

Desarrollo de Automatizaciones (RPA) para el Recobro de Incapacidades en las EPS Sura, Nueva EPS y Compensar dentro de la Aplicación de Essperto para la Empresa Mayasoft S.A.S.

Juan David Patiño Pedraza

Trabajo de Grado para Optar al Título de Ingeniero de Sistemas

Director

José Geralbert Rubiano

Magíster en TIC para la educación

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática

Ingeniería de Sistemas

Bucaramanga

2026

Agradecimientos

Al concluir el presente proyecto, expreso mi más sincero agradecimiento a todas las personas que, de una u otra forma, me acompañaron y brindaron su apoyo durante su desarrollo.

En primer lugar, agradezco profundamente a mi director de proyecto, José Geralbet Rubiano, por su paciencia, dedicación, compromiso y orientación constante. Su acompañamiento y su disposición para guiar cada etapa del trabajo fueron factores decisivos culminación de este proyecto.

Asimismo, expreso mi agradecimiento a la empresa Mayasoft S.A.S. por brindarme la oportunidad de realizar mi práctica empresarial, permitiéndome aplicar y fortalecer los conocimientos adquiridos a lo largo de mi formación universitaria. Esta experiencia contribuyó de manera significativa a mi crecimiento profesional, al tiempo que me permitió adquirir nuevos aprendizajes y enfrentar retos reales del entorno laboral.

De igual manera, agradezco a mis familiares, docentes, personal administrativo y compañeros, quienes, a lo largo de mi trayectoria universitaria, aportaron enseñanzas, apoyo y orientación en los momentos en que más se requirió.

Finalmente, de manera muy especial, agradezco a mi novia Jenifer Alexandra Niño, por su apoyo incondicional, confianza y motivación constante, siendo una fuente de inspiración que me impulsó a seguir adelante y a convertirme en una mejor versión de mí mismo.

Tabla de contenido

Introducción	15
1. Planteamiento y Justificación del Problema	16
2. Objetivos.....	19
2.1. Objetivo General.....	19
2.2. Objetivos Específicos.....	19
3. Marco de Referencia.....	19
3.1. Significado de RPA.....	19
3.2. Arquitectura general de un desarrollo RPA.....	20
3.3. Automatización web	21
3.4. Herramientas disponibles para el desarrollo	21
3.4.1. Suites RPA empresariales.....	22
3.4.2. Herramientas para desarrolladores	23
3.4.3. Plataformas no-code / low-code	24
4. Antecedentes	24
5. Metodología	25
5.1. Metodología de desarrollo software (RAD)	25
5.2. Fases del desarrollo.....	27
5.2.1. Capacitación técnica	27
5.2.2. Diseño general de la arquitectura	28
5.2.3. Iteración por EPS	28
5.2.4. Consolidación del proyecto.	30

5.3. Tecnologías implementadas 30

5.3.1. Herramienta de automatización web (Puppeteer)..... 30

5.3.2. Entorno de desarrollo (VS Code) 31

5.3.3. Entorno de ejecución y monitoreo de los bots 31

6. Desarrollo Del Proyecto..... 32

6.1. Capacitación técnica 32

6.2. Análisis del proceso de recobro 33

6.2.1. Descripción general del proceso de recobro..... 33

6.2.2. Diagrama BPMN general del proceso 35

6.3. Requerimientos generales 35

6.3.1. Requerimientos funcionales 36

6.3.2. Requerimientos no funcionales 39

6.4. Arquitectura del software..... 41

6.5. Lineamientos de comunicación con Essperto 43

6.5.1. Ejecución y retorno de resultados 43

6.5.2. Endpoints de comunicación 45

6.5.3. Modelos de datos utilizados..... 45

6.5.4. Gestión y manejo de errores 47

6.6. Estructura del proyecto 51

6.6.1. Estructura general 51

6.6.2. Estructura de EPS..... 52

6.6.3. Estructura de los bots 53

6.7. Diseño del comportamiento general de los bots 54

6.7.1. <i>Diseño del bot principal de Essperto</i>	54
6.7.2. <i>Diseño base de los bots de procesos</i>	57
6.8. Desarrollo de la automatización para Sura	62
6.8.1. <i>Análisis del proceso de recobro en la EPS</i>	62
6.8.2. <i>Diseño e implementación de los bots</i>	67
6.8.3. <i>Validación de la automatización del proceso de recobro</i>	77
6.9. Desarrollo de la automatización para Nueva EPS	85
6.9.1. <i>Análisis del proceso de recobro en la EPS</i>	85
6.9.2. <i>Diseño e implementación de los bots</i>	91
6.9.3. <i>Validación de la automatización del proceso de recobro</i>	102
6.10. Desarrollo de la automatización para Compensar	110
6.10.1. <i>Análisis del proceso de recobro en la EPS</i>	111
6.10.2. <i>Diseño e implementación de los bots</i>	114
6.10.3. <i>Validación de la automatización del proceso de recobro</i>	121
6.11. Documentación técnica y guías de soporte	128
6.11.1. <i>Manuales técnicos</i>	128
6.11.2. <i>Guía de soporte</i>	129
7. Conclusiones	129
Referencias bibliográficas.....	133
Apéndices.....	135

Índice de tablas

Tabla 1	<i>Requerimiento funcional: Gestión de sesión y autenticación en portales de EPS.</i>	36
Tabla 2	<i>Requerimiento funcional: Envío de información y radicación de solicitudes.</i>	36
Tabla 3	<i>Requerimiento funcional: Validación previa de información y documentos.</i>	37
Tabla 4	<i>Requerimiento funcional: Consulta y recuperación de información para seguimiento.</i>	37
Tabla 5	<i>Requerimiento funcional: Extracción de identificadores y números de seguimiento.</i>	38
Tabla 6	<i>Requerimiento funcional: Reporte de incidentes durante la ejecución.</i>	38
Tabla 7	<i>Requerimiento funcional: Retorno de resultados de la ejecución al backend.</i>	38
Tabla 8	<i>Requerimiento no funcional: Registro y trazabilidad de la ejecución.</i>	39
Tabla 9	<i>Requerimiento no funcional: Condición temporal esperada para la radicación.</i>	39
Tabla 10	<i>Requerimiento no funcional: Fidelidad de la información retornada.</i>	40
Tabla 11	<i>Requerimiento no funcional: Facilidad de mantenimiento y ajuste.</i>	40
Tabla 12	<i>Requerimiento no funcional: Eficiencia en la ejecución de los procesos.</i>	40
Tabla 13	<i>Endpoints de comunicación</i>	45
Tabla 14	<i>Clasificación de los errores</i>	48
Tabla 15	<i>Tabla de errores representativa</i>	49
Tabla 16	<i>Requerimiento funcional de Sura: Validación de existencia de incapacidades</i>	65
Tabla 17	<i>Requerimiento funcional de Sura: Extracción del número de la incapacidad</i>	66
Tabla 18	<i>Caso de Prueba Sura: Bot de Iniciar sesión</i>	78
Tabla 19	<i>Caso de Prueba Sura: Bot de Navegación</i>	79
Tabla 20	<i>Caso de Prueba Sura: Bot de Validar Incapacidad</i>	79
Tabla 21	<i>Caso de Prueba Sura: Bot de Radicación</i>	79
Tabla 22	<i>Caso de Prueba Sura: Bot de Transcripción</i>	80

Tabla 23 <i>Caso de Prueba Sura: Bot de Verificación de Transcripción</i>	81
Tabla 24 <i>Caso de Prueba Sura: Bot de Verificación de Pagos</i>	81
Tabla 25 <i>Caso de Prueba Sura: Bot de PQR</i>	82
Tabla 26 <i>Historial de Ejecución de la Incapacidad A de Sura</i>	83
Tabla 27 <i>Historial de Ejecución de la Incapacidad B de Sura</i>	83
Tabla 28 <i>Historial de Ejecución de la Incapacidad C de Sura</i>	84
Tabla 29 <i>Historial de Ejecución de la Incapacidad D de Sura</i>	84
Tabla 30 <i>Historial de Ejecución de la Incapacidad E de Sura</i>	85
Tabla 31 <i>Requerimiento funcional de Nueva EPS: Validación de existencia de incapacidades</i> .	89
Tabla 32 <i>Requerimiento funcional de Nueva EPS: Extracción del número de la incapacidad</i> ...	90
Tabla 33 <i>Caso de Prueba Nueva EPS: Bot de Inicio de sesión</i>	103
Tabla 34 <i>Caso de Prueba Nueva EPS: Bot de Navegación</i>	103
Tabla 35 <i>Caso de Prueba Nueva EPS: Bot de Validación de Incapacidad</i>	104
Tabla 36 <i>Caso de Prueba Nueva EPS: Bot de Radicación</i>	104
Tabla 37 <i>Caso de Prueba Nueva EPS: Bot de Transcripción</i>	105
Tabla 38 <i>Caso de Prueba Nueva EPS: Bot de Verificación de Transcripción</i>	105
Tabla 39 <i>Caso de Prueba Nueva EPS: Bot de Verificación de Pagos</i>	106
Tabla 40 <i>Caso de Prueba Nueva EPS: Bot de PQR</i>	106
Tabla 41 <i>Historial de Ejecución de la Incapacidad A de Nueva EPS</i>	107
Tabla 42 <i>Historial de Ejecución de la Incapacidad B de Nueva EPS</i>	108
Tabla 43 <i>Historial de Ejecución de la Incapacidad C de Nueva EPS</i>	109
Tabla 44 <i>Historial de Ejecución de la Incapacidad D de Nueva EPS</i>	109
Tabla 45 <i>Historial de Ejecución de la Incapacidad E de Nueva EPS</i>	110

Tabla 46 <i>Caso de Prueba EPS Compensar: Bot de Inicio de sesión</i>	122
Tabla 47 <i>Caso de Prueba EPS Compensar: Bot de Navegación</i>	123
Tabla 48 <i>Caso de Prueba EPS Compensar: Bot de Radicación</i>	123
Tabla 49 <i>Caso de Prueba EPS Compensar: Bot de Verificación de Pagos</i>	124
Tabla 50 <i>Caso de Prueba EPS Compensar: Bot de PQR</i>	124
Tabla 51 <i>Historial de Ejecución de la Incapacidad A de EPS Compensar</i>	125
Tabla 52 <i>Historial de Ejecución de la Incapacidad B de EPS Compensar</i>	126
Tabla 53 <i>Historial de Ejecución de la Incapacidad C de EPS Compensar</i>	126
Tabla 54 <i>Historial de Ejecución de la Incapacidad D de EPS Compensar</i>	127
Tabla 55 <i>Historial de Ejecución de la Incapacidad E de EPS Compensar</i>	127

Índice de figuras

Figura 1 <i>Diagrama RAD</i>	27
Figura 2 <i>Diagrama BPMN de la abstracción del proceso de recobro</i>	35
Figura 3 <i>Diagrama de la arquitectura del software</i>	42
Figura 4 <i>Diagrama de secuencia del flujo general de comunicación</i>	44
Figura 5 <i>Diagrama de los modelos de datos usados</i>	46
Figura 6 <i>Representación estructural de la interfaz IncapacityResponse</i>	47
Figura 7 <i>Estructura general del proyecto</i>	51
Figura 8 <i>Estructura de las entidades</i>	52
Figura 9 <i>Estructura de los bots</i>	54
Figura 10 <i>Diagrama de comportamiento del bot principal</i>	56
Figura 11 <i>Manejo de errores en empresa cliente</i>	57
Figura 12 <i>Diagrama de los payloads utilizados</i>	58
Figura 13 <i>Diagrama del comportamiento común de los bots</i>	59
Figura 14 <i>Diagrama de actividades comunes en los bots</i>	61
Figura 15 <i>Diagrama del proceso de recobro en Sura</i>	63
Figura 16 <i>Diagrama de Estados de una Incapacidad en Sura</i>	64
Figura 17 <i>Diagrama de Bot de Iniciar Sesión de Sura</i>	68
Figura 18 <i>Diagramas de Bot de Navegación, Bot de Cerrar sesión y Módulo Recarga página de Sura</i>	69
Figura 19 <i>Diagrama de Bot de Validar la Incapacidad de Sura</i>	70
Figura 20 <i>Diagrama del Controller Bot de Transcripción de Sura</i>	71
Figura 21 <i>Diagrama del Robot Bot de Transcripción de Sura</i>	72

Figura 22 *Diagrama del Controller Bot de Verificar Transcripción de Sura* 73

Figura 23 *Diagrama del Robot Bot de Verificar Transcripción de Sura* 74

Figura 24 *Diagramas del Bot de Radicación de Sura* 75

Figura 25 *Diagramas del Bot de Verificar Pagos de Sura* 76

Figura 26 *Diagramas del Bot de PQR de Sura*..... 77

Figura 27 *Diagrama del proceso de recobro en la Nueva EPS*..... 87

Figura 28 *Diagrama de Estados de Nueva EPS* 88

Figura 29 *Diagrama del Bot de iniciar sesión de Nueva EPS*..... 92

Figura 30 *Diagrama del Bot de Navegación de Nueva EPS* 93

Figura 31 *Diagrama del Bot de Validar la Incapacidad de Nueva EPS* 94

Figura 32 *Diagrama del Controller del Bot de Transcripción de Nueva EPS* 95

Figura 33 *Diagrama del Robot Bot de Transcripción de Nueva EPS* 96

Figura 34 *Diagrama del Controller Bot de Verificación de Transcripción de Nueva EPS* 97

Figura 35 *Diagrama del Robot Bot de Verificación de Transcripción de Nueva EPS*..... 98

Figura 36 *Diagrama del Bot de Radicación de Nueva EPS* 99

Figura 37 *Diagrama del Bot de Verificar Pagos de Nueva EPS* 100

Figura 38 *Diagrama del Bot de PQR de Nueva EPS*..... 101

Figura 39 *Diagrama del proceso de recobro de la EPS Compensar* 112

Figura 40 *Diagrama de estados de la EPS Compensar*..... 113

Figura 41 *Diagrama del Bot de Iniciar sesión de la EPS Compensar* 116

Figura 42 *Diagramas de los Bots de Navegación y Cerrar sesión de la EPS Compensar*..... 117

Figura 43 *Diagrama del Robot Bot de Radicación de la EPS Compensar* 118

Figura 44 *Diagrama del Controller del Bot de Radicación de la EPS Compensar* 119

Figura 45 *Diagrama del Bot de PQR de la EPS Compensar* 120

Figura 46 *Diagrama del Bot de Verificar pagos de la EPS Compensar* 121

Índice de Apéndices

Apéndice A. Evidencias de ejecución de los bots de Sura	135
Apéndice B. Evidencias de ejecución de los bots de Nueva EPS.....	138
Apéndice C. Evidencias de ejecución de los bots de Compensar.....	144

Resumen

Título: Desarrollo de Automatizaciones (RPA) para el Recobro de Incapacidades en las EPS Sura, Nueva EPS y Compensar dentro de la Aplicación de Essperto para la Empresa Mayasoft S.A.S.

Autor: Juan David Patiño Pedraza

Palabras clave: RPA, automatización web, recobro de incapacidades, Puppeteer, integración de sistemas, bots, EPS.

Descripción: El presente trabajo desarrolla un sistema de Automatización Robótica de Procesos (RPA) para automatizar el recobro de incapacidades laborales ante las EPS Sura, Nueva EPS y Compensar, integrado a la plataforma Essperto de Mayasoft S.A.S. El proyecto se fundamenta en el diseño e implementación de una arquitectura general de automatización, concebida como una base común sobre la cual se modelan los procesos específicos de cada EPS y se desarrollan los bots correspondientes, encargados de replicar la interacción humana con los portales web de cada entidad. La solución se construyó utilizando Puppeteer, Node.js y TypeScript bajo una arquitectura modular, desacoplada y escalable, que facilita la incorporación de nuevas EPS. Se estableció un esquema de comunicación mediante APIs REST entre los bots y el backend de Essperto, junto con un catálogo estructurado de errores y mecanismos de notificación en tiempo real que garantizan trazabilidad y control operativo. El desarrollo se realizó siguiendo la metodología RAD, permitiendo iteraciones por cada entidad y validaciones continuas con el cliente. Se ejecutaron pruebas de integración con casos reales que confirmaron el correcto funcionamiento de las automatizaciones en escenarios productivos. Como entregables, se incluyen manuales técnicos y guías de soporte que aseguran la mantenibilidad y escalabilidad de la solución. Este proyecto representa una contribución tangible a la optimización de procesos administrativos en el sector salud, reduciendo errores manuales, acelerando los tiempos de gestión y liberando recursos humanos para actividades de mayor valor estratégico.

* Trabajo de grado

** Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática. Ingeniería de sistemas. Director: José Geralbert Rubiano. Magíster

Abstract

Title: Development of Robotic Process Automation (RPA) for Disability Reimbursement in EPS Sura, Nueva EPS and Compensar within the Essperto Platform for Mayasoft S.A.S.

Author: Juan David Patiño Pedraza

Keywords: RPA, web automation, disability reimbursement, Puppeteer, system integration, bots, EPS.

Abstract: This work presents the development of a Robotic Process Automation (RPA) system aimed at automating the disability reimbursement process for EPS Sura, Nueva EPS and Compensar, integrated into the Essperto platform of Mayasoft S.A.S. The project is based on the design and implementation of a general automation architecture conceived as a common foundation on which the specific processes of each EPS are modeled and the corresponding bots are developed, responsible for replicating human interaction with each entity's web portals. The solution was built using Puppeteer, Node.js and TypeScript under a modular, decoupled and scalable architecture that facilitates the incorporation of new EPS. A REST-based communication scheme was established between the bots and the Essperto backend, together with a structured error catalog and real-time notification mechanisms that ensure traceability and operational control. The development followed the RAD methodology, enabling iterative delivery per entity and continuous validation with the client. Integration tests using real cases confirmed the correct behavior of the automations in production-like scenarios. As deliverables, technical manuals and support guides were produced to ensure the maintainability and scalability of the solution. This project represents a tangible contribution to the optimization of administrative processes in the healthcare sector by reducing manual errors, accelerating processing times and freeing human resources for higher-value activities.

* Degree Work

** Faculty of Physiomechanical Engineering. School of Systems and Computer Engineering. Systems Engineering. Director: José Geralbert Rubiano

Introducción

El proceso de recobro de incapacidades laborales constituye una actividad administrativa crítica para las empresas, ya que impacta directamente la recuperación de recursos económicos asociados a ausencias laborales por causas médicas. En Colombia, este proceso implica la interacción con múltiples Entidades Promotoras de Salud (EPS), cada una con portales web, reglas operativas y flujos propios, lo que genera una alta carga operativa, dependencia del trabajo manual y una mayor probabilidad de errores humanos, reprocesos y retrasos en la gestión.

La plataforma Essperto, desarrollada por la empresa Mayasoft S.A.S., surge como una solución orientada a centralizar y optimizar la gestión del recobro de incapacidades mediante el uso de automatizaciones. Sin embargo, la diversidad de comportamientos, validaciones y mecanismos de interacción presentes en los portales de las EPS representa un reto significativo para la implementación de soluciones automatizadas robustas, mantenibles y escalables.

En este contexto, el presente proyecto de grado aborda el diseño, implementación y validación de un sistema de Automatización Robótica de Procesos (RPA) orientado a automatizar el recobro de incapacidades ante las EPS Sura, Nueva EPS y Compensar. El proyecto se centra en la construcción de una arquitectura general de automatización que permita modelar un flujo común del proceso de recobro y, a partir de este, adaptar las particularidades de cada EPS mediante el desarrollo de bots especializados.

El enfoque adoptado prioriza la separación de responsabilidades, la trazabilidad de las ejecuciones y la capacidad de adaptación ante cambios en los portales web de terceros. De esta manera, el proyecto no solo busca automatizar tareas repetitivas, sino también establecer bases técnicas y conceptuales que faciliten la evolución, el mantenimiento y la extensión futura de la solución a nuevas entidades y escenarios operativos.

1. Planteamiento y Justificación del Problema

Cuando un empleado entra en un periodo de incapacidad laboral, es deber del empleador seguir pagando el salario del empleado durante este periodo de tiempo, tal como lo establece el Código Sustantivo del Trabajo, artículo 227 (Decreto 2663 de 1950). Las empresas pueden obtener un reembolso del dinero pagado al realizar el proceso de recobro ante la entidad promotora de salud (EPS) o la administradora de riesgo laboral (ARL) a la que este afiliado el empleado, según el origen de la incapacidad, de acuerdo con lo establecido en la Ley 1438 de 2011, artículo 28.

Dicho proceso de recobro está sujeto a diferentes condiciones, requiere transcribir una gran cantidad de datos, ser preciso en la información suministrada y realizar un seguimiento periódico al estado de la solicitud. Según el Ministerio de Salud y Protección Social (2023), las entidades promotoras de salud disponen de hasta quince (15) días hábiles para revisar y autorizar el reconocimiento de las prestaciones económicas, y cinco (5) días adicionales para efectuar el pago una vez autorizado. Esto implica que los empleadores deben monitorear constantemente las respuestas y notificaciones de las EPS, lo que convierte el proceso en una tarea extensa y repetitiva que demanda tiempo y atención continua. Casos similares en la gestión administrativa muestran que estas tareas, al involucrar múltiples plataformas y acciones repetitivas, pueden automatizarse eficazmente mediante bots, reduciendo errores y mejorando la eficiencia (ImpactoTIC, 2023), lo que sugiere que este proceso de recobro es ideal para automatizar.

La empresa Mayasoft S.A.S dedicada al desarrollo de automatizaciones, ha ideado una solución para facilitar el proceso de recobro de incapacidades, desarrollando la aplicación Essperto, que proporciona un portal web para la interacción con sus clientes empresariales, permitiendo que las empresas solo deban realizar la carga de los documentos asociados a las

incapacidades, de forma que Essperto realiza la extracción, procesamiento y validación de la información de los documentos subidos, además, se encarga de la gestión del estado de cada incapacidad en el proceso de recobro, avisando al cliente si es necesario subir algún documento adicional. Sin embargo, Essperto por sí solo no tiene forma de hacer llegar la información de las incapacidades a las EPS/ARL, ya que no existe una API o endpoint por parte de las entidades que permita recibir directamente esa información. La única vía disponible es a través de los módulos web que cada EPS dispone para el recobro de incapacidades, diseñados para la interacción manual de un usuario humano. Por lo tanto, se hace necesario un desarrollo de automatización robótica de procesos (RPA) que sustituirá esa interacción humana con los portales web, de modo que la información procesada en Essperto pueda ser transcrita de manera automática, rápida y sin errores, enviando a Essperto el resultado de esa interacción, permitiendo así el avance de una incapacidad en el flujo de recobro.

Si bien el problema es común a todas las EPS/ARL, cada una de ellas en sus portales web dispone procedimientos y módulos particulares para completar el proceso de recobro en su entidad. Por lo tanto, no resulta viable lograr la automatización del proceso de recobro para todas las entidades con un único desarrollo RPA, se deberá realizar uno en específico para cada EPS/ARL que se quiera cubrir. Por este motivo es importante cubrir las entidades de forma progresiva según su relevancia. Para la aplicación Essperto, las EPS Sura, Nueva EPS y Compensar son prioridad en este momento y necesitan una solución para poder completar el proceso de recobro en estas entidades.

Este proyecto propone suplir esa necesidad mediante el análisis, diseño e implementación de bots específicos para las EPS Sura, Nueva EPS y Compensar, los cuales realizarán la interacción con los portales web de dichas entidades. Estos bots se integrarán con el entorno de

automatización de Essperto, con el fin de obtener automatizaciones rápidas, confiables, mantenibles y escalables, que servirán como referencia para desarrollos futuros.

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Desarrollar bots para automatizar la interacción humana con los portales web para el proceso de recobro de incapacidades en las EPS Sura, Nueva EPS y Compensar, garantizando la correcta integración dentro del ecosistema de Essperto y la arquitectura existente en la empresa Mayasoft S.A.S.

2.2. Objetivos Específicos

- Analizar la interacción con los portales web en el proceso de recobro de incapacidades en las EPS Sura, Nueva EPS y Compensar, con el fin de identificar los requerimientos del proceso, el flujo completo de una incapacidad y la cantidad de bots a desarrollar de acuerdo con las particularidades de cada EPS.
- Diseñar el comportamiento de cada bot y su integración con la plataforma Essperto.
- Implementar los bots en los procesos de recobro de incapacidades de las EPS seleccionadas.
- Validar mediante la ejecución de pruebas de integración el correcto funcionamiento de los bots en el ecosistema de Essperto.
- Generar la documentación técnica y guía de soporte necesarias que faciliten la operación y el mantenimiento de los bots desarrollados.

3. Marco de Referencia

3.1. Significado de RPA

La automatización robótica de procesos (RPA, por sus siglas en inglés) es una tecnología orientada a automatizar tareas repetitivas y basadas en reglas deterministas. Para ello se emplean

bots, programas de software que ejecutan acciones siguiendo un comportamiento previamente definido, imitando las interacciones que una persona real realizaría en los sistemas digitales para cumplir determinadas funciones (UiPath, s. f.).

Estos bots pueden ejecutar tareas manuales y repetitivas en grandes volúmenes, incluso cuando requieren interactuar con múltiples aplicaciones o plataformas, lo que se traduce en mayor productividad, reducción de errores, disminución de costos y tiempos de ejecución, además de permitir que los recursos humanos se concentren en actividades que realmente aprovechen sus habilidades cognitivas y de decisión (SAP, s. f.).

3.2. Arquitectura general de un desarrollo RPA

Según ElectroNeek (2024), en una arquitectura típica de automatización robótica de procesos se distinguen tres componentes principales que permiten el desarrollo, ejecución y gestión de los bots.

El primero son los bots de software, encargados de ejecutar las tareas imitando las acciones que realizaría un usuario sobre los sistemas. Estos bots funcionan en entornos controlados y pueden ejecutarse en paralelo o de forma independiente según el proceso.

En segundo lugar, se encuentra el entorno de diseño o estudio, que permite definir el flujo de trabajo, establecer las reglas de negocio y construir las automatizaciones, en otras palabras, permite construir los bots. Este componente actúa como el espacio de desarrollo donde se configuran las acciones que luego realizarán los bots.

Finalmente, el orquestador cumple la función de coordinar la ejecución de los bots, asignar tareas, monitorear resultados y manejar excepciones. Gracias a este componente se puede administrar de manera centralizada la operación de los bots. Este componente si bien es deseable, no es estrictamente necesario para todos los desarrollos.

Esta estructura modular es común en la mayoría de las plataformas RPA y permite escalar las automatizaciones, garantizar su trazabilidad y facilitar su mantenimiento.

3.3. Automatización web

La automatización web se refiere al uso de software capaz de simular el comportamiento humano al interactuar con una página web, ejecutando acciones como hacer clic, ingresar información, navegar entre secciones o descargar archivos. Este tipo de automatización permite realizar tareas en entornos web sin intervención humana directa, lo que contribuye a mejorar el rendimiento, reducir errores y optimizar tiempos de ejecución (Thunderbit, 2025).

En otras palabras, la automatización web puede considerarse una rama especializada dentro de la automatización robótica de procesos (RPA), orientada específicamente a automatizar tareas que requieren interacción con aplicaciones o portales en línea.

3.4. Herramientas disponibles para el desarrollo

Existe una gran variedad de herramientas disponibles para el desarrollo de soluciones RPA, así como otras enfocadas específicamente en la automatización web. De acuerdo con diversas fuentes (Thunderbit, 2025; FireCrawl, 2025; Bright Data, 2025; Zuci Systems, 2025; Eleks, 2025; BotKers, 2025), estas herramientas pueden clasificarse en tres grandes categorías:

- **Suites RPA empresariales:** plataformas completas que ofrecen entornos todo en uno para el diseño, desarrollo, ejecución y monitoreo de bots. Están orientadas a automatizar procesos de negocio de principio a fin y, por lo general, no requieren conocimientos avanzados en programación.
- **Herramientas para desarrolladores:** librerías y frameworks de lenguajes de programación que proporcionan métodos y funciones para automatizar navegadores web.

Estas herramientas ofrecen una mayor flexibilidad y control sobre el comportamiento del bot, aunque requieren un nivel técnico más alto.

- **Plataformas no code/low code:** entornos visuales que permiten crear automatizaciones mediante constructores gráficos o grabadoras de acciones, sin necesidad de programar.

Al momento de elegir la herramienta RPA adecuada, es importante considerar aspectos como la compatibilidad con los sistemas existentes, la facilidad de uso para el desarrollador, la escalabilidad y flexibilidad de las automatizaciones, así como la relación costo-beneficio.

En general, la elección de una herramienta dependerá del grado de personalización requerido, el nivel de conocimiento técnico del desarrollador y la infraestructura disponible para la ejecución de los bots.

A continuación, se presentan algunas de las herramientas más populares por cada categoría:

3.4.1. Suites RPA empresariales

3.4.1.1. UiPath. Es la plataforma RPA favorita en las grandes empresas. Permite diseñar flujos visualmente, cuenta con sistemas de inteligencia artificial y cuenta con un orquestador avanzado.

- Ventajas: interfaz intuitiva, amplia documentación y soporte empresarial, integración con capacidades de IA.
- Desventajas: Alto coste de licenciamiento, con curva de aprendizaje pronunciada para funciones avanzadas y consumo considerable de recursos al ejecutar los bots.

3.4.1.2. Automation Anywhere. Es una suite enfocada en la automatización de procesos empresariales con capacidades de análisis y bots cognitivos.

- Ventajas: arquitectura escalable, buena integración en la nube, soporte de IA.

- Desventajas: curva de aprendizaje pronunciada, costosa para características avanzadas.

3.4.1.3. Blue Prism. Plataforma robusta orientada a grandes corporaciones, con alto nivel de seguridad y control centralizado de bots.

- Ventajas: estabilidad, seguridad avanzada, gestión centralizada.
- Desventajas: interfaz menos amigable, personalización limitada, costo elevado.

3.4.2. Herramientas para desarrolladores

3.4.2.1. Puppeteer. Librería open source para Node.js desarrollada por Google, que permite automatizar navegadores basados en Chromium.

- Ventajas: control detallado del DOM, soporte oficial, ideal para pruebas web, curva de aprendizaje más suave con respecto a otras herramientas.
- Desventajas: limitada a navegadores Chromium.

3.4.2.2. Playwright. Framework desarrollado por Microsoft, compatible con múltiples navegadores.

- Ventajas: soporte multiplataforma, API moderna y estable, detección automática de elementos.
- Desventajas: documentación aún en crecimiento, mayor complejidad en configuraciones avanzadas, mayor consumo de recursos.

3.4.2.3. Selenium. Framework veterano de automatización de navegadores con amplia adopción en el sector.

- Ventajas: multiplataforma, compatible con múltiples lenguajes, gran comunidad.
- Desventajas: menor rendimiento que frameworks modernos, dependencias complejas.

3.4.3. Plataformas no-code / low-code

3.4.3.1. Browser.AI. Herramienta basada en inteligencia artificial que permite automatizar flujos directamente desde el navegador sin necesidad de escribir código.

- Ventajas: interfaz intuitiva, creación rápida de bots, soporte para automatizaciones visuales.
- Desventajas: funcionalidades limitadas en comparación con soluciones de código, bajo rendimiento en sitios web complejos.

3.4.3.2. UI Vision. Extensión de navegador que permite grabar y reproducir acciones, facilitando la creación de automatizaciones sin programación.

- Ventajas: fácil de usar, gratuita, integración directa con navegadores web.
- Desventajas: alcance limitado a tareas simples, menor estabilidad en procesos complejos.

3.4.3.3. Octoparse. Plataforma no-code especializada en la extracción de datos web (web scraping).

- Ventajas: interfaz visual, plantillas predefinidas, manejo eficiente de grandes volúmenes de datos.
- Desventajas: alcance limitado a tareas simples, bajo rendimiento con flujos grandes de trabajo.

4. Antecedentes

La automatización robótica de procesos (RPA) ha demostrado ser una herramienta efectiva para optimizar tareas operativas en organizaciones de distintos sectores. Diversas empresas reconocidas han implementado soluciones de automatización para mejorar la eficiencia

en actividades administrativas y transaccionales, entre ellas entidades financieras como BBVA en México o Banco de Bogotá en Colombia, así como compañías del sector retail y telecomunicaciones como Walmart y Telefónica (ICX, 2025.; Impacto TIC, 2024).

En el ámbito específico del recobro de incapacidades, existen empresas especializadas en automatización de procesos que ofrecen soluciones tecnológicas para este proceso. Digital Ware, por ejemplo, integra en su plataforma Kactus-HCM funcionalidades relacionadas con la conciliación y seguimiento de incapacidades como parte de su sistema de nómina y talento humano (Digital Ware, 2025). Por su parte, Heinsohn ofrece una solución web que permite monitorear estados, gestionar documentación y consolidar información asociada al trámite de incapacidades, facilitando su administración interna (Heinsohn, s.f.). De forma complementaria, ZER Asistencias y Soluciones Integrales proporciona un servicio especializado en el análisis técnico y jurídico de los casos de incapacidad, orientado a optimizar el proceso de recobro ante las entidades correspondientes (ZER Asistencias, s. f.).

5. Metodología

5.1. Metodología de desarrollo software (RAD)

El desarrollo del proyecto siguió el enfoque de la metodología Rapid Application Development (RAD) por su flexibilidad, capacidad de respuesta ante cambios y facilidad para desplegar software en corto tiempo mediante ciclos iterativos, prototipos y validación constante con el cliente. En el contexto del desarrollo RPA y, en particular, de la automatización web donde se depende de plataformas de terceros, esta metodología resulta especialmente útil para ajustar el comportamiento de los bots según las necesidades del cliente y los posibles cambios en la interfaz gráfica de las páginas web.

La metodología RAD nació como una respuesta a las metodologías tradicionales que son particularmente restrictivas. Este enfoque se basa en la rapidez, la entrega temprana de prototipos, la retroalimentación continua con el cliente, la iteración de fases cortas y la adaptabilidad ante los problemas o actualizaciones que surjan durante el desarrollo. Estas características permiten reducir riesgos, eliminar problemas en etapas tempranas, fomentar la participación activa con el cliente, modularizar el software y entregar productos de mejor calidad (App Builder, 2025).

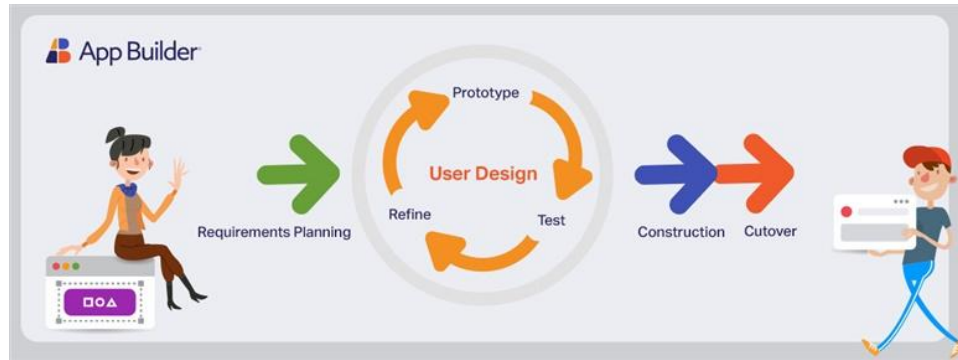
En términos generales, el ciclo de desarrollo con la metodología RAD consta de cuatro fases iterativas (Icentro, 2019):

- **Planificación de necesidades:** se definen los objetivos y el alcance del sistema de forma colaborativa con el cliente, estableciendo las necesidades esenciales del producto.
- **Diseño y feedback del usuario:** con base a los comentarios y opiniones del usuario, se define el comportamiento del sistema, se realizan modelos y prototipos iniciales.
- **Construcción:** se desarrolla el producto en ciclos cortos, integrando los cambios o mejoras resultantes de la validación con el cliente.
- **Transición:** se implementa la versión final del sistema o módulo, acompañada de pruebas y documentación técnica.

En la figura 1 se presenta un diagrama general de la metodología RAD.

Figura 1

Diagrama RAD



Nota. Adaptado de AppBuilder(2025).

Gracias a esta adaptación, la metodología se implementó de forma modular y por iteraciones, desarrollando los bots de cada EPS como entregables independientes. En cada iteración se realizaron las fases de análisis, diseño, desarrollo y prueba, con validaciones frecuentes por parte del usuario de los bots, el líder de la aplicación Essperto, lo que aseguró la coherencia del desarrollo con los requerimientos funcionales de la plataforma.

5.2. Fases del desarrollo

La planeación del desarrollo se organizó bajo un enfoque iterativo e incremental, siguiendo los principios de la metodología de desarrollo RAD adoptada para el proyecto. De esta manera fue posible construir los bots de forma progresiva, validando los resultados y ajustando la solución a las particularidades de cada entidad. El proyecto se estructuró en las siguientes fases:

5.2.1. Capacitación técnica

En esta fase se adquirieron los conocimientos necesarios sobre las herramientas empleadas, las prácticas propias de un desarrollo RPA y la estructura de trabajo del proyecto.

Adicionalmente, se realizó toda la configuración del entorno de desarrollo, incluyendo la instalación de dependencias, herramientas de automatización y componentes de soporte.

5.2.2. Diseño general de la arquitectura

Se llevó a cabo el levantamiento de requerimientos generales y el diseño técnico del proyecto, en el que se definieron los componentes comunes que utilizarían todas las automatizaciones, tales como la estructura de datos compartida, el modelo de comunicación con la plataforma Essperto y las directrices generales para el manejo de errores. Esta fase estableció las bases para garantizar la correcta integración de los bots dentro del ecosistema de Essperto.

Al finalizar esta fase se obtuvieron:

- Esquema general de arquitectura del proyecto
- Lineamientos de comunicación y gestión de errores
- Definición de componentes compartidos

5.2.3. Iteración por EPS

Cada EPS se abordó mediante un ciclo independiente, terminando su implementación completa antes de pasar a la siguiente EPS. De este modo, los bots se construyeron de forma secuencial, permitiendo una retroalimentación continua y reduciendo el riesgo de errores que pudieran afectar el desarrollo. Durante este ciclo de iteración se mantuvo una estrecha comunicación con el cliente, realizando prototipos, validaciones y refinamiento de manera iterativa.

Los ciclos de iteración por EPS constaron de las siguientes fases:

5.2.3.1. Análisis funcional. Se estudió el proceso general de recobro de incapacidades en la EPS, identificando el flujo completo de una incapacidad, la interacción web necesaria y las condiciones que permiten avanzar entre las diferentes tareas involucradas en el proceso.

A partir de este análisis se identificaron los bots que se debían desarrollar para automatizar las tareas identificadas.

Resultados de esta fase:

- Listado de bots a desarrollar
- Requerimientos funcionales y no funcionales
- Flujo general del proceso
- Descripción de la evolución de una incapacidad en el proceso de recobro

5.2.3.2. Análisis, diseño y desarrollo por cada bot. Cada bot se implementó individualmente de forma incremental.

Se diseñó el comportamiento específico que debía seguir el bot con base en las reglas de negocio y las particularidades del módulo web con el que interactúa el bot. Luego de validar el diseño, se procedió con la implementación, validación, pruebas iniciales y ajustes. Este ciclo se repitió para cada bot identificado.

En esta fase se obtuvo:

- Diagrama del comportamiento de cada bot
- Bots implementados y validados de manera individual

5.2.3.3. Cierre del ciclo. Una vez desarrollados todos los bots para la EPS se ejecutaron pruebas funcionales y de integración para validar su comportamiento en conjunto.

Posteriormente se realizaron los ajustes finales y se da por terminado el ciclo para la EPS.

Al finalizar esta fase se obtuvieron:

- Resultados de pruebas funcionales e integración

5.2.4. Consolidación del proyecto.

Completado el proceso para cada EPS, se desarrolló una fase de cierre y consolidación final, destinada a verificar que las automatizaciones implementadas fueran completamente funcionales y se encontraran integradas de manera adecuada en el sistema. Se revisó la coherencia entre todos los bots desarrollados y se generaron los manuales técnicos y guías de soporte para operación y mantenimiento.

Al finalizar esta fase se generaron:

- Manuales técnicos
- Guías de soporte

5.3. Tecnologías implementadas

5.3.1. Herramienta de automatización web (Puppeteer)

Se seleccionó Puppeteer como herramienta de automatización web para el desarrollo de los bots, ya que responde a la necesidad del proyecto de contar con una solución ligera, flexible y confiable para automatizar la interacción con las páginas web de las Entidades Promotoras de Salud (EPS).

Puppeteer es una librería de código abierto para Node.js, desarrollada por Google, que proporciona una interfaz de alto nivel para interactuar con navegadores basados en Chromium mediante el protocolo DevTools. Esto le permite ofrecer un control preciso sobre el navegador, interactuar directamente con los elementos del DOM y ejecutar scripts con un alto rendimiento. Además, admite la ejecución de automatizaciones en modo “headless” o sin interfaz gráfica, lo que reduce el consumo de recursos y aumenta la rapidez del bot (SOAX, s. f.; Webshare, 2024).

Dado que Puppeteer es una librería de Node.js, su uso requirió trabajar con este entorno de ejecución y utilizar el lenguaje de programación JavaScript o su extensión TypeScript, que favorece la creación de código modular, tipado y fácil de mantener. Esta combinación de Node.js, TypeScript y Puppeteer, permitió desarrollar bots eficientes, escalables y con tiempos de respuesta reducidos, optimizando el flujo de desarrollo y mantenimiento.

Finalmente, la elección de Puppeteer también se alineó con la necesidad de implementar una solución que facilitara la integración, el soporte y el mantenimiento futuro de los bots dentro de la empresa, aprovechando la experiencia técnica existente y la infraestructura disponible.

5.3.2. Entorno de desarrollo (VS Code)

Para el desarrollo de los bots se empleó el entorno de desarrollo integrado (IDE) Visual Studio Code (VS Code). Este IDE es gratuito y de código abierto, ofrece compatibilidad completa con TypeScript y Node.js, además de contar con herramientas nativas para la depuración, administración de dependencias, control de versiones y diversa cantidad de extensiones que permiten una alta personalización (Microsoft, s.f).

Adicionalmente, se utilizó el sistema de control de versiones Git para gestionar el código fuente, mantener un historial de cambios y facilitar la trazabilidad de las modificaciones durante el desarrollo.

5.3.3. Entorno de ejecución y monitoreo de los bots

Para el entorno de ejecución y monitoreo de los bots, con el fin de ahorrar recursos económicos, tiempo de desarrollo y asegurar una correcta integración con la infraestructura existente en la empresa, se decidió aprovechar el Robot Manager, una herramienta interna de Mayasoft que permite administrar y supervisar la ejecución de los bots. Este sistema actúa como

orquestador central, gestionando la ejecución de los bots, la trazabilidad de los resultados y la clasificación de errores mediante su módulo de control de fallos.

6. Desarrollo Del Proyecto

6.1. Capacitación técnica

En primer lugar, se realizó la configuración del entorno de desarrollo, incluyendo la instalación de herramientas como Visual Studio Code, Node.js, las extensiones requeridas para trabajar con TypeScript y la herramienta de control de versiones Git. Esto permitió establecer una base adecuada para el desarrollo y ejecución de los bots.

Posteriormente, se desarrolló un proceso de aprendizaje enfocado en el uso de Puppeteer como herramienta principal de automatización web. Esta capacitación se llevó a cabo mediante el estudio de la documentación disponible, cursos prácticos y el acompañamiento del tutor asignado por la empresa, lo que permitió comprender el funcionamiento de la librería y sus capacidades.

Adicionalmente, se adquirieron conocimientos básicos sobre el framework NestJS, dado que el Robot Manager utilizado por la empresa está construido sobre esta tecnología. Esto facilitó la comprensión del flujo de ejecución de los bots, así como su integración dentro del sistema de orquestación. A su vez, se realizó un proceso de familiarización con el Robot Manager, comprendiendo su funcionamiento, estructura general y mecanismos de ejecución, monitoreo y manejo de errores.

Finalmente, se estudiaron buenas prácticas de programación aplicadas al desarrollo de automatizaciones RPA, incluyendo principios como la separación de responsabilidades, el manejo estructurado de errores, la generación de registros de ejecución y la escritura de código

mantenible, aspectos que resultaron fundamentales para garantizar la calidad y sostenibilidad de los bots desarrollados a lo largo del proyecto.

6.2. Análisis del proceso de recobro

A continuación, se presenta una abstracción del proceso general de recobro, construida a partir de los elementos y patrones comunes en el flujo de cada EPS. Este modelo es el resultado de reuniones realizadas con el líder de la aplicación Essperto y con una persona con experiencia en la ejecución manual del proceso en distintas entidades.

El modelo establece una visión general del proceso de recobro que sirvió como base para el análisis del proceso y diseño de las automatizaciones desarrolladas para cada entidad.

6.2.1. Descripción general del proceso de recobro

El proceso de recobro de incapacidades ante una entidad administradora (EPS o ARL) corresponde al conjunto de actividades necesarias para registrar una incapacidad, solicitar el reconocimiento económico correspondiente y realizar el seguimiento de la solicitud hasta su respuesta definitiva. Aunque las actividades específicas pueden variar significativamente entre entidades, cada una con sus propias reglas y particularidades que modifican el flujo del proceso, de manera general todas comparten una estructura común. Esta estructura permite comprender el proceso de recobro desde una perspectiva general y sirve como base para definir un modelo aplicable a las distintas entidades.

El flujo inicia con la radicación de la incapacidad, la cual consiste en registrar la información de la incapacidad en los sistemas dispuestos por la EPS o ARL, ingresando los datos y documentos de soporte requeridos. Esta información suele incluir algunos datos del trabajador, del empleador y detalles propios de la incapacidad médica. Los documentos solicitados pueden variar dependiendo del origen médico de la incapacidad. En algunas entidades, el registro de la

incapacidad implica de forma inmediata la solicitud de pago, mientras que, en otras, el proceso puede requerir pasos intermedios, como el seguimiento y confirmación del registro antes de ser posible la solicitud de pago. Esta etapa agrupa todas las actividades necesarias hasta solicitar el reconocimiento económico de la incapacidad. Como resultado, la entidad suele generar identificadores asociados a la solicitud, tales como números de seguimiento y, en algunos casos, el número de incapacidad, que permite su identificación dentro del sistema junto su certificado de incapacidad expedido por la EPS.

Una vez solicitada la incapacidad, el proceso continúa con la etapa de seguimiento y verificación del pago. Durante esta fase, la entidad evalúa la solicitud para determinar si procede o no el reconocimiento económico. Esta evaluación puede resultar en una respuesta favorable o en un rechazo de la solicitud, con motivos como falta de información o incumplimiento de requisitos. Los rechazos pueden clasificarse en dos tipos: rechazos apelables, cuando es posible corregir la información, adjuntar nuevos documentos o refutar el motivo mediante soportes adicionales; y rechazos definitivos, cuando el motivo no admite corrección ni apelación.

En los casos de rechazo apelable, el proceso contempla el envío de una PQR para solicitar la revisión de la respuesta inicial. Si la respuesta de la PQR es favorable, se siguen las acciones indicadas, las cuales pueden ir desde esperar el pago correspondiente hasta registrar nuevamente la incapacidad desde el inicio. Si la respuesta es desfavorable, la incapacidad se considera finalizada sin reconocimiento económico.

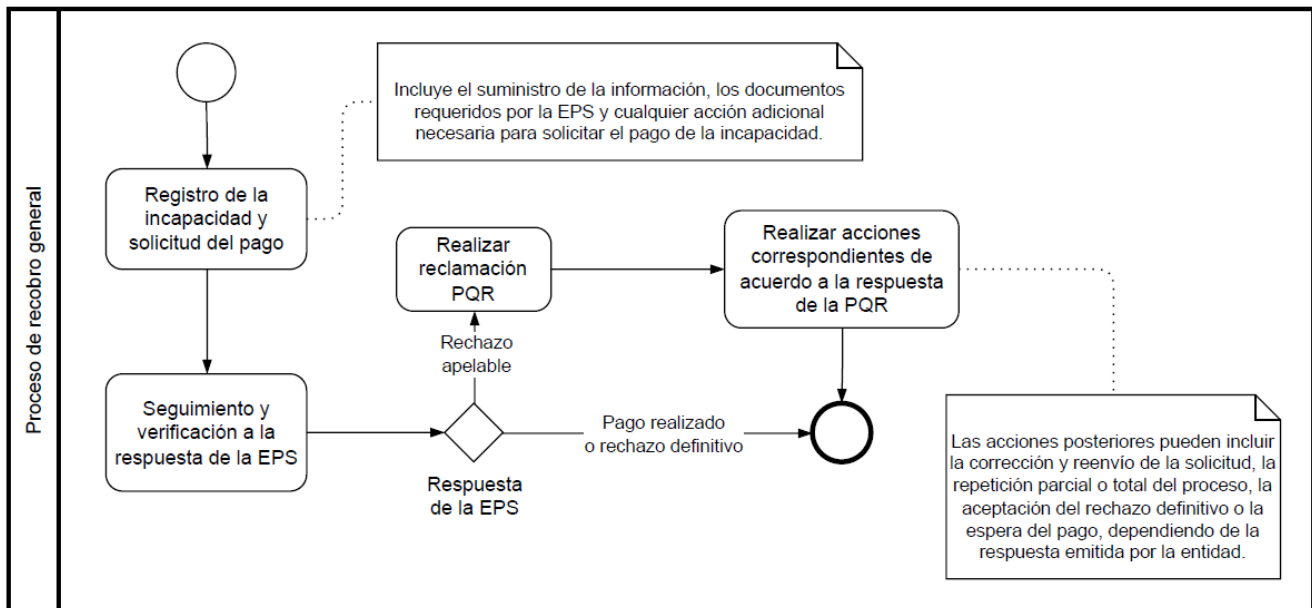
El proceso concluye cuando la incapacidad alcanza un estado definitivo, ya sea por la confirmación total del pago o por un rechazo definitivo.

6.2.2. Diagrama BPMN general del proceso

La figura 2 presenta el diagrama BPMN correspondiente a la abstracción del proceso general de recobro de incapacidades, desde el registro inicial de la solicitud hasta la obtención del resultado final, ya sea el pago, la gestión de un reclamo o el cierre definitivo del proceso.

Figura 2

Diagrama BPMN de la abstracción del proceso de recobro



6.3. Requerimientos generales

A continuación, se enumeran y describen los requerimientos funcionales y no funcionales que aplican al conjunto de automatizaciones asociadas a cada EPS y establecen las capacidades mínimas que deben cumplirse de manera general, independientemente de la entidad.

Estos requerimientos establecen el marco común sobre el cual se diseñan e implementan las automatizaciones, permitiendo garantizar un comportamiento consistente de las automatizaciones.

6.3.1. Requerimientos funcionales

En esta sección se describen capacidades y comportamientos funcionales que deben estar cubiertos dentro de la automatización del proceso de recobro de incapacidades ante una entidad

Tabla 1

Requerimiento funcional: Gestión de sesión y autenticación en portales de EPS.

Requerimiento Funcional	
Requerimiento	RF-01
Nombre	Gestión de sesión y autenticación en portales de EPS
Prioridad	Alta
Descripción	La automatización del proceso de recobro ante una entidad debe contemplar bots capaces de iniciar, mantener y finalizar sesiones autenticadas en los portales web de la EPS. Esto incluye la capacidad de ejecutar el proceso desde múltiples cuentas de una misma entidad, garantizando el uso correcto de credenciales y el manejo adecuado del estado de la sesión durante la ejecución.

Tabla 2

Requerimiento funcional: Envío de información y radicación de solicitudes.

Requerimiento Funcional	
Requerimiento	RF-02
Nombre	Envío de información y radicación de solicitudes
Prioridad	Alta
Descripción	La automatización del proceso de recobro ante una entidad debe contemplar bots capaces de ingresar información, adjuntar documentos requeridos y enviar solicitudes a través de los portales de la entidad, de acuerdo con los mecanismos disponibles en cada sistema

Tabla 3

Requerimiento funcional: Validación previa de información y documentos.

Requerimiento Funcional	
Requerimiento	RF-03
Nombre	Validación previa de información y documentos
Prioridad	Alta
Descripción	Los bots que envían solicitudes deben realizar validaciones previas sobre la información y los documentos asociados a una incapacidad antes de intentar enviar una solicitud, verificando que se cuente con los datos y soportes que son conocidos como requeridos por la EPS según el tipo u origen de la incapacidad.
Observación	Este requerimiento busca prevenir rechazos previsibles por información incompleta y no contempla validaciones dinámicas o no documentadas por las EPS.

Tabla 4

Requerimiento funcional: Consulta y recuperación de información para seguimiento.

Requerimiento Funcional	
Requerimiento	RF-04
Nombre	Consulta y recuperación de información para seguimiento.
Prioridad	Alta
Descripción	La automatización del proceso de recobro ante entidad debe contemplar bots capaces de consultar, buscar y recuperar información relacionada con las incapacidades radicadas a través de los portales de las EPS, incluyendo estados del trámite, certificados, comprobantes, reportes u otros documentos disponibles, con el fin de soportar los procesos de seguimiento y verificación del recobro.

Tabla 5

Requerimiento funcional: Extracción de identificadores y números de seguimiento.

Requerimiento Funcional	
Requerimiento	RF-05
Nombre	Extracción de identificadores y números de seguimiento
Prioridad	Alta
Descripción	Los bots deben extraer y retornar todos los números de identificación, seguimiento, radicación o referencias asociadas a la incapacidad o a la solicitud realizada, siempre que dichos identificadores sean generados o expuestos por el portal web durante la ejecución del mismo

Tabla 6

Requerimiento funcional: Reporte de incidentes durante la ejecución.

Requerimiento Funcional	
Requerimiento	RF-06
Nombre	Reporte de incidentes durante la ejecución.
Prioridad	Media
Descripción	Los bots deben detectar y reportar cualquier incidente técnico o condición no prevista que ocurra durante la ejecución y que impida completar su ejecución en un ciclo determinado, tales como errores de carga del portal, ausencia de elementos esperados, fallos de interacción o mensajes no reconocidos

Tabla 7

Requerimiento funcional: Retorno de resultados de la ejecución al backend.

Requerimiento Funcional	
Requerimiento	RF-07
Nombre	Retorno de resultados de la ejecución al backend
Prioridad	Alta
Descripción	Los bots deben retornar al backend del sistema Essperto

el estado y los resultados de cada ejecución, incluyendo números de seguimiento obtenidos, mensajes de aceptación, rechazo o cualquier información relevante que impacte o represente un hecho significativo para el avance de la incapacidad dentro del proceso.

6.3.2. Requerimientos no funcionales

En esta sección se describen las características de calidad, condiciones operativas y restricciones generales bajo las cuales deben ejecutarse las automatizaciones.

Tabla 8

Requerimiento no funcional: Registro y trazabilidad de la ejecución.

Requerimiento No Funcional	
Requerimiento	RNF-01
Nombre	Registro y trazabilidad de la ejecución.
Prioridad	Alta
Descripción	Los bots deben generar y conservar registros de su ejecución que permitan la trazabilidad del proceso, incluyendo logs de acciones realizadas, archivos descargados y demás evidencias necesarias para soportar procesos de auditoría y análisis posterior.

Tabla 9

Requerimiento no funcional: Condición temporal esperada para la radicación.

Requerimiento No Funcional	
Requerimiento	RNF-02
Nombre	Condición temporal esperada para la radicación.
Prioridad	Media
Descripción	La radicación de una solicitud de pago debe realizarse dentro de un plazo máximo de 24 horas una vez el backend indique que la incapacidad está lista para ser procesada.
Observación	Este requerimiento no impone una lógica de control temporal al bot, sino que define una condición operativa de referencia para la detección de anomalías.

Tabla 10

Requerimiento no funcional: Fidelidad de la información retornada.

Requerimiento No Funcional	
Requerimiento	RNF-03
Nombre	Fidelidad de la información retornada
Prioridad	Media
Descripción	Los bots deben retornar con el mayor nivel de fidelidad los mensajes y textos mostrados en los portales web cuando el resultado de la ejecución indique rechazo o imposibilidad de continuar con el proceso.

Tabla 11

Requerimiento no funcional: Facilidad de mantenimiento y ajuste.

Requerimiento No Funcional	
Requerimiento	RNF-04
Nombre	Facilidad de mantenimiento y ajuste
Prioridad	Media
Descripción	Los bots deben diseñarse de manera que faciliten su mantenimiento y ajuste ante cambios en los portales web de las EPS, permitiendo modificar reglas, selectores o flujos de manera controlada sin afectar el comportamiento general de los bots.

Tabla 12

Requerimiento no funcional: Eficiencia en la ejecución de los procesos.

Requerimiento No Funcional	
Requerimiento	RNF-05
Nombre	Eficiencia en la ejecución de los procesos
Prioridad	Baja
Descripción	La ejecución de los bots debe realizarse de manera eficiente, evitando demoras y acciones innecesarias.
Observación	Se debe tener en cuenta que el tiempo final de ejecución de cada bot depende de factores externos, como lo son la conexión a internet y el tiempo que tarda en responder la página web durante la interacción.

6.4. Arquitectura del software

La arquitectura del software fue diseñada con una separación clara de responsabilidades con el objetivo de asegurar que sea escalable y fácil de mantener. Además, se desacopla la lógica de negocio de la plataforma Essperto de la ejecución de los bots.

La aplicación y el backend de Essperto se incluyen en la arquitectura con el objetivo de ilustrar el flujo de información desde la interacción del usuario hasta la ejecución de las automatizaciones. Estos componentes no hacen parte del alcance del presente proyecto, sin embargo, se representan para dejar claro que los bots no son utilizados directamente por los usuarios finales, sino que son invocados por el backend de Essperto, el cual actúa como el consumidor real de los servicios de automatización.

La ejecución de los bots se realiza en un entorno independiente, utilizando el Robot Manager, un servicio de NestJs desarrollado previamente por Mayasoft S.A.S que actúa como entorno de ejecución de las automatizaciones, permitiendo la invocación de los bots y proporcionando las dependencias técnicas necesarias para la interacción automatizada con los portales web de las EPS.

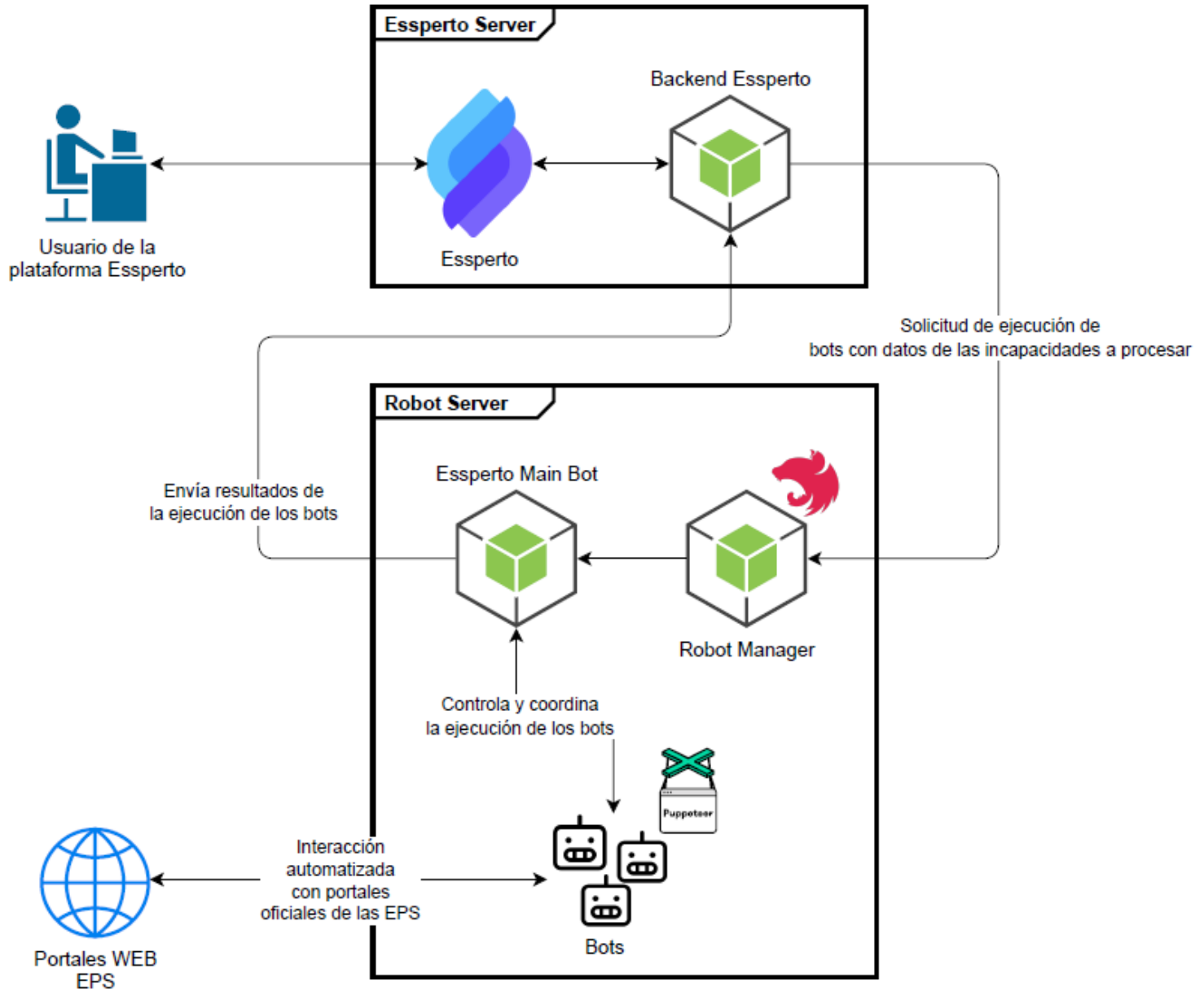
Sobre el entorno de ejecución se implementa un robot central de Essperto que cumple el rol de intermediario y orquestador de la ejecución. Este componente recibe la información enviada por el backend de Essperto, la procesa y coordina la ejecución de los bots específicos, controlando su flujo y los resultados obtenidos. Finalmente, el robot central se encarga de retornar los resultados de la ejecución de los bots al backend de Essperto.

Los bots específicos corresponden a un conjunto de automatizaciones independientes responsables de realizar la interacción directa con los portales web oficiales de las EPS. Cada bot encapsula la lógica necesaria para ejecutar una tarea particular dentro del proceso de recobro.

A continuación, la figura 3 ilustra la arquitectura del proyecto, incluyendo los componentes que previamente existían.

Figura 3

Diagrama de la arquitectura del software



6.5. Lineamientos de comunicación con Essperto

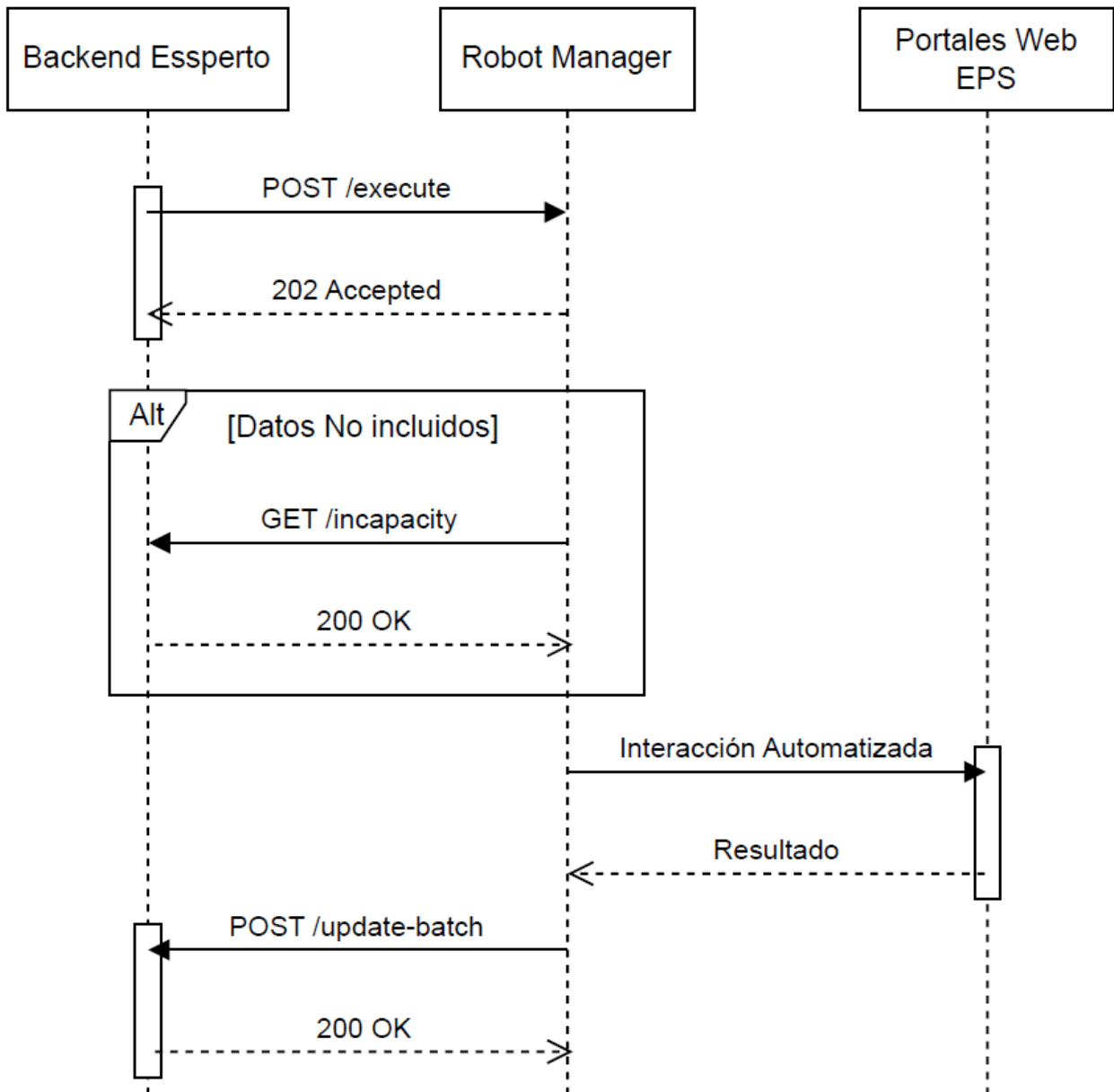
6.5.1. Ejecución y retorno de resultados

La comunicación entre el backend de Essperto y los bots se realiza por medio de peticiones HTTP. El backend de Essperto inicia la ejecución mediante una petición de tipo POST al endpoint expuesto por el Robot Manager, lo que permite el inicio de la ejecución de las automatizaciones de forma asincrónica.

La solicitud de inicio puede incluir directamente la información a procesar o, alternativamente, los parámetros necesarios para que el robot central de Essperto obtenga dichos datos a través de consultas adicionales al backend. Esta flexibilidad en el esquema de ejecución facilita el uso del mismo endpoint en distintos contextos operativos.

Una vez se tenga la información de las incapacidades a procesar, los bots realizan la interacción automatizada con los portales web oficiales de las EPS para ejecutar las tareas correspondientes al proceso de recobro. Finalizada la ejecución, los resultados obtenidos son procesados y enviados al backend de Essperto mediante un endpoint destinado a la actualización de las incapacidades procesadas.

La Figura 4 presenta el diagrama de secuencia que ilustra el flujo general de comunicación entre el backend de Essperto, el Robot Manager y los portales web de las EPS durante la ejecución de las automatizaciones.

Figura 4*Diagrama de secuencia del flujo general de comunicación*

6.5.2. Endpoints de comunicación

A continuación, en la tabla 13 se describen los endpoints utilizados para la comunicación entre el backend de Essperto y el robot manager.

Tabla 13

Endpoints de comunicación

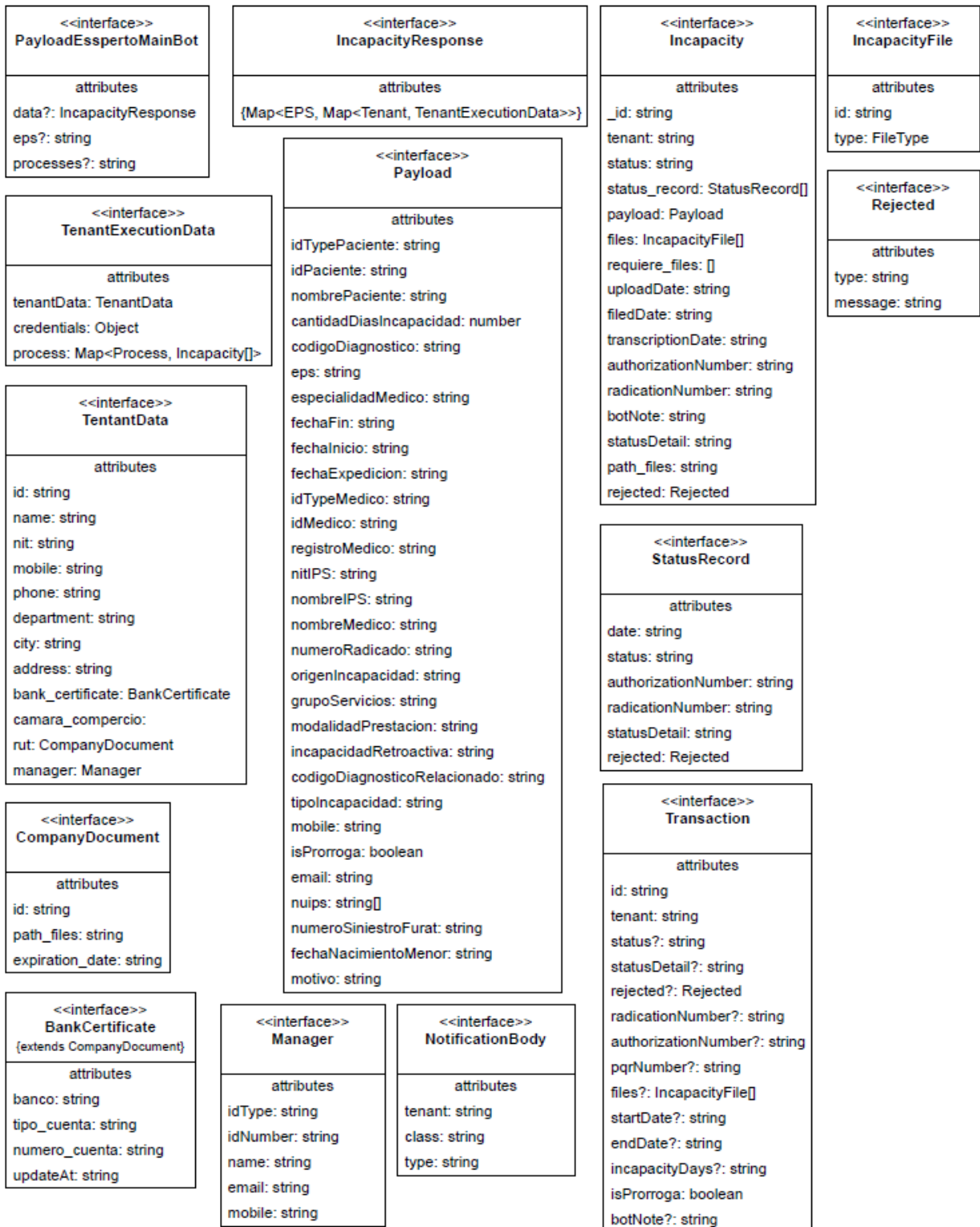
Método	Ruta	Parámetros	Body	Respuesta	Propósito
POST	/robot-manager/essperto/execute	-	Payload Essperto MainBot	202 Accepted	Iniciar la ejecución de los bots
GET	/api/bot/incapacity	processes, eps	-	200 OK + Incapacity Response	Obtener la información de las incapacidades a procesar
POST	/api/bot/update-batch	-	Transaction[]	200 OK	Actualizar las incapacidades con los resultados de la ejecución
POST	/api/socket/notifications	-	NotificationBody	200 OK	Notificar un problema en un tenant

6.5.3. Modelos de datos utilizados

A continuación, en la figura 5 se presentan los modelos de datos utilizados, representados mediante diagramas de clases, los cuales describen las interfaces de la información recibida y enviada entre el backend de Essperto y el Robot Manager durante la ejecución de las automatizaciones.

Figura 5

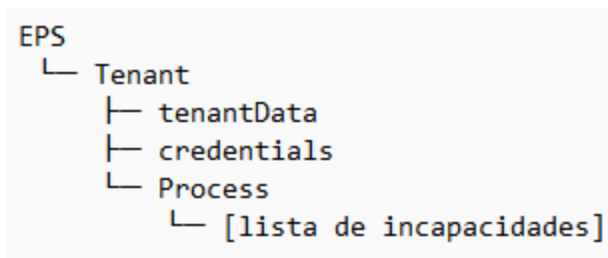
Diagrama de los modelos de datos usados



En el caso de la interfaz `IncapacityResponse` no se trata de una interfaz común, sino de una estructura de datos indexada por EPS y Tenant, que contiene, a su vez, una indexación por procesos y la lista de incapacidades correspondiente a cada uno de los procesos. En la figura 6 se representa un modelo estructural de esta interfaz para una mayor claridad.

Figura 6

Representación estructural de la interfaz `IncapacityResponse`



6.5.4. Gestión y manejo de errores

Con el fin de garantizar la trazabilidad de los fallos, la identificación temprana de problemas en las automatizaciones y la correcta notificación de los eventos relevantes, se definió de manera formal qué situaciones se consideran errores dentro del proyecto y cómo deben ser gestionadas. Para ello, se estableció una clasificación de errores, los mecanismos de notificación correspondientes y un listado consolidado de los errores identificados durante el desarrollo del proyecto.

6.5.4.1. Concepto y clasificación de errores. En el contexto del proyecto, el concepto de error no se limita a fallos técnicos de los bots. Se considera error cualquier situación relevante que impida el avance de una incapacidad dentro del proceso de recobro o que afecte la correcta ejecución del mismo. Por lo que, los errores incluyen tanto problemas técnicos atribuibles a los bots o a los portales web de las EPS, como mensajes de rechazo o informativos que sean significativos para la incapacidad o para el tenant.

Durante el desarrollo del proyecto se definieron y clasificaron los errores según su origen y su impacto dentro del proceso. En la tabla 14 se describen los tipos de errores identificados, junto con su respectiva clasificación.

Tabla 14

Clasificación de los errores

Tipo	Nombre	Origen	Ejemplos	Propósito
B	Bot Error	Fallos internos de los bots	Errores en interacción, procesos internos, casos no manejados	Iniciar la ejecución de los bots
I	Incapacity Error	Problemas específicos de la incapacidad	Rechazos de EPS, datos inconsistentes, documentos faltantes	Obtener la información de las incapacidades a procesar
T	Tenant Error	Problemas a nivel de compañía	Credenciales inválidas en un portal web de una EPS, documentos maestros faltantes	Actualizar las incapacidades con los resultados de la ejecución
P	Page Error	Problemas del portal web	Mensajes de servicio no disponible	Notificar un problema en un tenant

6.5.4.2. Mecanismos de notificación. Todos los errores detectados durante la ejecución de las automatizaciones, independientemente de su clasificación, son reportados al módulo de errores del Robot Manager para su registro, monitoreo y control. Adicionalmente, estos errores son notificados al correo de soporte de Essperto, con el objetivo de asegurar una gestión consistente.

Los errores que afectan a un tenant de forma general son notificados mediante un servicio independiente, permitiendo su visualización inmediata en la aplicación de Essperto y permitiendo que la compañía cliente realice las correcciones necesarias.

los errores asociados a una incapacidad específica se notifican como parte del retorno de resultados al backend de Essperto. En estos casos, la incapacidad es actualizada incluyendo la propiedad Rejected, en la cual se especifica el código del error y un mensaje descriptivo que proporciona mayor contexto sobre el error en cuestión.

6.5.4.3. Tabla de errores representativa. Desde el inicio del proyecto se construyó un listado de errores con el objetivo de definir y documentar los distintos casos que pueden ocurrir durante la ejecución de las automatizaciones. Este listado fue alimentado y refinado durante el desarrollo, a medida que se identificaban nuevos casos de error.

En la tabla 15 se presentan algunos de los errores más representativos definidos durante el desarrollo del proyecto, incluyendo su tipo, código y descripción.

Tabla 15

Tabla de errores representativa

Tipo	Número	Código de error	Descripción	Observaciones
B	1	B0001	Error de interacción	Ocurrió un error al interactuar con la página web o en una operación interna del bot.
T	2	T0002	Las credenciales de inicio de	No aplica

			sesión han caducado o son incorrectas	
T	3	T0003	Las credenciales no existen o están incompletas	No aplica
B	4	B0004	Mensaje desconocido de la plataforma de la EPS	El bot no tiene un manejo definido para el mensaje.
P	5	P0005	La plataforma no puede atender la solicitud	La página de la EPS indica que no puede atender la solicitud o que presenta errores por parte de su servidor.
B	6	B0006	El proceso no está soportado	El bot de navegación no tiene un manejo para el proceso
I	7	I0007	La incapacidad no existe en la EPS	La incapacidad no se encontró en la EPS a pesar de tener un certificado y número de incapacidad previo
I	8	I0008	Inconsistencia en los datos	No aplica
I	9	I0009	Incapacidad no autorizada	No aplica
I	10	I0010	Superó el tiempo límite para realizar la solicitud	No aplica
B	11	B0011	El origen de la incapacidad no está soportado	El bot no tiene cubierto el origen de la incapacidad y no sabe cómo debe procesarla.
I	12	I0012	La incapacidad es superior a 30 días	La cantidad de días de la incapacidad excede los 30 días.
B	13	B0013	El archivo debe estar descargado, pero no lo está	No aplica
I	14	I0014	Archivo obligatorio no encontrado	Falta un archivo requerido por la EPS para el origen de la incapacidad.
I	15	I0015	Tipo de archivo no permitido	El archivo proporcionado tiene una extensión no permitida.
I	16	I0016	El tamaño del archivo es mayor al permitido	No aplica
I	17	I0017	El trabajador no está activo en la EPS o en la empresa	No aplica
I	18	I0018	El cotizante no tiene relación laboral con la empresa a la fecha de la incapacidad	No aplica
P	19	P0019	Tiempo límite excedido para realizar el proceso	La página demora mucho en responder o cargar.
T	20	T0020	Correo electrónico no confirmado	El tenant no ha confirmado su correo electrónico en el portal de la EPS
I	21	I0021	No se encontró el número de seguimiento después de	La solicitud fue enviada, pero no se logró extraer el número de

			enviar la solicitud	seguimiento del mensaje de confirmación.
T	22	T0022	Documento de tenant faltante o inconsistente	No aplica
T	23	T0023	El documento de tenant está vencido	No aplica

6.6. Estructura del proyecto

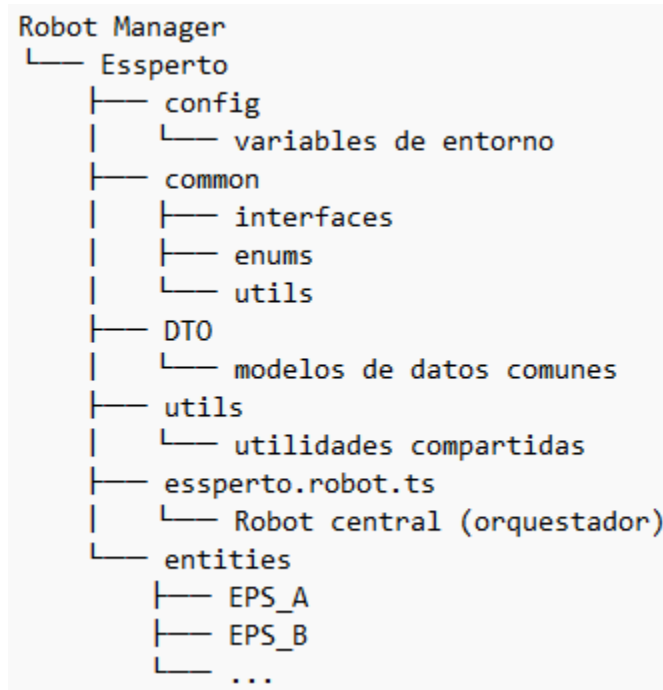
Con el objetivo de garantizar una estructura limpia, organizada, estandarizada y escalable para las automatizaciones desarrolladas para cada EPS, se definió una estructura de carpetas y componentes comunes que deben existir de manera uniforme en todos los bots del proyecto. Esta estructura permite mantener la consistencia entre entidades, facilita el mantenimiento del código y facilita la inclusión de nuevas EPS o nuevos procesos de automatización.

6.6.1. Estructura general

La figura 7 ilustra la estructura general del proyecto, la cual se organiza a partir de la carpeta Essperto, ubicada dentro del entorno de ejecución provisto por el Robot Manager.

Figura 7

Estructura general del proyecto



Dentro de la carpeta Essperto se definen los siguientes componentes comunes:

- Config: contiene las variables de entorno y configuraciones generales necesarias para la ejecución de los bots.
- DTO: agrupa los modelos de datos comunes utilizados por las automatizaciones, compartidos entre distintos bots y EPS.
- Utils: contiene funciones utilitarias reutilizables por todos los bots del proyecto.
- essperto.robot.ts: corresponde al robot central de Essperto, encargado de orquestar la ejecución de los bots específicos y de coordinar el flujo de información.
- Entities: carpeta que contiene la estructura de todas las EPS.

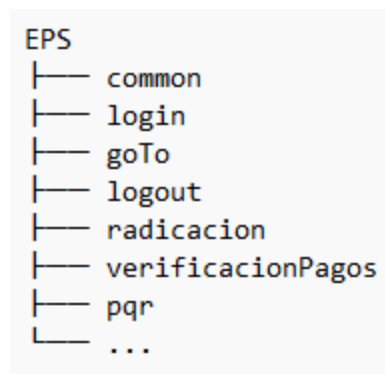
Cada subcarpeta dentro de Entities representa una EPS. Esta separación permite encapsular la lógica específica de cada entidad, manteniendo independencia entre ellas. De esta forma se facilita el mantenimiento y estabilidad de cada EPS.

6.6.2. Estructura de EPS

La figura 8 ilustra la estructura que se aplica a cada carpeta de una entidad, la cual se organiza a partir de la carpeta Entities.

Figura 8

Estructura de las entidades



Dentro de la carpeta de cada EPS se encuentra la estructura de los bots asociados a dicha entidad. Esta estructura incluye:

- Una carpeta common, que contiene los elementos compartidos entre los bots de la misma EPS, tales como interfaces, utilidades o enumeraciones propias de la entidad.
- Carpetas correspondientes a los bots de navegación del portal, los cuales se usan en todas las EPS:
 - Login
 - goTo
 - Logout
- Carpetas correspondientes a los bots de los procesos de negocio. De acuerdo con los requerimientos del proyecto, cada EPS debe contar al menos con un bot para los procesos de:
 - Radicación de incapacidades
 - Verificación de pagos
 - Gestión de PQR

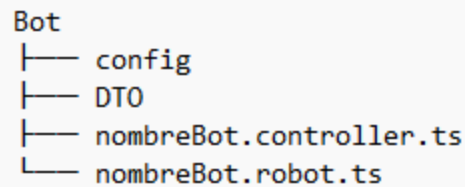
Esta estructura permite agregar nuevos procesos o automatizaciones adicionales sin afectar la organización general del proyecto.

6.6.3. Estructura de los bots

La figura 9 ilustra la estructura interna que se aplica para todos los bots desarrollados en el proyecto.

Figura 9

Estructura de los bots



Cada carpeta de bot mantiene una estructura compuesta por:

- config: contiene las variables de entorno y configuraciones específicas del bot.
- DTO: modelos de datos utilizados exclusivamente por el bot.
- nombreBot.controller.ts: archivo responsable de la lógica de control del bot, incluyendo la validación de datos, el manejo de errores y la coordinación del flujo de ejecución.
- nombreBot.robot.ts: archivo que contiene la lógica de automatización e interacción directa con los portales web de las EPS.

Se adoptó la separación de los bots entre controller y robot UI para desacoplar la lógica de negocio de la lógica de interacción con el portal Web. Este enfoque facilitó las pruebas, promovió un desarrollo limpio y asegura la mantenibilidad y escalabilidad de los bots.

6.7. Diseño del comportamiento general de los bots

Este apartado describe el diseño general definido para el bot orquestador y para los bots de proceso, así como los modelos de datos utilizados y los lineamientos que rigen la documentación del diseño específico por EPS.

6.7.1. Diseño del bot principal de Essperto

El Essperto Bot actúa como el componente responsable de orquestar la ejecución de los distintos bots RPA involucrados en el proceso de recobro de incapacidades para cada EPS. Su

función principal es coordinar el flujo de ejecución, gestionar el contexto de la automatización y garantizar la correcta comunicación con el backend de Essperto.

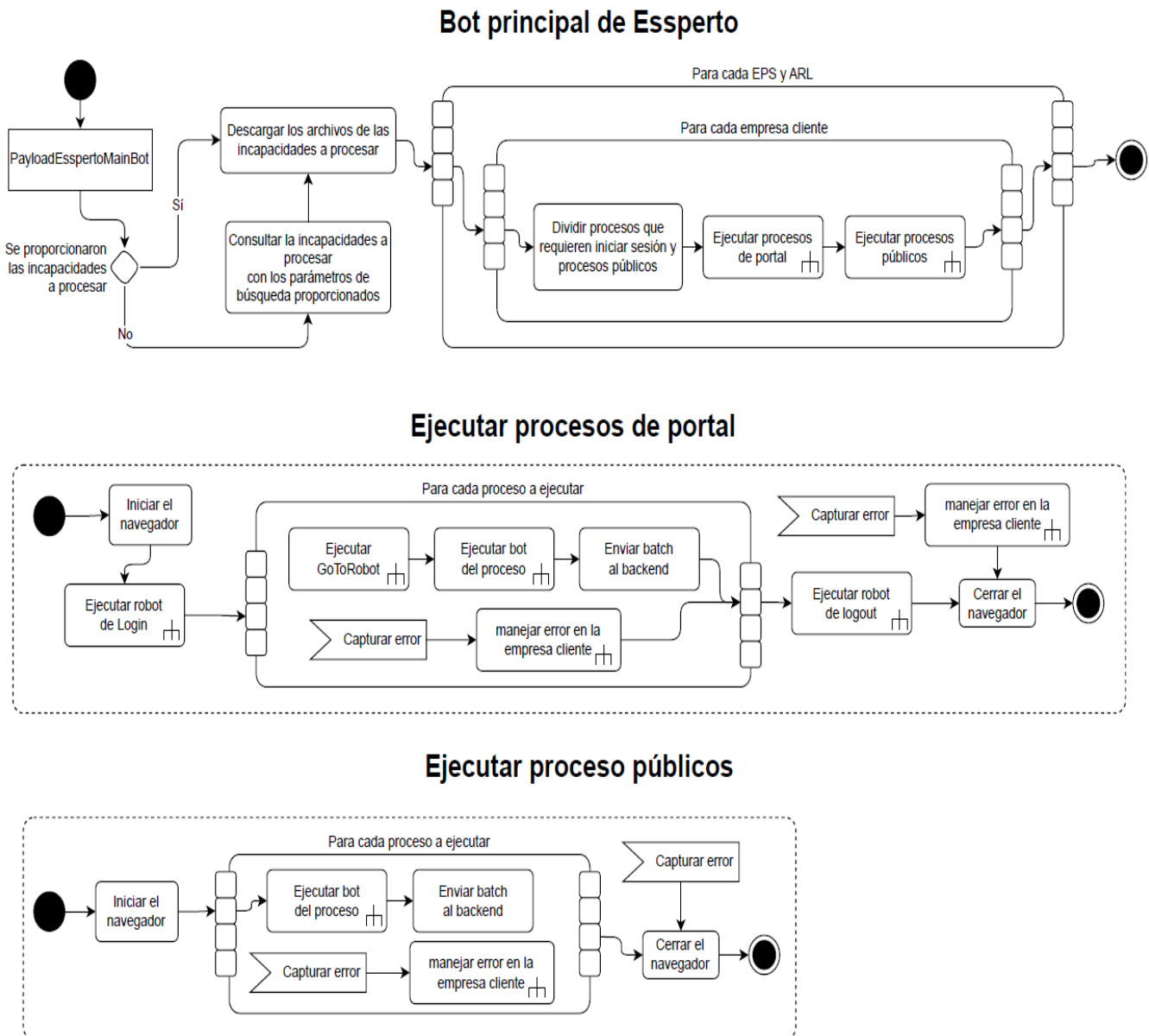
A partir de los datos suministrados, el bot principal organiza la ejecución de forma jerárquica por entidad, empresa cliente y proceso, lo que permite aislar fallos, mantener el control de la ejecución y asegurar la correcta consolidación de resultados, incluso ante errores parciales.

Durante la orquestación, los procesos se clasifican en procesos de portal y procesos públicos, distinción que define el tipo de interacción requerida con los sistemas externos y las responsabilidades asociadas a cada flujo. Esta separación permite estandarizar la ejecución, optimizar el uso de recursos y simplificar el manejo de excepciones.

La figura 10 presenta una vista del comportamiento del Essperto Bot, enfocada en el orden lógico de ejecución y en las responsabilidades del orquestador.

Figura 10

Diagrama de comportamiento del bot principal



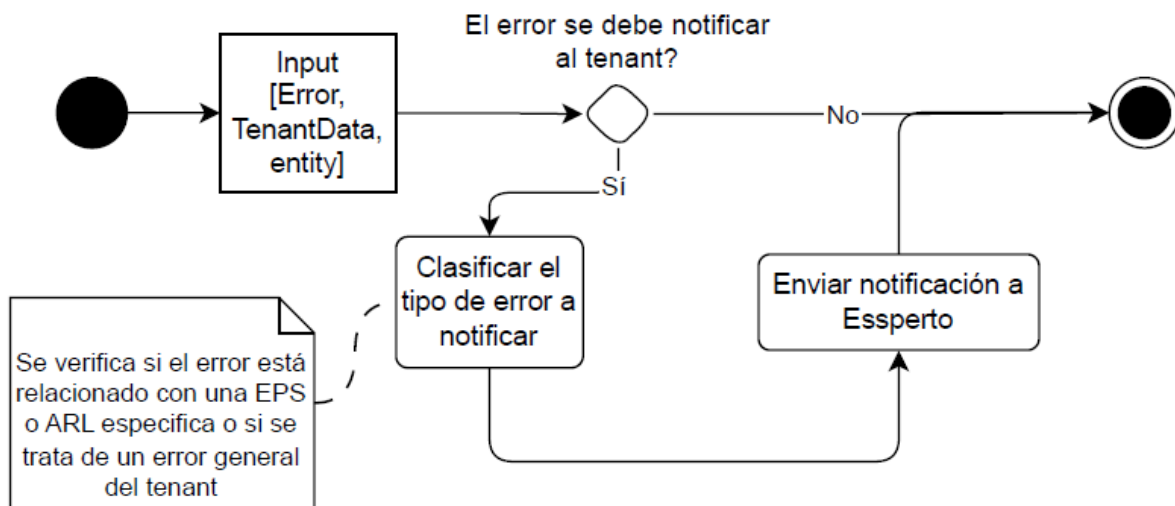
Este modelo establece un estándar de orquestación independiente de la EPS o del proceso específico, lo que facilita la incorporación de nuevas entidades y la extensión del ecosistema de bots sin alterar el flujo general de la ejecución.

Adicionalmente, la figura 11 ilustra el comportamiento de la actividad para manejar el error en la empresa cliente, el cual se basa en verificar si el error debe ser reportado al tenant y construir el objeto para el reporte.

Figura 11

Manejo de errores en empresa cliente

Manejar error en la empresa cliente



6.7.2. Diseño base de los bots de procesos

Con el fin de garantizar consistencia, reutilización y facilidad de mantenimiento en las automatizaciones desarrolladas, se definió un diseño base para los bots de proceso. Este diseño establece un comportamiento común y los modelos de datos utilizados durante la ejecución de los bots, sirviendo como referencia para la implementación de las automatizaciones específicas de cada EPS.

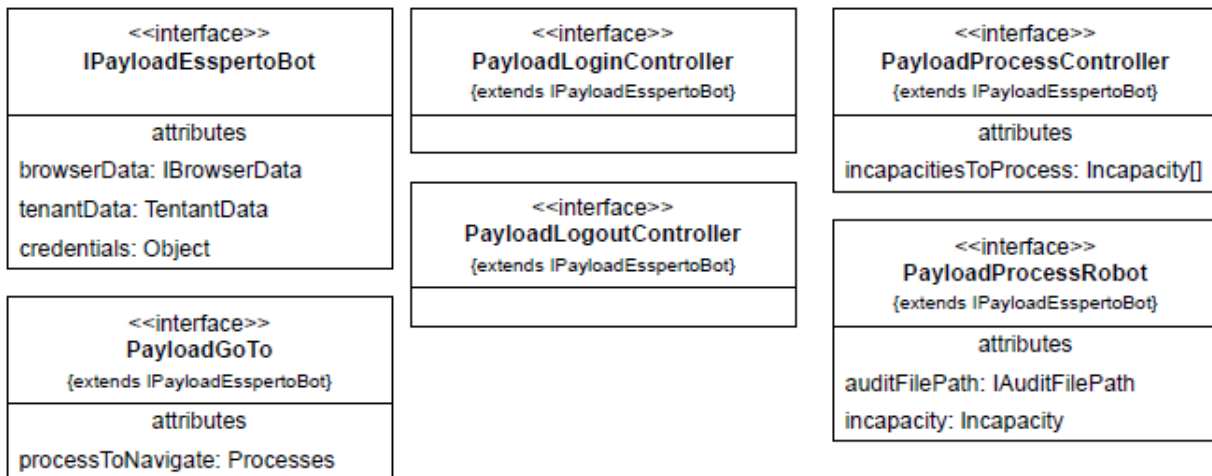
El diseño base no impone una estructura rígida, sino que proporciona un marco general que orienta el desarrollo, permitiendo adaptaciones cuando las particularidades del proceso así lo requieren.

6.7.2.1. Modelos de datos utilizados. Se definieron los modelos de datos que son utilizados por los bots durante su ejecución. Estos modelos permiten estandarizar la información recibida, procesada y comunicada a través de los distintos bots.

La figura 12 ilustra el diagrama de clases correspondiente a los parámetros de entrada que reciben los bots. A partir de una interfaz genérica se extienden las demás interfaces utilizadas como payload de ejecución, lo que permite reutilizar atributos comunes y, al mismo tiempo, especializar la información requerida por cada tipo de bot o proceso.

Figura 12

Diagrama de los payloads utilizados

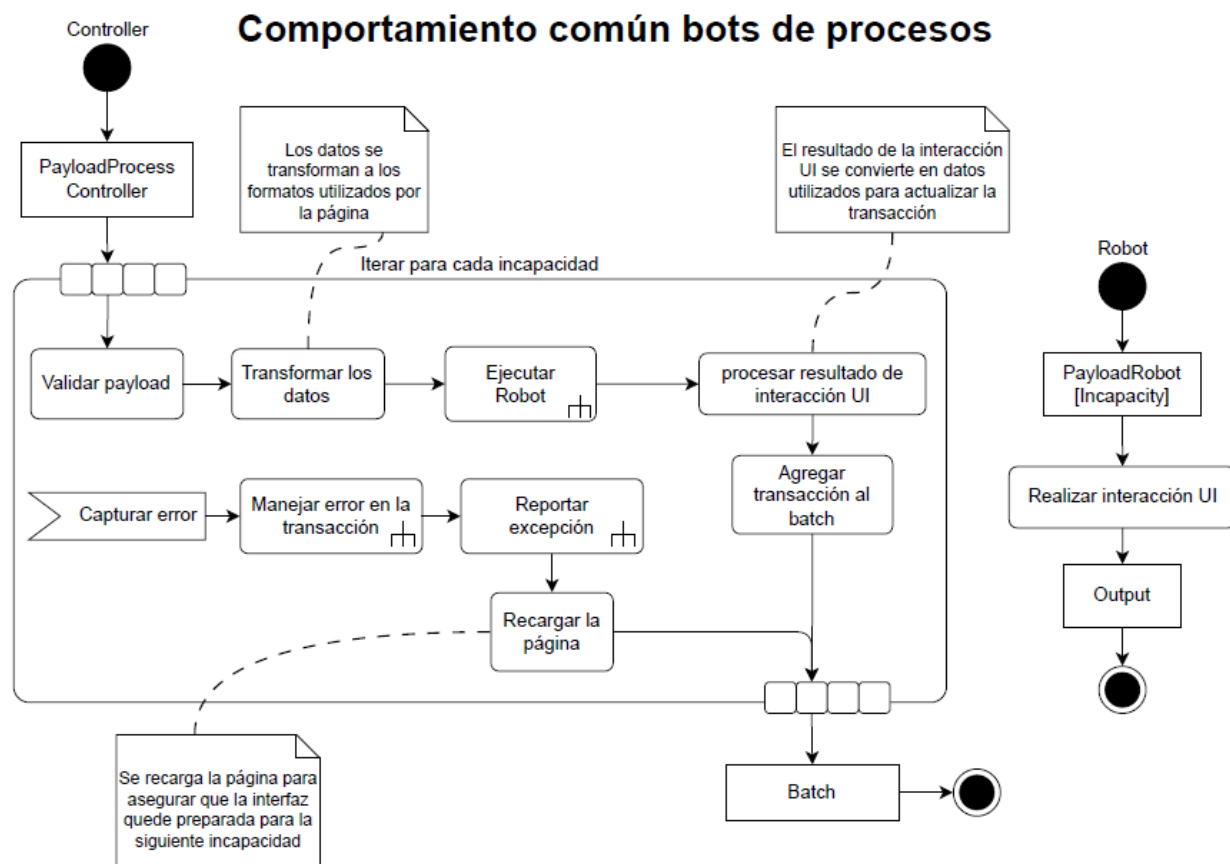


6.7.2.2. Comportamiento común de los bots. Con el objetivo de establecer un estándar para el desarrollo de los bots de procesos, se definió un comportamiento común que sirvió como base para la implementación de cada automatización. Este comportamiento contempla las etapas generales que debe seguir un bot, tales como la validación de la información recibida, la ejecución de las acciones principales, el manejo de errores y el reporte de resultados.

La figura 13 representa el comportamiento común definido para los bots de proceso. Este modelo actúa como una guía de diseño y no como una restricción estricta, por lo que cada bot desarrollado adaptó su flujo de ejecución de acuerdo con sus necesidades particulares y con el propósito específico que cumple dentro del proceso de recobro.

Figura 13

Diagrama del comportamiento común de los bots



Si bien el modelo de comportamiento común define la estructura general de los bots de procesos, durante la fase de desarrollo se identificó un caso particular en el proceso de verificación de pagos en todas las EPS, en el que dicho modelo no resultaba óptimo. En este escenario, los portales de las EPS permiten la descarga de un reporte consolidado con la totalidad de las incapacidades asociadas a la empresa, lo que elimina la necesidad de realizar consultas individuales por cada incapacidad a través de la interfaz gráfica.

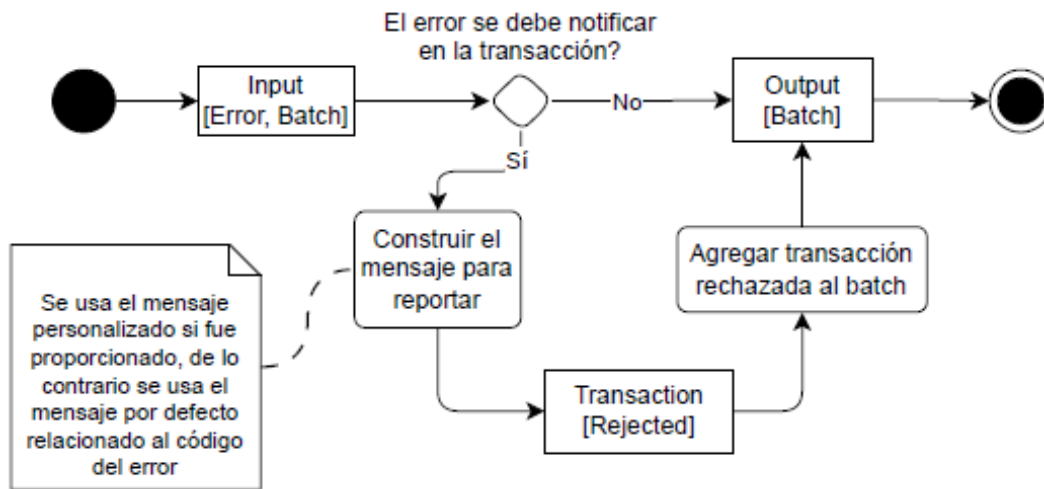
Por lo tanto, los bots de verificación de pagos fueron diseñados para ejecutar una interacción única con el portal, descargar el reporte correspondiente y enviarlo directamente al backend para su proce

samiento. Esta decisión permitió simplificar el flujo del bot, reducir el tiempo de ejecución y disminuir la dependencia de la interacción repetitiva con la interfaz de usuario de los portales web.

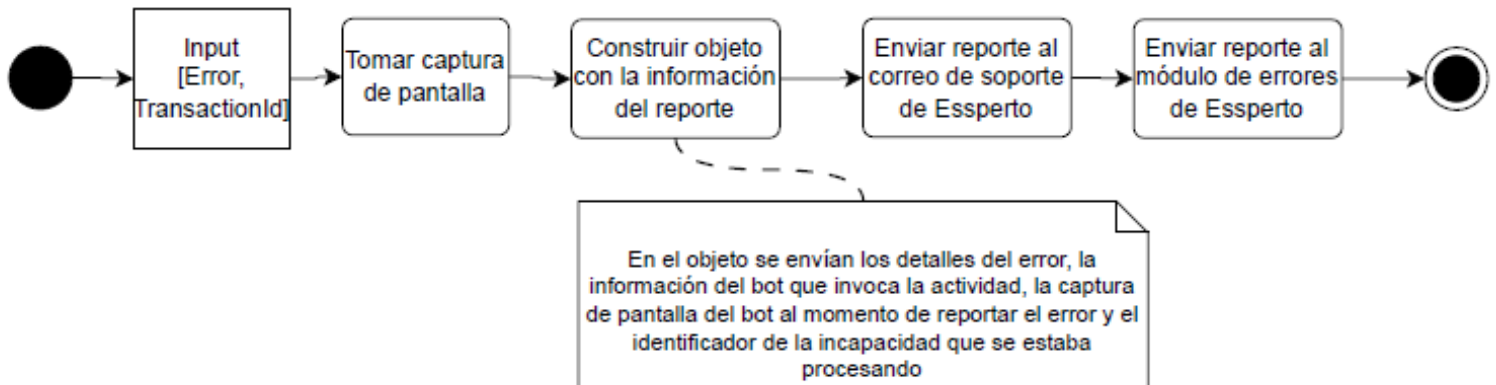
Adicionalmente, la figura 14 ilustra las actividades para el manejo de errores en las transacciones y el reporte de errores, que son reutilizadas en la gran mayoría de bots desarrollados desarrollados.

Figura 14*Diagrama de actividades comunes en los bots*

Manejar error en la transacción



Reportar excepción



6.8. Desarrollo de la automatización para Sura

En esta sección se describe el desarrollo de la automatización del proceso de recobro de incapacidades para la EPS Sura. Se presenta el análisis del proceso desde el punto de vista de negocio, seguido del diseño, implementación y validación de los bots desarrollados, considerando las particularidades operativas de la entidad y su integración con la plataforma Essperto.

6.8.1. Análisis del proceso de recobro en la EPS

En este apartado se analiza el proceso de recobro de incapacidades implementado por la EPS Sura, identificando su estructura general, la evolución de las incapacidades dentro del flujo y los requerimientos específicos que condicionan la automatización. Este análisis sirve como base para el diseño técnico y la implementación de los bots RPA correspondientes.

6.8.1.1. Vista general del proceso. El proceso de recobro de incapacidades en la EPS SURA presenta una particularidad estructural frente al modelo general: la incapacidad debe encontrarse registrada en la EPS antes de que sea posible solicitar su pago. Por lo tanto, es necesario realizar la solicitud transcripción de la incapacidad, esperar la respuesta a la solicitud de transcripción y, posteriormente, radicar la solicitud de pago de la incapacidad.

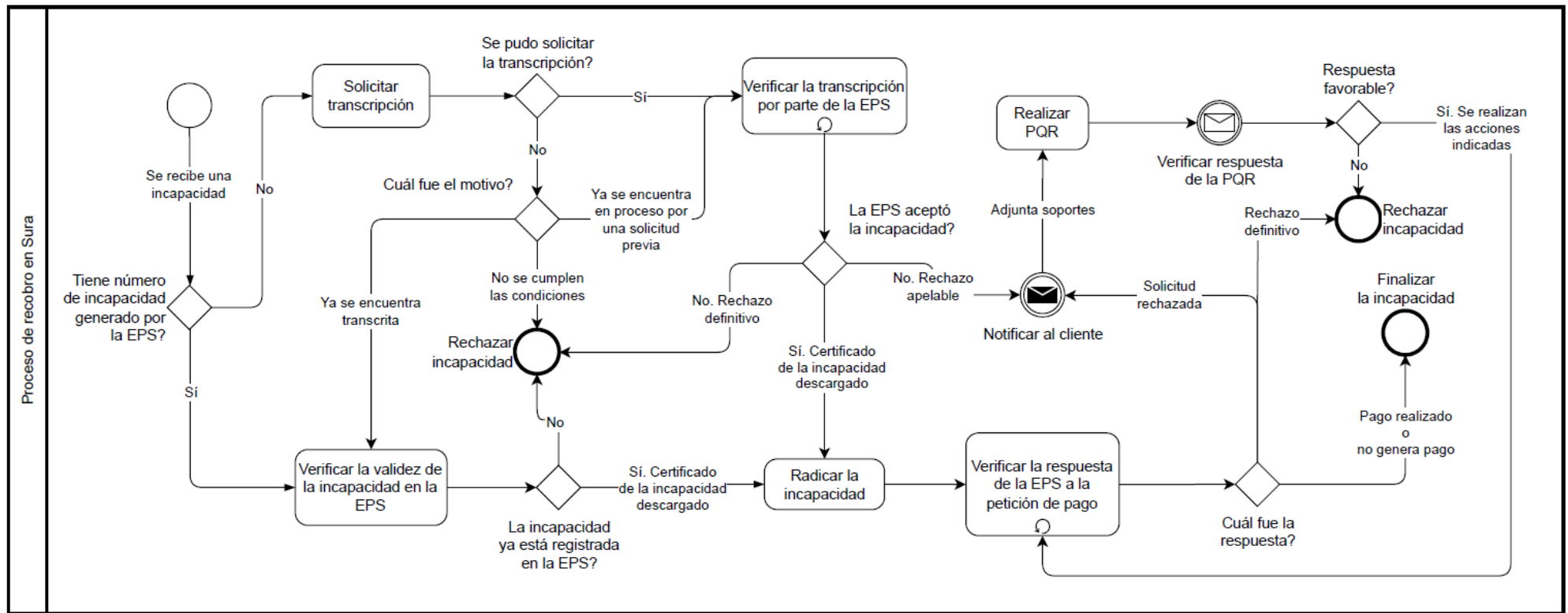
Adicionalmente, la EPS SURA presenta el escenario en el cual algunas incapacidades ya se encuentran registradas al momento de su expedición, particularmente cuando estas son emitidas por IPS adscritas a su red de atención. En estos casos, el documento cargado en la plataforma Essperto corresponde directamente al certificado de incapacidad, el cual incluye un número de incapacidad asignado por la EPS, lo que modifica el punto de entrada y las acciones requeridas para su procesamiento.

La figura 15 presenta el diagrama del proceso de recobro en la EPS desde el punto de vista de negocio, mostrando las actividades que deben realizarse y las condiciones que determinan el flujo. Cada figura de actividad corresponde a una tarea que requiere interacción con la página web de la EPS y, por lo tanto, una actividad objetivo de automatización.

Figura 15

Diagrama del proceso de recobro en Sura

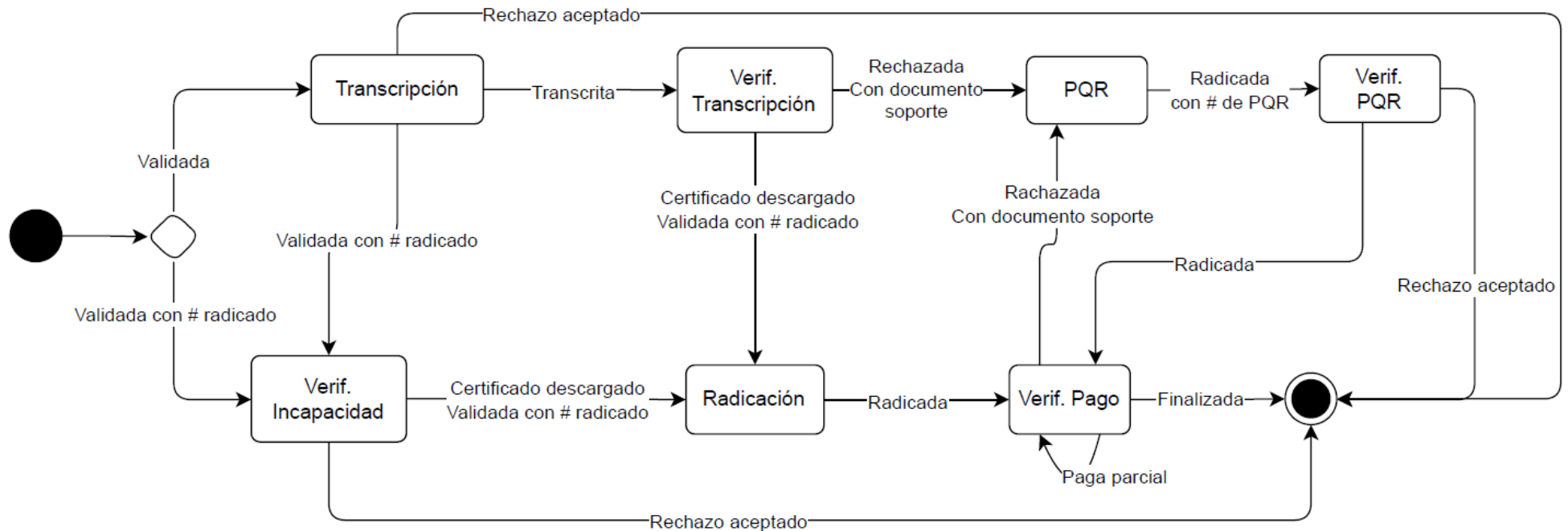
Vista general del proceso de recobro en la EPS SURA



6.8.1.2. Evolución del estado de una incapacidad en el flujo. La figura 16 presenta el diagrama de estados que describe la evolución de una incapacidad dentro del proceso de recobro gestionado por la plataforma Essperto en la EPS Sura.

Figura 16

Diagrama de Estados de una Incapacidad en Sura



Este diagrama modela los distintos estados por los que puede transitar una incapacidad a lo largo del proceso y permite visualizar, desde una perspectiva funcional, las condiciones que los bots deben identificar y devolver al backend para que la incapacidad avance dentro del flujo. En este sentido, el diagrama no representa el diseño interno ni la lógica de implementación de los bots RPA, sino la forma en que los resultados de su ejecución impactan la gestión del proceso en la plataforma.

6.8.1.3. Requerimientos específicos. A continuación, se enumeran y describen los requerimientos específicos identificados para la automatización del proceso de recobro de incapacidades en la EPS SURA. Estos requerimientos complementan los requerimientos generales definidos previamente y surgen de las particularidades del flujo, las reglas operativas de la entidad y las condiciones observadas durante el análisis del proceso.

Tabla 16

Requerimiento funcional de Sura: Validación de existencia de incapacidades

Requerimiento Funcional	
Requerimiento	RF-S-01
Nombre	Validación de existencia de incapacidades previamente transcritas
Prioridad	Alta
Descripción	La automatización del proceso de recobro en la EPS SURA debe contemplar un bot encargado de validar la existencia de incapacidades que ingresan al flujo de recobro con un número de incapacidad previamente asignado.

Tabla 17*Requerimiento funcional de Sura: Extracción del número de la incapacidad*

Requerimiento Funcional	
Requerimiento	RF-S-02
Nombre	Extracción del número de la incapacidad
Prioridad	Alta
Descripción	Los bots encargados de la verificación y seguimiento de incapacidades en la EPS SURA deben identificar, extraer y retornar el número de incapacidad asignado por la entidad, así como el certificado de incapacidad asociado.

6.8.1.4. Listado de bots. En base al análisis del flujo del proceso de recobro, las particularidades de la EPS y los requerimientos identificados, se definieron los bots necesarios para automatizar las distintas actividades del proceso. Cada bot corresponde a una responsabilidad específica dentro del flujo y fue identificado con el objetivo de garantizar la correcta ejecución, seguimiento y evolución de las incapacidades dentro del sistema Essperto.

Los bots definidos para esta EPS son:

- Bot de iniciar sesión
- Bot de navegación
- Bot de cerrar sesión
- Bot de validar la incapacidad
- Bot de transcripción
- Bot de verificación de la transcripción
- Bot de radicación
- Bot de verificación de pagos
- Bot de PQR

6.8.2. Diseño e implementación de los bots

En esta sección se presentan los diagramas de actividades realizados para modelar el comportamiento de los bots RPA definidos para automatizar el proceso de recobro en la EPS Sura. Estos diagramas describen la lógica operativa de los bots a un nivel intermedio de abstracción, sirviendo como una guía para la implementación técnica sin entrar en detalles específicos de código, y reflejando las decisiones y reglas de negocio.

Los diagramas fueron validados y ajustados mediante reuniones con el líder de la Plataforma Essperto, y posteriormente refinados durante el desarrollo de cada bot. Este proceso permitió verificar que el comportamiento modelado para cada bot fuera consistente con las expectativas del sistema backend, así como con el flujo del proceso de recobro en la EPS y las condiciones definidas para la evolución de las incapacidades.

En los diagramas los valores Validated, Filed, Finished y Transcribed representan posibles valores del atributo status de la transacción retornada por los bots. Por facilidad de lectura, estos estados se ilustran de forma separada en los diagramas, aunque en la implementación corresponden a distintos valores de un mismo atributo.

A continuación, se presentan los diagramas de actividades correspondientes a los distintos bots desarrollados para esta EPS.

Figura 17

Diagrama de Bot de Iniciar Sesión de Sura

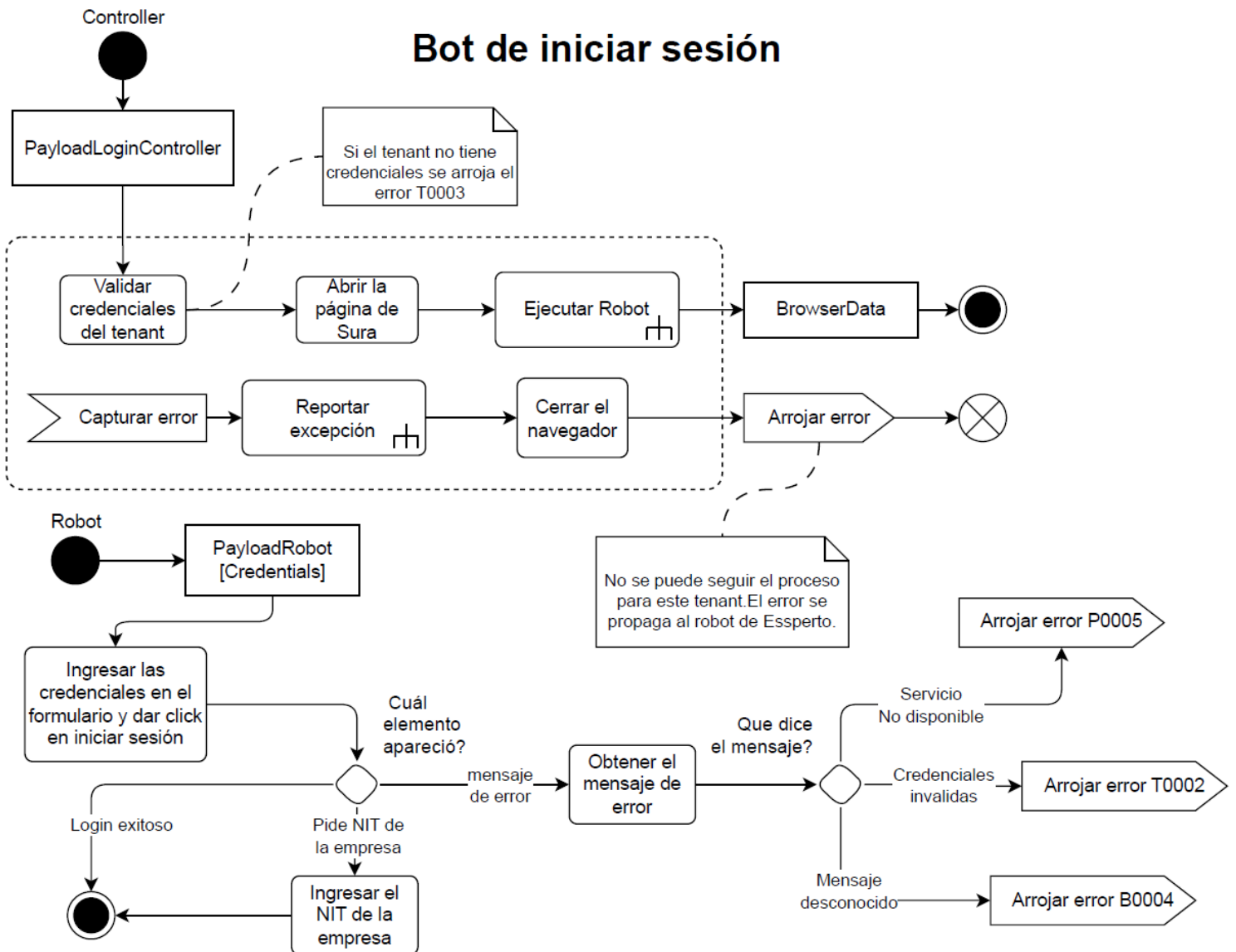


Figura 18

Diagramas de Bot de Navegación, Bot de Cerrar sesión y Módulo Recarga página de Sura

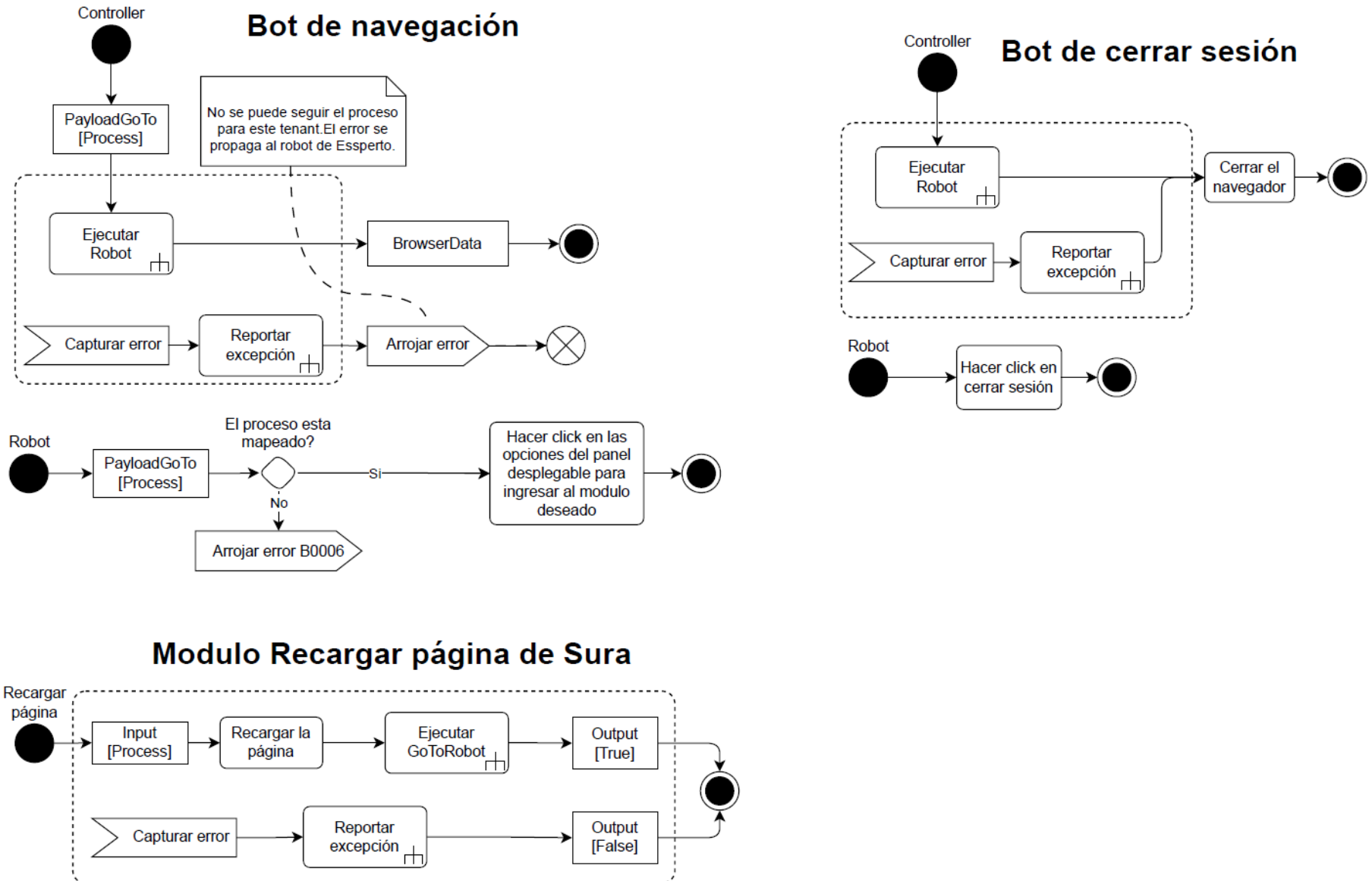


Figura 19

Diagrama de Bot de Validar la Incapacidad de Sura

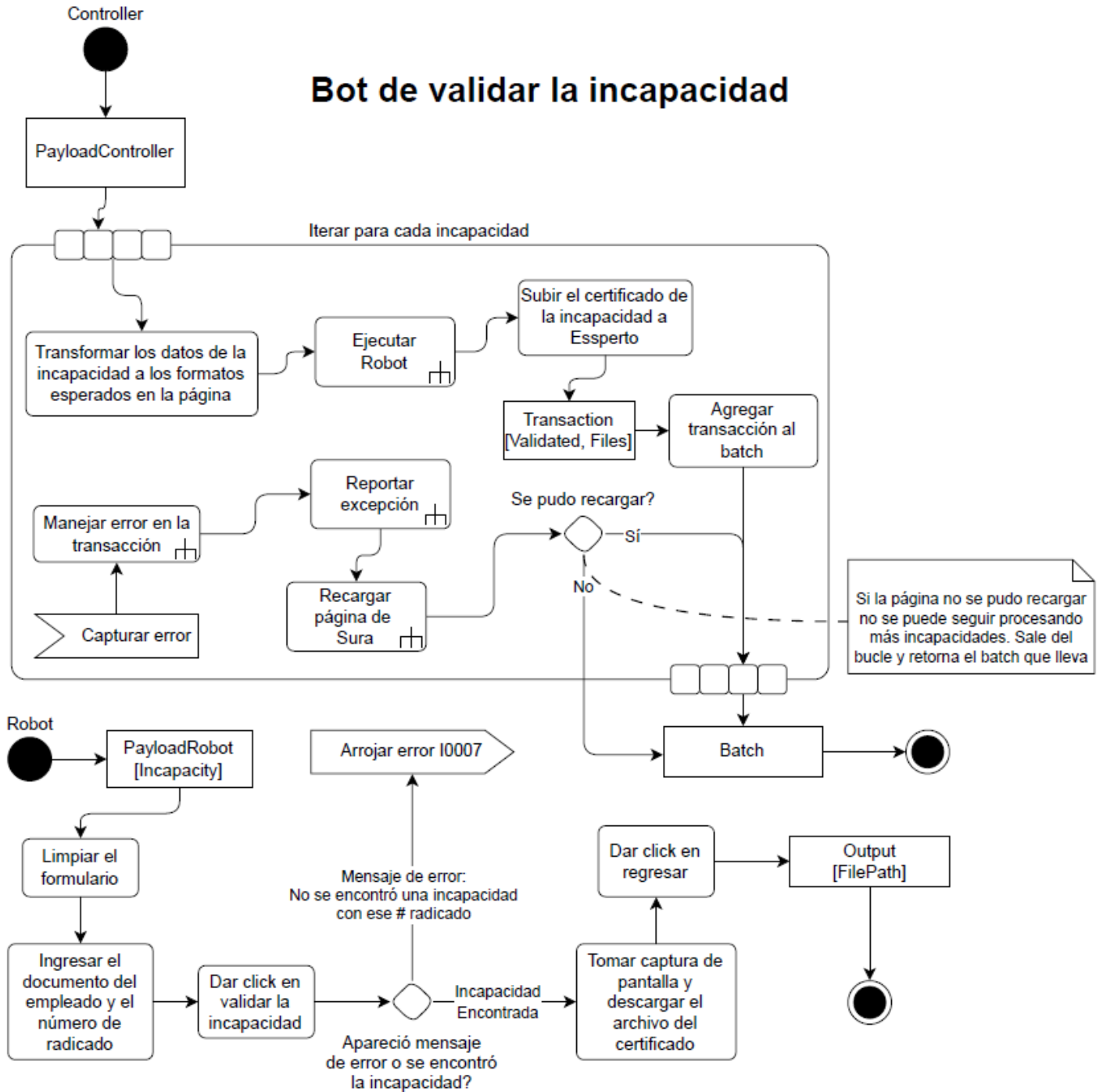


Figura 20

Diagrama del Controller Bot de Transcripción de Sura

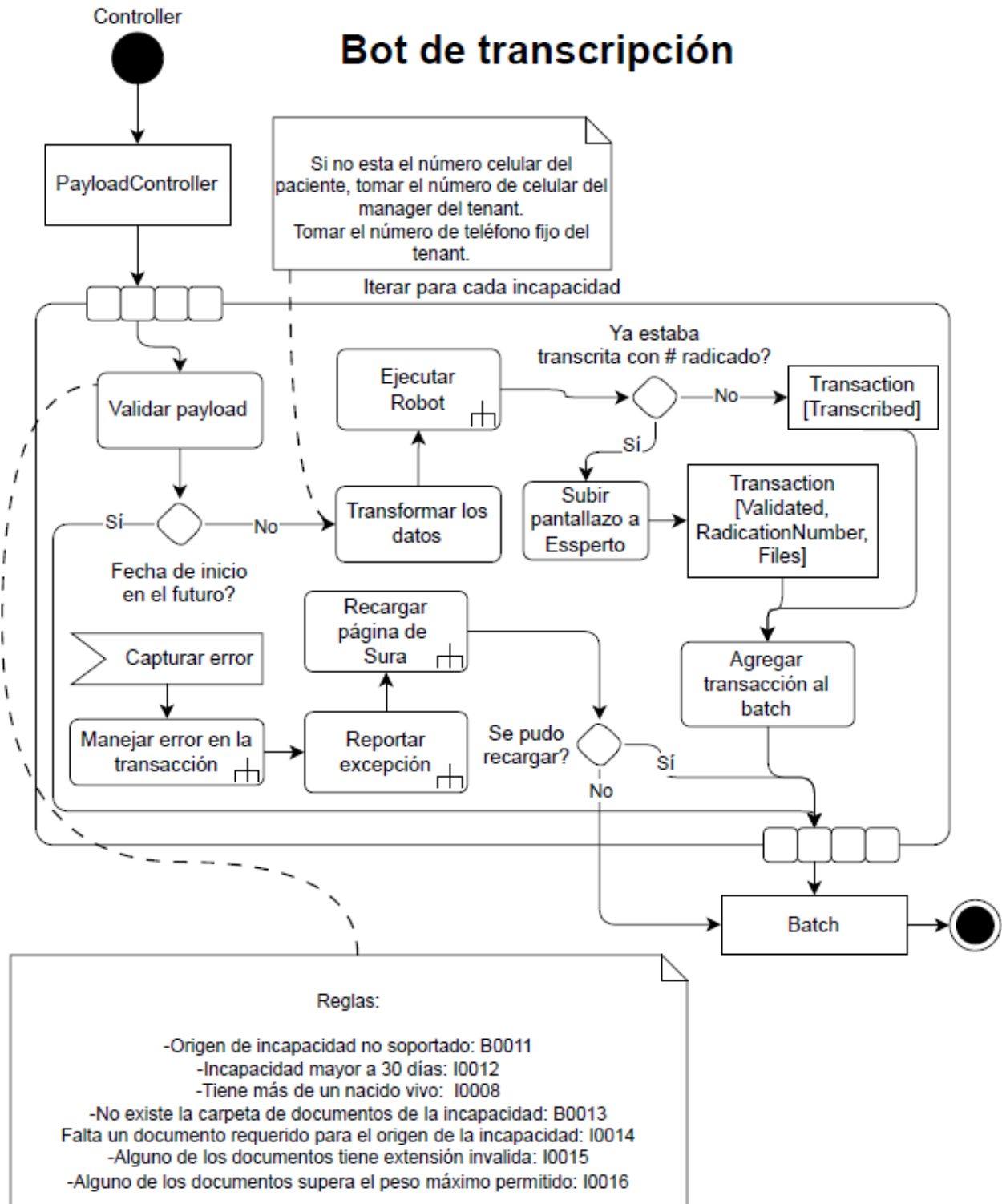


Figura 21

Diagrama del Robot Bot de Transcripción de Sura

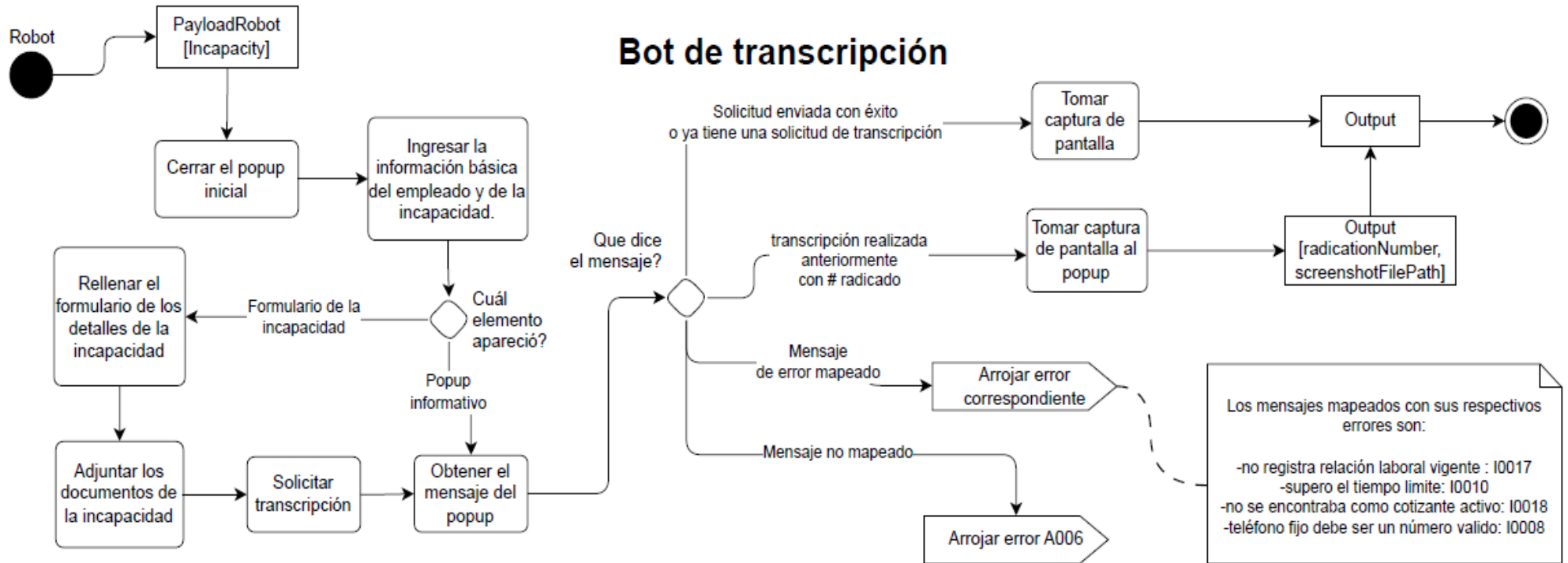


Figura 22

Diagrama del Controller Bot de Verificar Transcripción de Sura

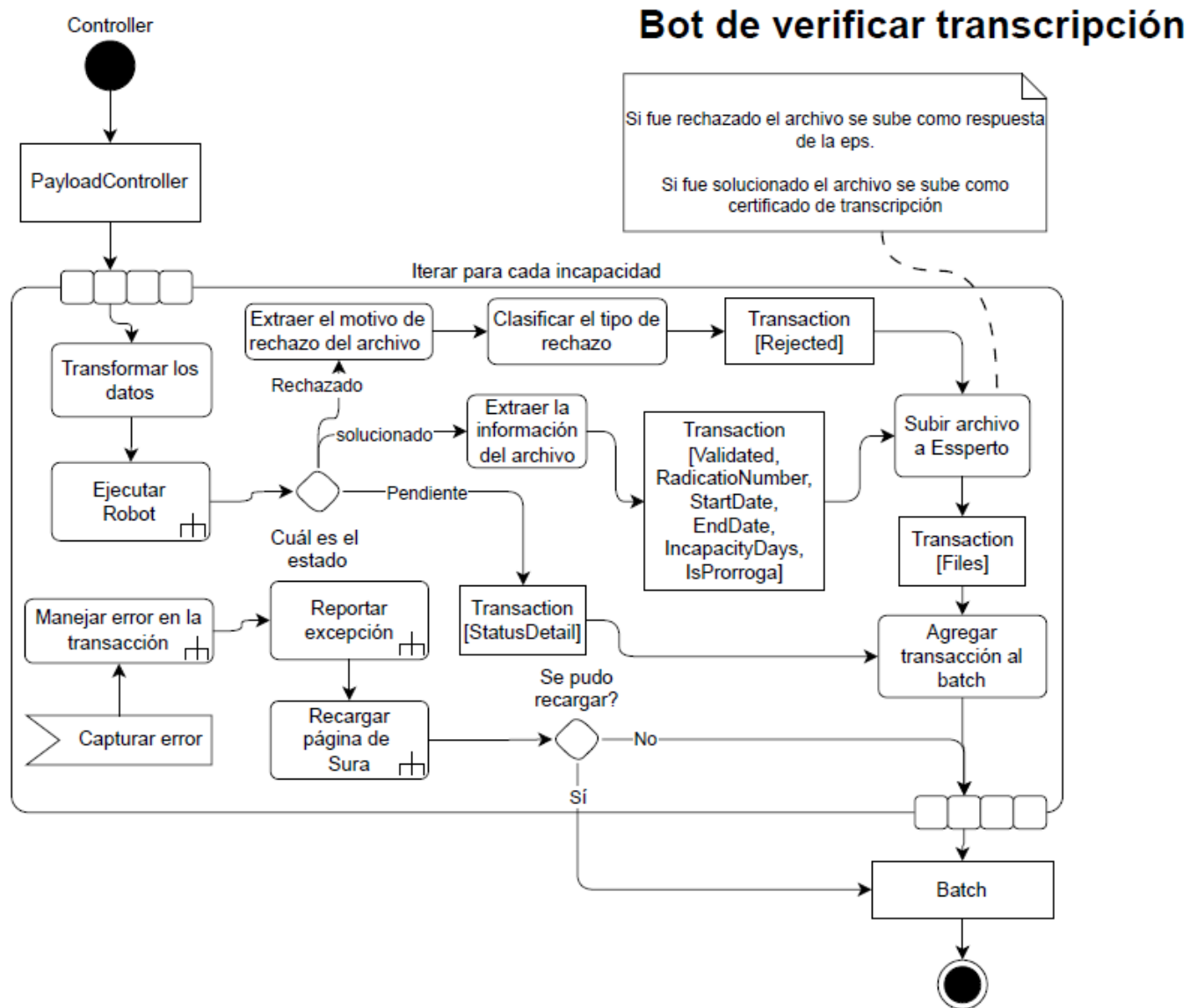


Figura 23

Diagrama del Robot Bot de Verificar Transcripción de Sura

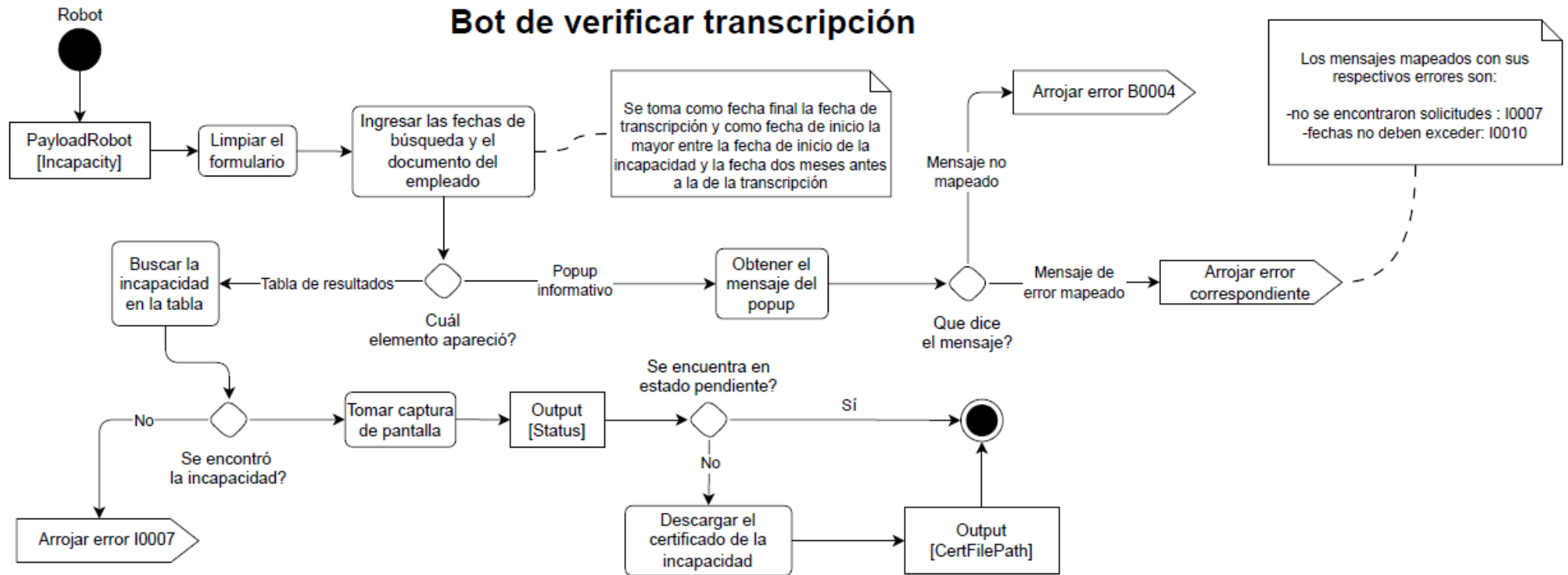


Figura 24

Diagramas del Bot de Radicación de Sura

Bot de radicación

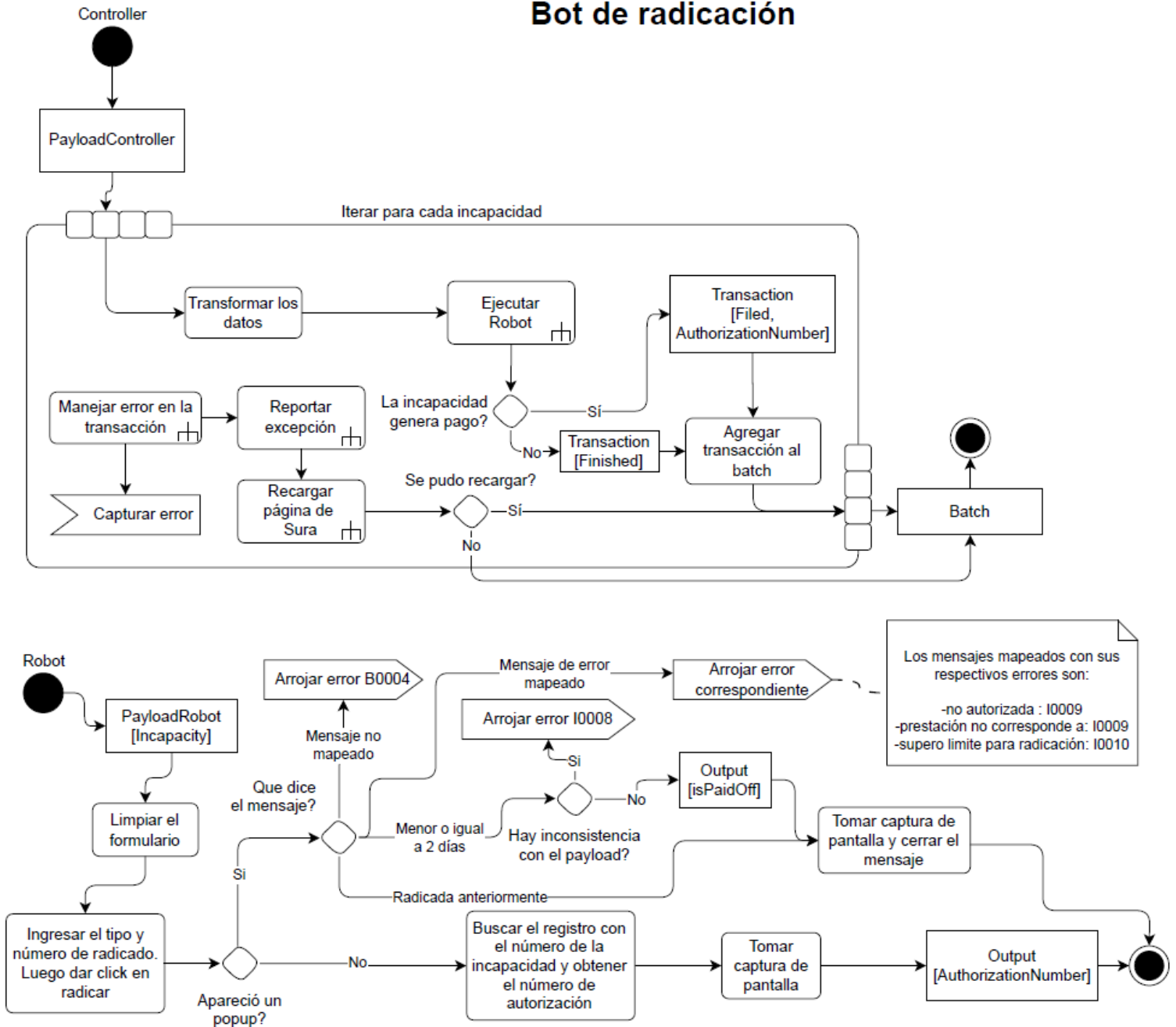


Figura 25

Diagramas del Bot de Verificar Pagos de Sura

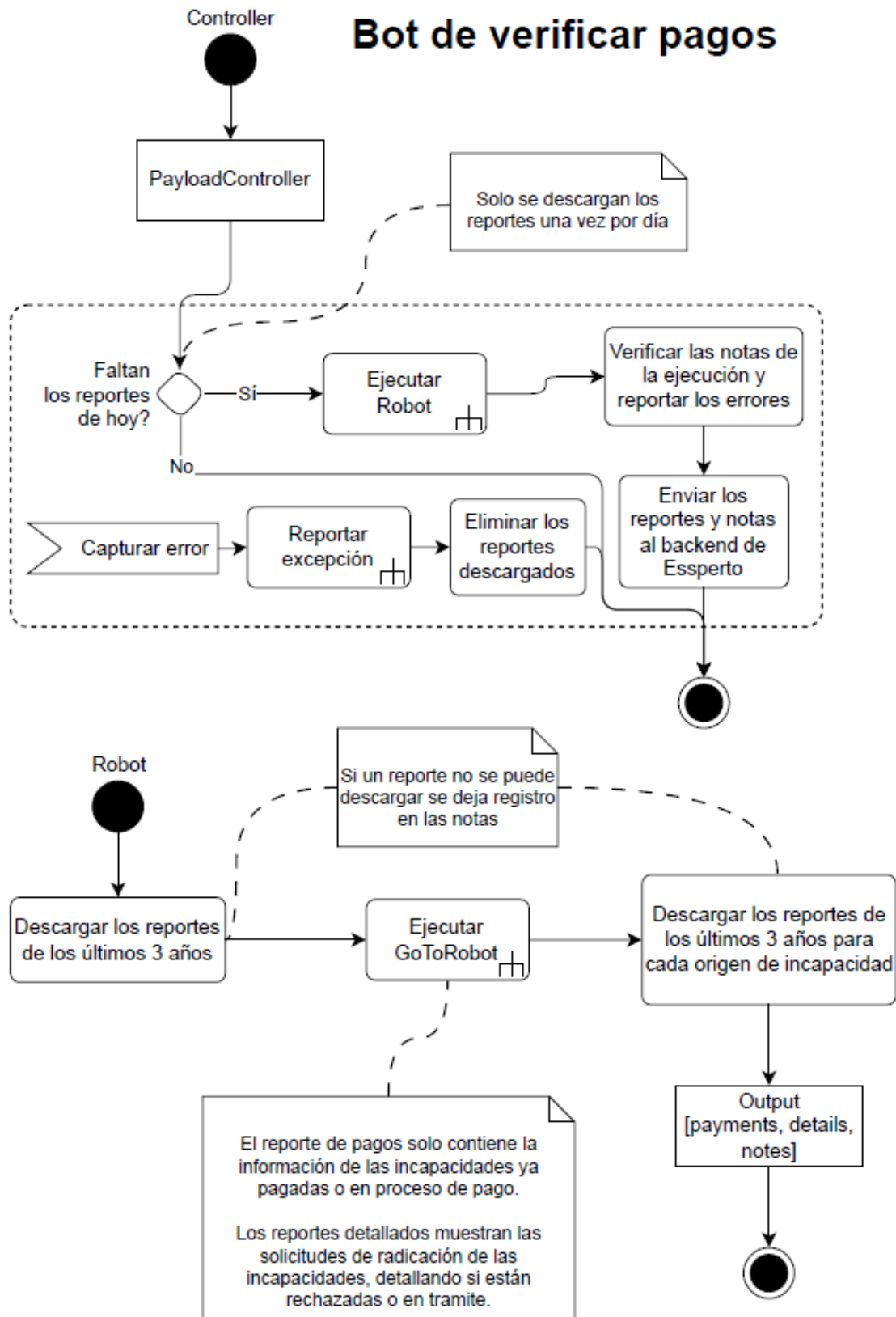
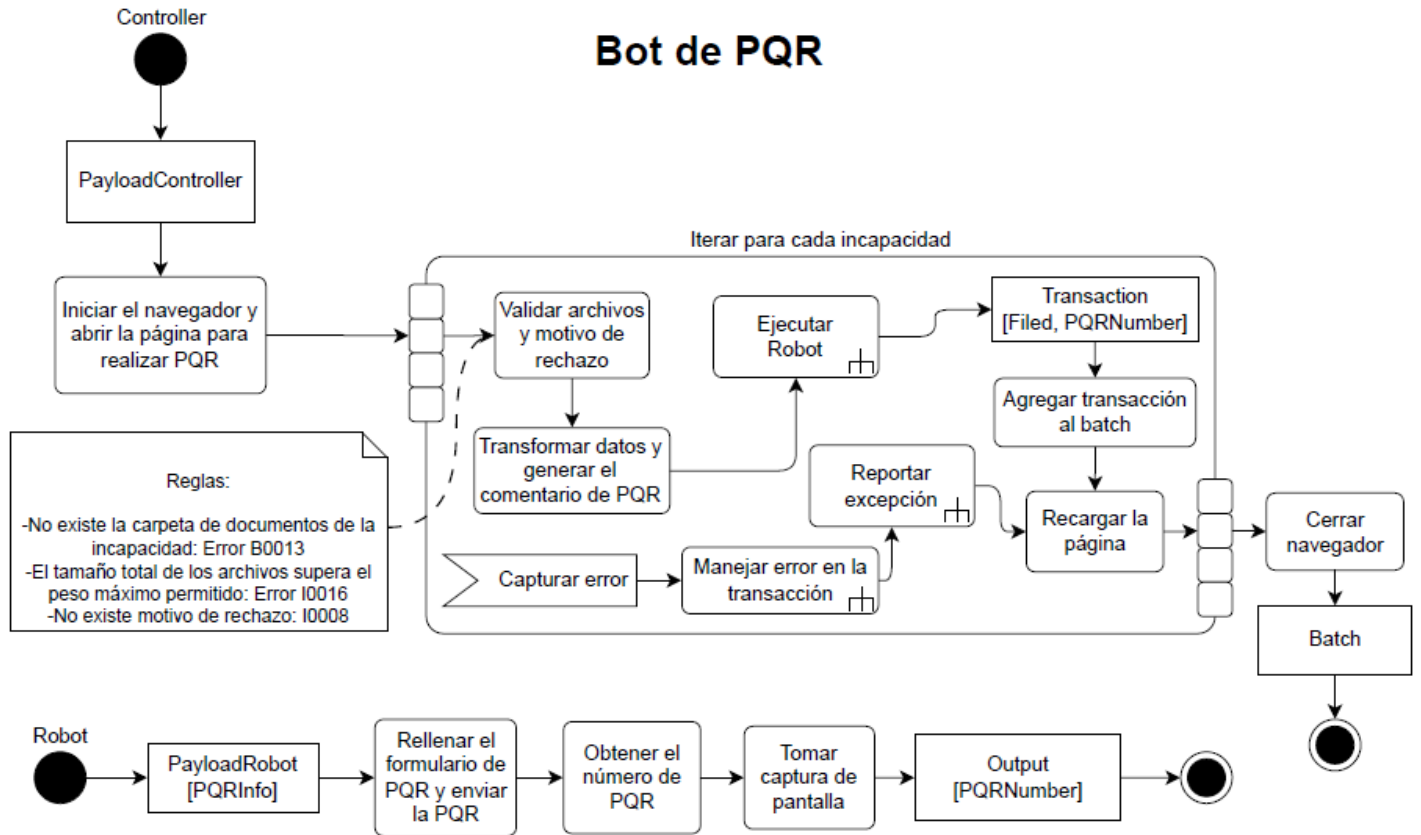


Figura 26*Diagramas del Bot de PQR de Sura*

6.8.3. Validación de la automatización del proceso de recobro

6.8.3.1. Validación individual de los bots. En esta sección se presentan los casos de prueba definidos y ejecutados para validar el comportamiento individual de cada uno de los bots desarrollados para la automatización del proceso de recobro. Estas pruebas se realizaron durante la fase de desarrollo, con el objetivo de verificar que cada bot cumpliera correctamente con su comportamiento definido.

La ejecución de los casos de prueba permitió refinar y ajustar la lógica de los bots, corrigiendo errores y cubriendo casos no previstos en un inicio, hasta alcanzar un

comportamiento estable. Cada bot se consideró validado una vez superó satisfactoriamente la totalidad de los casos de prueba definidos para su funcionalidad.

Debido a la naturaleza del proceso de automatización, que implica la interacción directa con portales web de terceros pertenecientes a las EPS, no fue posible disponer de un entorno de pruebas controlado o de mecanismos de mocking sobre dichos sistemas. Sin embargo, siempre que fue posible, se utilizaron datos sintéticos o se forzaron escenarios específicos a través de la interacción con las páginas para validar comportamientos específicos. En aquellos casos en los que esto no fue viable, fue necesario emplear incapacidades reales que cumplieran con las condiciones requeridas por los casos de prueba, las cuales fueron proporcionadas por la empresa Mayasoft S.A.S.

Tabla 18

Caso de Prueba Sura: Bot de Iniciar sesión

Caso De Prueba	Resultado Esperado	Cumple/ No Cumple
Credenciales del tenant inválidas o inexistentes	Se reporta el error correspondiente del tenant en Essperto y se detiene la ejecución para dicho tenant.	Cumple
Error inesperado durante la ejecución	El error es reportado en el módulo de errores.	Cumple
Inicio de sesión exitoso	La sesión se inicia correctamente en la plataforma de la EPS.	Cumple
Inicio de sesión exitoso ingresando el NIT del tenant	La sesión se inicia correctamente en la plataforma de la EPS.	Cumple
La página muestra mensaje de error	El error es reportado en el módulo de errores.	Cumple

Tabla 19*Caso de Prueba Sura: Bot de Navegación*

Caso De Prueba	Resultado Esperado	Cumple/ No Cumple
Error inesperado en la ejecución	El error es reportado en el módulo de errores.	Cumple
Navegación exitosa	Se completa la navegación al módulo correspondiente.	Cumple

Tabla 20*Caso de Prueba Sura: Bot de Validar Incapacidad*

Caso De Prueba	Resultado Esperado	Cumple/ No Cumple
Número de radicado con formato inválido	La incapacidad se actualiza con el error correspondiente.	Cumple
Incapacidad no encontrada en la EPS	La incapacidad se actualiza con el error correspondiente.	Cumple
Validación exitosa de la incapacidad	La incapacidad se actualiza con estado “validated” y el certificado descargado.	Cumple
Error inesperado en la validación o descarga	El error es reportado en el módulo de errores.	Cumple

Tabla 21*Caso de Prueba Sura: Bot de Radicación*

Caso De Prueba	Resultado Esperado	Cumple/ No Cumple
Incapacidad no genera pago	La incapacidad se actualiza con el estado “finished”.	Cumple
Incapacidad radicada exitosamente	La incapacidad se actualiza con el estado “filed” y “authorizationNumber”.	Cumple

Número de radicado inválido	La incapacidad se actualiza con el error correspondiente.	Cumple
Incapacidad radicada anteriormente	La incapacidad se actualiza con el estado “filed”.	Cumple
Inconsistencias en el payload de la incapacidad	La incapacidad se actualiza con el error correspondiente.	Cumple
Error inesperado durante la ejecución	El error es notificado en el módulo de errores.	Cumple
La página muestra mensaje de error al intentar radicar	La incapacidad se actualiza con el error correspondiente.	Cumple

Tabla 22

Caso de Prueba Sura: Bot de Transcripción

Caso De Prueba	Resultado Esperado	Cumple/ No Cumple
Payload o documentos inválidos	La incapacidad se actualiza con el error correspondiente.	Cumple
Error inesperado durante la ejecución	El error es notificado en el módulo de errores.	Cumple
Incapacidad con fecha de inicio en el futuro	Se omite el procesamiento de la incapacidad.	Cumple
Solicitud de transcripción enviada con éxito	La incapacidad se actualiza con el estado “transcribed”.	Cumple
La incapacidad ya tiene una solicitud de transcripción en proceso	La incapacidad se actualiza con el estado “transcribed”.	Cumple
Mensaje de error desconocido	El error es notificado en el módulo de errores.	Cumple
Mensaje de error conocido	La incapacidad se actualiza con el error correspondiente.	Cumple
Incapacidad ya se encontraba transcrita previamente	La incapacidad se actualiza con el estado “validated”, "radicationNumber" y la evidencia del mensaje	Cumple

Tabla 23*Caso de Prueba Sura: Bot de Verificación de Transcripción*

Caso De Prueba	Resultado Esperado	Cumple/ No Cumple
Mensaje de error desconocido	El error es notificado en el módulo de errores.	Cumple
Mensaje de error conocido	La incapacidad se actualiza con el error correspondiente.	Cumple
Incapacidad encontrada no	La incapacidad se actualiza con el error correspondiente.	Cumple
Incapacidad en estado pendiente	La incapacidad se actualiza con el estado "statusDetail" aclarando el estado pendiente.	Cumple
Incapacidad rechazada	La incapacidad se actualiza con el error correspondiente y el documento de rechazo.	Cumple
Incapacidad solucionada	La incapacidad se actualiza con el certificado de la incapacidad transcrita y la información extraída.	Cumple
Error inesperado durante la ejecución	El error es notificado en el módulo de errores.	Cumple

Tabla 24*Caso de Prueba Sura: Bot de Verificación de Pagos*

Caso De Prueba	Resultado Esperado	Cumple/ No Cumple
Reportes ya descargados	La ejecución finaliza sin realizar acciones adicionales.	Cumple
Error inesperado durante la ejecución	El error es notificado en el módulo de errores y los reportes temporales son eliminados del disco.	Cumple
Reportes descargados correctamente	Los reportes son enviados a Essperto	Cumple

Tabla 25*Caso de Prueba Sura: Bot de PQR*

Caso De Prueba	Resultado Esperado	Cumple/ No Cumple
Payload de la incapacidad inválido	La incapacidad se actualiza con el error correspondiente.	Cumple
PQR enviada con éxito	La incapacidad se actualiza con el estado "Filed" y "PQRNumber".	Cumple
Error inesperado en la ejecución	El error es notificado en el módulo de errores.	Cumple

6.8.3.2. Validación en conjunto del proceso de recobro. Con el fin de validar la automatización completa del proceso de recobro en la EPS, se realizó el seguimiento de varias incapacidades que ingresaron al sistema Essperto una vez finalizado el desarrollo de todos los bots. Esta validación permitió evaluar el comportamiento conjunto de las automatizaciones en un escenario real de operación, considerando la interacción coordinada de los distintos bots a lo largo del flujo del proceso.

Dado que cada incapacidad representa un caso particular y puede verse afectada por múltiples condiciones, se hizo un monitoreo de manera individual, analizando los procesos por los que pasó la incapacidad, los resultados de ejecución de cada bot y las transiciones de estado generadas a partir de dichas ejecuciones. Este análisis permitió confirmar que, de forma conjunta, las automatizaciones desarrolladas cumplen su propósito y permiten el avance correcto de las incapacidades dentro del flujo de recobro, de acuerdo con las reglas definidas por la EPS.

A continuación, se presenta una muestra de los registros de historial de ejecución correspondientes a algunas incapacidades utilizadas para esta validación integrada. Dichos

registros reflejan la evolución de cada incapacidad dentro del proceso de recobro, los resultados obtenidos en las distintas ejecuciones de los bots y los tiempos transcurridos entre las actividades, sin exponer información sensible ni los datos propios de las incapacidades.

Tabla 26*Historial de Ejecución de la Incapacidad A de Sura*

Evento	Bot involucrado	Resultado	Tiempo desde el evento anterior
Registro de la incapacidad en Essperto	-	Incapacidad previamente transcrita habilitada para procesar.	-
Validar incapacidad	Bot de Validación de la Incapacidad	La incapacidad fue encontrada.	Mismo día
Solicitud de Pago	Bot de Radicación	La EPS muestra que la incapacidad no genera pago.	Mismo día
Cierre	-	Incapacidad finalizada sin pago.	-

Tabla 27*Historial de Ejecución de la Incapacidad B de Sura*

Evento	Bot involucrado	Resultado	Tiempo desde el evento anterior
Registro de la incapacidad en Essperto	-	Incapacidad habilitada para procesar.	-
Solicitud de Transcripción	Bot de Transcripción	Transcripción enviada a la EPS.	Mismo día
Verificación de Transcripción	Bot de Verificación de Transcripción.	Incapacidad encontrada con respuesta rechazada por la EPS.	4 días
Cierre	-	Incapacidad finalizada por rechazo.	-

Tabla 28*Historial de Ejecución de la Incapacidad C de Sura*

Evento	Bot involucrado	Resultado	Tiempo desde el evento anterior
Registro de la incapacidad en Essperto	-	Incapacidad habilitada para procesar.	-
Solicitud de Transcripción	Bot de Transcripción	Transcripción enviada a la EPS.	Mismo día
Verificación de Transcripción	Bot de Verificación de transcripción.	Incapacidad encontrada con respuesta positiva por la EPS.	13 días
Solicitud de Pago	Bot de Radicación	La EPS muestra que la incapacidad no genera pago.	Mismo día
Cierre	-	Incapacidad finalizada sin pago.	-

Tabla 29*Historial de Ejecución de la Incapacidad D de Sura*

Evento	Bot involucrado	Resultado	Tiempo desde el evento anterior
Registro de la incapacidad en Essperto	-	Incapacidad previamente transcrita habilitada para procesar.	-
Validar incapacidad	Bot de Validación de la Incapacidad	La incapacidad no fue encontrada.	Mismo día
Cierre	-	Incapacidad finalizada por rechazo.	-

Tabla 30*Historial de Ejecución de la Incapacidad E de Sura*

Evento	Bot involucrado	Resultado	Tiempo desde el evento anterior
Registro de la incapacidad en Essperto	-	Incapacidad habilitada para procesar.	-
Solicitud de Transcripción	Bot de Transcripción	Transcripción enviada a la EPS.	Mismo día
Verificación de Transcripción	Bot de Verificación de transcripción.	Incapacidad encontrada con respuesta positiva por la EPS.	14 días
Solicitud de Pago	Bot de Radicación	Solicitud de pago enviada.	Mismo día
Verificación de Pago	Bot de Verificación de Pago	Pago reflejado en reporte	10 días
Cierre	-	Incapacidad finalizada con pago.	-

6.9. Desarrollo de la automatización para Nueva EPS

En esta sección se describe el desarrollo de la automatización del proceso de recobro de incapacidades para la Nueva EPS. Se presenta el análisis del proceso desde el punto de vista de negocio, seguido del diseño, implementación y validación de los bots desarrollados, considerando las particularidades operativas de la entidad y su integración con la plataforma Essperto.

6.9.1. Análisis del proceso de recobro en la EPS

En este apartado se analiza el proceso de recobro de incapacidades implementado por la nueva EPS, identificando su estructura general, la evolución de las incapacidades dentro del flujo

y los requerimientos específicos que condicionan la automatización. Este análisis sirve como base para el diseño técnico y la implementación de los bots RPA correspondientes.

6.9.1.1. Vista general del proceso. El proceso de recobro de incapacidades en la Nueva EPS presenta como característica principal la necesidad de que la incapacidad se encuentre previamente registrada en los sistemas de la entidad para poder solicitar el reconocimiento económico correspondiente. Por lo tanto, es necesario realizar la solicitud transcripción de la incapacidad, esperar la respuesta a la solicitud de transcripción y, posteriormente, esperar a que la incapacidad esté disponible para radicar su solicitud de pago.

Adicionalmente, en la Nueva EPS se puede presentar el escenario en el que las incapacidades cargadas en la plataforma Essperto corresponden a certificados de incapacidad que ya cuentan con un número de incapacidad asignado por la EPS.

Una particularidad relevante de la Nueva EPS es que toda incapacidad que ingresa al flujo de recobro debe ser previamente validada en el portal de la entidad, independientemente de que cuente o no con un número de radicado. Esta validación inicial se debe a que el portal web no identifica de forma automática cuando ya se tiene registrada la incapacidad, por lo que es necesario validar su existencia para evitar duplicar una solicitud.

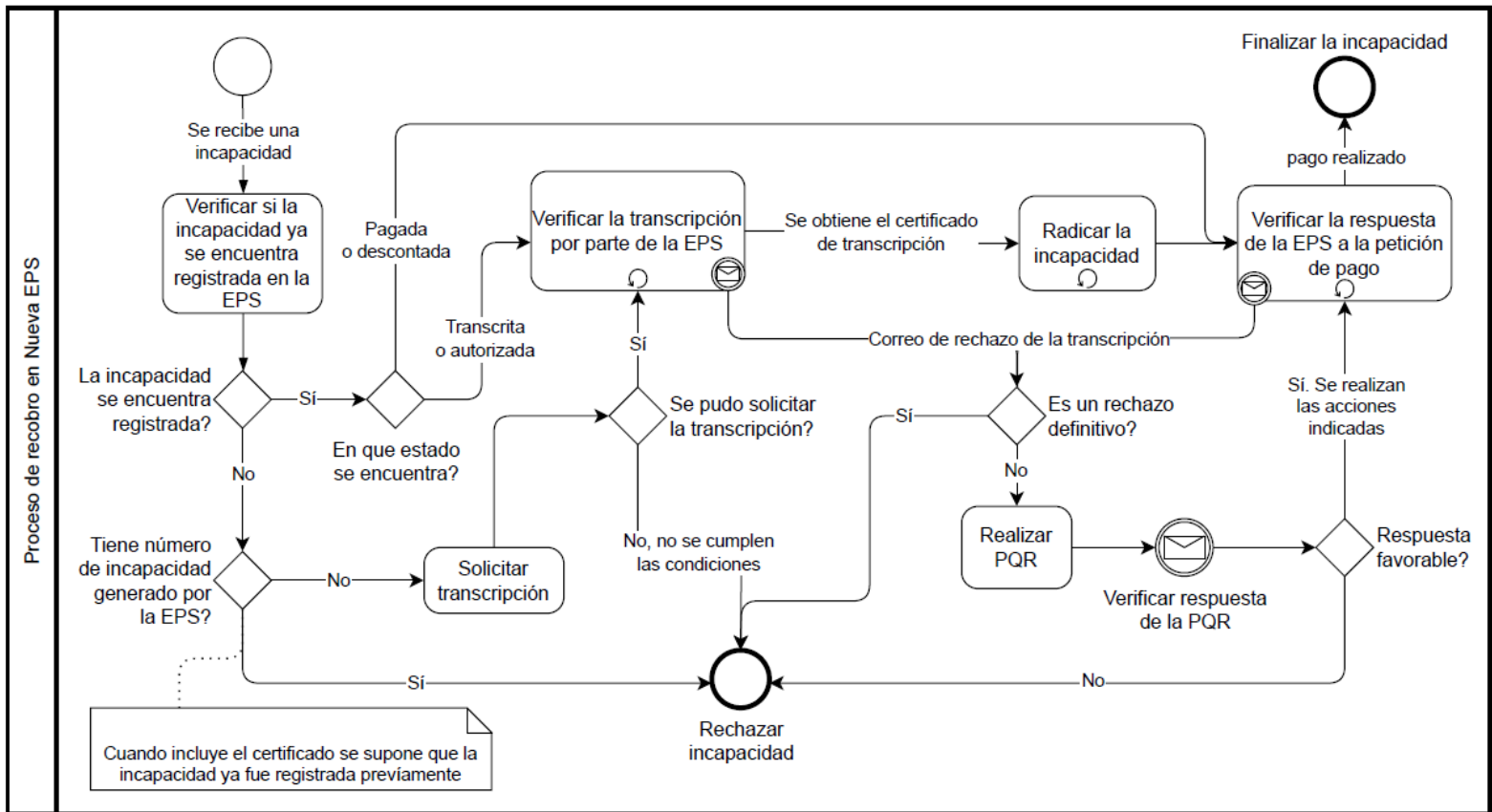
Finalmente, la gestión de rechazos asociados a las solicitudes de transcripción y radicación presenta una diferencia significativa frente a otras entidades, ya que dichas respuestas no se reflejan de manera directa en el portal web de la EPS. En su lugar, los rechazos son comunicados a través de notificaciones por correo electrónico, mientras que en el portal únicamente es posible consultar aquellas incapacidades que han sido reconocidas por la entidad, que han avanzado satisfactoriamente en el proceso o que ya cuentan con un pago efectuado.

La figura 27 presenta el diagrama del proceso de recobro en la EPS desde el punto de vista de negocio, mostrando las actividades que deben realizarse y las condiciones que determinan el flujo. Cada figura de actividad corresponde a una tarea que requiere interacción con la página web de la EPS y, por lo tanto, una actividad objetivo de automatización.

Figura 27

Diagrama del proceso de recobro en la Nueva EPS

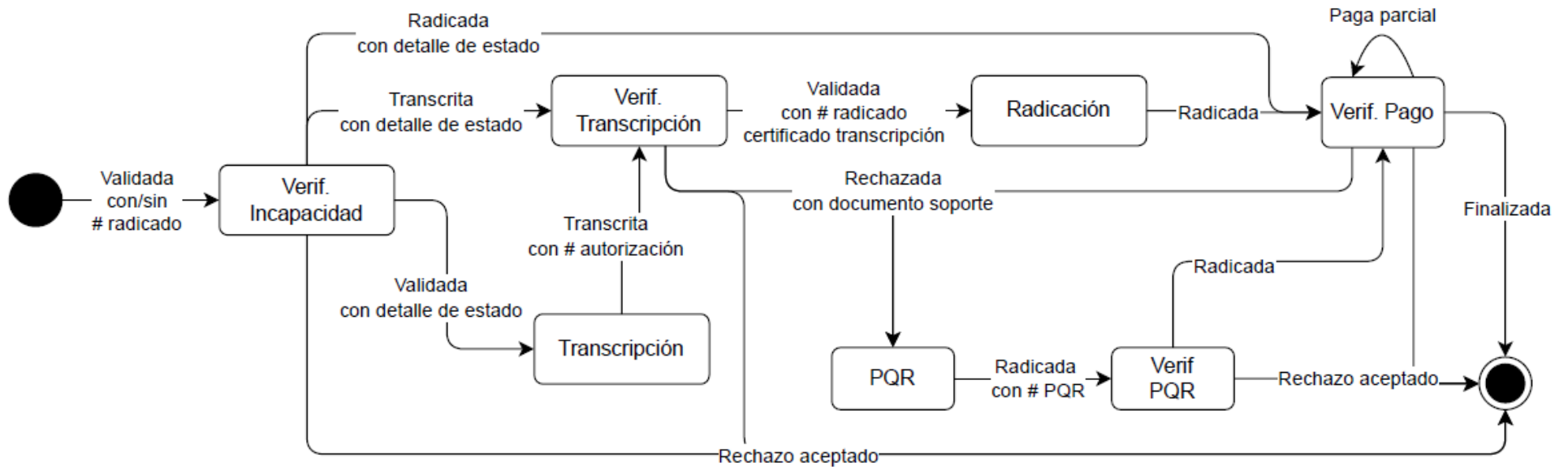
Vista general del proceso de recobro en la Nueva EPS



6.9.1.2. Evolución del estado de una incapacidad en el flujo. La figura 28 presenta el diagrama de estados que describe la evolución de una incapacidad dentro del proceso de recobro gestionado por la plataforma Essperto en la Nueva EPS.

Figura 28

Diagrama de Estados de Nueva EPS



Este diagrama modela los distintos estados por los que puede transitar una incapacidad a lo largo del proceso y permite visualizar, desde una perspectiva funcional, las condiciones que los bots deben identificar y devolver al backend para que la incapacidad avance dentro del flujo. En este sentido, el diagrama no representa el diseño interno ni la lógica de implementación de los bots RPA, sino la forma en que los resultados de su ejecución impactan la gestión del proceso en la plataforma.

6.9.1.3. Requerimientos específicos. A continuación, se enumeran y describen los requerimientos específicos identificados para la automatización del proceso de recobro de incapacidades en la Nueva EPS. Estos requerimientos complementan los requerimientos generales definidos previamente y surgen de las particularidades del flujo, las reglas operativas de la entidad y las condiciones observadas durante el análisis del proceso.

Tabla 31

Requerimiento funcional de Nueva EPS: Validación de existencia de incapacidades

Requerimiento Funcional	
Requerimiento	RF-NE-01
Nombre	Validación de existencia de incapacidades
Prioridad	Alta
Descripción	La automatización del proceso de recobro en la Nueva EPS debe contemplar un bot encargado de validar la existencia de toda incapacidad que ingrese al flujo de recobro, independientemente de que cuente o no con un número de incapacidad o radicado previo.

Tabla 32*Requerimiento funcional de Nueva EPS: Extracción del número de la incapacidad*

Requerimiento Funcional	
Requerimiento	RF-NE-02
Nombre	Extracción del número de la incapacidad
Prioridad	Baja
Descripción	Los bots encargados de la verificación y seguimiento de incapacidades deben identificar, extraer y retornar el número de incapacidad asignado por la entidad, así como el certificado de incapacidad asociado, siempre que se encuentren disponibles en el portal web.

6.9.1.4. Listado de bots. En base al análisis del flujo del proceso de recobro, las particularidades de la EPS y los requerimientos identificados, se definieron los bots necesarios para automatizar las distintas actividades del proceso. Cada bot corresponde a una responsabilidad específica dentro del flujo y fue identificado con el objetivo de garantizar la correcta ejecución, seguimiento y evolución de las incapacidades dentro del sistema Essperto.

Los bots definidos para esta EPS son:

- Bot de iniciar sesión
- Bot de navegación
- Bot de cerrar sesión
- Bot de validar la incapacidad
- Bot de transcripción
- Bot de verificación de la transcripción
- Bot de radicación
- Bot de verificación de pagos
- Bot de PQR

6.9.2. Diseño e implementación de los bots

En esta sección se presentan los diagramas de actividades realizados para modelar el comportamiento de los bots RPA definidos para automatizar el proceso de recobro en la EPS Sura. Estos diagramas describen la lógica operativa de los bots a un nivel intermedio de abstracción, sirviendo como una guía para la implementación técnica sin entrar en detalles específicos de código, y reflejando las decisiones y reglas de negocio.

Los diagramas fueron validados y ajustados mediante reuniones con el líder de la Plataforma Essperto, y posteriormente refinados durante el desarrollo de cada bot. Este proceso permitió verificar que el comportamiento modelado para cada bot fuera consistente con las expectativas del sistema backend, así como con el flujo del proceso de recobro en la EPS y las condiciones definidas para la evolución de las incapacidades.

En los diagramas los valores Validated, Filed, Finished y Transcribed representan posibles valores del atributo status de la transacción retornada por los bots. Por facilidad de lectura, estos estados se ilustran de forma separada en los diagramas, aunque en la implementación corresponden a distintos valores de un mismo atributo.

A continuación, se presentan los diagramas de actividades correspondientes a los distintos bots desarrollados para esta EPS.

Figura 29

Diagrama del Bot de iniciar sesión de Nueva EPS

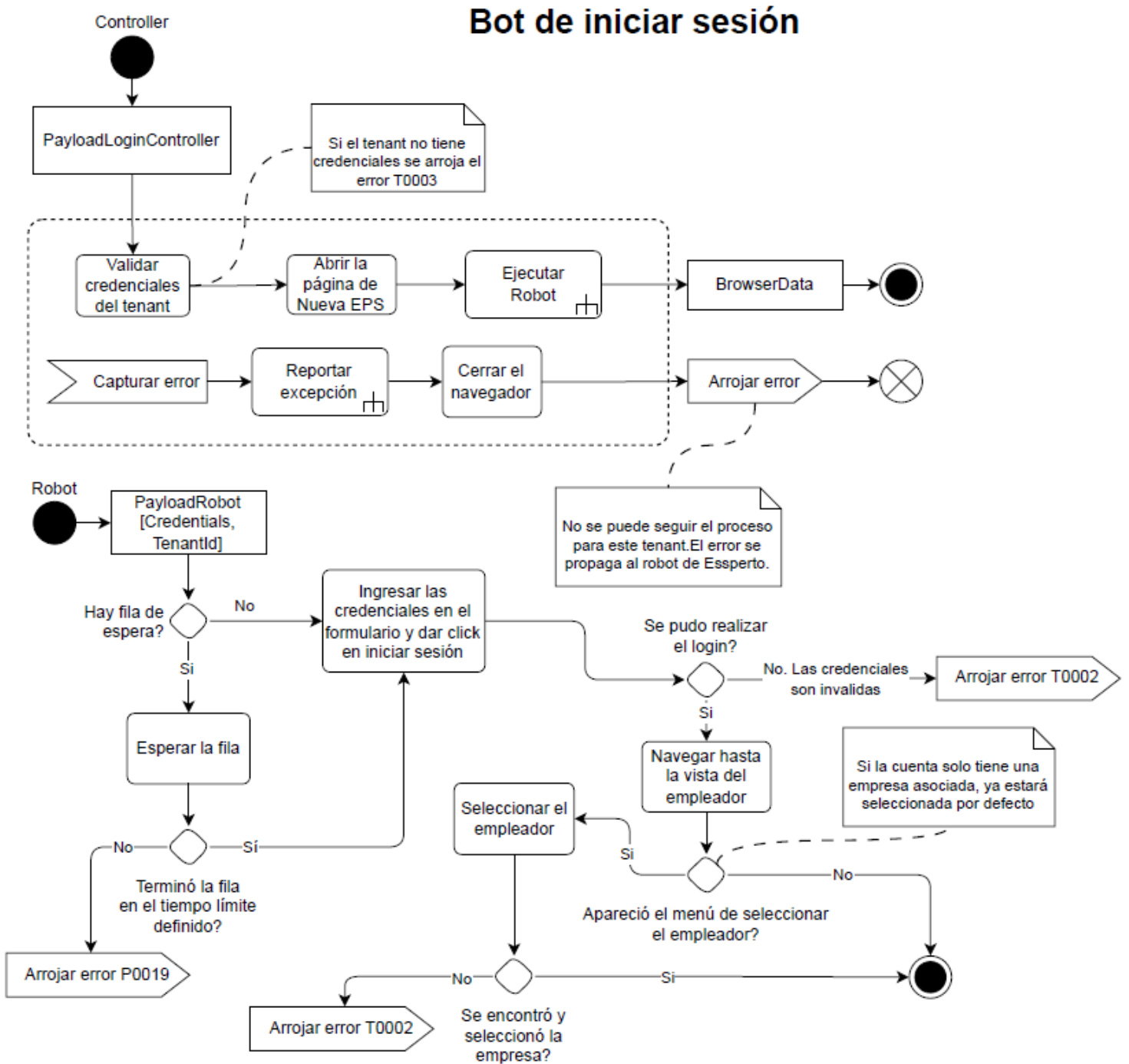


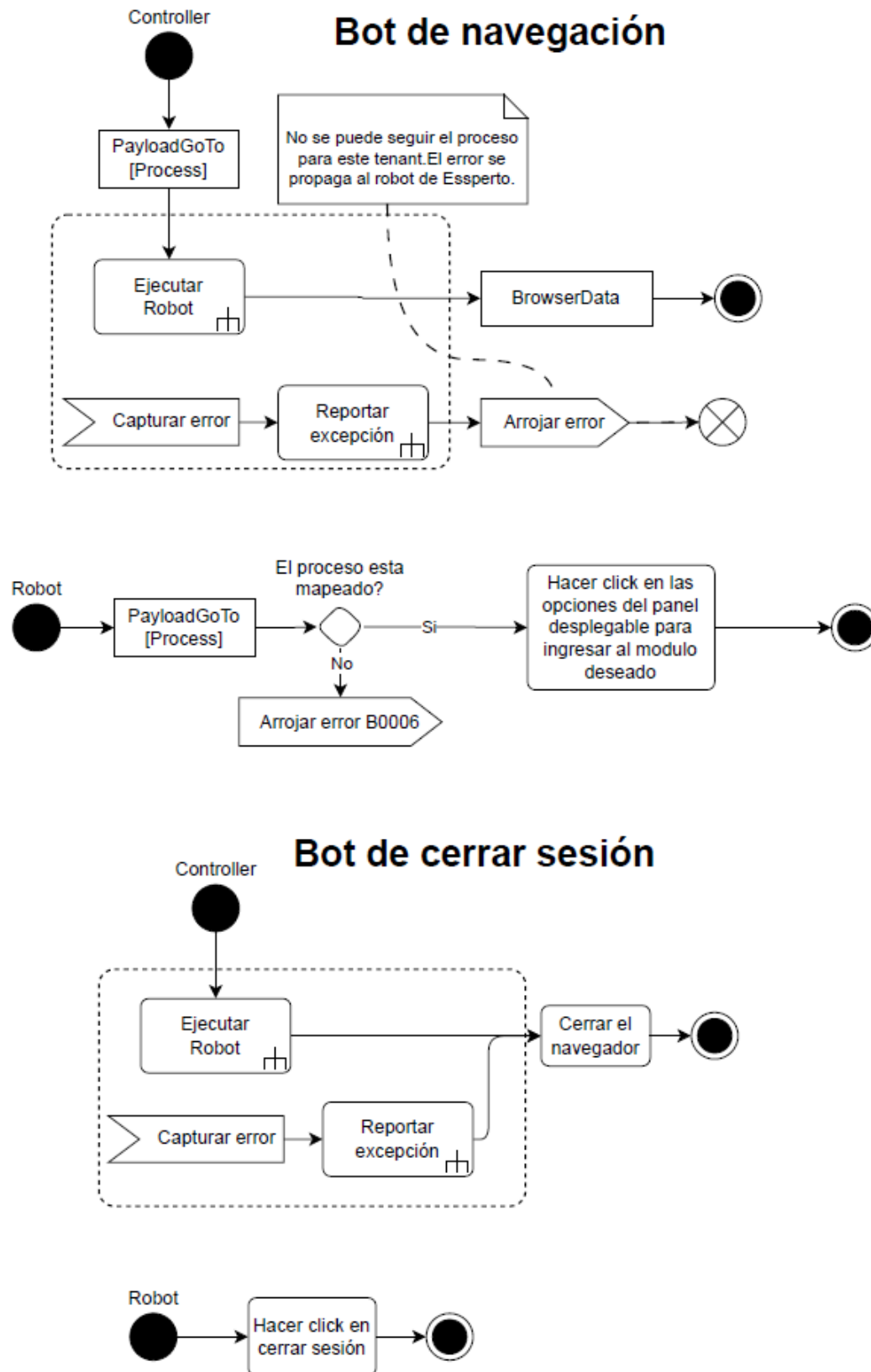
Figura 30*Diagrama del Bot de Navegación de Nueva EPS*

Figura 31

Diagrama del Bot de Validar la Incapacidad de Nueva EPS

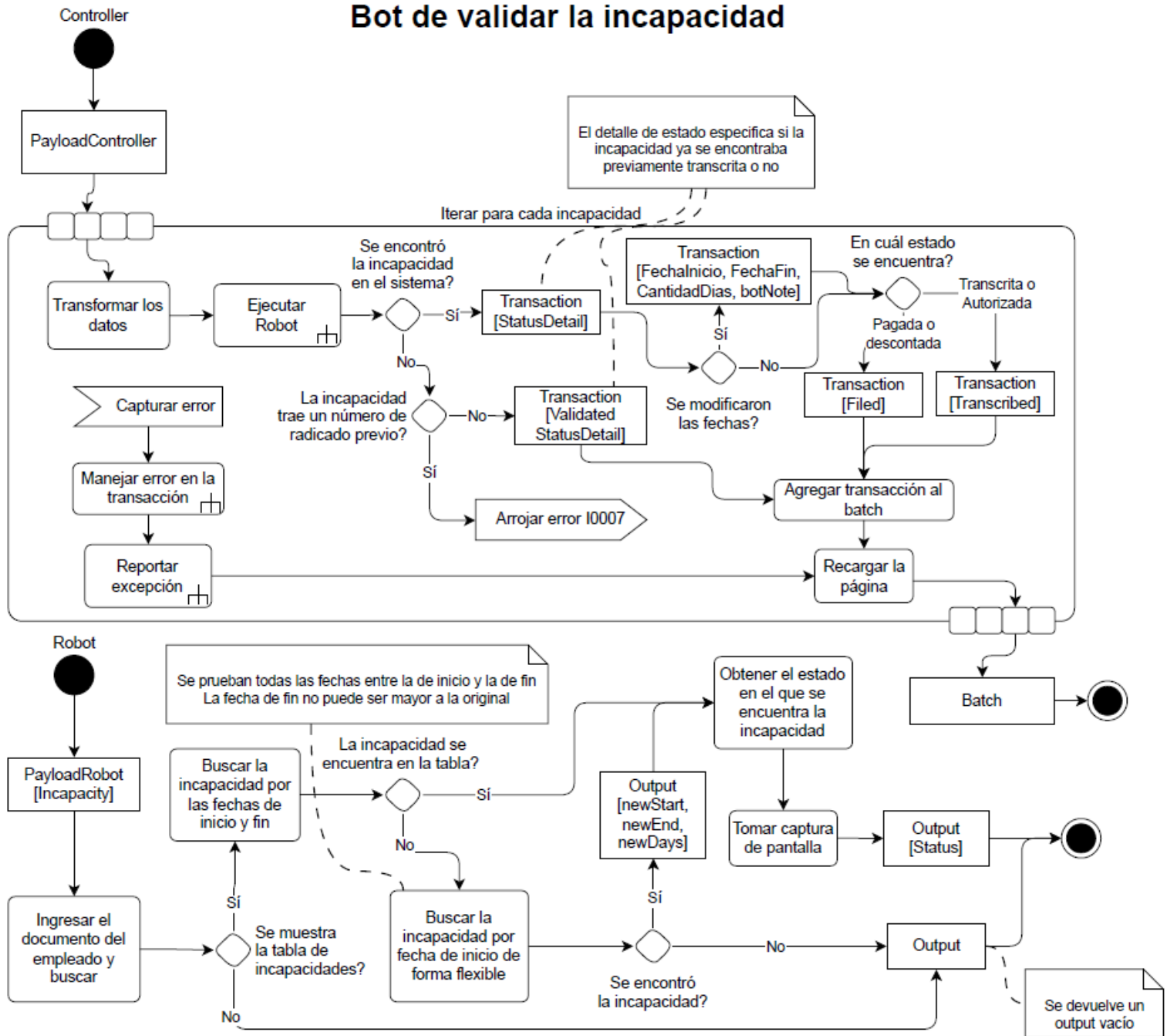


Figura 32

Diagrama del Controller del Bot de Transcripción de Nueva EPS

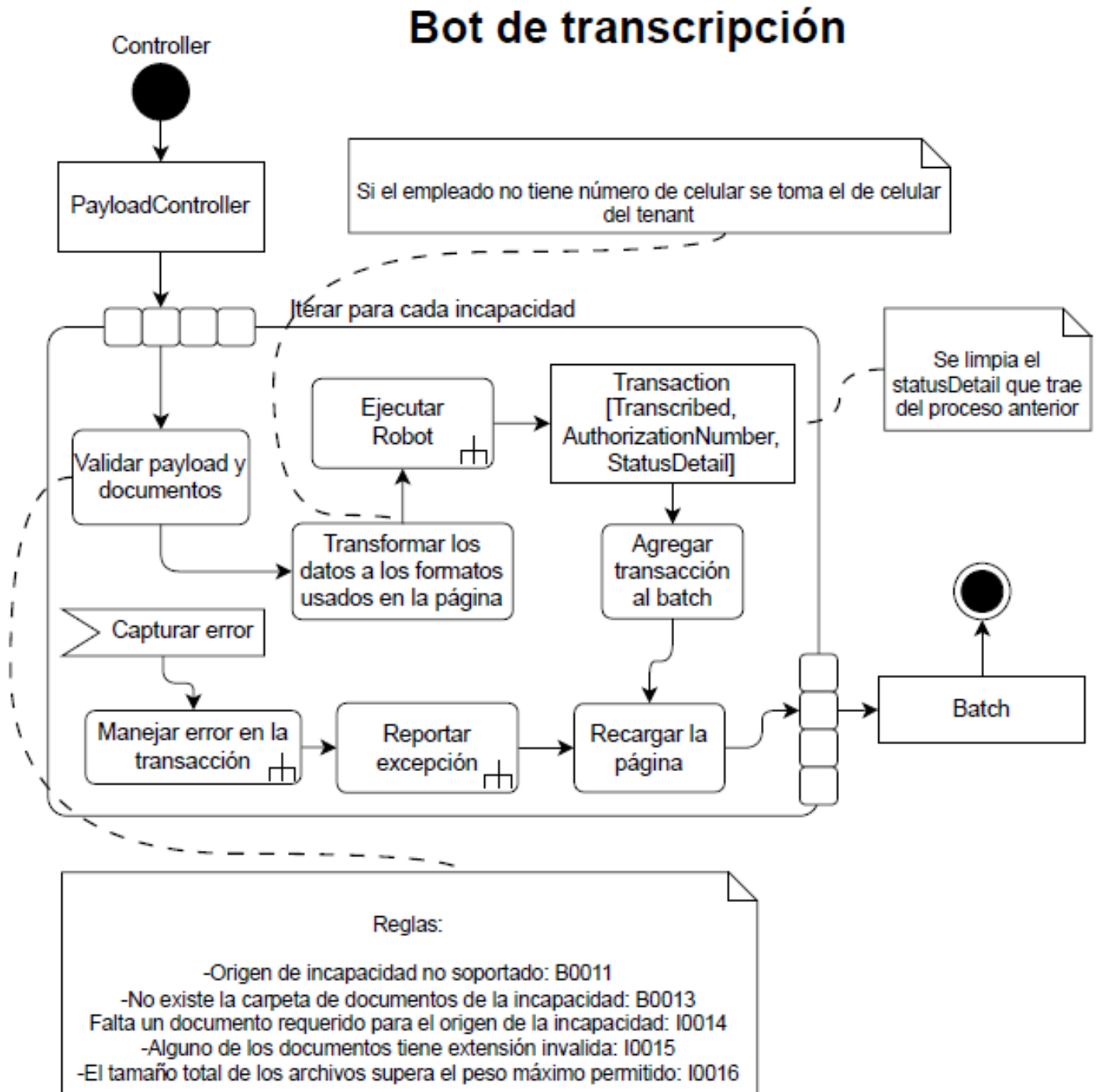


Figura 33

Diagrama del Robot Bot de Transcripción de Nueva EPS

Bot de transcripción

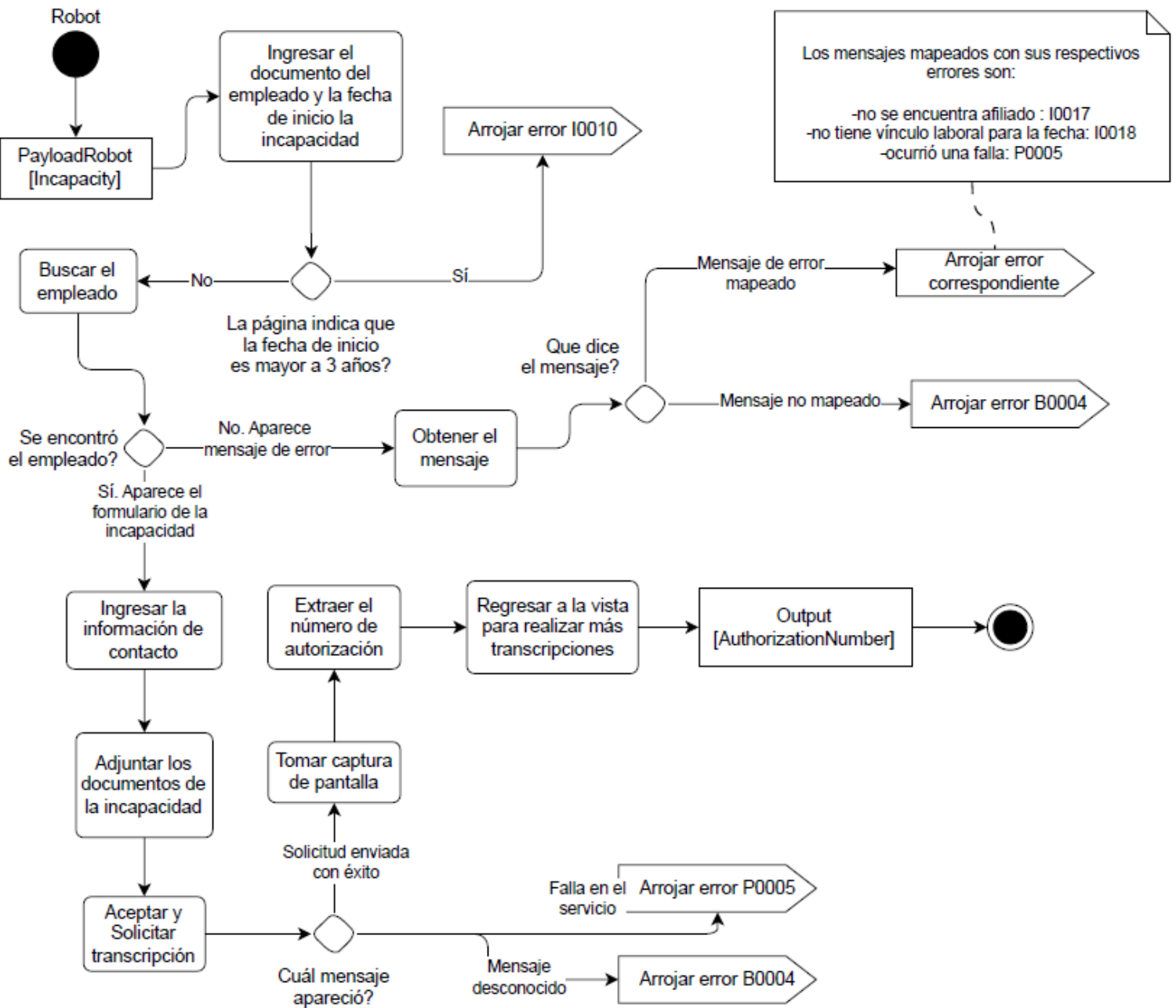


Figura 35

Diagrama del Robot Bot de Verificación de Transcripción de Nueva EPS

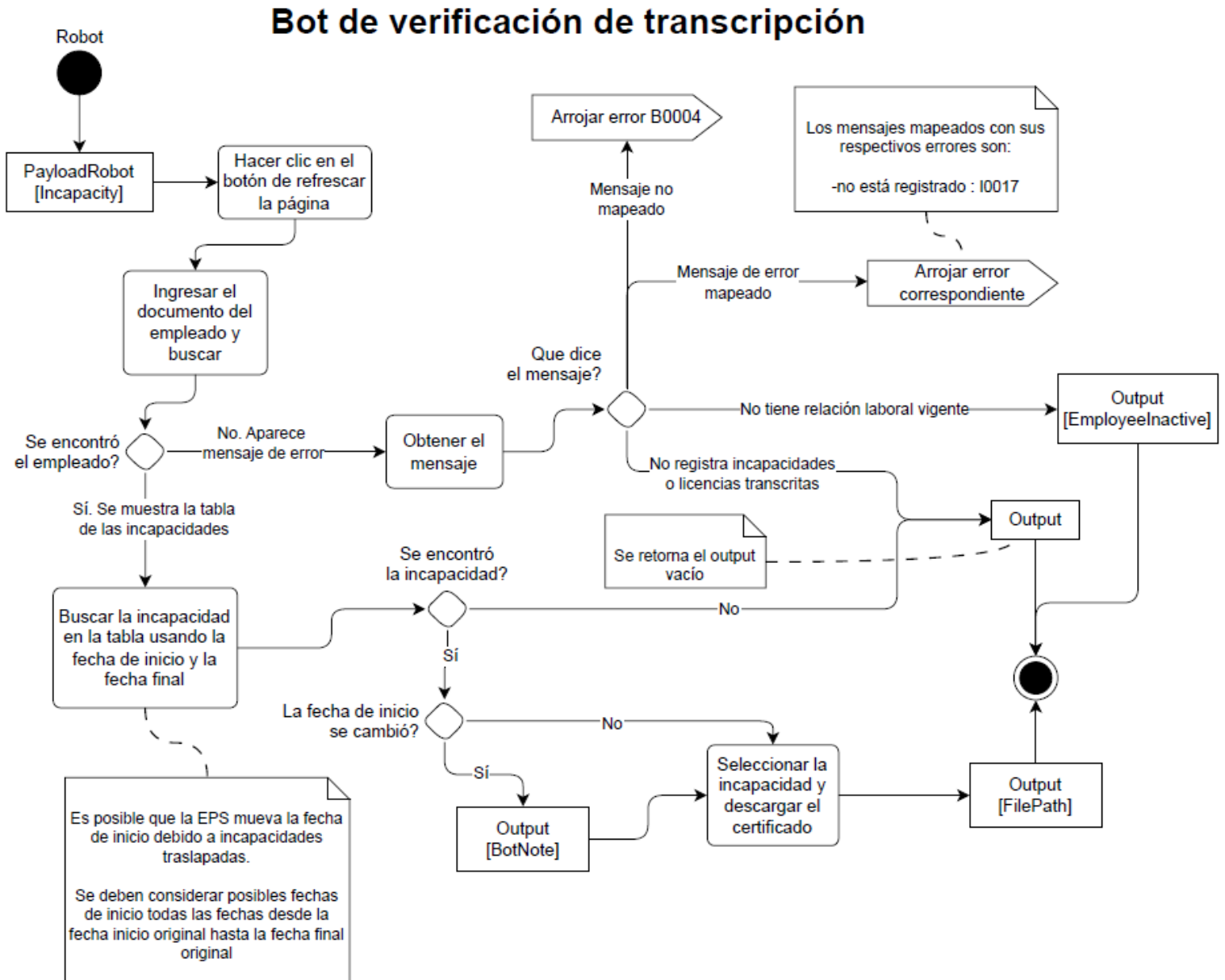


Figura 36

Diagrama del Bot de Radicación de Nueva EPS

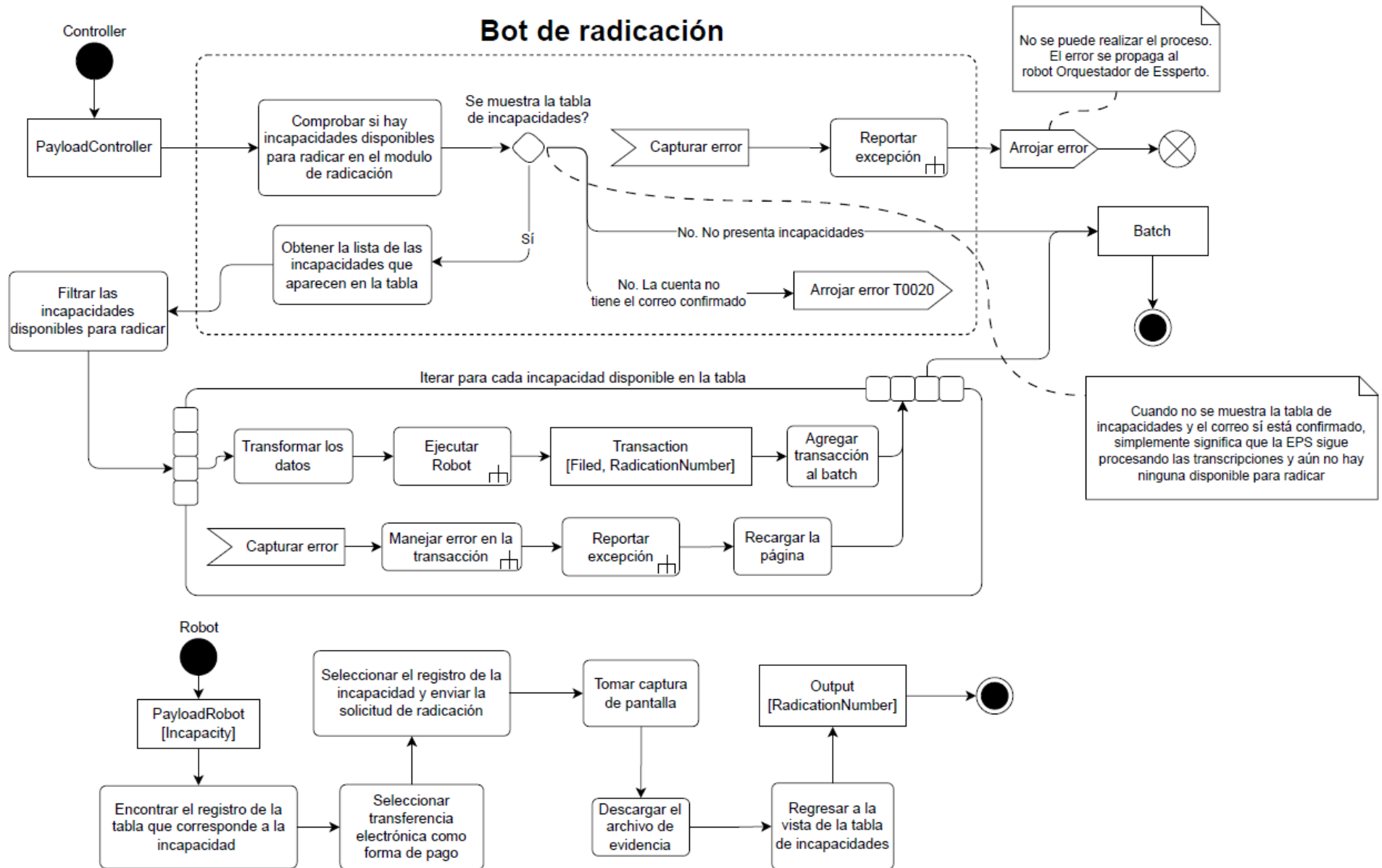


Figura 37

Diagrama del Bot de Verificar Pagos de Nueva EPS

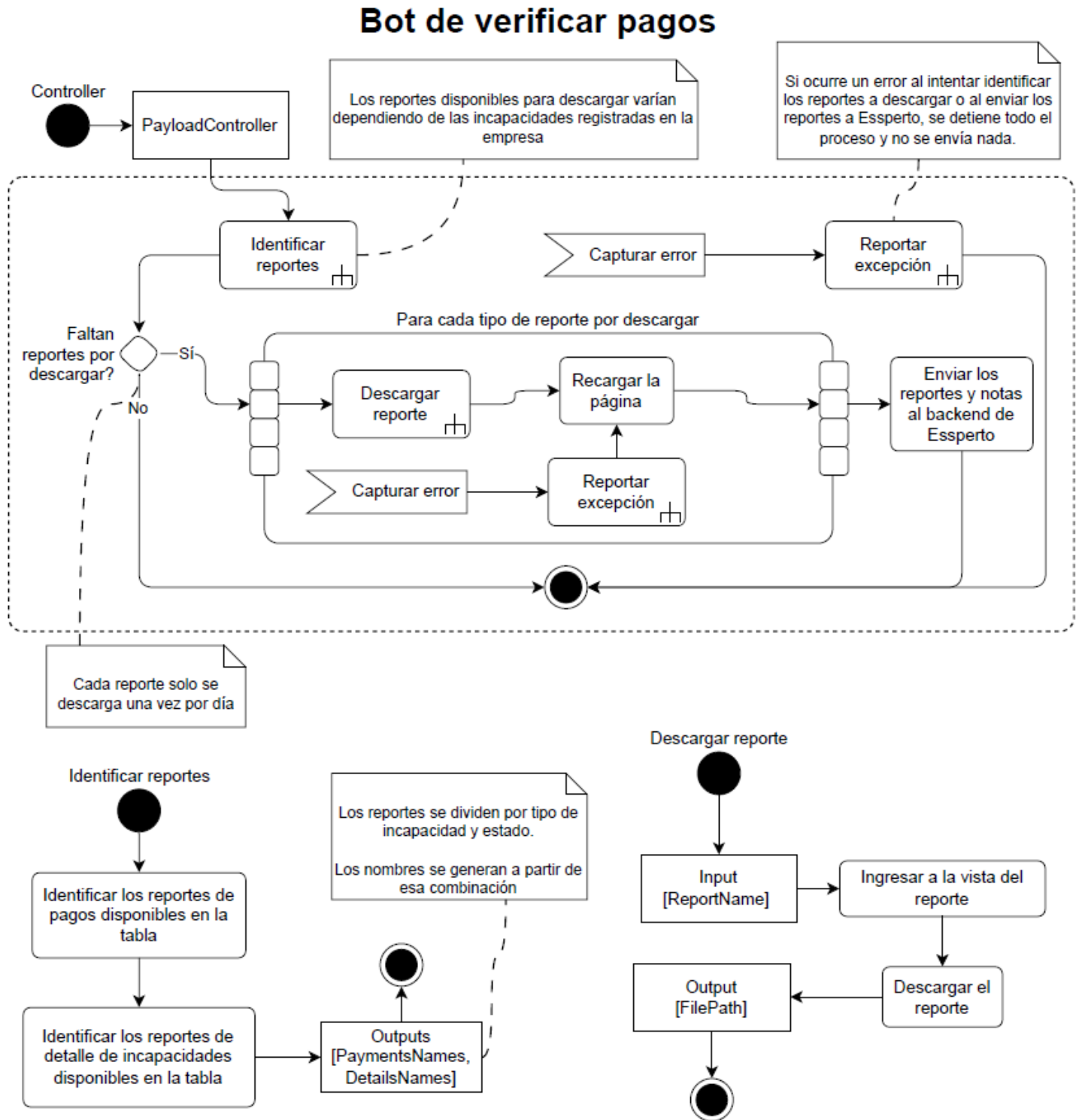
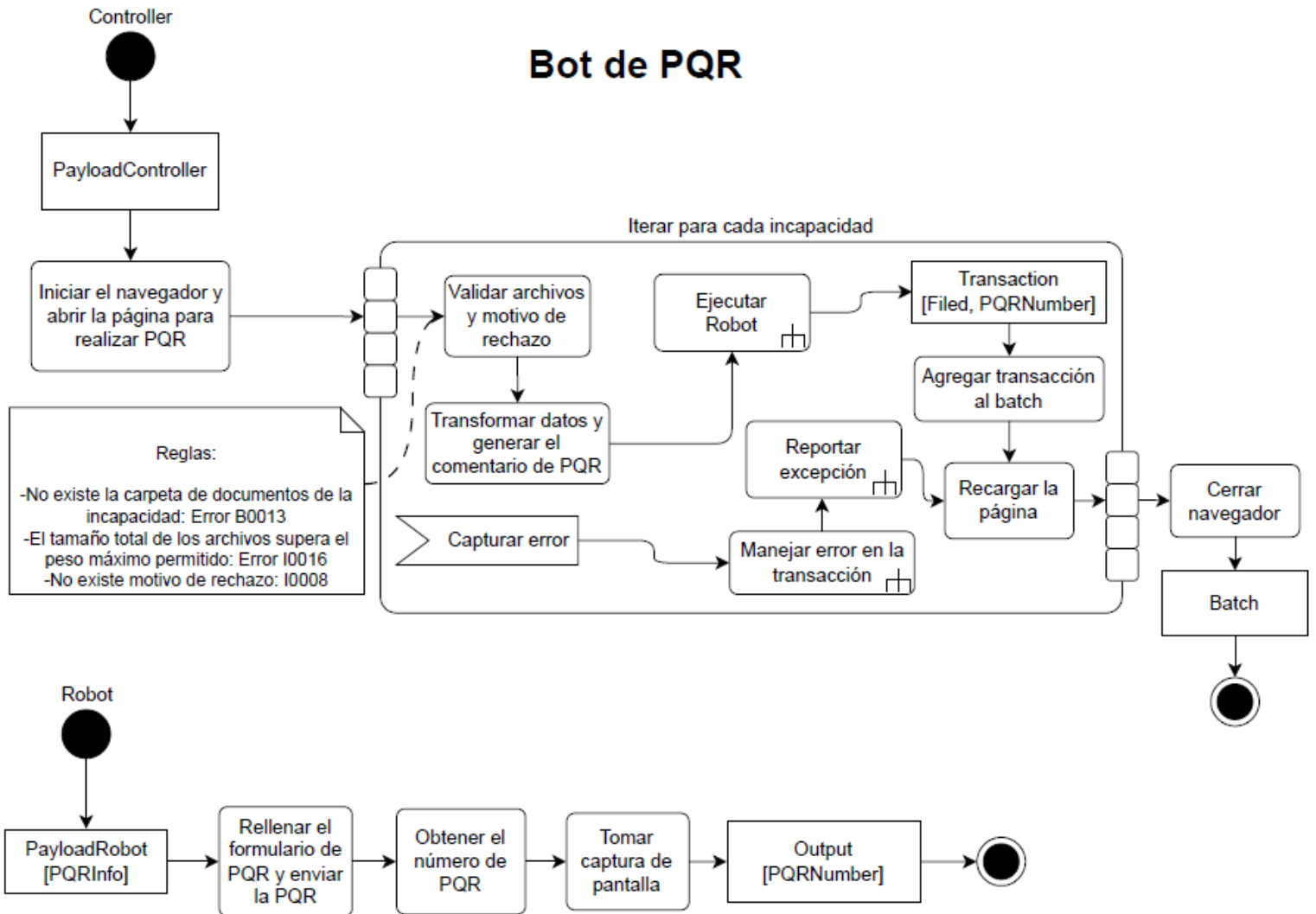


Figura 38

Diagrama del Bot de PQR de Nueva EPS



6.9.3. Validación de la automatización del proceso de recobro

6.9.3.1. Validación individual de los bots. En esta sección se presentan los casos de prueba definidos y ejecutados para validar el comportamiento individual de cada uno de los bots desarrollados para la automatización del proceso de recobro. Estas pruebas se realizaron durante la fase de desarrollo, con el objetivo de verificar que cada bot cumpliera correctamente con su comportamiento definido.

La ejecución de los casos de prueba permitió refinar y ajustar la lógica de los bots, corrigiendo errores y cubriendo casos no previstos en un inicio, hasta alcanzar un comportamiento estable. Cada bot se consideró validado una vez superó satisfactoriamente la totalidad de los casos de prueba definidos para su funcionalidad.

Debido a la naturaleza del proceso de automatización, que implica la interacción directa con portales web de terceros pertenecientes a las EPS, no fue posible disponer de un entorno de pruebas controlado o de mecanismos de mocking sobre dichos sistemas. Sin embargo, siempre que fue posible, se utilizaron datos sintéticos o se forzaron escenarios específicos a través de la interacción con las páginas para validar comportamientos específicos. En aquellos casos en los que esto no fue viable, fue necesario emplear incapacidades reales que cumplieran con las condiciones requeridas por los casos de prueba, las cuales fueron proporcionadas por la empresa Mayasoft S.A.S.

Tabla 33*Caso de Prueba Nueva EPS: Bot de Inicio de sesión*

Caso De Prueba	Resultado Esperado	Cumple/ No Cumple
Credenciales del tenant invalidas o inexistentes	Se reporta el error correspondiente del tenant en Essperto y se detiene la ejecución para dicho tenant.	Cumple
Error inesperado en la ejecución	El error es notificado en el módulo de errores.	Cumple
La página muestra mensaje de error	El error correspondiente es notificado en el módulo de errores.	Cumple
La fila de espera no finalizada en el tiempo limite	El error es notificado en el módulo de errores.	Cumple
Login exitoso con empleador seleccionado	La sesión se inicia correctamente en la plataforma de la EPS.	Cumple
Login exitoso sin seleccionar empleador	La sesión se inicia correctamente en la plataforma de la EPS.	Cumple
Empleador no encontrado	Se reporta el error correspondiente del tenant en Essperto y se detiene la ejecución para dicho tenant.	Cumple

Tabla 34*Caso de Prueba Nueva EPS: Bot de Navegación*

Caso De Prueba	Resultado Esperado	Cumple/ No Cumple
Error inesperado en la ejecución	El error es reportado en el módulo de errores.	Cumple
Navegación exitosa	Se completa la navegación al módulo correspondiente.	Cumple

Tabla 35

Caso de Prueba Nueva EPS: Bot de Validación de Incapacidad

Caso De Prueba	Resultado Esperado	Cumple/ No Cumple
Error inesperado durante la ejecución	El error es notificado en el módulo de errores.	Cumple
Incapacidad no encontrada. Sin número de radicado previo	La incapacidad se actualiza con el estado “validated” y “statusDetail”.	Cumple
Incapacidad no encontrada. Con número de radicado previo	La incapacidad se actualiza con el error correspondiente.	Cumple
Incapacidad encontrada en estado pagada o descontada	La incapacidad se actualiza con el estado “filed”, “statusDetail” y fechas actualizadas.	Cumple
Incapacidad encontrada en estado transcrita o autorizada	La incapacidad se actualiza con el estado “transcribed”, “statusDetail” y fechas actualizadas.	Cumple

Tabla 36

Caso de Prueba Nueva EPS: Bot de Radicación

Caso De Prueba	Resultado Esperado	Cumple/ No Cumple
Correo electrónico de la cuenta pendiente por confirmar	Se reporta el error correspondiente del tenant en Essperto y se detiene la ejecución para dicho tenant.	Cumple
La cuenta no presenta incapacidades disponibles para radicar	La ejecución finaliza sin realizar acciones.	Cumple
Incapacidad no encontrada en la tabla	Se omite el procesamiento de la incapacidad.	Cumple
Incapacidad radicada exitosamente	La incapacidad se actualiza con el estado “filed” y “radicationNumber”.	Cumple
Error inesperado durante la ejecución	El error es notificado en el módulo de errores.	Cumple

Tabla 37*Caso de Prueba Nueva EPS: Bot de Transcripción*

Caso De Prueba	Resultado Esperado	Cumple/ No Cumple
Payload o documentos inválidos	La incapacidad se actualiza con el error correspondiente.	Cumple
Error inesperado durante la ejecución	El error es notificado en el módulo de errores.	Cumple
Solicitud de transcripción enviada con éxito	La incapacidad se actualiza con el estado “transcribed” y “authorizationNumber”	Cumple
Mensaje de error desconocido o servicio no disponible	El error es notificado en el módulo de errores.	Cumple
Mensaje de error conocido	La incapacidad se actualiza con el error correspondiente.	Cumple

Tabla 38*Caso de Prueba Nueva EPS: Bot de Verificación de Transcripción*

Caso De Prueba	Resultado Esperado	Cumple/ No Cumple
Payload o documentos inválidos	La incapacidad se actualiza con el error correspondiente.	Cumple
Error inesperado durante la ejecución	El error es notificado en el módulo de errores.	Cumple
Solicitud de transcripción enviada con éxito	La incapacidad se actualiza con el estado “transcribed” y “authorizationNumber”	Cumple
Mensaje de error desconocido o servicio no disponible	El error es notificado en el módulo de errores.	Cumple
Mensaje de error conocido	La incapacidad se actualiza con el error correspondiente.	Cumple

Tabla 39*Caso de Prueba Nueva EPS: Bot de Verificación de Pagos*

Caso De Prueba	Resultado Esperado	Cumple/ No Cumple
Payload o documentos inválidos	La incapacidad se actualiza con el error correspondiente.	Cumple
Error inesperado durante la ejecución	El error es notificado en el módulo de errores.	Cumple
Solicitud de transcripción enviada con éxito	La incapacidad se actualiza con el estado "transcribed" y "authorizationNumber"	Cumple
Mensaje de error desconocido o servicio no disponible	El error es notificado en el módulo de errores.	Cumple
Mensaje de error conocido	La incapacidad se actualiza con el error correspondiente.	Cumple

Tabla 40*Caso de Prueba Nueva EPS: Bot de PQR*

Caso De Prueba	Resultado Esperado	Cumple/ No Cumple
Payload de la incapacidad inválido	La incapacidad se actualiza con el error correspondiente.	Cumple
PQR enviada con éxito	La incapacidad se actualiza con el estado "filed" y "PQRNumber"	Cumple
Error inesperado en la ejecución	El error es notificado en el módulo de errores.	Cumple

6.9.3.2. Validación en conjunto del proceso de recobro. Con el fin de validar la automatización completa del proceso de recobro en la EPS, se realizó el seguimiento de varias incapacidades que ingresaron al sistema Essperto una vez finalizado el desarrollo de todos los bots. Esta validación permitió evaluar el comportamiento conjunto de las automatizaciones en un escenario real de operación, considerando la interacción coordinada de los distintos bots a lo largo del flujo del proceso.

Dado que cada incapacidad representa un caso particular y puede verse afectada por múltiples condiciones, se hizo un monitoreo de manera individual, analizando los procesos por los que pasó la incapacidad, los resultados de ejecución de cada bot y las transiciones de estado generadas a partir de dichas ejecuciones. Este análisis permitió confirmar que, de forma conjunta, las automatizaciones desarrolladas cumplen su propósito y permiten el avance correcto de las incapacidades dentro del flujo de recobro, de acuerdo con las reglas definidas por la EPS.

A continuación, se presenta una muestra de los registros de historial de ejecución correspondientes a algunas incapacidades utilizadas para esta validación integrada. Dichos registros reflejan la evolución de cada incapacidad dentro del proceso de recobro, los resultados obtenidos en las distintas ejecuciones de los bots y los tiempos transcurridos entre las actividades, sin exponer información sensible ni los datos propios de las incapacidades.

Tabla 41

Historial de Ejecución de la Incapacidad A de Nueva EPS

Evento	Bot involucrado	Resultado	Tiempo desde el evento anterior
Registro de la incapacidad en Essperto	-	Incapacidad habilitada para procesar.	-

Validar incapacidad	Bot de Validación de la Incapacidad	La incapacidad fue encontrada ya transcrita previamente en la EPS.	Mismo día
Verificación de Transcripción	Bot de Verificación de Transcripción	La incapacidad fue encontrada.	1 día
Verificación de Pago	-	Se recibió un correo indicando que la incapacidad no genera pago.	7 días
Cierre	-	Incapacidad finalizada sin pago.	-

Tabla 42

Historial de Ejecución de la Incapacidad B de Nueva EPS

Evento	Bot involucrado	Resultado	Tiempo desde el evento anterior
Registro de la incapacidad en Essperto	-	Incapacidad habilitada para procesar.	-
Validar incapacidad	Bot de Validación de la Incapacidad	La incapacidad no fue encontrada. Se debe transcribir.	Mismo día
Solicitud de Transcripción	Bot de Transcripción	Transcripción enviada a la EPS.	Mismo día
Verificación de Transcripción	Bot de Verificación de Transcripción	La incapacidad fue encontrada.	4 días
Solicitud de Pago	Bot de Radicación	Solicitud de pago enviada.	15 días
Verificación de Pago	-	Se recibió el correo de rechazo de la incapacidad.	15 días
Cierre	-	Incapacidad finalizada por rechazo.	-

Tabla 43*Historial de Ejecución de la Incapacidad C de Nueva EPS*

Evento	Bot involucrado	Resultado	Tiempo desde el evento anterior
Registro de la incapacidad en Essperto	-	Incapacidad habilitada para procesar.	-
Validar incapacidad	Bot de Validación de la Incapacidad	La incapacidad fue encontrada ya transcrita previamente en la EPS.	Mismo día
Verificación de Transcripción	Bot de Verificación de Transcripción	La incapacidad fue encontrada.	1 día
Solicitud de Pago	Bot de Radicación	Solicitud de pago enviada.	10 días
Verificación de Pago	Bot de Verificación de Pago	Pago reflejado en reporte.	15 días
Cierre	-	Incapacidad finalizada con pago.	-

Tabla 44*Historial de Ejecución de la Incapacidad D de Nueva EPS*

Evento	Bot involucrado	Resultado	Tiempo desde el evento anterior
Registro de la incapacidad en Essperto	-	Incapacidad habilitada para procesar.	-
Validar incapacidad	Bot de Validación de la Incapacidad	La incapacidad no fue encontrada. Se debe transcribir.	Mismo día

Solicitud de Transcripción	Bot de Transcripción	Transcripción enviada a la EPS.	Mismo día
Verificación de Pago	-	Se recibió el correo de rechazo de la incapacidad.	6 días
Cierre	-	Incapacidad finalizada por rechazo.	-

Tabla 45

Historial de Ejecución de la Incapacidad E de Nueva EPS

Evento	Bot involucrado	Resultado	Tiempo desde el evento anterior
Registro de la incapacidad en Essperto	-	Incapacidad habilitada para procesar.	-
Validar incapacidad	Bot de Validación de la Incapacidad	La incapacidad no fue encontrada. Se debe transcribir.	Mismo día
Solicitud de Transcripción	Bot de Transcripción	La EPS impide la transcripción por empleado no encontrado.	Mismo día
Corrección de la incapacidad	-	El cliente hizo las correcciones necesarias. La incapacidad habilitada para PQR.	3 días
Envío de PQR	Bot de PQR	Se envió la PQR apelando el rechazo.	Mismo día
Verificación de PQR	-	En espera de respuesta por parte de la EPS	-

6.10. Desarrollo de la automatización para Compensar

En esta sección se describe el desarrollo de la automatización del proceso de recobro de incapacidades para la EPS Compensar. Se presenta el análisis del proceso desde el punto de vista

de negocio, seguido del diseño, implementación y validación de los bots desarrollados, considerando las particularidades operativas de la entidad y su integración con la plataforma Essperto.

6.10.1. Análisis del proceso de recobro en la EPS

En este apartado se analiza el proceso de recobro de incapacidades implementado por la EPS Compensar, identificando su estructura general, la evolución de las incapacidades dentro del flujo y los requerimientos específicos que condicionan la automatización. Este análisis sirve como base para el diseño técnico y la implementación de los bots RPA correspondientes.

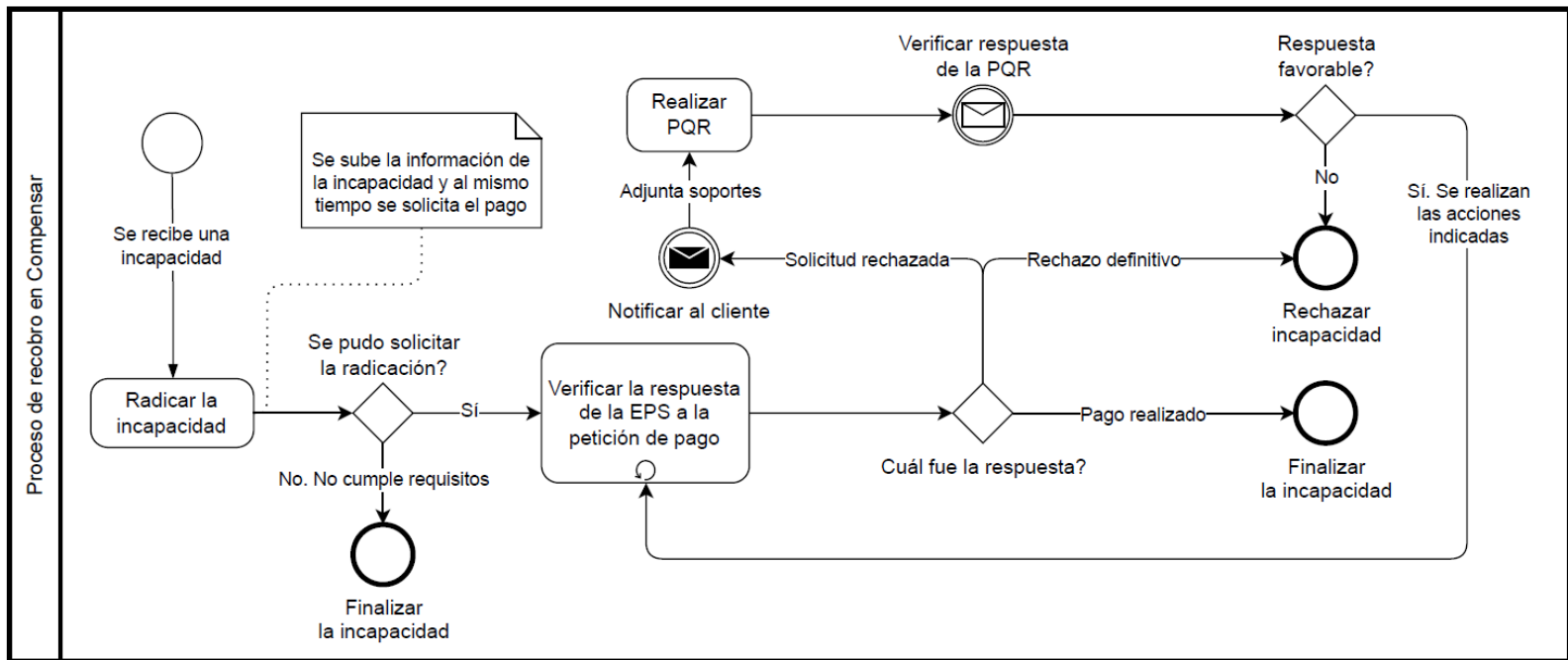
6.10.1.1. Vista general del proceso. El proceso de recobro de incapacidades en la EPS Compensar se alinea de forma directa con el flujo general previamente definido, sin introducir variaciones significativas en las etapas principales del proceso. En este caso, el registro de la incapacidad en la EPS y la solicitud del reconocimiento económico se realizan al mismo tiempo, por lo que el proceso se concentra en una única etapa de radicación. Esto simplifica el flujo operativo y reduce la cantidad de decisiones intermedias necesarias para avanzar en el proceso de recobro.

La figura 39 presenta el diagrama del proceso de recobro en la EPS desde el punto de vista de negocio, mostrando las actividades que deben realizarse y las condiciones que determinan el flujo. Cada figura de actividad corresponde a una tarea que requiere interacción con la página web de la EPS y, por lo tanto, una actividad objetivo de automatización.

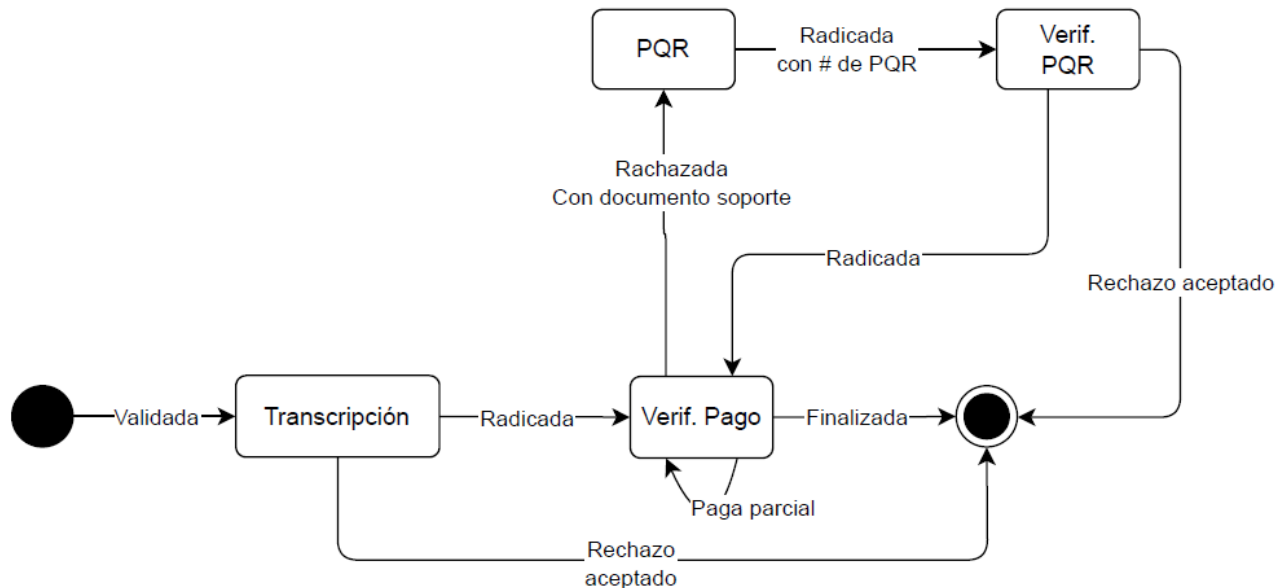
Figura 39

Diagrama del proceso de recobro de la EPS Compensar

Vista general del proceso de recobro en la EPS Compensar



6.10.1.2. Evolución del estado de una incapacidad en el flujo. La figura 40 presenta el diagrama de estados que describe la evolución de una incapacidad dentro del proceso de recobro gestionado por la plataforma Essperto en la EPS Compensar.

Figura 40*Diagrama de estados de la EPS Compensar*

Este diagrama modela los distintos estados por los que puede transitar una incapacidad a lo largo del proceso y permite visualizar, desde una perspectiva funcional, las condiciones que los bots deben identificar y devolver al backend para que la incapacidad avance dentro del flujo. En este sentido, el diagrama no representa el diseño interno ni la lógica de implementación de los bots RPA, sino la forma en que los resultados de su ejecución impactan la gestión del proceso en la plataforma.

6.10.1.3. Requerimientos específicos. En el análisis del proceso de recobro de incapacidades en la EPS Compensar no se identificaron requerimientos adicionales a los definidos en el apartado de requerimientos generales.

Por lo tanto, la automatización del proceso de recobro en la EPS Compensar se rige únicamente por los requerimientos generales, los cuales resultan suficientes para cubrir las

capacidades funcionales y las condiciones de calidad necesarias para la correcta ejecución de los bots RPA asociados a esta entidad.

6.10.1.4. Listado de bots. En base al análisis del flujo del proceso de recobro, las particularidades de la EPS y los requerimientos identificados, se definieron los bots necesarios para automatizar las distintas actividades del proceso. Cada bot corresponde a una responsabilidad específica dentro del flujo y fue identificado con el objetivo de garantizar la correcta ejecución, seguimiento y evolución de las incapacidades dentro del sistema Essperto.

Los bots definidos para esta EPS son:

- Bot de iniciar sesión
- Bot de navegación
- Bot de cerrar sesión
- Bot de radicación
- Bot de verificación de pagos
- Bot de PQR

6.10.2. Diseño e implementación de los bots

En esta sección se presentan los diagramas de actividades realizados para modelar el comportamiento de los bots RPA definidos para automatizar el proceso de recobro en la EPS Sura. Estos diagramas describen la lógica operativa de los bots a un nivel intermedio de abstracción, sirviendo como una guía para la implementación técnica sin entrar en detalles específicos de código, y reflejando las decisiones y reglas de negocio.

Los diagramas fueron validados y ajustados mediante reuniones con el líder de la Plataforma Essperto, y posteriormente refinados durante el desarrollo de cada bot. Este proceso permitió verificar que el comportamiento modelado para cada bot fuera consistente con las

expectativas del sistema backend, así como con el flujo del proceso de recobro en la EPS y las condiciones definidas para la evolución de las incapacidades.

En los diagramas los valores Validated, Filed, Finished y Transcribed representan posibles valores del atributo status de la transacción retornada por los bots. Por facilidad de lectura, estos estados se ilustran de forma separada en los diagramas, aunque en la implementación corresponden a distintos valores de un mismo atributo.

A continuación, se presentan los diagramas de actividades correspondientes a los distintos bots desarrollados para esta EPS.

Figura 41*Diagrama del Bot de Iniciar sesión de la EPS Compensar*

Bot de iniciar sesión

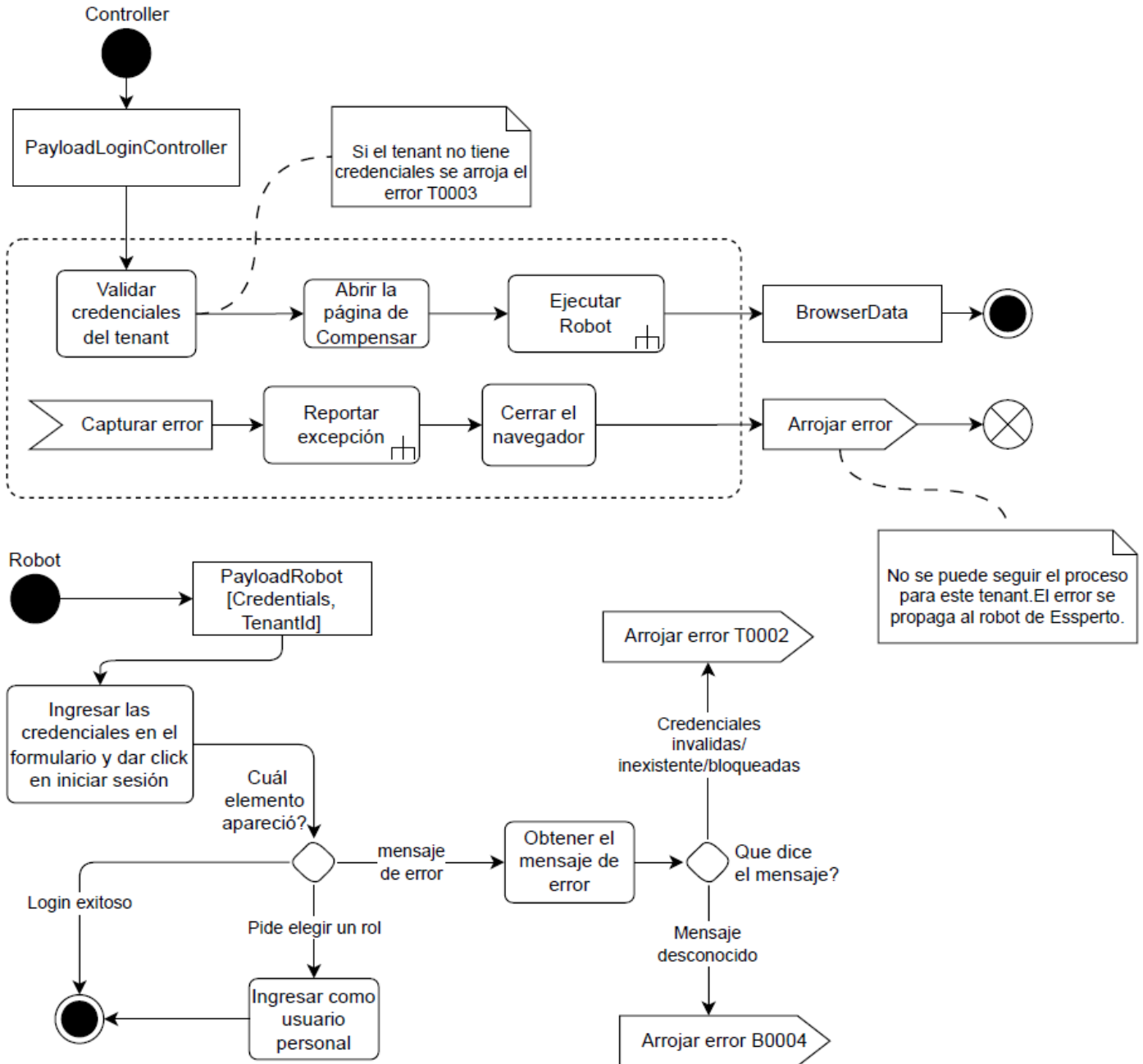


Figura 42

Diagramas de los Bots de Navegación y Cerrar sesión de la EPS Compensar

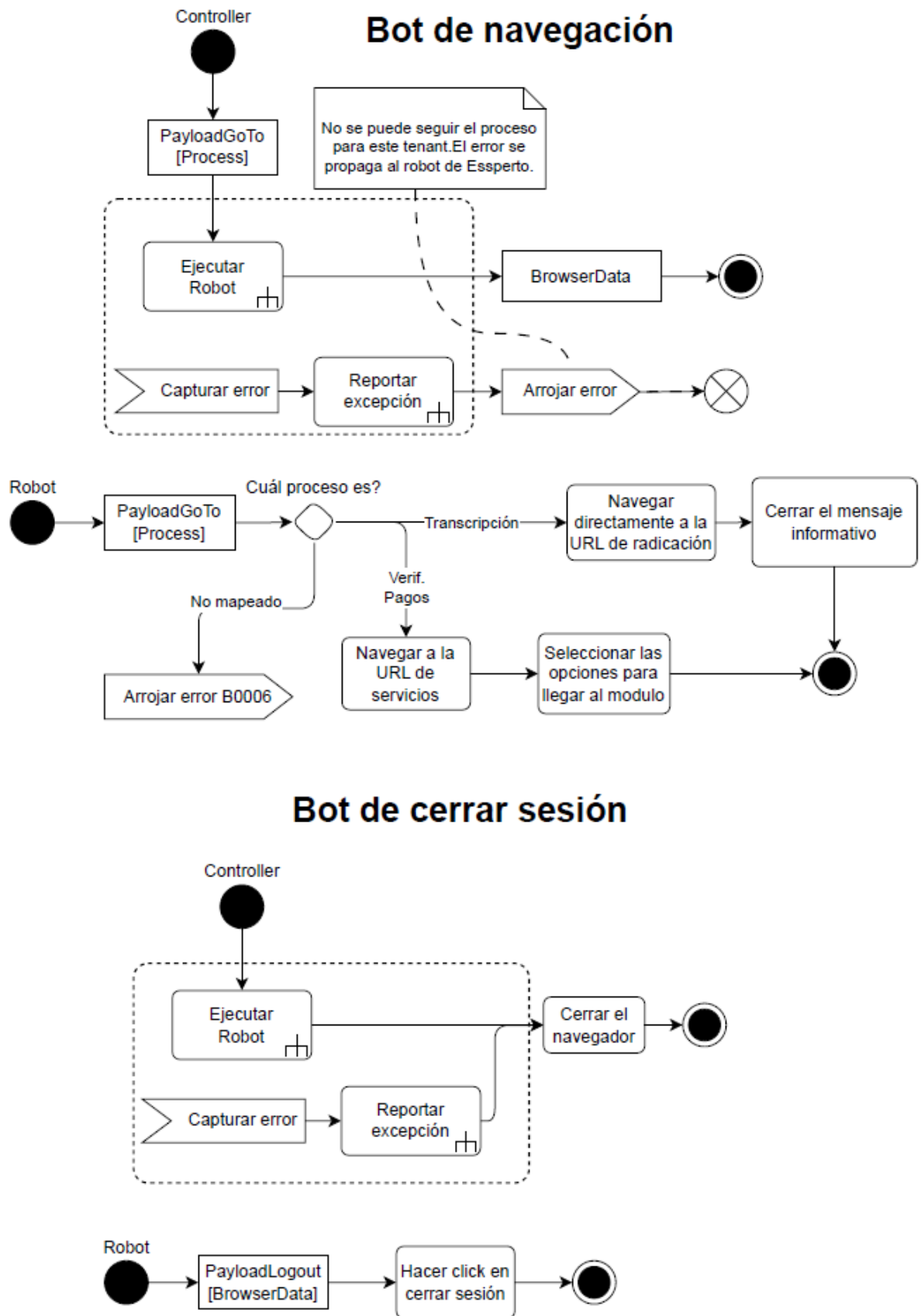


Figura 43

Diagrama del Robot Bot de Radicación de la EPS Compensar

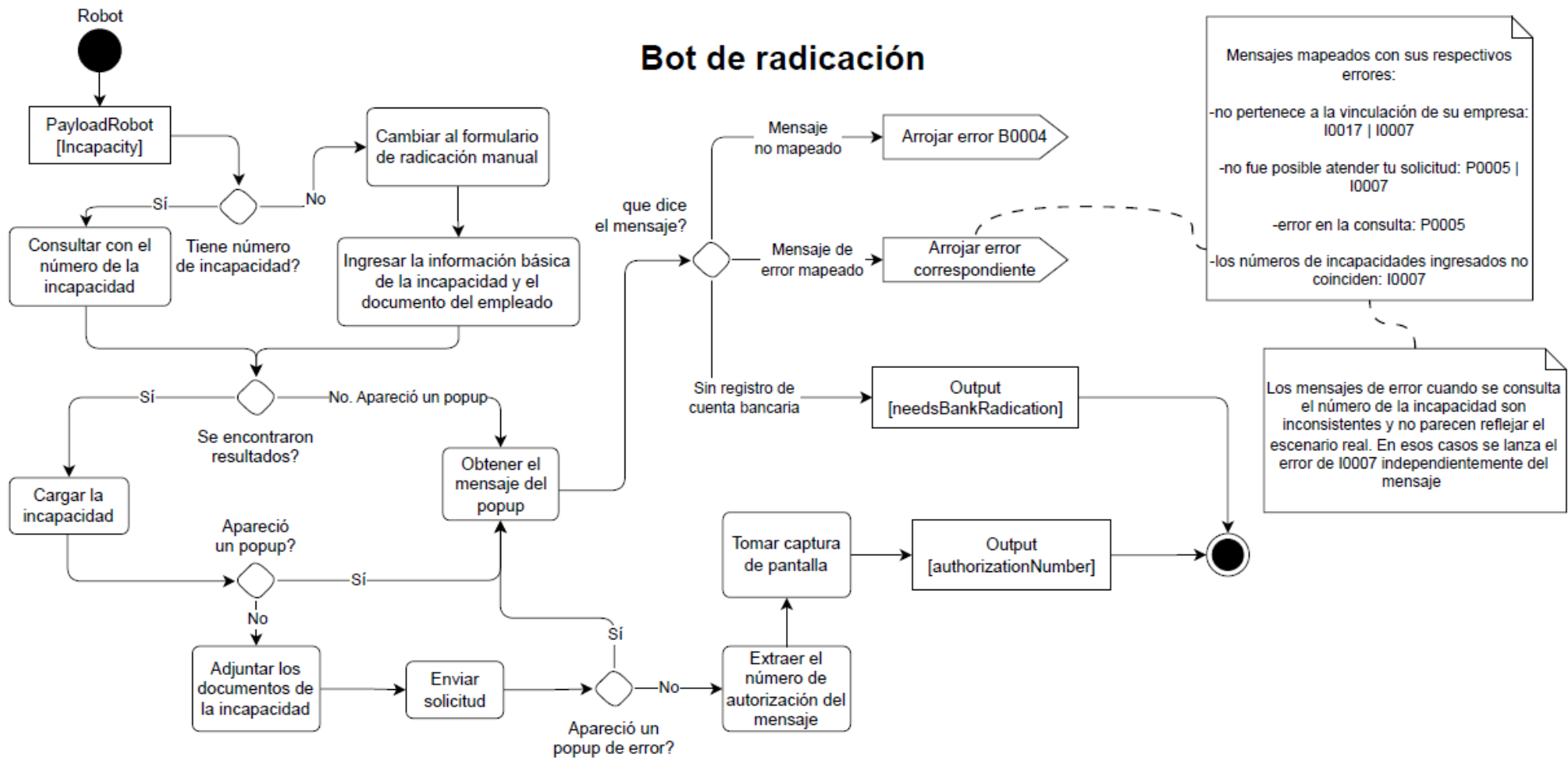


Figura 44

Diagrama del Controller del Bot de Radicación de la EPS Compensar

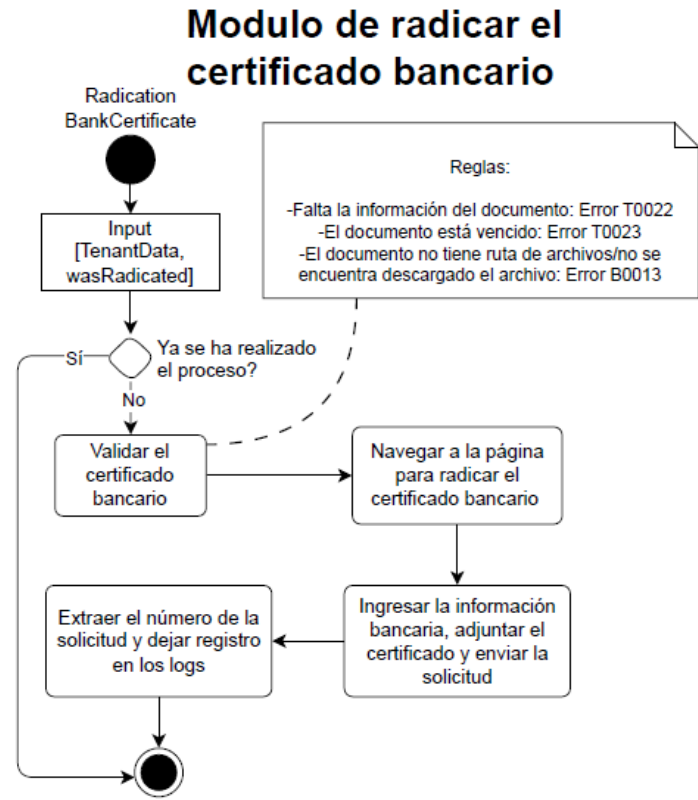
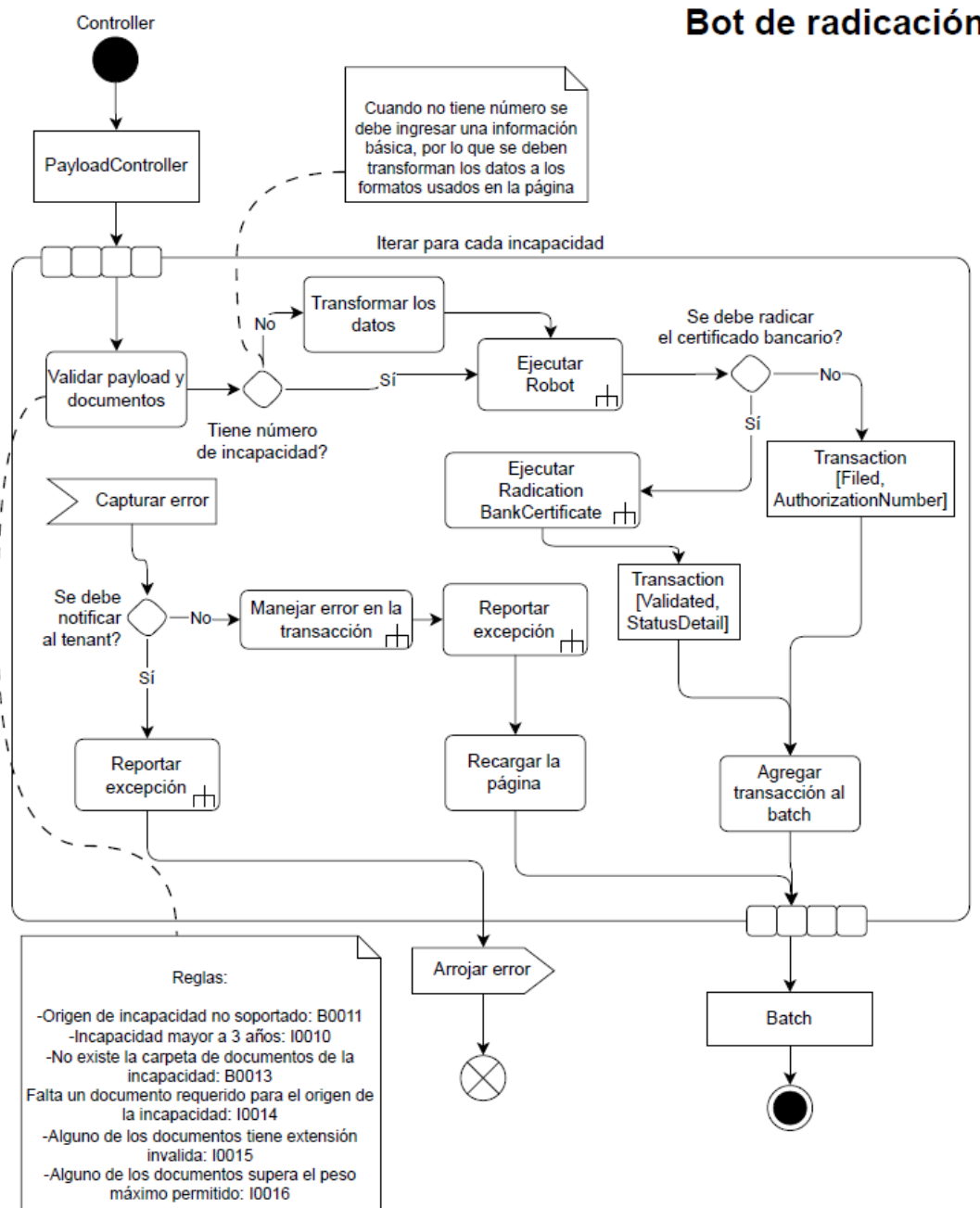


Figura 45

Diagrama del Bot de PQR de la EPS Compensar

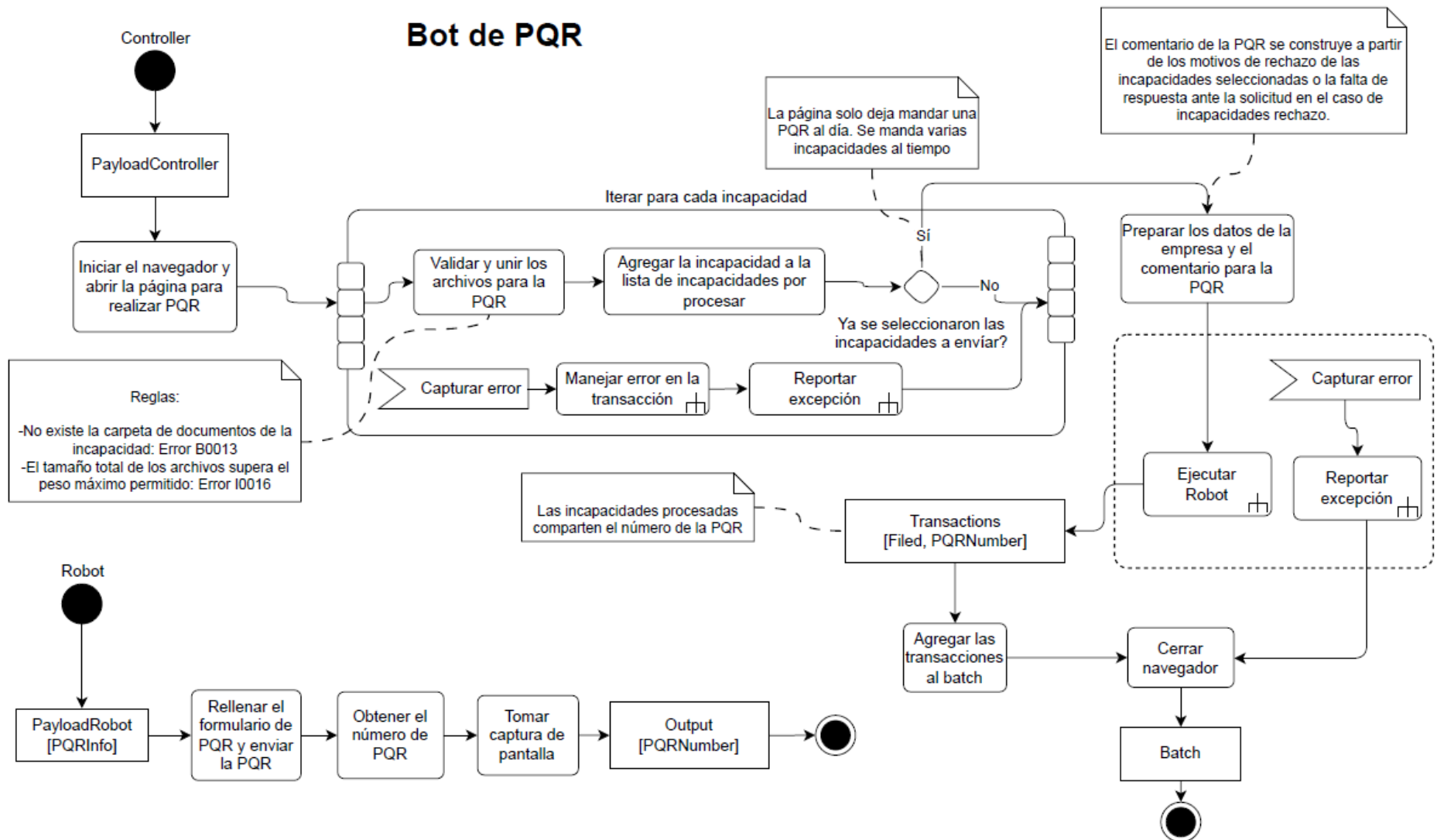
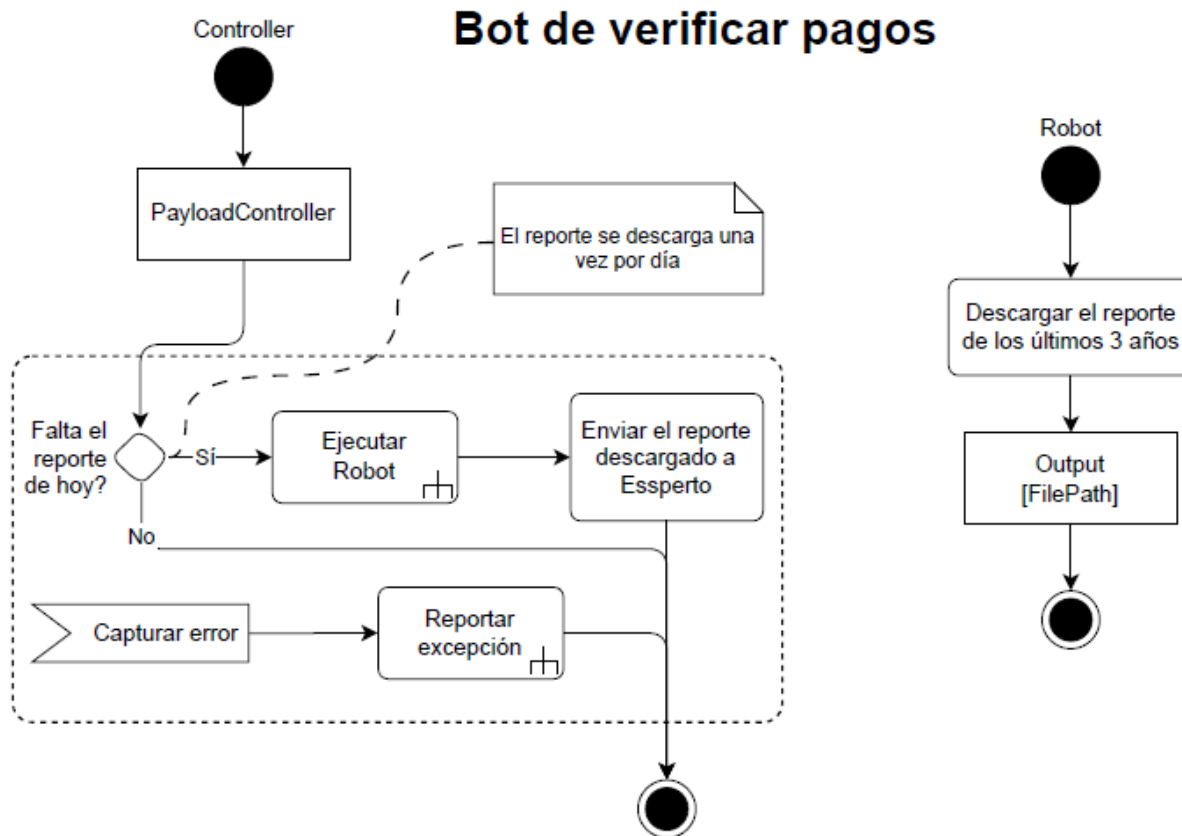


Figura 46

Diagrama del Bot de Verificar pagos de la EPS Compensar



6.10.3. Validación de la automatización del proceso de recobro

6.10.3.1. Validación individual de los bots. En esta subsección se presentan los casos de prueba definidos y ejecutados para validar el comportamiento individual de cada uno de los bots desarrollados para la automatización del proceso de recobro. Estas pruebas se realizaron durante la fase de desarrollo, con el objetivo de verificar que cada bot cumpliera correctamente con su comportamiento definido.

La ejecución de los casos de prueba permitió refinar y ajustar la lógica de los bots, corrigiendo errores y cubriendo casos no previstos en un inicio, hasta alcanzar un

comportamiento estable. Cada bot se consideró validado una vez superó satisfactoriamente la totalidad de los casos de prueba definidos para su funcionalidad.

Debido a la naturaleza del proceso de automatización, que implica la interacción directa con portales web de terceros pertenecientes a las EPS, no fue posible disponer de un entorno de pruebas controlado o de mecanismos de mocking sobre dichos sistemas. Sin embargo, siempre que fue posible, se utilizaron datos sintéticos o se forzaron escenarios específicos a través de la interacción con las páginas para validar comportamientos específicos. En aquellos casos en los que esto no fue viable, fue necesario emplear incapacidades reales que cumplieran con las condiciones requeridas por los casos de prueba, las cuales fueron proporcionadas por la empresa Mayasoft S.A.S.

Tabla 46

Caso de Prueba EPS Compensar: Bot de Inicio de sesión

Caso De Prueba	Resultado Esperado	Cumple/ No Cumple
Credenciales del tenant invalidas o inexistentes	Se reporta el error correspondiente del tenant en Essperto y se detiene la ejecución para dicho tenant.	Cumple
Error inesperado en la ejecución	El error es notificado en el módulo de errores.	Cumple
Inicio de sesión exitoso	La sesión se inicia correctamente en la plataforma de la EPS.	Cumple
Inicio de sesión exitoso seleccionando rol	La sesión se inicia correctamente en la plataforma de la EPS.	Cumple
La página muestra mensaje de error	El error correspondiente es reportado en el módulo de errores.	Cumple

Tabla 47*Caso de Prueba EPS Compensar: Bot de Navegación*

Caso De Prueba	Resultado Esperado	Cumple/ No Cumple
Error inesperado en la ejecución	El error es reportado en el módulo de errores.	Cumple
Navegación exitosa	Se completa la navegación al módulo correspondiente.	Cumple

Tabla 48*Caso de Prueba EPS Compensar: Bot de Radicación*

Caso De Prueba	Resultado Esperado	Cumple/ No Cumple
Payload o documentos inválidos	La incapacidad se actualiza con el error correspondiente.	Cumple
Incapacidad radicada exitosamente	La incapacidad se actualiza con el estado "filed" y "authorizationNumber"	Cumple
Error inesperado durante la ejecución	El error es reportado en el módulo de errores.	Cumple
Mensaje de error desconocido o servicio no disponible	El error es reportado en el módulo de errores.	Cumple
Mensaje de error conocido	La incapacidad se actualiza con el error correspondiente.	Cumple
Actualización bancaria exitosa	El certificado bancario se actualiza correctamente y el Bot continúa la ejecución.	Cumple
Error al validar el certificado bancario	Se reporta el error correspondiente del tenant en Essperto y se detiene la ejecución para dicho tenant.	Cumple

Tabla 49*Caso de Prueba EPS Compensar: Bot de Verificación de Pagos*

Caso De Prueba	Resultado Esperado	Cumple/ No Cumple
Reporte ya descargado	La ejecución finaliza sin realizar acciones adicionales.	Cumple
Error inesperado en la ejecución	El error es reportado en el módulo de errores.	Cumple
Reporte descargado correctamente	El reporte es enviado a Essperto.	Cumple

Tabla 50*Caso de Prueba EPS Compensar: Bot de PQR*

Caso De Prueba	Resultado Esperado	Cumple/ No Cumple
Payload de la incapacidad inválido	La incapacidad se actualiza con el error correspondiente.	Cumple
PQR enviada con éxito	La incapacidad se actualiza con el estado "Filed" y "PQRNumber"	Cumple
Error inesperado en la ejecución	El error es reportado en el módulo de errores.	Cumple

6.10.3.2. Validación en conjunto del proceso de recobro. Con el fin de validar la automatización completa del proceso de recobro en la EPS, se realizó el seguimiento de varias incapacidades que ingresaron al sistema Essperto una vez finalizado el desarrollo de todos los bots. Esta validación permitió evaluar el comportamiento conjunto de las automatizaciones en un escenario real de operación, considerando la interacción coordinada de los distintos bots a lo largo del flujo del proceso.

Dado que cada incapacidad representa un caso particular y puede verse afectada por múltiples condiciones, se hizo un monitoreo de manera individual, analizando los procesos por los que pasó la incapacidad, los resultados de ejecución de cada bot y las transiciones de estado generadas a partir de dichas ejecuciones. Este análisis permitió confirmar que, de forma conjunta, las automatizaciones desarrolladas cumplen su propósito y permiten el avance correcto de las incapacidades dentro del flujo de recobro, de acuerdo con las reglas definidas por la EPS.

A continuación, se presenta una muestra de los registros de historial de ejecución correspondientes a algunas incapacidades utilizadas para esta validación integrada. Dichos registros reflejan la evolución de cada incapacidad dentro del proceso de recobro, los resultados obtenidos en las distintas ejecuciones de los bots y los tiempos transcurridos entre las actividades, sin exponer información sensible ni los datos propios de las incapacidades.

Tabla 51

Historial de Ejecución de la Incapacidad A de EPS Compensar

Evento	Bot involucrado	Resultado	Tiempo desde el evento anterior
Registro de la incapacidad en Essperto	-	Incapacidad habilitada para procesar.	-

Registro de Incapacidad y Solicitud de Pago	Bot de Radicación	El Bot encontró que faltan documentos.	Mismo día
Corrección de la incapacidad	-	Incapacidad en espera a corrección por parte del cliente.	-

Tabla 52

Historial de Ejecución de la Incapacidad B de EPS Compensar

Evento	Bot involucrado	Resultado	Tiempo desde el evento anterior
Registro de la incapacidad en Essperto	-	Incapacidad habilitada para procesar.	-
Registro de Incapacidad y Solicitud de Pago	Bot de Radicación	Solicitud de pago enviada.	1 día
Verificación de Pago	Bot de Verificación de Pago	Respuesta reflejada en reporte.	1 día
Cierre	-	Incapacidad finalizada sin pago.	-

Tabla 53

Historial de Ejecución de la Incapacidad C de EPS Compensar

Evento	Bot involucrado	Resultado	Tiempo desde el evento anterior
Registro de la incapacidad en Essperto	-	Incapacidad habilitada para procesar.	-
Registro de Incapacidad y Solicitud de Pago	Bot de Radicación	Solicitud de pago enviada.	Mismo día

Verificación de Pago	Bot de Verificación de Pago	Respuesta reflejada en reporte.	2 días
Cierre	-	Incapacidad finalizada sin pago.	-

Tabla 54

Historial de Ejecución de la Incapacidad D de EPS Compensar

Evento	Bot involucrado	Resultado	Tiempo desde el evento anterior
Registro de la incapacidad en Essperto	-	Incapacidad habilitada para procesar.	-
Registro de Incapacidad y Solicitud de Pago	Bot de Radicación	El Bot encontró que faltan documentos.	1 día
Cierre	-	Incapacidad finalizada por rechazo	-

Tabla 55

Historial de Ejecución de la Incapacidad E de EPS Compensar

Evento	Bot involucrado	Resultado	Tiempo desde el evento anterior
Registro de la incapacidad en Essperto	-	Incapacidad habilitada para procesar.	-
Registro de Incapacidad y Solicitud de Pago	Bot de Radicación	El Bot rechaza documentos por peso del archivo.	Mismo día
Corrección de la incapacidad	-	El cliente hizo las correcciones necesarias. La incapacidad habilitada para procesar nuevamente.	3 días

Registro de Incapacidad y Solicitud de Pago	Bot de Radicación	Solicitud de pago enviada.	Mismo día
Verificación de Pago	Bot de Verificación de Pago	Pago reflejado en reporte.	10 días
Cierre	-	Incapacidad finalizada con pago.	-

6.11. Documentación técnica y guías de soporte

Como parte de la fase de cierre y consolidación del proyecto, se elaboraron los entregables documentales necesarios para asegurar el mantenimiento, la operación y la escalabilidad del sistema desarrollado por la empresa Mayasoft S.A.S. Esta documentación tiene como propósito facilitar la comprensión del sistema, apoyar su operación continua y servir como base para futuras mejoras o extensiones de las automatizaciones implementadas.

6.11.1. Manuales técnicos

Se elaboró y entregó un manual técnico correspondiente a la arquitectura y el diseño general del proyecto, en el que se incluye los principales artefactos generados a lo largo de las fases de análisis, diseño e implementación. Esta documentación describe la arquitectura general del sistema, los lineamientos de comunicación entre los bots RPA y el backend de la plataforma Essperto, la estructura del proyecto, la organización del código y el diseño base del comportamiento de los bots.

Adicionalmente, se desarrollaron manuales técnicos específicos por EPS, en los cuales se detalla para cada entidad el flujo del proceso identificado, sus particularidades operativas, las consideraciones relevantes para la implementación de las automatizaciones y los datos de prueba utilizados durante el desarrollo y la validación.

6.11.2. Guía de soporte

Se elaboró y entregó una guía de soporte dirigida al equipo responsable de la operación y soporte de los bots de la empresa Mayasoft S.A.S. Esta guía tiene como objetivo facilitar la identificación de incidentes, la interpretación de los resultados de ejecución y la atención de fallos comunes durante la operación del sistema. La guía incluye, entre otros aspectos, instrucciones para la supervisión de las ejecuciones de los bots, el acceso e interpretación de los registros de ejecución, la comprensión de los errores reportados por las automatizaciones y los procedimientos recomendados para la resolución de problemas y la actualización de los bots.

7. Conclusiones

El Desarrollo de Automatizaciones (RPA) para el Recobro de Incapacidades en las EPS Sura, Nueva EPS y Compensar dentro de la Aplicación de Essperto para la Empresa Mayasoft S.A.S. se consolida como una ejecución integral de un proyecto de ingeniería de software, en el cual se desarrollaron actividades de análisis de procesos, diseño arquitectónico, modelado conceptual, definición de requerimientos, implementación de automatizaciones RPA y validación funcional del sistema. A lo largo del proyecto se abordó el problema de la automatización del proceso de recobro de incapacidades desde una perspectiva técnica y metodológica, asegurando coherencia entre las distintas fases del ciclo de vida del desarrollo.

El proyecto cumplió con el objetivo general planteado, al permitir la automatización de la interacción web involucrada en el proceso de recobro de incapacidades para las EPS Sura, Nueva EPS y Compensar, integrándose de manera efectiva con la plataforma Essperto.

El análisis del proceso de recobro de incapacidades permitió identificar un flujo general común entre las EPS, así como las particularidades de cada entidad. Este entendimiento fue

fundamental para definir los requerimientos del sistema y establecer una base sólida sobre la cual diseñar las automatizaciones, En cuanto al análisis de los portales web, este constituyó una fase fundamental para el éxito del proyecto. Este análisis no solo facilitó la correcta modelación del comportamiento de las automatizaciones, sino que también sentó las bases para desarrollar bots estables, capaces de adaptarse a las condiciones cambiantes de los portales web y garantizar un funcionamiento confiable a lo largo del tiempo.

El diseño del comportamiento de los bots y su integración con Essperto se realizó bajo un enfoque modular y desacoplado, estableciendo lineamientos de comunicación claros mediante APIs REST, un catálogo estructurado de errores y mecanismos de notificación. Este diseño permitió que los bots se integraran de manera limpia con el backend de Essperto, facilitando el intercambio de información y la trazabilidad de las ejecuciones.

La implementación de los bots para cada EPS demostró que el enfoque adoptado, basado en la separación de responsabilidades entre controller y robot UI, junto con una estructura de carpetas estandarizada, facilitó el desarrollo ordenado y la reutilización de componentes comunes. Esta organización permitió construir automatizaciones robustas, mantenibles y escalables, reduciendo el tiempo de desarrollo y facilitando la incorporación de nuevas funcionalidades cuando fue necesario.

La validación mediante pruebas de integración constituyó un pilar fundamental para garantizar la calidad y confiabilidad de los bots desarrollados. La ejecución de casos de prueba individuales por cada bot, complementada con el seguimiento de incapacidades reales a lo largo del flujo completo del proceso, permitió verificar que las automatizaciones cumplieran con su propósito en escenarios productivos. Los resultados obtenidos demostraron que los bots son lo

suficientemente robustos para manejar condiciones esperadas e inesperadas, cumpliendo con los requerimientos definidos.

La adopción de la metodología Rapid Application Development (RAD) resultó particularmente útil para este proyecto, dada la naturaleza cambiante de los portales web de las EPS y la dependencia de sistemas de terceros. El enfoque iterativo e incremental permitió construir los bots de forma progresiva, entregando valor de manera temprana y ajustando el comportamiento de las automatizaciones a medida que se identificaban nuevas particularidades y casos en las plataformas. Las validaciones constantes con el líder de Essperto durante cada ciclo de desarrollo garantizaron que la solución evolucionara en la dirección correcta, reduciendo riesgos y minimizando cambios sobre los bots desarrollados. Esta flexibilidad metodológica demostró ser un factor clave para adaptarse a la complejidad del dominio y a las condiciones cambiantes del entorno.

La documentación técnica y las guías de soporte generadas como parte del cierre del proyecto constituyen un activo valioso para la empresa Mayasoft S.A.S. Estos entregables no solo facilitan la operación y el mantenimiento de los bots por parte del equipo de soporte, sino que también sirven como base para futuras extensiones o adaptaciones ante cambios en los portales web de las EPS, garantizando la sostenibilidad de la solución a largo plazo.

El éxito del proyecto se manifiesta en varios niveles. Técnicamente, se diseñó e implementó una arquitectura robusta de comunicación entre los bots RPA y el backend de Essperto, sustentada en contratos de API estandarizados y un catálogo estructurado de errores que transforma las fallas operativas en eventos de negocio manejables. Esta arquitectura, complementada con componentes reutilizables y una organización modular del código, hace que

el sistema sea intrínsecamente escalable y mantenible, tanto en su conjunto como en cada bot individual desarrollado.

El diseño propuesto estableció bases sólidas a nivel arquitectónico y operativo, lo que implica que la solución es escalable, mantenible y reutilizable para la incorporación de nuevas EPS o la ampliación de funcionalidades existentes. La separación de responsabilidades, la estandarización del comportamiento de los bots y la definición clara de estados y flujos contribuyen a un sistema robusto y coherente.

Finalmente, más allá de los logros técnicos, el proyecto genera un valor de negocio tangible al reducir significativamente el tiempo manual dedicado a procesos de recobro, minimizar errores humanos y proporcionar trazabilidad de la operación automatizada. Asimismo, la documentación técnica generada complementa el desarrollo de las automatizaciones, facilitando su operación, mantenimiento y evolución a largo plazo. Esto asegura que la solución no solo sea funcional en el corto plazo, sino que pueda ser sostenida y mejorada de manera eficiente dentro del entorno productivo de la empresa.

Referencias bibliográficas

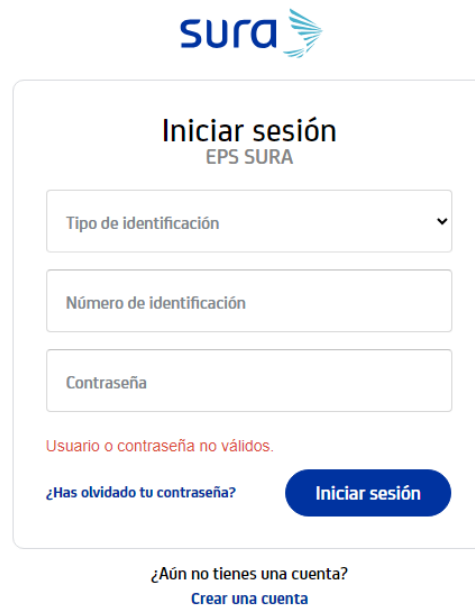
- App Builder. (2025). *Metodología RAD: desarrollo rápido de aplicaciones*.
<https://www.appbuilder.dev/es/blog/rapid-application-development>
- BotKers. (2025, enero 11). *Cómo elegir el sistema RPA adecuado*.
<https://www.botkers.com/blog/elegir-sistema-rpa-adecuado>
- Bright Data. (2025). *Best browser automation tools*.
<https://brightdata.com/blog/web-data/best-browser-automation-tools>
- Congreso de la República de Colombia. (1950). *Decreto 2663 de 1950: Código Sustantivo del Trabajo*. Diario Oficial.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=55977>
- Congreso de la República de Colombia. (2011). *Ley 1438 de 2011: Reforma del Sistema General de Seguridad Social en Salud*. Diario Oficial.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=41355>
- Digital Ware. (2025, junio 7). *La importancia del recobro de incapacidades y la implementación de un software de nómina y talento humano*.
<https://www.digitalware.com.co/blog/la-importancia-del-recobro-de-incapacidades-y-la-implementacion-de-un-software-de-nomina-y-talento-humano>
- ElectroNeek. (2024, junio 5). *Cómo funciona la RPA: Una guía explicativa*.
<https://electroneek.com/es/blog/como-funciona-la-rpa-una-guia-explicativa>
- Eleks. (2025, agosto 18). *RPA tools comparison: UiPath, Automation Anywhere, and Blue Prism*. <https://eleks.com/blog/rpa-tools-comparison>
- FireCrawl. (2025, julio 23). *Top 10 tools for web scraping*.
https://www.firecrawl.dev/blog/top_10_tools_for_web_scraping
- Heinsohn. (s.f.). *Recobro de incapacidades: ¿Por qué es clave para tu empresa?*
<https://www.heinsohn.co/blog/recobro-incapacidades-por-que-es-clave-para-tu-empresa>
- ICX. (2025, agosto 19). *Casos de éxito en la automatización de procesos con RPA*.
<https://blog.icx.co/es/automatizacion-de-procesos/procesos-de-negocio/casos-de-exito-en-la-automatizacion-de-procesos-con-rpa>
- ImpactoTIC. (2024, julio 29). *Automatización robótica de procesos (RPA) multiplica eficiencia en empresas*. <https://impactotic.co/innovacion/transformacion-digital/rpa-automatizacion-robotica-de-procesos>

- Incentro. (2019). *Metodología RAD: desarrollo rápido de aplicaciones*.
<https://www.incentro.com/es-ES/blog/metodologia-rad-desarrollo-rapido-aplicaciones#fases-dentro-de-un-proceso-con-metodologia-rad>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2023). *Concepto Jurídico No. 202311600342661 de 2023*.
https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Concepto%20Jur%C3%ADdico%20202311600342661%20de%202023.pdf
- Ministerio de Trabajo de Colombia. (s. f.). *Mi Calculadora*.
<https://www.mintrabajo.gov.co/atencion-al-ciudadano/tramites-y-servicios/mi-calculadora>
- SAP. (s. f.). *¿Qué es la automatización robótica de procesos (RPA)?*
<https://www.sap.com/latinamerica/products/technology-platform/process-automation/what-is-rpa.html>
- SOAX. (s. f.). *Puppeteer*. <https://soax.com/glossary/puppeteer>
- Thunderbit. (2025, junio 19). *Top browser automation tools*. <https://thunderbit.com/es/blog/top-browser-automation-tools>
- UiPath. (s. f.). *What is Robotic Process Automation (RPA)?* <https://www.uipath.com/rpa/robotic-process-automation>
- Webshare. (2024, mayo 21). *What is Puppeteer?* <https://www.webshare.io/academy-article/what-is-puppeteer>
- ZER Asistencias y Soluciones Integrales. (s. f.). *Recobro de incapacidades*.
<https://zer-asistencias.com/recobro-de-incapacidades>
- Zuci Systems. (2025). *Best RPA tools for 2025*.
<https://www.zucisystems.com/blog/best-rpa-tools>

Apéndices

En los siguientes apéndices se presentan evidencias complementarias correspondientes a la ejecución de los bots desarrollados durante el proyecto. Estas capturas fueron obtenidas durante las pruebas realizadas en escenarios reales y permiten respaldar el funcionamiento de las automatizaciones implementadas para cada una de las EPS intervenidas.

Apéndice A. Evidencias de ejecución de los bots de Sura



The screenshot displays the login interface for Sura EPS. At the top, the Sura logo is visible. The main heading is "Iniciar sesión EPS SURA". Below this, there are three input fields: "Tipo de identificación" (a dropdown menu), "Número de identificación", and "Contraseña". A red error message states "Usuario o contraseña no válidos." Below the error message, there is a link "¿Has olvidado tu contraseña?" and a blue "Iniciar sesión" button. At the bottom, there is a link "¿Aún no tienes una cuenta? Crear una cuenta".

Nota: Resultado de la ejecución del bot de Iniciar sesión en el escenario de credenciales incorrectas

Transcripción de incapacidades

Debes diligenciar completamente el formulario, los documentos escaneados deben ser legibles con el fin de evitar retrasos en la respuesta de la solicitud. Recuerda escanear cada uno de los documentos requeridos en páginas diferentes ([Haz clic aquí](#) para ver los documentos requeridos)

Ten presente que; los casos en los que se define la transcripción de incapacidad, su duración podría ser modificada mediante el concepto de pertinencia médica ([Haz clic aquí](#) para visualizar estas excepciones).

Seleccione el motivo de la incapacidad

- Por enfermedad común
- Licencia de maternidad
- Licencia de paternidad

Mensaje Error ✕

El afiliado por el cual consulta, no registra relación laboral vigente con el empleador.

Cerrar

Nota: Resultado de la ejecución del bot de Transcripción en el escenario de afiliado sin relación laboral

Mensaje Informativo ✕

Solicitud de transcripción

Su solicitud de transcripción ha sido enviada con éxito. En el transcurso del día 23 de octubre de 2025 estaremos enviando respuesta al correo electrónico registrado en la solicitud. Si tiene alguna inquietud con respecto a la transcripción de la incapacidad puede comunicarse con nuestra línea de atención al cliente. Medellín 6044486115 o nuestra línea a nivel nacional 018000 519 519.

Cerrar

Nota: Resultado de la ejecución del bot de Transcripción en el escenario de solicitud enviada exitosamente

Consulta de transcripción de incapacidades

A través de esta opción, podrás consultar el estado de las solicitudes realizadas, selecciona las fechas que deseas consultar y el tipo y número de documento del afiliado, para filtrar las solicitudes correspondientes a este período.

Fecha de inicio Fecha de finalización

Tipo de documento Número de documento

Buscar

Estos son los resultados para las fechas seleccionadas, al frente de cada solicitud podrás encontrar su estado.

Fecha de solicitud	Origen	Folio	Fecha de inicio	Estado	Descargar PDF
				RECHAZADO	

Nota: Resultado de la ejecución del bot de Verificar la transcripción en el escenario de solicitud rechazada por la EPS

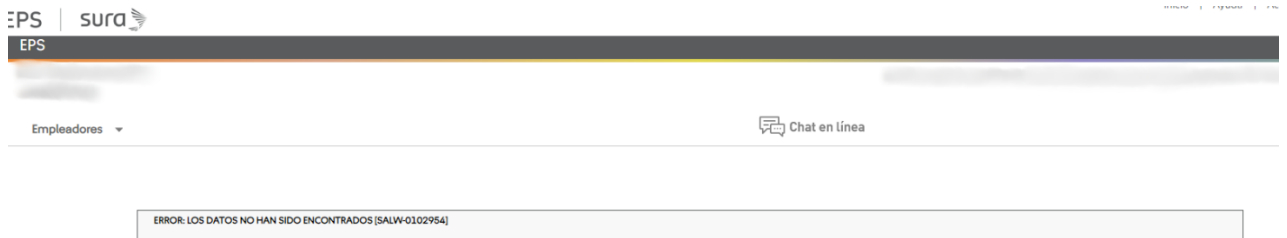
Número de radicado	Fecha de radicación	Identificación del afiliado	Fecha inicio incapacidad
	10/09/2025 10/09/2025		

Importante: La respuesta a las solicitudes que realices a través de esta opción se darán en un plazo máximo de 20 días hábiles, adicionalmente el cotizante debe contar con el pago realizado a la EPS para el mes de inicio de la incapacidad.

Información

la prestación económica no genera radicación ya que tiene una duración menor o igual a 2 días

Nota: Resultado de la ejecución del bot de Radicación en el escenario de incapacidad no genera pago

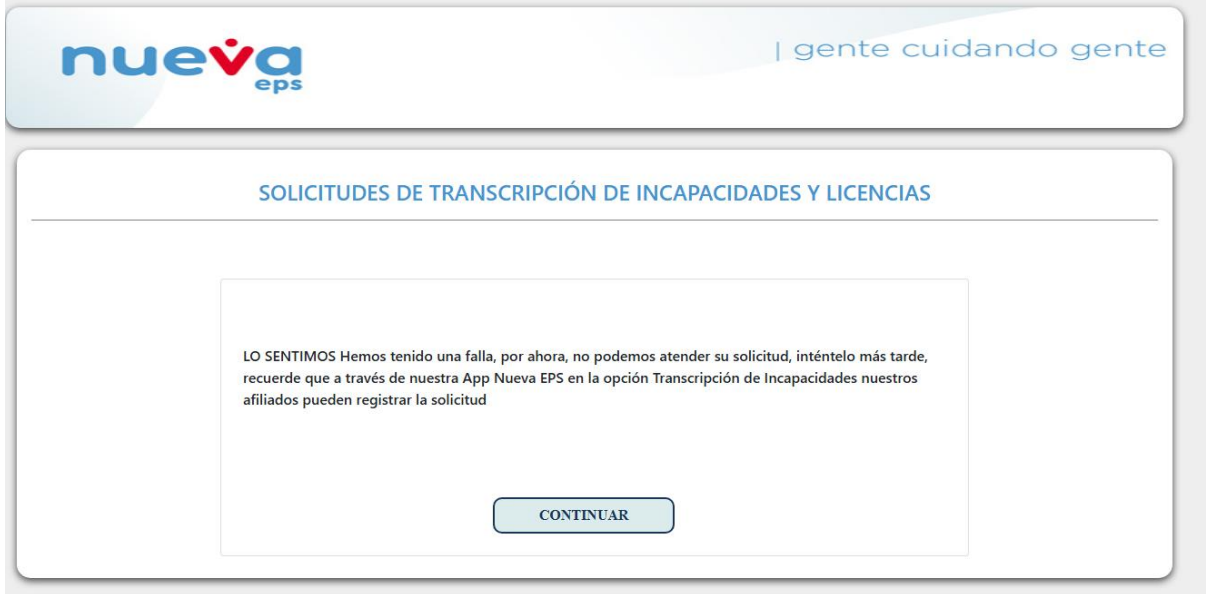


Nota: Resultado de la ejecución del bot de Validar la incapacidad en el escenario de incapacidad no encontrada

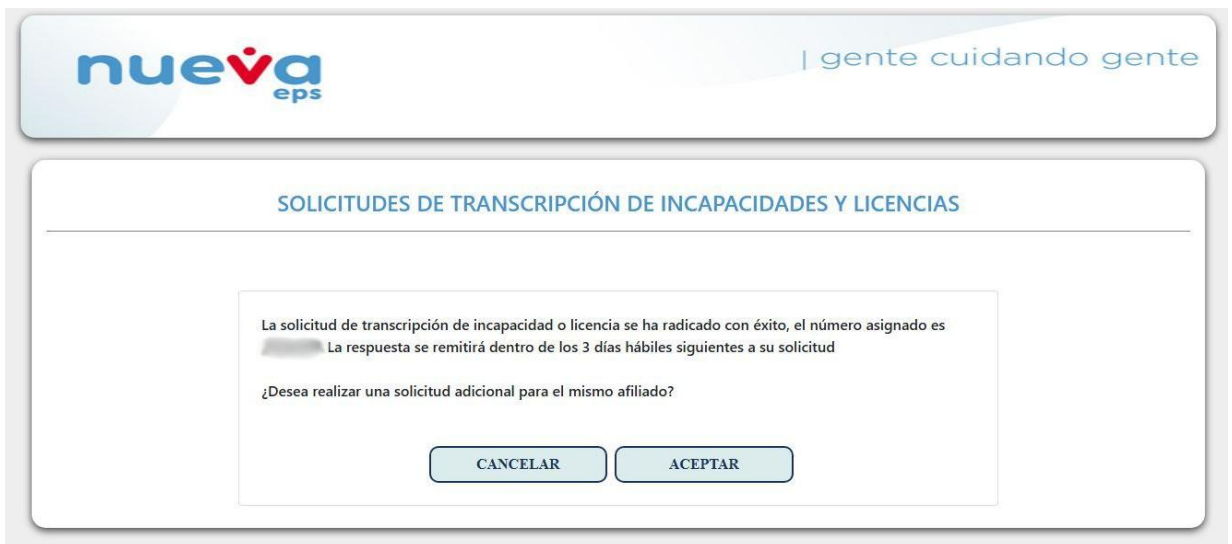
Apéndice B. Evidencias de ejecución de los bots de Nueva EPS



Nota: Resultado de la ejecución del bot de Iniciar sesión en el escenario de credenciales incorrectas



Nota: Resultado de la ejecución del bot de Transcripción en el escenario de mensaje de error de la página



Nota: Resultado de la ejecución del bot de Transcripción en el escenario de solicitud enviada con éxito

nueva eps | gente cuidando gente

SALIR INICIO

EPS EN LÍNEA SERVICIOS EN LÍNEA

SERVICIOS EN LÍNEA

Empleador

Ficha Técnica >

Afiliaciones >

Aportes y Cartera >

Incapacidades >

NUEVA EPS >

Servicio al Cliente >

Contáctenos

Sugerencias

Felicitaciones

Quejas o reclamos

• Certificado Incapacidades o Licencias

Usuario no está registrado como afiliado cotizante.

Sr. Empleador: Ingrese el tipo y número de Identificación del Empleado, para consultar e imprimir los Certificados de Incapacidad o Licencia que se encuentran transcritos en el Sistema de Información de Nueva EPS. Para mayor información sobre el proceso de transcripción de Incapacidades y Licencias haga clic [AQUÍ](#).

Recuerde que los datos contenidos en los Certificados de Incapacidad o Licencia están sujetos a verificación, por lo tanto, éstos pueden ser modificados

Tipo Identificación: *

Identificación: *

ACEPTAR CANCELAR

Video tutoriales

- AFILIADOS
- EMPRESAS
- IPS

nueva eps

ACTUALICE SUS DOCUMENTOS EN LÍNEA

Estimado afiliado, lo invitamos a actualizar sus documentos pendientes. Realice su consulta y cárguelos en línea de forma muy fácil.

HAGA CLIC AQUÍ

Nota: Resultado de la ejecución del bot de Verificar la transcripción en el escenario de afiliado no registrado como cotizante

nueva eps | gente cuidando gente

SALIR INICIO

SERVICIOS EN LÍNEA EPS EN LÍNEA SERVICIOS EN LÍNEA

SERVICIOS EN LÍNEA Empleado

Ficha Técnica >
Afilaciones >
Aportes y Cartera >
Incapacidades >
NUEVA EPS >
Servicio al Cliente >

Contáctenos
Sugerencias
Felicitaciones
Quejas o reclamos

• Certificado Incapacidades o Licencias

Identificación
Nombre Cotizante:

Todos

Contingencia	Fecha Inicio	Fecha Fin	Diagnóstico	N° Incapacidad

(1-2) de 2 registros encontrados.

GENERAR CERTIFICADO RETORNAR

Video tutoriales
• AFILIADOS
• EMPRESAS
• IPS

nueva eps

ACTUALICE SUS DOCUMENTOS EN LÍNEA
Estimado afiliado, lo invitamos a actualizar sus documentos pendientes.
Realice su consulta y cárguelos en línea de forma muy fácil.
HAGA CLIC AQUÍ

Nota: Resultado de la ejecución del bot de Verificar la transcripción en el escenario de incapacidad encontrada

The screenshot displays the Nueva EPS website interface. At the top, there is a navigation bar with the Nueva EPS logo, a user icon, and buttons for 'SALIR' and 'INICIO'. Below the navigation bar, there are two main buttons: 'EPS EN LÍNEA' and 'SERVICIOS EN LÍNEA'. The main content area is titled 'Detalle Solicitudes de Pago' and includes a 'Señor aportante:' section with a congratulatory message and a download link for a file. A table with one row of data is shown, with columns for 'Departamento Afiliado', 'Municipio Afiliado', 'Id Afiliado', 'Nombre Afiliado', 'Nro Incapacidad', and 'Inicio Incapaci'. Below the table, there are buttons for 'DESCARGAR ARCHIVO' and 'RETORNAR'. The footer contains a 'Video tutoriales' section with links for 'AFILIADOS', 'EMPRESAS', and 'IPS', and a call to action to 'ACTUALICE SUS DOCUMENTOS EN LÍNEA'.

SERVICIOS EN LÍNEA
Empleador

Ficha Técnica >
Afiliaiones >
Aportes y Cartera >
Incapacidades >
NUEVA EPS >
Servicio al Cliente >

Contáctenos
Sugerencias
Felicitaciones
Quejas o reclamos

EPS EN LÍNEA SERVICIOS EN LÍNEA

Detalle Solicitudes de Pago

Señor aportante:
Su radicación se realizó exitosamente, a través del Correo Electrónico registrado en Nueva EPS en Línea, recibirá el número de consecutivo de radicación de la presente solicitud.
Por favor descargue el archivo que corresponde a las Incapacidades y Licencias cobradas en la presente solicitud, para su seguimiento y control.

Departamento Afiliado	Municipio Afiliado	Id Afiliado	Nombre Afiliado	Nro Incapacidad	Inicio Incapaci

(1-1) de 1 registros encontrados.

DESCARGAR ARCHIVO RETORNAR

Video tutoriales
• AFILIADOS
• EMPRESAS
• IPS

nueva eps

ACTUALICE SUS DOCUMENTOS EN LÍNEA
Estimado afiliado, lo invitamos a actualizar sus documentos pendientes. Realice su consulta y cárguelos en línea de forma muy fácil.
HAGA CLIC AQUÍ

Nota: Resultado de la ejecución del bot de Radicación en el escenario de radicación exitosa

● Queja Radicada

No. Radicación
Fecha Radicación
Identificación Afectado
Nombre Afectado
Identificación Reclamante
Nombre Reclamante

Resumen Queja

FECHA DEL INCONVENIENTE (DIA/MES/AÑO) :
LUGAR DEL INCONVENIENTE: N/A
PERSONA QUE LO ATENDIO: N/A

MEDIO POR EL QUE QUIFRE LA RESPUESTA:
CORRESPONDENCIA :
.....

RESUMEN DE LA QUEJA:
ESTIMADOS EPS NUEVA EPS, SOLICITAMOS LA REVISIÓN DEL
RECHAZO DEL PAGO DE LA INCAPACIDAD DE
IDENTIFICADO(A) CON
LA INCAPACIDAD INICIÓ EL Y CORRESPONDE A 3
DÍA(S). EL RECHAZO FUE NOTIFICADO CON EL SIGUIENTE MOTIVO:

Su queja ha sido radicada exitosamente.

Gracias por manifestarnos sus inquietudes, pues ello nos permite detectar fallas internas en búsqueda del mejoramiento en nuestros servicios.

IMPRIMIR CANCELAR

Nota: Resultado de la ejecución del bot de PQR en el escenario de PQR enviada con éxito

Apéndice C. Evidencias de ejecución de los bots de Compensar

Bienvenido a Compensar

Completa los siguientes campos

⚠ **¡Atención!** ×

Por seguridad tu cuenta ha sido bloqueada, por favor seleccione la opción [¿Olvidaste tu contraseña?](#)

Tipo de documento *
NIT ▾

Número de documento *
[Redacted]

Contraseña *
[Redacted] 👁

[¿Olvidaste tu Contraseña?](#)

Ingresar

¿No tienes cuenta? [Crear cuenta](#)

[Políticas de privacidad y condiciones de uso](#)

Nota: Resultado de la ejecución del bot de Iniciar Sesión en el escenario de cuenta
bloqueada



Nota: Resultado de la ejecución del bot de Radicación en el escenario de radicación exitosa

Radicar Peticiones, quejas, reclamos y sugerencias (PQRS)–Compensar Salud

Hemos cambiado nuestro formulario de radicación con el objetivo de poder atender con mayor calidad y oportunidad las solicitudes que son realizadas por usted, lo invitamos a conocer las mejoras realizadas:

- Documentos adjuntos: Podrá relacionar los documentos que considere, estos nos permiten obtener más información para la gestión de la solicitud que desea radicar ejemplo: ordenes, solicitudes, etc. El tamaño máximo debe ser de 3MB.
- Consultar PQRS: Podrá consultar el estado de las solicitudes realizadas a partir del 01-08-2021. (Aclaración: Solo aplica para nuevas solicitudes radicadas desde el 01-08-2021)

The screenshot shows a web form for submitting a PQRS. The form fields are: 'TIPO DE REQUERIMIENTO' (Petitiones o Solicitudes), a question '¿SU SOLICITUD ESTA RELACIONADA CON AUTORIZACIÓN Y/O ENTREGA DE MEDICAMENTOS?' with radio buttons for 'SI' and 'NO', 'MOTIVO ESPECIFICO' (SOLICITUD DE RECONOCIMIENTO Y/O PAGO DE LAS PRESTACIONES ECONÓMICAS), and 'CONTENIDO DE LA PQRS'. A green success message box is displayed, stating: 'Radicado No EN', 'Su solicitud ha sido generada con el número de radicado EN', 'el seguimiento lo puede realizar en el apartado de consulta con el radicado asignado', and 'Gracias por visitarnos!'. Below the message is a table with columns 'TIPO DE ADJUNTOS' (containing 'Otro') and 'ACCIONES' (containing a trash icon). A 'Documentos Adjuntos' button is visible. At the bottom, there is a 'RADICAR PQRS' button and a 'Privacy - Terms' link.

Nota: Resultado de la ejecución del bot de PQR en el escenario de PQR exitosa