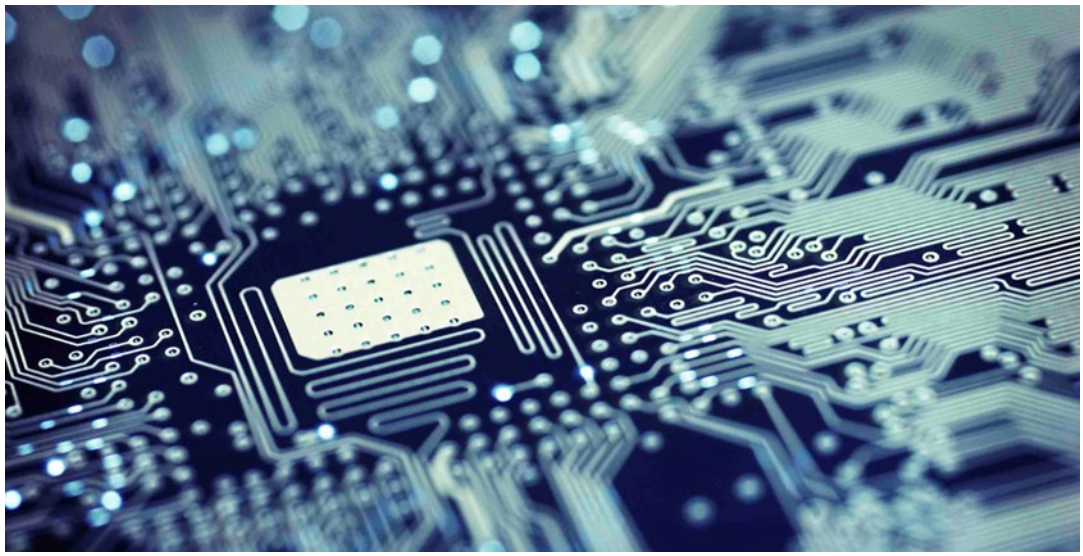
UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

APOYO EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE CONSULTORÍA EN TECNOLOGÍA CON LA APLICACIÓN DE RPA (ROBOTIC PROCESS AUTOMATION)



Sergio Arturo Pérez Rincón

20131020111

Octubre 2019

TRABAJO DE GRADO EN LA MODALIDAD DE PASANTÍA
UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROYECTO CURRICULAR: INGENIERÍA DE SISTEMAS
BOGOTÁ D.C.

APOYO EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE CONSULTORÍA EN TECNOLOGÍA CON LA APLICACIÓN RPA (ROBOTIC PROCESS AUTOMATION)

PRESENTADO POR
SERGIO ARTURO PÉREZ RINCÓN

INFORME FINAL DE PASANTÍA

DIRECTOR INTERNO
ING. FERNANDO MARTÍNEZ RODRÍGUEZ. PhD

DIRECTO EXTERNO
ING. DIEGO TAMAYO

TRABAJO DE GRADO EN LA MODALIDAD DE PASANTÍA
UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROYECTO CURRICULAR: INGENIERÍA DE SISTEMAS
BOGOTÁ D.C.
OCTUBRE 2019

TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN....5
2. INTRODUCCIÓN....6
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA....8
   3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA....8
   3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA....10
4. OBJETIVOS....11
   4.1 OBJETIVO GENERAL....11
   4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS....11
5. JUSTIFICACIÓN....12
6. MARCO REFERENCIAL....14
5.1 ANTECEDENTES....14
5.2 MARCO TEÓRICO....15
7. DELIMITACIÓN....20
   7.1 ALCANCES....20
   7.2 LIMITACIONES....20
8. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN....22
   8.1 TIPO DE ESTUDIO:....22
   8.2 METODOLOGÌA DE LA INVESTIGACIÓN:....22
   8.3 INSTRUMENTOS Y EQUIPOS:....24
   8.4 PROCEDIMIENTO....24
9. METODOLOGIA DE LA INGENIERIA DEL PROYECTO....26
   9.1 DESCRIPCIÓN DE LAS METODOLOGÍAS EN CONTEXTO:....26
   9.2 HERRAMIENTAS POR UTILIZAR:....28
10. RESULTADOS Y DISCUSIÓN....29
   10.1 REQUERIMIENTO Y ENTENDIMIENTO DETALLADO DEL PROCESO 29
   10.2 FLUJO GENERAL DEL PROCESO....41
   10.3 FLUJO DETALLADO DEL PROCESO....43
   10.4 ARQUITECTURA DE LA SOLUCIÓN....45
   10.5 CÓDIGO FUENTE UIPATH....46
   10.6 CONSOLIDADO DE PRUEBAS....50

10.7 RESULTADOS DE EJECUCIÓN....57
10.8 COMPARATIVO ANTES Y DESPUÉS DE RPA....60
10.9 ROI – RETORNO DE LA INVERSIÒN....62
11. CONCLUSIONES....63
12. RECOMENDACIONES....65
13. BIBLIOGRAFÍA....66

1. RESUMEN

El proceso de liquidación de nómina llevado por el centro de servicios de un grupo empresarial colombiano fue automatizado gracias a la aplicación de tecnología RPA (Robotic Process Automation). La automatización de dicho proceso permitió la solución a problemas como la rotación de personal, alto porcentaje de errores y el incumplimiento de acuerdos de niveles de servicio. El proyecto fue implementado con las metodologías ágiles de desarrollo Scrum y XP.

Luego de cuatro meses de desarrollo algunos de los resultados alcanzados fueron: la disminución del tiempo de procesamiento de 34 minutos a 9 minutos por liquidación, la reducción del porcentaje de error a 0%, la reducción de costos y el cumplimiento de los acuerdos de niveles de servicio.

Palabras Clave: Robotic Process Automation, automatización, proceso, optimización, SCRUM, metodología, software, proyecto, interfaz de usuario, ERP.

2. INTRODUCCIÓN

La tecnología RPA (Robotic Process Automation) es el software que permite la emulación de las acciones que realiza el ser humano en una aplicación informática. Normalmente se aplica en procesos que son repetitivos, que tratan grandes volúmenes de datos y/o que consumen mucho tiempo del usuario. RPA nace del esfuerzo de optimizar recursos en la ejecución de procesos y la disminución del margen de error en el desarrollo de estos.

PricewaterhouseCoopers (PwC) es una firma de consultoría que pertenece a las "Big Four"; las cuatro mejores empresas a nivel mundial de consultoría y auditoría. Entre sus servicios PwC ofrece consultoría en el área digital, ayudando a sus clientes a posicionarse, avanzar en su negocio y cumplir con sus objetivos. Una de las diferentes soluciones que ofrece PwC a sus clientes es la automatización de procesos mediante RPA.

En la actualidad la automatización de procesos mediante robots (software) ha tenido un gran impacto con respecto a procesos no automatizados en las medianas y grandes empresas debido a las ventajas que ofrece; la reducción de costos, rápido retorno de inversión, ahorro de tiempo, disminución a cero errores en el proceso y la fácil aplicación al ser una tecnología no intrusiva que aprovecha los sistemas ya existentes.

PwC planea, gestiona y ejecuta algunos de sus proyectos de automatización con tecnología RPA mediante la herramienta Uipath, herramienta reconocida en el mercado fundada en 2005, esta permite la configuración y programación de robots por medio de la interactividad con la interfaz de usuario de las diferentes aplicaciones informáticas que tengan en uso sus clientes.

El proyecto busca la automatización del proceso de liquidación de nómina de un centro de servicios de un grupo empresarial mediante el desarrollo y aplicación de tecnología RPA con el uso de la herramienta *Uipath* y el empleo de metodologías agiles de desarrollo como Scrum y XP para dar solución a problemas como la rotación de personal, alto porcentaje de errores y el incumplimiento de acuerdos de niveles de servicio.

Yo, (Sergio Arturo Pérez) en calidad de estudiante de la universidad Distrital Francisco José de Caldas y empleado de PwC tuve el cargo de Scrum Master y a su vez desarrollador del proyecto.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.

Tanto las grandes como medianas empresas buscan ser lo más productivas posible invirtiendo el mínimo de sus recursos. En la necesidad de ser competitivas y mantenerse en el mercado buscan la manera de generar ventajas sobre sus competidores, un ejemplo palpable desde la revolución industrial es el impacto que ha tenido la aplicación de máquinas y robótica física en los procesos de línea de producción. El software como sistemas de información, ERP (sistemas de planificación de recursos empresariales) y procesos de automatización, entre otros, han tenido un impacto parecido en los procesos digitales. (Deloitte Consulting Group S.C., 2017)

Lo evidenciado en el centro de servicios del grupo empresarial cliente de PwC es que la eficiencia en algunos de los procesos digitales que son llevados en las empresas depende en gran parte de su personal, dado que ellos cumplen con una jornada laboral, están sujetos a salud, familia, situaciones personales, etc. El tiempo que tarda una persona desarrollando un proceso puede variar y siempre se está propenso a cometer errores.

A pesar de que en la actualidad el centro de servicios cliente de PwC busca optimizar sus recursos por medio de software como ERP (sistemas de planificación de recursos empresariales) o sistemas de información, aún se enfrenta a circunstancias que generan desperdicio de sus recursos como el margen de error producido por sus empleados en la interacción con las aplicaciones informáticas. Un error de digitación en la interacción con un ERP u cualquier otro sistema relevante puede generar consecuencias que entorpecen el cumplimiento de los

acuerdos de niveles de servicio de cada proceso. A demás de esto, las empresas se ven muy limitadas por la disponibilidad de sus empleados, necesitan de personas que cuenten con el entendimiento del proceso y todas las excepciones que en este se pudieran presentar.

Uno de los inconvenientes que presenta el centro de servicios cliente de PwC al intentar optimizar y automatizar algunos procesos digitales es la aplicación de distintos sistemas que cumplen diferentes tareas. La consecuencia de utilizar muchos sistemas en una empresa genera la necesidad de que una persona tenga que administrarlos y ser la capa que los relacione dado que entre ellos normalmente no hay interacción. Según ***Clash of the Titans 2016 de Panorama Consulting*** (Solutions, 2016) actualmente SAP, Oracle y Microsoft Dynamics lideran el mercado de ERP, estos sistemas están diseñados para cubrir una parte importante de los procesos empresariales, pero en varios puntos se presenta la necesidad de administración humana para alimentar bases de datos o simplemente interactuar con otros sistemas que sirven de complemento.

El centro de servicios está apostando por nuevas tecnologías (RPA, Inteligencia Artificial, Almacenamiento en la nube) que permitan estandarizar al máximo sus procesos, ser más productivas, eficientes y en donde los procesos sean realizados mediante software.

El centro de servicios cliente de PwC busca consultoría en el área de tecnología dado que en su proceso interno de liquidación de nómina se encuentran muchas tareas repetitivas. Esta empresa por la manera en que trabaja debe contratar un gran número de personas (500 en promedio) por temporadas cortas y así mismo generar su retiro. Las personas encargadas de realizar el proceso de liquidación de nómina cometen un margen amplio de error en la interacción con SAP (Software de planificación de recursos empresariales), generan pocas liquidaciones al día y

no se sienten muy cómodas a cargo de esta actividad dado que no ofrece crecimiento profesional, por lo tanto, hay mucha rotación del personal y transmitir el entendimiento del proceso es desgastante.

El proceso de liquidación de nómina requiere que SAP (Software de planificación de recursos empresariales) sea alimentado con la información que se carga en una plataforma web con la que no tiene interacción y que se ingresen los datos cumpliendo las reglas de negocio establecidas. En varios puntos del proceso de liquidación de nómina SAP no es suficiente para cumplir con todas las actividades y requiere software adicionales que realizan actividades especificas.

3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿Cómo automatizar el proceso de liquidación de nómina de tal forma que sus sistemas puedan relacionarse entre sí, no necesite la interacción de personal, se reduzca el margen de error, los tiempos de procesamiento y pueda ser aplicado sin necesidad de generar cambios en los sistemas ya existentes?

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Automatizar el proceso de liquidación de nómina de la empresa cliente a la que se le presta el servicio de consultoría tecnológica por parte de PricewaterHouseCoopers Asesores Gerenciales mediante la implementación de tecnología RPA (Robotic Process Automation) para reducir la rotación de personal, costos, margen de error y tiempos de procesamiento.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Documentar la naturaleza del proceso de liquidación de nómina actual mediante el análisis de stakeholders, reglas de negocio, concurrencias establecidas y controles de proceso.

- Explorar la interacción entre la herramienta de configuración RPA (Uipath) y los sistemas informáticos involucrados dentro del proceso de liquidación de nómina (SAP, MAXIMO IBM, entre otros).

- Diseñar el proceso de liquidación de nómina estandarizado basado en las reglas de negocio, teniendo en cuenta las limitantes y particularidades del mismo.

- Configurar el agente robot para que responda al flujo normal del proceso de liquidación de nómina y sus particularidades.

- Brindar soporte a las fallas, ajustes y/o eventualidades que presente el agente robot de liquidación de nómina durante un periodo de 3 meses.

5. JUSTIFICACIÓN

En una empresa fácilmente se pueden encontrar procesos o subprocesos que son repetitivos, de baja remuneración, que generan poco valor, tediosos y que no dan satisfacción laboral a los empleados. La solución puede encontrarse en la configuración de un EPR u otro sistema que realice el proceso de forma automática, pero resulta ser muy costoso, su implementación puede requerir cambios estructurales y además son proyectos que tardan mucho tiempo. Por lo cual las empresas optan por mantener el proceso como esta o subcontratar alguna empresa que se haga cargo de dicho proceso.

"Los procesos empresariales se han convertido en una importante fuente de ventaja competitiva en un mundo cada vez más globalizado. Por lo tanto, la mejora del proceso de negocios atrae continuamente la atención de académicos y profesionales por igual. Se han elaborado numerosos métodos y técnicas para la gestión de procesos comerciales" (Zellner, 2011), hoy en día optimizar los procesos en una empresa sigue siendo la clave para generar ventaja sobre los competidores y reducir los costos.

Las nuevas tecnologías pueden generar ventaja competitiva como RPA (Robotic Process Automation) es un software que simula las acciones de un empleado en la interfaz de cualquier software, es considerada como una tecnología disruptiva y nace del esfuerzo por reducir costos y generar máxima productividad, es una solución que permite la interacción entre los diferentes sistemas de la empresa, liberación del recurso humano, velocidad en el desarrollo del proceso, disminución de errores, fácilmente aplicable, no invasiva y con un rápido retorno de la inversión. Toda empresa busca posicionarse en el mercado y generar ventaja sobre sus competidores, RPA les brinda esto gracias a las ventajas mencionadas anteriormente, además las empresas que reorganizan sus procesos han encontrado

beneficios al no necesitar subcontratación generando cohesión entre sus departamentos y menos problemas administrativos.

En general los proyectos de RPA son llevados a cabo mediante metodologías agiles de desarrollo, de esta manera se permiten entregas parciales del proyecto e incluso la puesta en marcha de trozos de automatización dentro del proceso, permite la retroalimentación con los usuarios clave y el ajuste a tiempo de particularidades, la identificación de tareas innecesarias y eliminación de estas dentro de la configuración del agente robot como una forma de reingeniería del proceso. La implementación de RPA a un proceso suele ser rápida, no requiere de grandes cambios para ser viable y por ser un software hecho a la medida los costos suelen ser justos.

El personal que se libera de estos procesos que son automatizados puede ser destinado a otros procesos que generen valor a la empresa y donde la presencia de un ser humano es incondicional, además los agentes robots implementados necesitan quien los administre y supervise, lo que genera la necesidad de crear nuevos roles y equipos.

En particular para la empresa cliente de PwC es de importancia la automatización mediante RPA por el rápido retorno de la inversión, reducción de costos, personal y tiempos de ejecución. Con la implementación del proceso se han tenido que generar reglas de negocio y cambiar otras que favorecen a la estandarización del proceso y la reducción de errores. En dicha empresa el proceso de liquidación de nómina se ve estancado por el área de compensación dado que depende únicamente de la cantidad de solicitudes que puedan tramitar los operarios al día. Se estima que con la implementación de RPA el máximo de solicitudes será procesado durante la noche, de esta manera las otras áreas podrán seguir el flujo de proceso sin perder tiempo y eliminando el cuello de botella que se presenta en dicha área.

6. MARCO REFERENCIAL

5.1 ANTECEDENTES

“La automatización de procesos antes de RPA, Tradicionalmente, aparte de la mayoría de los sistemas de TI, son motores de automatización. BPA en ese momento se mantuvo para las pocas empresas que han alcanzado un nivel de madurez superior en el panorama de sus procesos de negocios.

Simplemente porque lograr la automatización de procesos requería una base existente de procesos empresariales optimizados listos para la automatización, en términos reales, lo que significaba tener procesos comerciales modelados que se ejecutaban en un motor de flujo de trabajo.

Históricamente, la década de 1990 se basó en gran medida en los enfoques holísticos de los 80 como Total Quality Management y, por lo tanto, trajo gigantescos sistemas BPM corporativos como IBM BPM inicial y Oracle BPM de manera similar. Curiosamente, la misma época ha traído algunos de los sistemas de legado mamut más pegajosos que enfrentamos hoy en día.

La realidad es que la era notoria para BPM, en gran parte debido a iniciativas de BPM de larga duración con grandes presupuestos y beneficios comerciales menores de lo esperado.

Avanzando hacia los 2000, un momento de lo que podría describirse como plataformas de software de automatización de procesos orquestadas por modelo, como Pega BPM, TIBCO BPM, Bizagi, Camunda BPM y Bonita BPM.” (Berkley, 2017)

RPA está contenida en el concepto de **Intelligent Business** que se refiere a “los marcos del software (por ejemplo, herramientas, aplicaciones, mejores prácticas y metodologías) que permiten a los ejecutivos corporativos tomar decisiones operativas optimizadas, desarrollar estrategias y tácticas informadas y fomentar un mejor rendimiento. Desde la década de 1980, esta definición se refiere a las tendencias y los conocimientos derivados cuando se recopilan, analizan y visualizan grandes volúmenes de datos de los diversos sistemas operativos y bases de datos de una empresa para los responsables de la toma de decisiones y los usuarios finales.” (Katharina Koch, 2018) su importancia recae en que “en el transcurso del tiempo, las herramientas de BI se han vuelto cada vez más ágiles, fáciles de usar e intuitivas. Parcialmente como resultado de desarrollos de autoservicio, la inteligencia de negocios ahora se aprovecha con frecuencia tanto por los gerentes como por los empleados para agilizar sus procesos cotidianos de toma de decisiones.” (Katharina Koch, 2018)

5.2 MARCO TEÓRICO

Para el entendimiento del proyecto es importante tener claridad sobre cuál es el alcance de RPA y en que se basa esta tecnología. “**Robotic Process Automation (RPA)** es uno de los desarrollos del campo de BISE (Business and Information Systems Engineering). RPA es un término genérico para las herramientas que operan en la interfaz de usuario de otros sistemas informáticos de la forma en que lo haría un humano. RPA tiene como objetivo reemplazar a las personas mediante la automatización realizada de forma "externa". Esto difiere del enfoque clásico de "adentro hacia afuera" para mejorar los sistemas de información. A diferencia de la tecnología de flujo de trabajo tradicional, el sistema de información permanece sin cambios.” (Wil M. P. van der Aalst, 2018) ,como se menciona en la cita anterior, RPA es una tecnología no invasiva esto quiere decir que se aplica sobre lo que ya se tiene implementado en la industria y no necesita modificarse para poder ser aplicada a excepción del reemplazo de humanos por agentes.

“Para comprender la relevancia de RPA, consideramos la Fig. 1. Esta figura muestra la "larga cola de trabajo". El eje x muestra los diferentes tipos de casos. Dos casos son del mismo tipo si son similares y se pueden manejar de la misma manera. El eje y muestra las frecuencias de estos tipos de casos. Típicamente, uno ve una distribución de Pareto. Esto significa que el 80% de los casos se puede explicar por el 20% de los tipos de casos. Esto significa que hay muchos tipos de casos que son bastante raros. La automatización tiene como objetivo abordar los tipos de casos más frecuentes (por ejemplo, el 20% de todos los tipos de casos). Los casos menos frecuentes no se consideran porque la automatización es demasiado costosa. Los costos aumentan aún más cuando es necesario integrar diferentes sistemas patentados. Por lo tanto, el 20% restante de los casos a menudo es manejado manualmente por personas que ingresan información repetidamente y toman decisiones. En tales entornos, los humanos sirven como el "pegamento" entre diferentes sistemas de TI. Sin embargo, estos 20% restantes de los casos cubren el 80% de los tipos de casos y consumen mucho más tiempo que los frecuentes. Usando RPA es posible apoyar la parte media al tener agentes que interactúan con los diferentes sistemas de información como si fueran humanos. Esto no siempre es posible o económicamente viable. Por lo tanto, el "extremo de la cola larga" (lado derecho de la Fig. 1) aún debe ser manejado por trabajadores humanos.” (Wil M. P. van der Aalst, 2018)

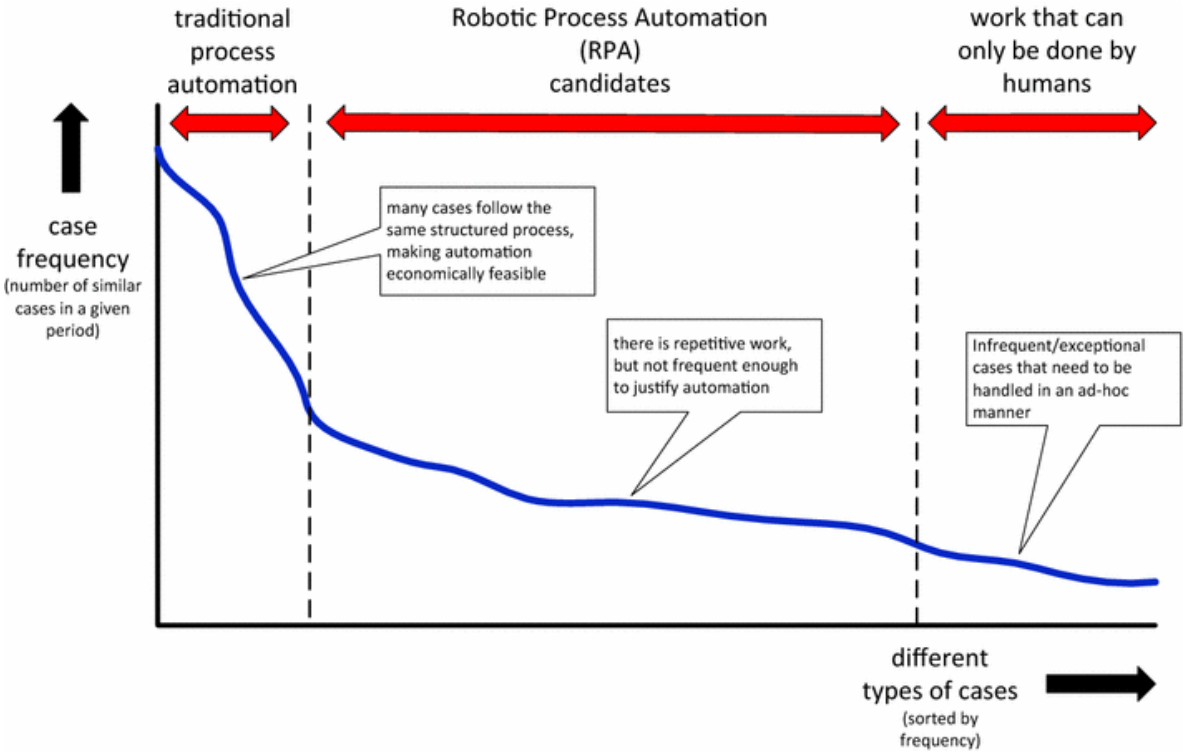


Figura 1. Posicionamiento RPA, Fuente: (Wil M. P. van der Aalst, 2018)

Los proveedores de las herramientas para la configuración de agentes RPA están trabajando continuamente en la implementación de Inteligencia Artificial (AI) y Machine Learning (ML) conceptos que son abordados continuamente y deben ser definidos.

"**La inteligencia computacional o inteligencia Artificial** es el estudio del diseño de agentes inteligentes. Un agente es algo que actúa en un entorno; hace algo. Un agente inteligente es un sistema que actúa de forma inteligente: lo que hace es apropiado para sus circunstancias y su objetivo, es flexible a los entornos cambiantes y los objetivos cambiantes, aprende de la experiencia y toma las decisiones adecuadas teniendo en cuenta las limitaciones perceptivas y la computación finita.

El objetivo científico central de la inteligencia computacional es comprender los principios que hacen posible el comportamiento inteligente en sistemas naturales o artificiales. La hipótesis principal es que el razonamiento es computación. El objetivo central de ingeniería es especificar métodos para el diseño de artefactos inteligentes útiles." (Poole, 1998)

"El **machine learning** es un método de análisis de datos que automatiza la construcción de modelos analíticos. Es una rama de la inteligencia artificial basada en la idea de que los sistemas pueden aprender de datos, identificar patrones y tomar decisiones con mínima intervención humana." (SAS, 2018)

"RPA proporciona agentes que interactúan con diferentes sistemas de información, reemplazando parcialmente a los humanos. Usando Inteligencia Artificial (AI) y Aprendizaje Automático (ML), esto se puede hacer de una manera bastante sólida. Por ejemplo, el agente RPA debe continuar funcionando correctamente cuando la interfaz web de alguna aplicación cambie. El uso de AI / ML ayuda a interpretar las interfaces cambiantes, por lo que es muy diferente del tradicional "raspado de pantalla" (también llamado raspado de tela o cosecha de tela). AI / ML también puede ayudar a imitar el comportamiento humano al combinar diferentes aplicaciones." (Wil M. P. van der Aalst, 2018)

Uipath es la herramienta seleccionada para la configuración de los agentes robot en el proceso de liquidación de nómina, es la plataforma de RPA más usada en la actualidad, "Las empresas analistas independientes de la industria clasifican a Uipath como líder y actor estrella de RPA." (Uipath, 2018). Esta plataforma contiene un gran listado de actividades que permiten reconocer elementos de la interfaz de usuario por ID o reconocimiento de imagen, la lectura de archivos escaneados, documentos escritos a mano, fax y correos electrónicos por medio de ICR

(Intelligent Character Recognition), actividades para enviar y recibir correos con adjuntos, interactividad con algunas herramientas de Office, servidores FTP, bases de datos, navegadores y el gestor de archivos de Windows.

Dado el éxito que se ha tenido en la industria se tienen expectativas sobre RPA e Inteligencia Artificial: “En los próximos dos años, se espera que el 72% de las empresas esté utilizando la automatización de procesos robóticos (RPA) para minimizar los costos, reducir los tiempos de transacción, aumentar la productividad y mejorar los niveles de cumplimiento. Al menos eso es lo que sugiere un estudio de 2017 realizado por la firma de investigación tecnológica global Information Services Group, informada por el Chartered Institute of Procurement and Supply. Además, el estudio de ISG muestra que la tecnología de automatización permite una reducción del 43% de los recursos necesarios para los procesos de pedido a efectivo, el 34% para la facturación y el 32% para la gestión de proveedores y talentos.” (Mina Deckard, 2018).

7. DELIMITACIÓN

7.1 ALCANCES

El proceso a automatizar en la empresa cliente será el de liquidación de nómina que tiene varios procedimientos y tareas con potencial de mejora. La compañía está en la búsqueda de hacer una reingeniería que permita establecer dichas mejoras en la forma como hoy está concebido el proceso e incorporar tecnología RPA para maximizar el impacto de las mejoras encontradas automatizando los puntos clave encontrados en el proceso de reingeniería.

Se contempla el análisis para 14 compañías que a su vez son clientes y se les prestará el servicio de liquidación de nómina, buscando la estandarización y homologación de conceptos, formatos, procedimientos e interacciones para mejorar los indicadores de calidad, eficiencia y optimización del proceso como un todo.

El proceso de liquidación de nómina se divide en 12 subprocesos con diferentes prioridades en los cuales el agente robot tendrá que interactuar con los siguientes sistemas: SAP, Microsoft Excel, Microsoft Outlook e IBM MAXIMO.

7.2 LIMITACIONES

La automatización mediante RPA puede verse limitada por:

- Falta de accesos, licencias, permisos del agente robot debido a la necesidad de una persona responsable o doliente por políticas de la empresa.

- La poca o nula interacción de la herramienta Uipath con los sistemas que se manejan en la empresa.
- Una tarea difícil de automatizar debido a la necesidad de un análisis complejo.
- Falta de estandarización de un subproceso, debido a que no se encuentran unas reglas claras de negocio para automatizar el proceso.
- Falta de recursos físicos, infraestructurales o computacionales.
- El aseguramiento de los datos de entrada del robot.
- Cambio constante de software, versiones, interfaces de usuario, etc que estén directamente relacionadas con el proceso.
- Controles excesivos sobre el agente robot pueden generar que la automatización pierda valor.

8. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

8.1 TIPO DE ESTUDIO:

El proyecto por realizar corresponde a un tipo de estudio de desarrollo tecnológico dado que concierne a la aplicación de una tecnología disruptiva como RPA que busca el mejoramiento de un proceso empresarial.

Para llevar a cabo la aplicación de RPA se requiere la capacidad de diseñar software, programar, levantar requerimientos y transformarlos en reglas de negocio, analizar y estandarizar el proceso; estas características responden a un pensamiento de ingeniería mas no científico.

El objetivo de este proyecto es automatizar el proceso de liquidación de nómina para reducir la rotación de personal, costos, margen de error y tiempos de procesamiento generando ventaja sobre competidores mediante la innovación.

8.2 METODOLOGÌA DE LA INVESTIGACIÓN:

METODOLOGIA CUANTITATIVA: Para poder medir la eficiencia antes y después de la aplicación de RPA en el proceso de liquidación de nómina es necesario tomar los números que arroja la medición de diferentes factores en el proceso, por ejemplo, medir el tiempo que tarda el operario en realizar el proceso de una nómina y cuantas realiza en promedio por día. En fase de pruebas debe tomarse el tiempo promedio que el robot tardará en realizar una nómina y cuantas puede realizar en promedio por día y realizar la comparación. Se debe medir el margen de error producido por operarios y el margen de error producido por RPA, los costos antes y después del proyecto de automatización. Todos estos valores estadísticos

responden si se dio cumplimiento a los objetivos al haber dado por terminado el proyecto.

Esta metodología cumple con 5 fases:

Fase conceptual: Se identifican cuales son los objetivos a cumplir. En este caso el objetivo es automatizar el proceso de liquidación de nómina para reducir la rotación de personal, costos, margen de error y tiempos de procesamiento generando ventaja sobre competidores mediante la innovación.

Fase de planificación y diseño: Identificar cuáles son los posibles escenarios que se pueden presentar durante el desarrollo de cada actividad. Establecer el formato para documentación de pruebas.

Fase empírica: Realización de pruebas cumpliendo en número y con cada escenario posible.

Fase analítica: Desarrollar estadísticas con los resultados y concluir si se cumplió con los objetivos.

Esta metodología cumple con el tipo *experimental* y *correlacional* dado que a través de pruebas se observa el funcionamiento correcto del robot y además se generan variaciones en las pruebas, estableciendo cualquier posible escenario que se pueda presentar en la cotidianidad de la empresa.

8.3 INSTRUMENTOS Y EQUIPOS:

- El formato destinado para el levantamiento del detalle de proceso contiene: la actividad a realizar, prerrequisitos, descripción, tiempo que tarda el operario en realizar la actividad, promedio de volumen de transacciones por día, complejidad bajo criterio de consultor PwC, complejidad bajo criterio de dueño de proceso empresa cliente, paso a paso.

- El formato a utilizar para el desarrollo de las pruebas contiene, ID, fecha inicial de configuración, fecha final de configuración, posible escenario, descripción de escenario, resultado esperado, resultado actual, defectos, fecha de prueba, tiempo de ejecución, precondiciones, datos de salida, numero de cuentas procesadas, resultado de la prueba.

- Actas de reunión.

- Actas de seguimiento de compromisos.

8.4 PROCEDIMIENTO

Siendo aceptado el proyecto y dado el inicio del contrato se realiza la reingeniería donde se estudiará el proceso, se establecen las reglas de negocio y se estandariza el proceso de inicio a fin. En paralelo se estudia la interacción del software de diseño RPA con los sistemas que se deben manejar en el proceso por automatizar. Al finalizar esta etapa el líder de proyecto define la arquitectura del software correspondiendo a los cambios que se realizaron a la reingeniería.

Con base a la arquitectura definida y el levantamiento realizado en la reingeniería se inicia la configuración destinada a 15 semanas en las cuales se realizarán sprint (reuniones) diarios con los analistas dueños de proceso y semanales con gerentes y/o directores de ambas partes (PwC y Cliente) para darle seguimiento al proyecto.

Al haber realizado la mitad de la configuración del proyecto se realizarán las pruebas unitarias e integrales de los diferentes módulos que este compuesto el proyecto y se presentarán a los representantes de la empresa cliente para su aceptación.

Dado el visto bueno se migra el desarrollo RPA de ambientes de calidad a productivo. Se prestará soporte durante las próximas 9 semanas a la salida en productivo tiempo estimado para la solución de posibles errores y/o los cambios que requiera el cliente.

9. METODOLOGIA DE LA INGENIERIA DEL PROYECTO

9.1 DESCRIPCIÓN DE LAS METODOLOGÍAS EN CONTEXTO:

TRANSFORM

Es el framework metodológico de PwC para realizar la consultoría de transformación organizacional y tecnológica que será utilizado para el desarrollo de las fases y entregables del proyecto; el cual garantiza una entrega exitosa del proyecto con resultados sostenibles para sus clientes, independientemente de la complejidad y la escala.

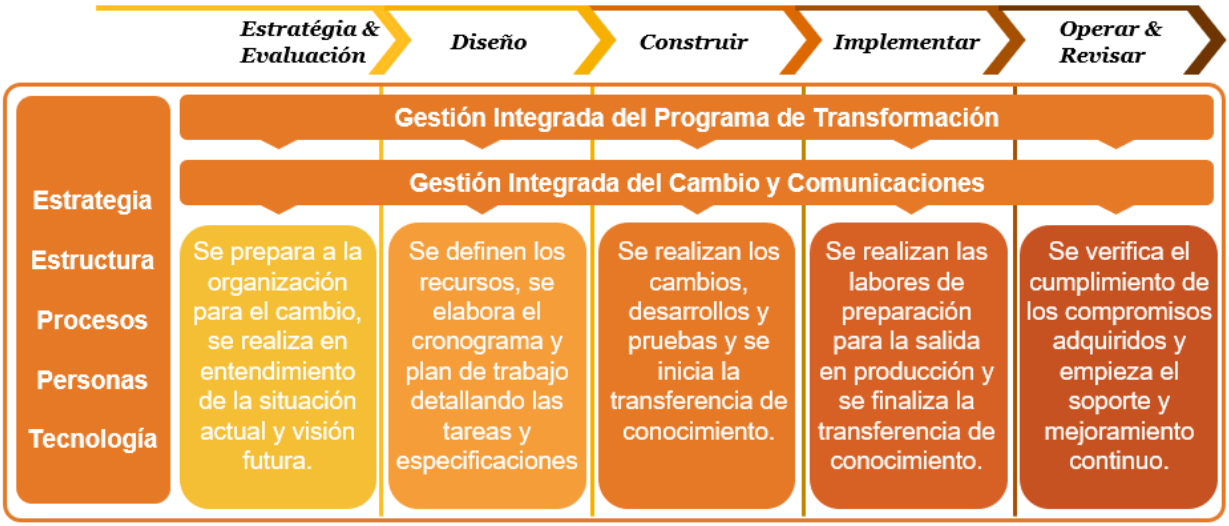


Figura 2 Metodología Transform, Fuente: Equipo RPA PwC.

METODOLOGIA DE DESARROLLO DE SOFTWARE RPA:

SCRUM

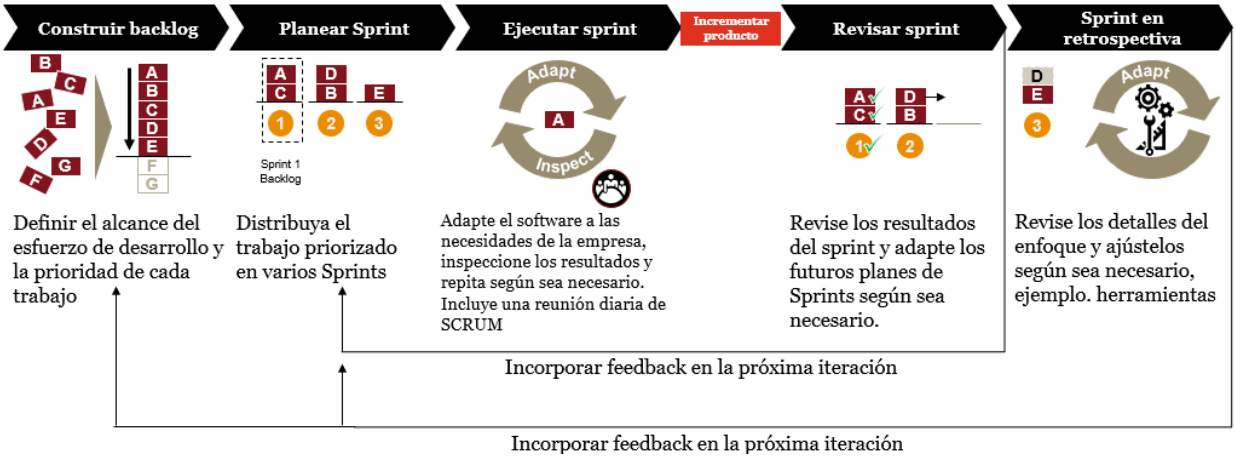


Figura 3 Metodología SCRUM, Fuente: Equipo RPA PwC

Scrum Diario (15- 30 min)

- **Actividades relacionadas a sprints:** Discusión de trabajo hecho ayer, trabajo por hacer hoy, priorización, obstáculos posibles.
- **Actividades relacionadas a gestión de proyecto:** Pendientes, requerimientos, riesgos, TO-DOs, decisiones, aprobaciones.
- **Entregable:** Acta de reunión.
- **Empresa Cliente:** Administrador del Proyecto, Asistente, Líder TI, Dueño del Proceso, Usuarios Clave
- **PwC:** Consultor Líder del Proyecto.

Sprint Avance Semanal (30- 60 min)

- **Actividad:** Presentar avances del robot funcionando, feedback, planear siguiente iteración
- **Entregable:** Aprobación acta de entrega (paquete)
- **Empresa Cliente:** Administrador del Proyecto, Gerencia Corporativa, Dueño del Proceso, Usuarios Clave
- **PwC:** Consultor Líder del Proyecto, Gente de Proyecto, consultores, asistente.

Status Meeting semanal (30- 60 min)

- **Actividad:** Presentar status de proyecto
- **Entregable**: Reporte semanal con avances, issues y riesgos
- **Empresa Cliente:** Administrador del Proyecto, Gerencia Corporativa, Dueño del Proceso, asistente.
- **PwC:** Consultor Líder del Proyecto, Gente de Proyecto, consultores.

Figura 4 Reuniones SCRUM: Frecuencia, Actividades, y Entregables. Fuente: Equipo RPA PwC

9.2 HERRAMIENTAS POR UTILIZAR:

Uipath: Herramienta diseñada en el framework de .NET y lenguaje C# para la configuración de tecnología RPA en sistema operativo Microsoft Windows.

En el proyecto se implementará la versión 2.6, entre sus características mas importantes se encuentran:

- Reconocimiento de interfaz de usuario mediante atributos.
- Reconocimiento de Imagen por OCR.
- Lectura de datos mediante ICR.
- Interactividad con Outlook, SAP, Explorer, Google Chrome, Mozilla Firefox.



Figura 5 Logo Uipath, Fuente: www.Uipath.com

10. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

10.1 REQUERIMIENTO Y ENTENDIMIENTO DETALLADO DEL PROCESO

A continuación, se adjunta el entendimiento realizado por parte de PwC y confirmado por la empresa cliente, en la columna “propuesta” se muestran las oportunidades de mejora al momento de realizar la automatización con RPA, estas fueron discutidas y aprobadas con el cliente. Este entendimiento hace parte del levantamiento de requerimientos del proceso a automatizar.

PASO A PASO	OBSERVACIONES	PROPUESTA
1. DESCARGA DE TICKETS: (NOTA: LOS TICKETS DE RETIRO VOLUNTARIO SON LOS ÚNICOS QUE DEBEN SER PROCESADOS. VER OBSERVACIONES) 1.1 INGRESO A MAXIMO MEDIANTE URL, INGRESO DE CREDENCIALES QUE CORRESPONDEN A LAS MISMAS DE WIN10	1. LOS TICKETS CONTIENEN UNA PRIORIDAD O ANS QUE INDICA EL TIEMPO EN QUE DEBE SER ATENDIDO, "ALTA" DEBE SER ANTENDIDO EN LOS PROXIMOS DOS DÍAS REPORTADO EL TICKET, SI EL ROBOT CUMPLE CON UN MARGEN DE TICKETS EN UN TIEMPO QUE NO AFECTE EL ANS, NO SE DEBERIA TENER EN CUENTA ESTE FACTOR.	1. SE PROPONE AGREGAR EN UN CAMPO DE LA PLANTILLA, DONDE SE INDIQUE SI EL RETIRO ES MOTIVADO O NO MOTIVADO, PARA DISTINGUIR EN EL PROCESO SI SE DEBE GENERAR CARTA Y EL TIPO DE LA MISMA, POR PARTE DE SAP SE REALIZÓ LA DISTINCIÓN ENTRE RENUNCIA MOTIVADA Y RENUNCIA NO MOTIVADA, EL ASISTENTE SELECCIONARÁ DEPENDIENDO EL CASO Y SE GENERARÁ LA CARTA QUE CORRESPONDA. EL DILIGENCIAMIENTO DE LA PLANTILLA QUEDARÁ A RESPONSABILIDAD DE LAS COMPAÑIAS GRUPO.

1.2. (BOTON) ACTUALIZAR CENTRO DE INICIO, SE TOMAN TODOS LOS TICKETS ADJUNTOS EN "TICKETS ASIGNADOS A MIS GRUPOS SIN PROPIETARIO", EN CADA UNO DE ELLOS SE SELECCIONA "TOMAR PROPIEDAD" Y SE DESCARGAN ADJUNTOS. (UN TICKET PUEDE CONTENER MAS DE UN ADJUNTO)	2. LOS TICKETS DE RETIRO PUEDEN SER CATEGORIZADOS POR MOTIVADOS O NO MOTIVADOS, LOS TICKETS NO VOLUNTARIOS DEBEN SER REVISADOS POR EL ÁREA DE RELACIONES LABORALES.	2. SE PROPONE DESCARGAR UNA BASE INICIAL DE SAP EN DONDE SE ENCUENTRE EL PERSONAL ACTIVO Y SE PUEDA COMPARAR CONTRA ELLA LOS DATOS INGRESADOS EN EL TICKET.
1.3 SI EL TICKET NO CONTIENE ADJUNTOS, SE DEBE RESPONDER EL TICKET CON UNA DESCRIPCION Y CAMBIAR EL ESTADO DEL TICKET "EN ESPERA POR CLIENTE". SE DEBE VALIDAR EL FORMATO DEL ADJUNTO, SI PRESENTA ERRORES SE CAMBIARÁ EL ESTADO EN ESPERA POR CLIENTE Y DESCRIPCION DEL ERROR		3. BLOQUEO DE PLANTILLA IMPIDIENDO EL CAMBIO DEL FORMATO POR COMPAÑIAS Y ASEGURANDO EL INPUT DEL ASISTENTE.
1.4 LOS TICKETS QUE CAMBIEN AL ESTADO "EN ESPERA POR CLIENTE" DEBEN SER TOMADOS DE LA PESTAÑA "EN CURSO" CUANDO HAYAN SIDO SOLUCIONADOS. LOS TICKETS QUE ESTEN ASIGNADOS A PERSONAS AJENAS AL ASISTENTA NO SERÁN TODAMAS EN CUENTA		

1.5 EL ESTADO PUEDE CAMBIARSE A EN CURSO PLANIFICADO DONDE SE EXPRESA UNA FECHA QUE NO AFECTE LOS ANS ESTO EN CASO DE QUE NO SE PUEDA CUMPLIR EL PROCESAMIENTO DEL TICKET EN LOS PROXIMOS DOS DÍAS HABILES SIGUIENTES		
1.6 EN CASO DE QUE EL PROCESO DE LIQUIDACION QUEDE CORRECTAMENTE, SE PROCEDE A INGRESAR LA RESOLUCIÓN Y SE CAMBIA EL ESTADO EN RESUELTO, SE ADJUNTAN TODOS LOS SOPORTES CORRESPONDIENTES EN FORMATO .ZIP O UNO A UNO		
1.7 SELECCIONAR PROPIETARIO SE ENCUENTRAN UNOS CODIGOS INTERNOS QUE CORRESPONDEN AL AREA Y LA COMPAÑÍA, SE DEBE CONSULTAR UNA TABLA DE EQUIVALENCIA ENTRE COMPAÑÍA Y CODIGO PARA ASIGNAR LA PROPIEDAD AL ÁREA DE CUENTAS POR PAGAR, LUEGO DE BUSCAR EL ÁREA SE SELECCIONA LA PERSONA AUTORIZADA. SE SELECCIONA UN PROCESO ESTANDAR. SELECCIONA EL NOMBRE DEL APROBADOR, TAMBIEN ESTANDAR.		

2.1 INGRESO A SAP CON CREDENCIALES		2.1 VALIDACIÓN DE COMPAÑÍA DE DONDE SE EMITE EL TICKET PARA LA PARTICULARIDAD DE PERSONAL QUE PERTENECE A MÁS DE UNA SOCIEDAD (DESDE BASE INICIAL DESCARGADA).
2.2 INGRESO A LA TRANSACCIÓN PA 30, DONDE SE INGRESA EL NÚMERO DE LA CEDULA LEIDO DE LA PLANTILLA DESCARGADA		
2.3 IDENTIFICACIÓN DE CEDULA ACTIVA EN EL SISTEMA SAP LOCAL MEDIANTE LA DESCARGA DE DOCUMENTO PREDEFINIDO MEDIANTE QUERY EN SAP E IDENTIFICACIÓN DEL NUMERO INTERNO DE PERSONAL Y COMPAÑÍA DE DONDE PERTENECE MEDIANTE MAXIMO.		
3.1 INGRESAMOS A TRASACCIÓN /NPA40		3.1. SE PROPONE REALIZAR LA VALIDACIÓN DE LA FECHA DE RETIRO MEDIANTE EL SISTEMA SAP, SI ESTA CORRESPONDE A UN VIERNES EL SISTEMA DEBERÍA AJUSTAR LA MISMA Y REALIZAR EL PAGO DE SABADO Y DOMINGO SEGÚN LO ESTIPULADO POR LEY
3.2 SE INGRESA LA FECHA DE RETIRO REGISTRADA EN LA PLANTILLA Y SE SELECCIONA DESVINCULACIÓN EN LA LISTA MEDIDAS DE PERSONAL Y SE EJECUTA		3.2 SE DEBE GENERAR UN REPORTE AL FINALIZAR EL PROCESO DONDE INDIQUE LOS VALORES DE NÓMINA CALCULADOS Y DEBE SER ENVIADO A TODOS LOS INTERESADOS EN CASO DE QUE PERSONAL HAYA REALIZADO SOLICITUD DE GIRO Y ARCHIVOS PLANOS QUE FUERON MODIFICADOS POR EL AGENTE

3.3 SE INGRESA EL MOTIVO DE RETIRO (SE TOMA TABLA DE EQUIVALENCIA DONDE SE TRAE EL CÓDIGO DEL MOTIVO A DIGITAR) Y SE GUARDA EN SAP		
3.4 VALIDACIÓN DE FECHA VERIFICANDO LA MISMA QUE YO INGRESE, EN CASO DE QUE EL SISTEMA SAP FALLE SE DEBE GENERAR UN CORREO DE ALERTA NOTIFICANDO.		
3.5 ILIMITAMOS LA FECHA DE RETIRO CON 31.12.9999 Y SE GUARDA		
3.6 DEVENGOS Y DEDUCCIONES, SE PASAN DIFERENTES PANTALLAS, SE TOMAN LOS CREDITOS QUE ESTAN ILIMITADOS, VALIDAMOS QUE EL PRESTAMOS SEA DE 0 PESOS, SINO SE DEBE TOMAR LA INFORMACIÓN Y MANTENERSE REGISTRADA PARA USO FUTURO. SE COPIA EL CONCEPTO (CÓDIGO), SE TOMA EL VALOR DEL SALDO, CUOTA DE AMORTIZACIÓN, CONDICION DE PRESTAMO		
3.7 SI SE ENCUENTRA UN PRESTAMO DIFERENTE DE 0 SE PROCEDE A LA PESTAÑA DE PAGOS A LIMITAR LA FECHA, SE DEBE LIMITAR TENIENDO EN CUENTA LA ÚLTIMA NÓMINA CALCULADA.		
3.8 SE INGRESA A PU 01 Y SE CONSULTA CUAL FUE LA ÚLTIMA NÓMINA CALCULADA, INTENTANDO BORRAR DEL SISTEMA EL RESULTADO DE NÓMINA ACTUAL, SI EL SISTEMA PERMITE BORRARLA QUIERE DECIR QUE NO ESTA CONTABILIZADA, DE LO CONTRARIO SAP GENERARÁ UNA ALERTA INFORMANDO QUE NECESITA UNA CORRECCIÓN		
3.9 SE TOMA LA FECHA DONDE SE VA LIMITAR, SE DEBE DISTINGUIR SI EL PERIODO ES MENSUAL O QUINCENAL, TOMANDO COMO REFERENCIA LA FECHA EN QUE SE REPORTO EL RETIRO SE CALCULA FECHA DE RETROACTIVIDAD		
3.10 SE DEBE CONSULTAR UNA TABLA DE EQUIVALENCIA DE MOTIVO DE TERMINACIÓN Y SELECCIONARSE EN LA ÚLTIMA VENTANA ENCONTRADA LUEGO DE RECORRER LOS PRESTAMOS		
4.1 INGRESAMOS A LA TRANSACCIÓN PA30, CLIC EN EDITAR Y SE RECORRE UNO POR UNO Y LIMITAMOS LOS QUE SE ENCUENTREN ILIMITADOS		4.1 VERIFICAR EN LA PLANTILLA QUE LAS FECHAS INGRESADAS EN CONCEPTO DE ABSENTISMO SEA MAYOR A LA FECHA DE RETIRO Y PROCEDERIA A CAMBIAR EL ESTADO A "EN ESPERA POR CLIENTE"

4.2 INGRESO DE INFOTIPO DE ABSENTISMOS, SE VERIFICAN LAS FECHAS COMPARANDOLAS CON LA FECHA DE RETIRO, SI HAY ALGUNA FECHA MAYOR A LA FECHA DE RETIRO SE DEBE GENERAR UNA NOTIFICACIÓN VIA EMAIL AL INTERESADO Y SE DEJA EN PAUSA EL PROCESO		4.2 AÑADIR A LA PLANTILLA SI EL ESPACIO DONDE SE PUEDA DILIGENCIAR SI CORRESPONDE O NO A UNA RELIQUIDACIÓN, YA QUE AL HACER LA BUSQUEDA NO ENCONTRARA A LA PERSONA EN LA BASE DE ACTIVOS ESTANDO RETIRADA.
4.3 PROCEDEMOS A AGREGAR HORAS EXTRAS, CON EL INFOTIPO 2010, RECIBOS DE SALARIO, SE INGRESAN HORAS EXTRAS REGISTRADAS EN LA PLANTILLA, PUEDE REALIZARSE UNA POR UNA O CARGAR TODAS AL TIEMPO MEDAINTE TRANSACCIÓN PA70, DE IGUAL FORMA SE REGISTRAN LOS ABSENTISMO REGISTRADOS EN LA PLANTILLA QUE PUEDEN SER CARGADOS DE FORMA MASIVA.		4.3 DESCARGAR MASIVAMENTE LA CONSULTA DE CREDITOS DE FINCOMERCIO POR MEDIO DE LA GENERACIÓN DE UN TXT CON TODOS LOS NUMEROS DE DOCUMENTO DE LOS INVOLUCRADOS EN EL TICKET.
4.4 PT60 EVALUACIÓN DE TIEMPOS, SE INGRESA FECHA DE RETROACTIVIDAD , FECHA DE RETIRO, Y SE EJECUTA SE VERIFICA QUE LOS TIEMPOS SON 1 A 1, SI EN EL CALCULO SE ARROJA UN ERROR POR SAP SE DEBERA NOTIFICAR VIA EMAIL AL INTERESADO Y SE DEJA EN PAUSA EL PROCESO		4.4 REALIZAR LA CARGA MASIVAMENTE DE LOS ABSTENCIONISMOS
4.5 PA 03 SEGÚN TABLA DE HOMOLOGACIÓN DE COMPAÑIAS SE DIGITAN LAS CICLAS CORRESPONDIENTES AL NOMBRE DE LA COMPAÑÍA, SE ELIMINA EL REGISTRO PREDEFINIDO PARA INICIAR DE NUEVO.		
4.6 SE CREA UNO NUEVO SE INGRESA PERIODO ANTERIOR AL DE LA FECHA DE RETIRO Y PERIODO DE RETROACTIVIDAD, SE EDITA Y LIBERA PARA QUE ACTUALICE LOS DATOS INGRESADOS. SI CORRESPONDE A NÓMINA DE CORRECCIÓN DEBERÍA DAR CLIC A FIN DE CALCULO NÓMINA		

4.7 INGRESAMOS A PC00_M38_CALV SE INGRESA SIGLAS DE PERIODO A TRATAR (QUINCENAL O MENSUAL), NUMERO DE PERSONAL. SI ES NÓMINA DE CORRECIÓN DEBE INRGESARSE "DATOS EN GENERAL DE PROGRAMA" DONDE SE INDICA EL CONSECUTIVO DE RELIQUIDACIÓN, LA FECHA DE RETROACTIVIDAD NO ES OBLIGATORIA		
4.8 SE EJECUTA Y SE REVISA EL PRECALCULO, TOMANDO EL TOTAL GENERAL PARA CONOCER SI ESTE ES SUFICIENTE PARA CUBRIR DESCUENTOS DE COOPERATIVAS Y LIBRANZAS		
4.9 SE REALIZA EL CALCULO DESCONTANDO LAS COOPERATIVAS, PARA DESCONTAR DE COOPERATIVA COOTHAVAL SE DEBE DESCARGAR ADJUNTO DEL ÚLTIMO ARCHIVO DONDE SE INDICAN LAS DEUDAS, EN EL SE DEBE BUSCAR POR CEDULA Y COMPAÑÍA A LA QUE PERTENECE, SE PROCEDE A DESCONTAR EL VALOR ENCONTRADO		
4.10 PARA EL DESCUENTO DE FINCOMERCIO DEBE INGRESARSE A LA PALATAFORMA, SUCURSAL DE EMPRESAS DONDE SE DEBE INGRESAR UN USUARIO Y CONTRASEÑA QUE SE MANEJAN POR COMPAÑÍA, SE DESCARGA ADJUNTO .ZIP CON DOS ARCHIVOS, UN ESTADO DE LA CONSULTA, Y REPORTE DE PRESTACIONES SOCIALES DONDE SE ENCUENTRA EL VALOR A DESCONTAR		

4.11 SE DESCUENTAN LOS SALDOS DE LAS CUOTAS TOMADOS POR LIBRANZAS Y DEMAS CONCEPTOS DE LA PLANTILLA DE LOS ESPACIOS QUE CORRESPONDEN A PAGOS Y DEDUCCIONES COMPLEMENTARIAS Y LIBRANZAS Y PRESTAMOS		
5.1 PT60 EVALUACIÓN DE TIEMPOS, SE INGRESA FECHA DE RETROACTIVIDAD , FECHA DE RETIRO, Y SE EJECUTA SE VERIFICA QUE LOS TIEMPOS SON 1 A 1, SI EN EL CALCULO SE ARROJA UN ERROR POR SAP SE DEBERA NOTIFICAR VIA EMAIL AL INTERESADO Y SE DEJA EN PAUSA EL PROCESO		
5.2 PA 03 SEGÚN TABLA DE HOMOLOGACIÓN DE COMPAÑIAS SE DIGITAN LAS CICLAS CORRESPONDIENTES AL NOMBRE DE LA COMPAÑÍA, SE ELIMINA EL REGISTRO PREDEFINIDO PARA INICIAR DE NUEVO.		
6.1 SE CREA UNO NUEVO SE INGRESA PERIODO ANTERIOR AL DE LA FECHA DE RETIRO Y PERIODO DE RETROACTIVIDAD, SE EDITA Y LIBERA PARA QUE ACTUALICE LOS DATOS INGRESADOS. SI CORRESPONDE A NÓMINA DE CORRECCIÓN DEBERÍA DAR CLIC A FIN DE CALCULO NÓMINA		
6.2 INGRESAMOS A PC00_M38_CALV SE INGRESA SIGLAS DE PERIODO A TRATAR (QUINCENAL O MENSUAL), NUMERO DE PERSONAL. SI ES NÓMINA DE CORRECIÓN DEBE INGRESARSE "DATOS EN GENERAL DE PROGRAMA" DONDE SE INDICA EL CONSECUTIVO DE RELIQUIDACIÓN, LA FECHA DE RETROACTIVIDAD NO ES OBLIGATORIA, SE DEBE VALIDAR LA CANTIDAD GENERADA POR SAP BAJO LOS CONCEPTOS PRESTACIONALES, CON UNA REGLA MATEMATICA, EN CASO DE QUE SAP TRAIGA VALORES NEGATIVOS NO SE VALIDARÁ		
6.3 INGRESAMOS A ZVOLANTE, SE INGRESA PERIODO DE REGISTRO DE GESTIÓN, NUMERO DE PERSONAL, CÓDIGO DE SOCIEDAD, SI ES NÓMINA DE CORRECCIÓN DEBEN INGRESARSE LOS MISMOS DATOS (CONSECUTIVOS, CÓDIGO DE MOTIVO,). SE CHECKEA LA OPCION DE IMPRIMIR COMPROBANTE DE LIQUIDACIÓN DE CONTRATO		

6.4 LUEGO DE EJECUTAR SE ENVIA A IMPRIMIR Y SE GUARDA EL SOPORTE DE LA LIQUIDACIÓN		
7.1 INGRESO A PA03, CLIC EN FIN DE CÁLCULO DE NÓMINA	ES REQUERIMIENTO PARA EL ASISTENTE ROBOT, LA FECHA DE CIERRE CONTABLE DADO QUE SI SE REGISTRAN CONTABILIZACIONES DESPUES DE ESTAS FECHA PUEDE GENERAR CONSECUENCIAS NEGATIVAS A DIFERENTES AREAS DE LA EMPRESA	
7.2 SE DEBE TENER EN CUENTA LA FECHA DE CIERRE DE MES, DADO QUE ESTE FACTOR PUEDE CAMBIAR EL FLUJO DE LA ACTIVIDAD. SI LA CONTABILIZACIÓN ESTA CERRADA, SE DEBE INGRESAR LA FECHA DEL MES ACTUAL		
7.3 SE INGRESA A PC00_M99_CIPE, SE INGRESA VARIABLE DE CONTABILIZACIÓN "TGS", NÚMERO DE PERSONAL, SI ES NÓMINA DE CORRECIÓN DEBEN INGRESARSE LOS DATOS DE ATRIBUTOS DE EJECUCIÓN, SI EL PERIODO CONTABLE ESTA CERRADO, SE DEBE CHEKEAR "MANUAL" E INGRESAR LA FECHA DE CONTABILIZACION, SI ES REGULAR SE CHEKEA "SEGÚN DEFINICIÓN DE PERIODOS"		
7.4 SE DEBE INGRESAR EN TEXTO DE PEJECUCION CONTABLE, LQ+"SIGLA DE TIPO DE EJECUCIÓN"+"SIGLA DE COMPAÑIA"+_+"MES CALCULADO"+_+"AÑO CALCULADO",, EJ: LQRGLM_08_2018		
7.5 SAP GENERA UN LOG EN EL CUAL SE DEBE VERIFICAR QUE NO CONTENGA ERRORES Y QUE LA RELACIÓN DE PROCESADOS - EXITOSOS SEA 1 A 1, DE LO CONTRARIO ENVIE CORREO DE NOTIFICACIÓN		
7.6 VERIFICAR QUE EL VALOR CALCULADO POR EL ASISTENTE CORRESPONDA CON EL LOG DE SAP DE SALARIOS POR PAGAR, SI EL VALOR CALCULADO A PAGAR POR EL ASISTENTE ES IGUAL A 0 NO DEBE VERIFICARSE YA QUE SAP NO GENERA UN SALARIO POR PAGAR		

7.7 SE GUARDA NÚMERO DE EJECUCIÓN EN REPORTE, SE INGRESA A TRANSACCIÓN FB03, SE DILIGENCIA SOCIEDAD , CLASE DOCUMENTO NM, FECHA DE ENTRADA DÍA DE EJECUCIÓN, CHEKEADO POR DOCUMENTOS PROPIOS,), SE REALIZA LA BSUQUEDA CON EL NÚMERO DE EJECUCIÓN Y SE GUARDAN TODOS LOS NUMEROS DE DOCUMENTO GENERADOS EN REPORTE PARA USO DE SOL. GIRO		
8.1 SE DEBEN CREAR 3 CARPETAS, INFORMACIÓN DEL EMPLEADO, TESORERIA, Y CUENTAS POR PAGAR. EN INFORMACIÓN DEL EMPLEADO YA SE DEBE TENER EL DOCUMENTO PDF DE LIQUIDACIÓN. ESTOS ARCHIVOS DEBEN QUEDAR COMPIADOS EN UN DIRECTORIO APARTE		
8.2 SE DEBEN MANEJAR DOS TRASNCACCIONES EN SAP, UNA DIRIGIDA A ALAS COMPAÑIAS DEL NORTE Y OTRAS AL SUR. GRUPO: ZHR_CARTAS_RET GRUPO SIR: ZHR_CARTAS_RET_S		
8.3 PARA LAS CARTAS DE GRUPO SIR DEBE GENERARSE UNA EJECUCIÓN POR EMPLEADO YA QUE SE MANEJA UN CONSECUTIVO.		
8.4 DEBE CHEARSE SEGÚN EL CASO EN TIPO CARTA, SE INGRESA SOCIEDAD Y NÚMERO INTERNO DE PERSONAL		
8.5 DEBE INGRESARSE LOCL EN DISPOSICIÓN DE SALIDA, EN CONTROLES POOL DEBE SELECCIONARSE SALIDA INMEDIATA Y NUEVA ORDEN SPOOL E IMPRIMIR		
8.6 DEBE SELECCIONARSE MICROSOFT PRINT O PRIMO PDF		
9.1 SE UTILIZAN DOS PLATAFORMAS SIMPLE Y ARUS, SIMPLE ES MANEJADA PARA GRUPO - ARUS PARA GRUPO S		9.1 SE PROPONE DESCARGAR MASIVAMENTE CON UN MISMO ARCHIVO TODOS LOS EMPLEADOS DE LAS DIFERENTES COMPAÑIAS
9.2 SE INGRESA NIT, CEDULA DE CIUDADANIA Y CLAVE		
9.3 SE CONSULTA POR NIT Y SELECCIONA INFORMES DE SEGUIMIENTO, INFORME DE ÚLTIMOS MESES, SE INGRESA CEDÚLA DE CIUDADANIA, PUEDE SER MASIVA O UNA POR UNA		
9.4 SE DESCARGA LOS ARCHIVOS DEL EMPLEADO Y SE GUARDAN EN LA CARPETA CORRESPONDIENTE.		

10.1 INGRESO A TRANSACCIÓN PC00_M38_CDTA0, INGRESO DE ÁREA DE NÓMINA, PERIODO CALCULADO DE NÓMINA, NUMERO DE PERSONAL. SE DESCHKEA LOS CAMPOS TEST E IDENTIFICAR TRASNFERENCIAS		
10.2 SE EJECUTA Y VERIFICA QUE LA LIQUIDACION ES IGUAL A LA CONTABILIZACIÓN Y CALCULO DE NÓMINA.		
10.3 COPIAR Y GUARDAR UN CÓDIGO DEL LANZAMIENTO DEL REPORTE		
10.4 INGRESO A PC00_M38_FFOT PARA NO ENCROPTADOS, ZHR_TRANSF_NOMINA PARA ENCRIPTADOS. DEPENDE DE QUE COMPAÑÍA PERTENEZCA EL EMPLEADO		
10.5 NO ENCRIPTADOS SE SELECCIONA BANCO DEPENDIENDO DE COMPAÑÍA, SE DEBE INGRESAR LA FECHA EN QUE SE GENERO EL ARCHIVO PLANO Y EL CÓDIGO Y SE EJECUTA.		
10.6 SE DEBE REVISAR QUE EL ARCHIVO SEA GENERADO SOLO UNA VEZ, DE LO CONTRARIO INFORMAR POR CORREO. SE TOMA EL CODIGO GENERADO EN "NOMNBRE FICHA"		
10.7 SE SELECCIONA EL DOCUMENTO, SE INGRESA LA CARPETA Y NOMBRE DEL ARCHIVO A DESCARGAR .TXT		
10.8 EN CASO DE BANCOLOMBIA EL ARCHIVO DEBE SER ENCRIPTADO POR OTRO SOFTWARE LLAMADO CLEOPATRA		
10.9 PARA LOS ARCHIVOS ENCRIPTADOS POR SAP, SE DEBE TOMAR POR NUMERO DE CEDULA Y FECHA DE DESCARGA, Y SER MOVIDOS A LAS CARPETAS CORRESPONDIENTES		
10.10 EN CASO DE QUE UNA PERSONA NO CUENTE CON CUENTA DE NÓMINA SE DEBEN GENERAR ARCHIVOS PLANOS Y SE PASA DIRECTAMENTE A SOLICITUD DE GIRO		

10.1 DEBE INGRESARSE EN EL FORMATO LA COMPAÑÍA EN UNA LISTA DESPLEGABLE, CONSECUTIVO QUE ES TRAIDO DE OTRA HOJA EN EL MISMO ARCHIVO EXCEL, VALOR Y A FAVOR DE QUIEN SE CUENTA LA SOLICITUD. EN OBSERVACIONES AGREGAR EL CÓDIGO DE CONTABILIZACIÓN, NÚMERO DE PERSONAL	EL FORMATO DE SOLICITUD DE GIRO MANEJADO POR TESORERIA DEBE SER STANDARD YA QUE CUALQUIER CAMBIO PUEDE AFECTAR DIRECTAMENTE EL PROCESAMIENTO DEL AGENTE ROBOT	CONSULTAR DE UNA BASE INICIAL DESCARGADA SI LA PERSONA POSEE O NO CUENTA DE NÓMINA DE TAL FORMA QUE SE DEFINA DESDE UN INICIO SU FLUJO DE PROCESO
10.2 EN CASO DE QUE NO TENGA CUENTA, DEBE SELECCIONARSE "CHEQUE", E INGRESAR A FAVOR DEL NOMBRE DE LA PERSONA Y CEDULA DE CIUDADANIA		
10.3 EL ARCHIVO SE GUARDA COMO PDF Y SE COPIA EN "CUENTAS POR PAGAR"		
12.1 SE GENERA UN EMAIL CON UN MENSAJE ESTANDAR EN DONDE SE ADJUNTA CARTAS, ZVOLANTE, PARAFISCALES.		CONSULTAR DESDE BASE INICIAL EL EMAIL DEL PERSONAL ACTIVO
12.2 SE COPIA EL SOPORTE DEL ENVIO DE CORREO Y SE GUARDA EN LA CARPETA DEL EMPLEADO		
12.3 INGRESO A MAXIMO, SE ADJUNTA EL ARCHIVO .ZIP DE LA CARPETA CON TODOS LOS ARCHIVOS D EINTERES Y LAS CARPETAS DE SOPORTE, TESORERIA Y CUENTAS POR PAGAR		
12.4 S EINGRESA TEXTO ESTANDAR EN RESOLUCIÓN EN MAXIMO Y SE CAMBIA EL ESTADO A "EN ESPERA POR APROBACIÓN"		
13.1 SE DEBE COMPLETAR UN FORMATO DEPENDIENDO LA ARL. COMPLETAR RETIRO, FECHA DE RETIRO.		
13.2 EL ARL DEPENDE DE LA COMPAÑÍA QUE SE ESTE MANEJANDO, PUEDE SER LIBERTY, SURA O COLMENA. DEBE ENVIARSE UN EMAIL CON EL FORMATO COMPLETADO.		

Tabla 1 Entendimiento detallado de proceso, Fuente: Elaboración Propia

10.2 FLUJO GENERAL DEL PROCESO

En la siguiente figura se puede observar el flujo general del proceso propuesto para ser automatizado luego de la fase de reingeniería:



Figura 6 Flujo general del proceso parte 1. Fuente: Elaboración Propia

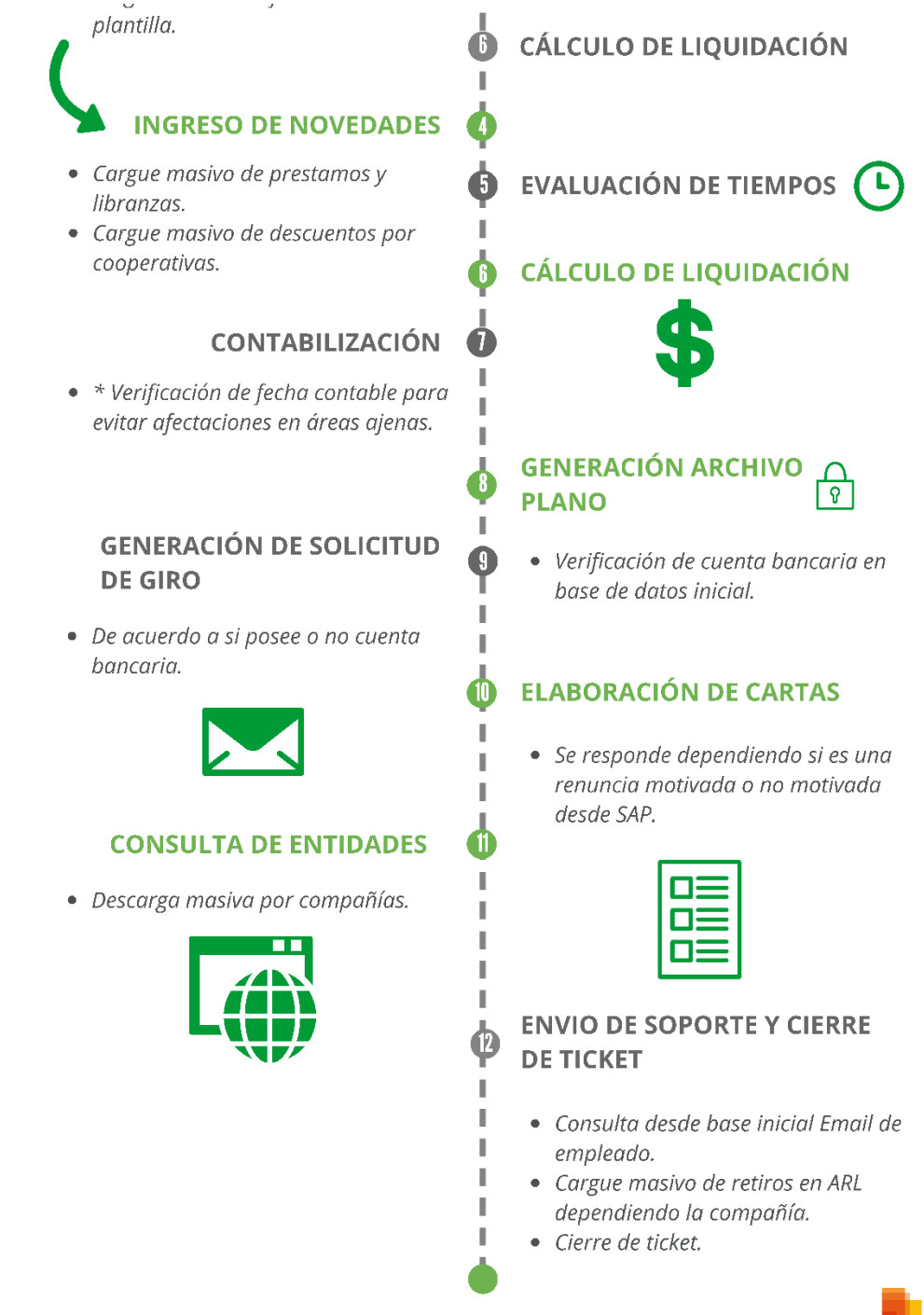


Figura 7 Flujo general del proceso parte 2, Fuente: Elaboración propia

10.3 FLUJO DETALLADO DEL PROCESO

A continuación, se muestra el flujo detallado del proceso de liquidación de nómina, se muestran las actividades, plataformas, reglas de negocio y transacciones de SAP utilizadas en cada uno de los escenarios. El siguiente flujo hizo parte de los entregables del proyecto por parte de PwC.

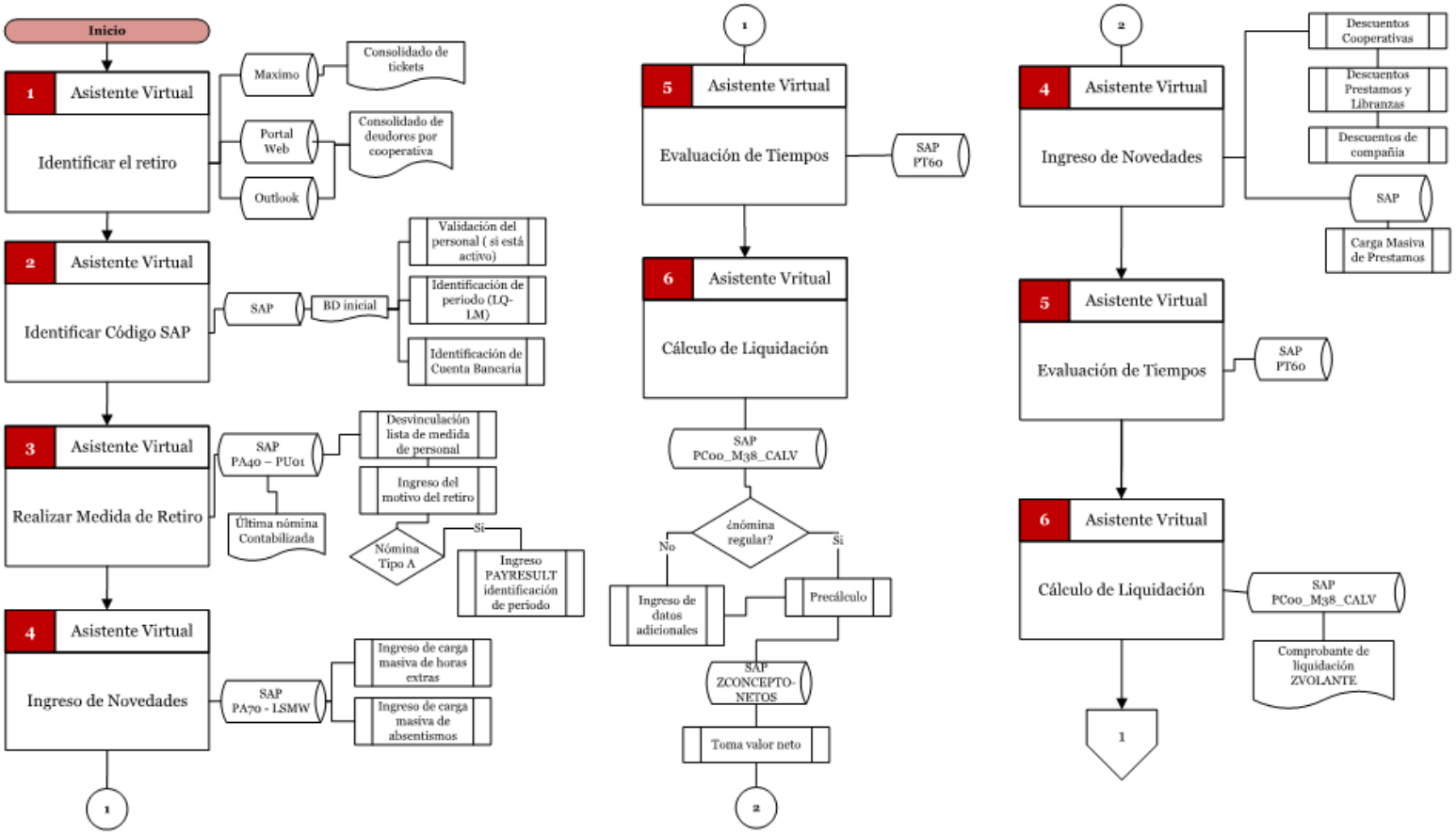


Figura 8 Flujo detallado de proceso, Fuente: Elaboración Propia

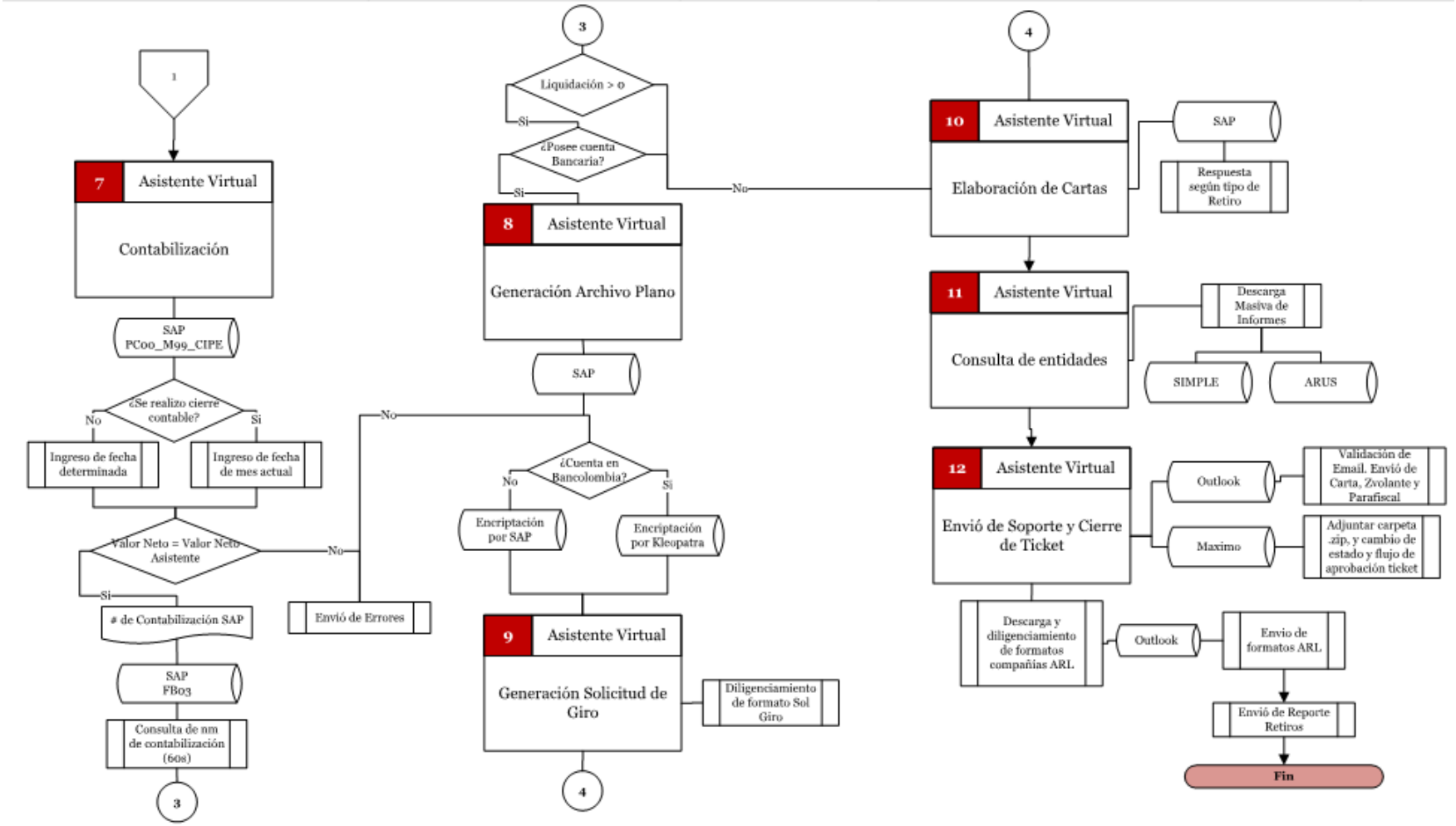


Figura 9 Flujo detallado de proceso, Fuente: Elaboración Propia

10.4 ARQUITECTURA DE LA SOLUCIÓN

En la arquitectura de la solución se pueden observar las diferentes plataformas con las que interactúa el robot configurado (Alpha). Este es el encargado de administrar las credenciales y condiciones de seguridad de cada uno de los sistemas. En cada uno de estos el Robot debe contar con credenciales propias, adicional se muestran los escenarios posibles dentro de la ejecución del proceso de liquidación de nomina automatizado.

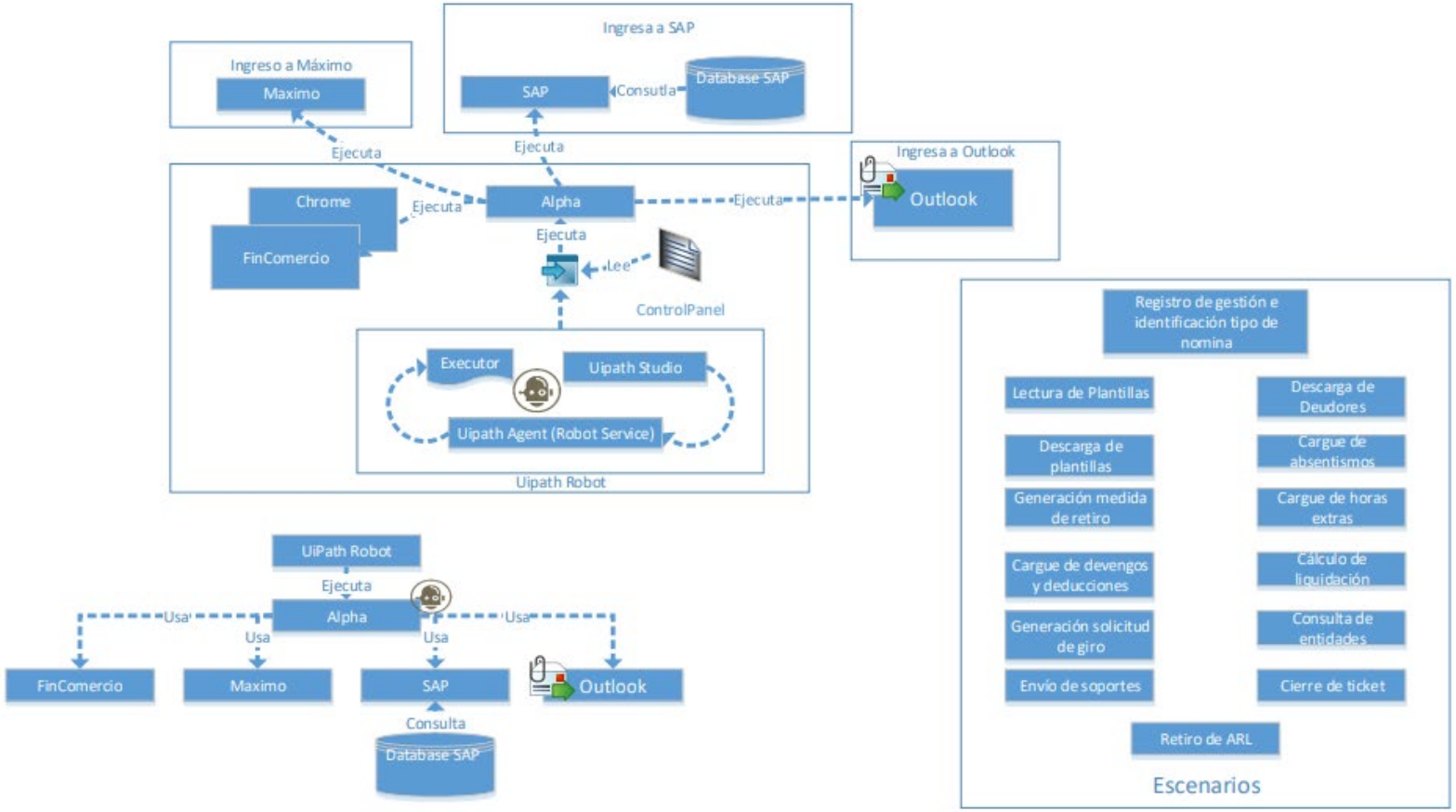


Figura 10 Arquitectura de la solución, Fuente Elaboración Propia.

10.5 CÓDIGO FUENTE UIPATH

Uipath tiene una interfaz de usuario muy intuitiva que permite la configuración de robots mediante diagramas de flujo de decisión. A continuación, se mostrará la arquitectura interna del robot y se explicará un poco de su funcionamiento. (Por políticas de privacidad con el cliente únicamente se puede compartir la arquitectura general).

El robot se divide en workflows (módulos) en donde cada uno es encargado de realizar una actividad del proceso, el workflow mas importante es el *Main* que es el encargado de llamar los demás módulos y direccionar las entradas y salidas de cada uno de ellos.

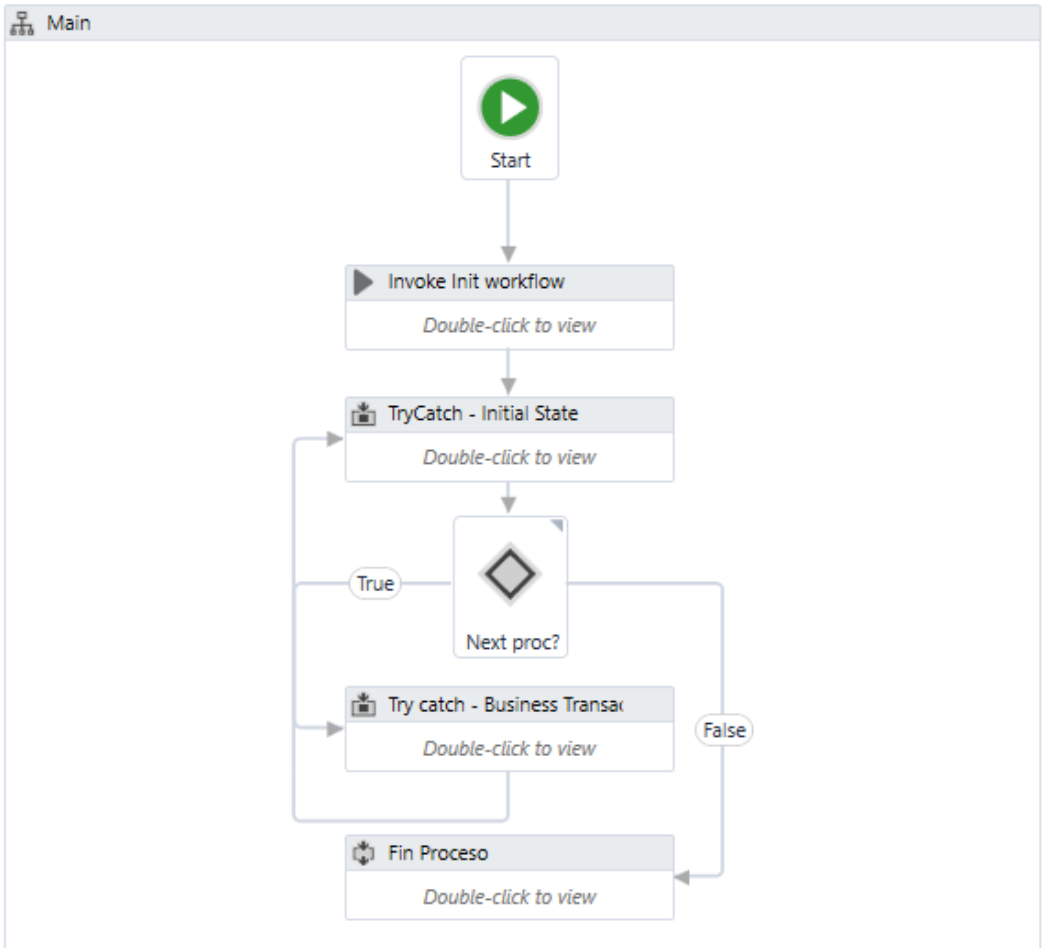


Figura 11 Workflow Main, Fuente: Elaboración Propia

El workflow que primero es llamado por el *Main* es *Init* el cual es el encargado de instanciar variables, culturas y archivos de uso propio del robot. Luego de finalizar *Init* se inicia *Initial State* donde se propicia el equipo para la ejecución del robot, se cierran sistemas, se leen credenciales, se abren los sistemas a usar y se captura la hora de inicio entre otras actividades. Al finalizar cada workflow del *Business Transaction* el robot vuelve a *Initial State* para validar que no se hayan presentado excepciones o errores hasta dicho punto. Si la ejecución del workflow que se estaba ejecutando fue correcta continua con el siguiente en el orden del proceso. Si se presenta alguna excepción el robot realiza una notificación al administrador

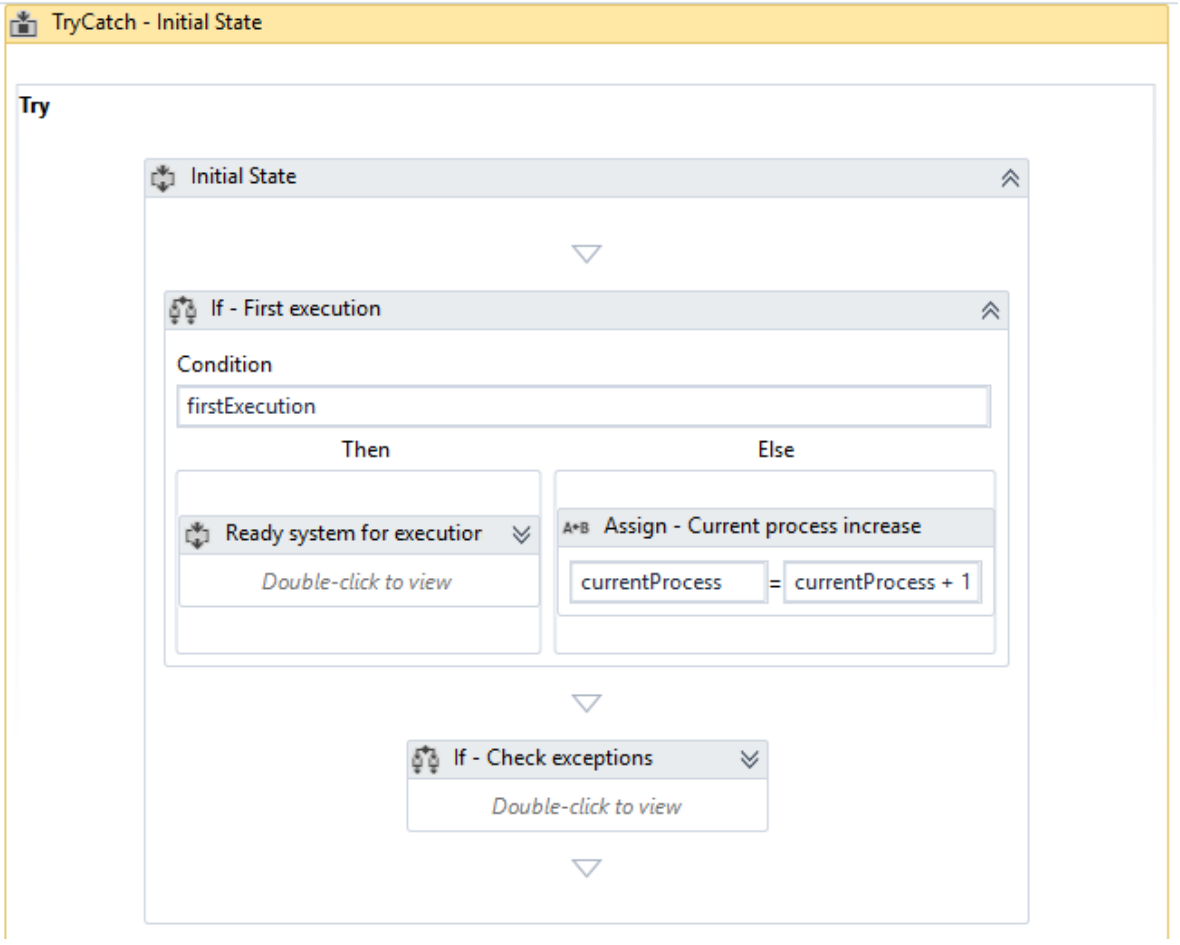


Figura 12 Try Cath Initial State, Fuente: Elaboración Propia.

El modulo *Business Transaction* se encuentra en un Try para el manejo de excepciones, en caso de que ocurra alguna excepción o error inesperado *Business Transaction* captura la excepción y la envía a *Initial State* para que este dirija a detener el proceso y realizar la notificación al administrador. En *Business Transaction* se puede observar un Switch Case que se usa para determinar que modulo debe ser ejecutado, la variable de entrada *CurrentProcess* es dada por el workflow *Initial State* y dependiendo de esta se realiza el llamado al workflow correspondiente.

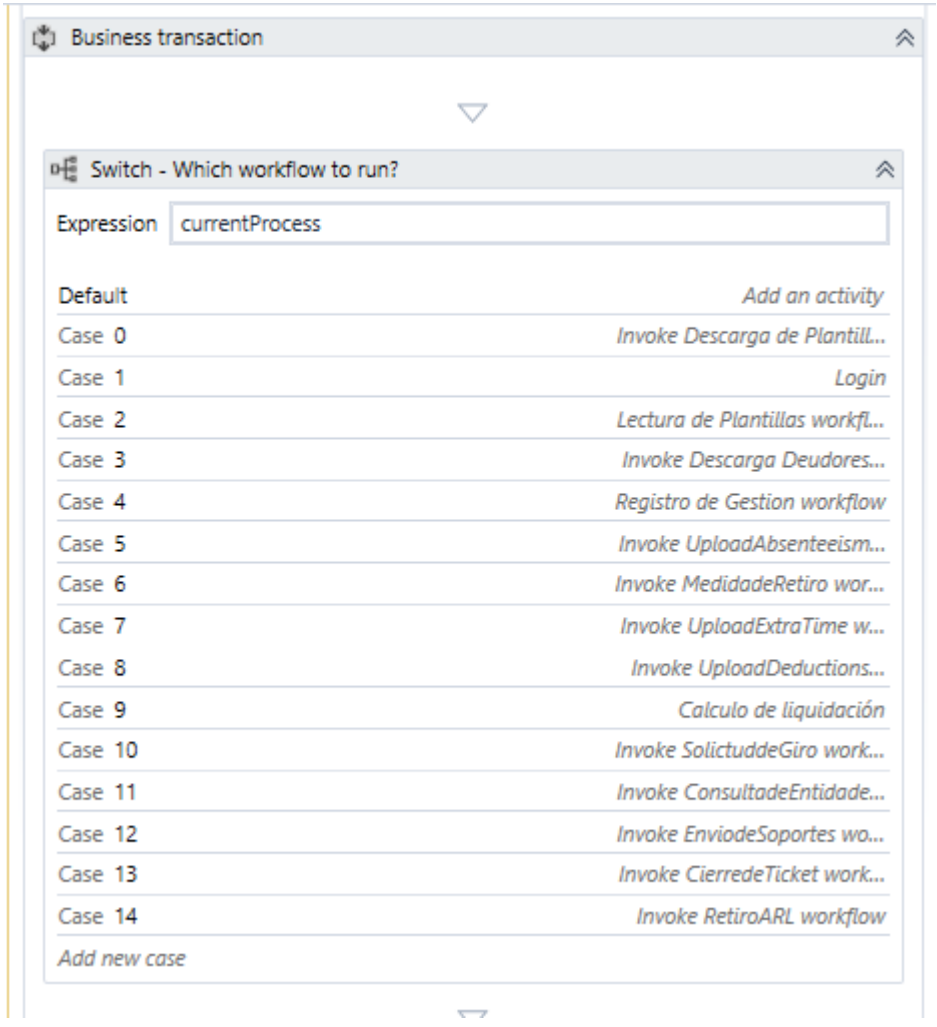


Figura 13 Try Catch Business Transaction, Fuente: Elaboración Propia.

El módulo *Fin Proceso* es ejecutado al encontrar alguna excepción o al finalizar todos los módulos del proceso, en este se cierran todas las aplicaciones, se genera la notificación al administrador, se generan todos los logs correspondientes y se envían por email.

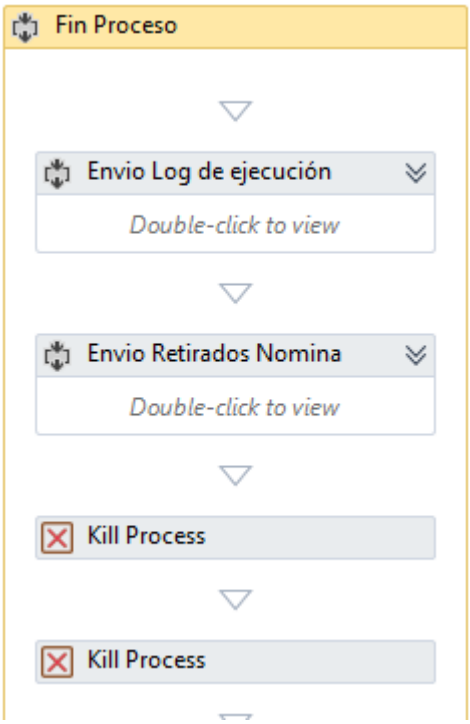


Figura 14 Workflow Fin Proceso

10.6 CONSOLIDADO DE PRUEBAS

En la siguiente tabla se muestra el consolidado de todas las pruebas realizadas antes de la salida en productivo del robot, se muestran los escenarios probados, la descripción de cada uno y la cantidad de pruebas realizadas.
La fase de pruebas es de gran importancia ya que permite detectar errores en ambiente calidad y corregirlos, de esta manera la fase de estabilización se hace más corta y con menos interrupciones.

Actividad	ID	Escenario	Descripción	Cantidad de pruebas a realizar	Cantidad de pruebas realizadas	Resultado de prueba	Porcentaje de desarrollo
Primera fase de pruebas Unitarias							
Descarga de base inicial, descarga masiva deudores cooperativas y validaciones.	LN01	Tickets sin adjuntos en Máximo.	En Máximo pueden encontrarse tickets sin adjuntos, se debe cambiar el curso del ticket a rechazado y generar un registro en Máximo.	4	4	Exitosas: 4 Fallidas: 0	100%
Descarga de base inicial, descarga masiva deudores cooperativas y validaciones.	LN02	Validación de compañía reportada en plantilla y MAXIMO.	La compañía reportada en el sistema MAXIMO debe corresponder a la reportada en la plantilla	3	3	Exitosas: 3 Fallidas: 0	100%
Descarga de base inicial, descarga masiva	LN03	Tickets con más de una plantilla adjunta.	En MAXIMO pueden encontrarse tickets con mas de un archivo adjunto.	4	4	Exitosas: 4 Fallidas: 0	100%

deudores cooperativas y validaciones.							
Descarga de base inicial, descarga masiva deudores cooperativas y validaciones.	LN04	Plantilla con formato erróneo.	Pueden registrarse plantillas con formato no estandarizado.	4	4	Exitosas: 3 Fallidas: 1	100%
Descarga de base inicial, descarga masiva deudores cooperativas y validaciones.	LN05	Plantillas Masivas.	Una plantilla puede tener el registro de más de un retiro de personal, con un máximo de 20 registros por plantilla.	5	5	Exitosas: 3 Fallidas: 0	100%
Descarga de base inicial, descarga masiva deudores cooperativas y validaciones.	LN06	Cedula de personal no registrada en ninguna compañía.	Pueden encontrarse números de identificación que no pertenecen a ninguna de las compañías.	4	4	Exitosas: 3 Fallidas: 0	100%
Descarga de base inicial, descarga masiva deudores cooperativas y validaciones.	LN07	Personal no activo en compañía reportada.	Puede reportarse el retiro de personal que no pertenece a la compañía registrada.	3	3	Exitosas:6 Fallidas: 0	100%
Descarga de base inicial, descarga masiva deudores cooperativas y validaciones.	LN08	Motivo: mutuo Acuerdo	Generar notificación en caso de que se encuentre como motivo de renuncia "Mutuo Acuerdo"	4	4	Exitosas:4 Fallidas: 0	100%

Descarga de base inicial, descarga masiva deudores cooperativas y validaciones.	LN09	Reliquidaciones de personal.	En la plantilla puede reportarse personal inactivo con reliquidaciones, en este caso debe consultarse una base de personal inactivo en SAP.	5	5	Exitosas:4 Fallidas: 1	100%
Descarga de base inicial, descarga masiva deudores cooperativas y validaciones.	LN10	Reporte actualizado Coothotraval.	Debe tomarse el último reporte emitido por parte del usuario de Coothotraval.	4	4	Exitosas:4 Fallidas: 0	100%
Descarga de base inicial, descarga masiva deudores cooperativas y validaciones.	LN11	Descarga de distintas compañías Fincomercio.	La descarga de deudores en la plataforma de Fincomercio debe realizarse por compañía, cada una de estas cuentas con un usuario y contraseña.	4	4	Exitosas:2 Fallidas: 0	100%
Lectura de Plantilla y configuración medida de retiro	LN12	Personal con reliquidaciones - medida de retiro.	Al personal con reliquidación no se le debe realizar la medida de retiro.	4	4	Exitosas:4 Fallidas: 0	100%
Lectura de Plantilla y configuración medida de retiro	LN13	Fecha de retiro incorrecta.	La fecha de retiro no debe ser futura a un día de más a la fecha de ejecución y debe pertenecer al año en curso.	5	5	Exitosas: 4 Fallidas: 1	100%
Lectura de Plantilla y configuración medida de retiro	LN14	Nominas tipo A	El caso en que se presente nómina tipo A, se debe realizar el calculo del periodo contabilizado	5	5	Exitosas: 2 Fallidas: 1	100%
Lectura de Plantilla y configuración	LN15	Nóminas de corrección.	En caso de tener que corregir una nómina, debe mantenerse un consecutivo y datos adicionales.	7	7	Exitosas: 7 Fallidas: 0	100%

medida de retiro							
Lectura de Plantilla y configuración medida de retiro	LN16	Nominas Regulares.	Debe identificarse si corresponde a una nómina regular, dependiendo la última nómina contabilizada en el sistema.	20	20	Exitosas:17 Fallidas: 2	100%
Lectura de Plantilla y configuración medida de retiro	LN17	Relación Laboral Aprendiz.	En caso de que la persona tenga una relación laboral de "aprendizaje", se le debe configurar el pago de prestaciones.	5	5	Exitosas:5 Fallidas: 0	100%
Lectura de Plantilla y configuración medida de retiro	LN18	Relación Laboral Integral.	En caso de que la persona tenga una relación laboral "integral", se le debe configurar el pago de prestaciones.	5	5	Exitosas:5 Fallidas: 0	100%
Lectura de Plantilla y configuración medida de retiro	LN19	Ley 50	En caso de que la persona tenga una relación laboral "ley 50", no se le debe configurar el pago de prestaciones.	16	16	Exitosas:16 Fallidas: 6	100%
Ingreso de Novedades	LN20	Horas Extras	Cargue masivo de horas extras reportadas en plantilla.	16	16	Exitosas:16 Fallidas: 4	100%
Ingreso de Novedades	LN21	Absentismos	Cargue masivo de absentismos reportadas en plantilla.	7	7	Exitosas: 5 Fallidas: 0	100%
Ingreso de Novedades	LN22	Absentismos de medio día.	Se debe cargar medio día o día completo según el concepto.	7	7	Exitosas: 7 Fallidas: 0	100%
Ingreso de Novedades	LN23	Devengos y deducciones	Cargue masivo de devengos y deducciones reportadas en plantilla.	7	7	Exitosas: 7 Fallidas: 0	100%
Ingreso de Novedades	LN24	Validación CC Nomina Reliquidación	En caso de presentarse una reliquidación, no deben ingresarse conceptos que generen saldos en rojo.	7	7	Exitosas: 7 Fallidas: 0	100%

Ingreso de Novedades	LN25	Validación infotipo 14 limitación	Se deben limitar los conceptos encontrados del infotipo 14 según regla establecida	6	6	Exitosas: 6 Fallidas: 0	100%
Ingreso de Novedades	LN26	Validación infotipo 2001 no superior a la fecha de retiro	El personal que se encuentre en vacaciones y/o tenga vacaciones a futuro no deben ser retiradas	5	5	Exitosas: 5 Fallidas: 0	100%
Ingreso de Novedades	LN27	Validación infotipo 45 registro según neto test	Validación de cálculo de neto luego de restar préstamos.	10	10	Exitosas: 10 Fallidas: 0	100%
Ingreso de Novedades	LN28	Cargue de prestamos	Cargue de préstamos por persona.	5	5	Exitosas: 5 Fallidas: 0	100%
Ingreso de Novedades	LN29	Incapacidad 180	Identificación y notificación al encontrar incapacidad 180	1	1	Exitosas: 1 Fallidas: 0	100%
Evaluación de Tiempos	LN30	Evaluación de tiempo retroactivo	Evaluación de tiempos en SAP que sea 1 a 1	4	4	Exitosas: 4 Fallidas: 0	100%
Cálculo de liquidación	LN31	Cálculo de liquidación	Cálculo de liquidación por persona y captura de posibles errores.	20	20	Exitosas: 20 Fallidas: 0	100%
Configuración Contabilización SAP	LN32	Validación valor neto a pagar	Captura de neto en contabilización y comparación contra neto calculado luego de cargue de prestamos	20	20	Exitosas: 20 Fallidas: 0	100%
Generación de reporte de ejecución	LN33	Integridad y veracidad de la información	Información coherente a la ejecución realizada	7	7	Exitosas: 7 Fallidas: 0	100%
Archivo Plano	LN34	Encriptación BBVA	Identificación de compañías que deben ser encriptadas por BBVA y ejecución en transacción correspondiente	4	4	Exitosas: 3 Fallidas: 1	100%
Archivo Plano	LN35	Encriptación BANCOLOMBIA (kleopatra)	Encriptación de archivo por Kleopatra en caso de que sea Bancolombia	4	4	Exitosas: 4 Fallidas: 0	100%
Archivo Plano	LN36	Archivos en limpio	Encriptación de archivo plano directamente desde SAP	4	4	Exitosas: 4 Fallidas: 0	100%
Elaborar Cartas	LN37	Renuncia motivada	Identificación de motivo de retiro renuncia motivada y ejecución de acuerdo al motivo	5	5	Exitosas: 5 Fallidas: 0	100%

Elaborar Cartas	LN38	Ejecución de acuerdo al grupo empresarial	Ejecución de elaboración de cartas en transacción correspondiente de acuerdo a grupo empresarial	5	5	Exitosas: 5 Fallidas: 0	100%
Consulta de entidades	LN39	Ejecución de acuerdo al grupo empresarial	Ejecución de consulta de entidades en plataforma correspondiente de acuerdo a grupo empresarial	5	5	Exitosas: 5 Fallidas: 0	100%
Generación Solicitud de giro	LN40	Ejecución de acuerdo al grupo empresarial	Ejecución de solicitud de giro en formato correspondiente de acuerdo a grupo empresarial	5	5	Exitosas:5 Fallidas: 0	100%
Generación Solicitud de giro	LN41	Integridad y veracidad de la información	Diligenciamiento de formatos completos y con información correcta	5	5	Exitosas: 5 Fallidas: 0	100%
Envió de Soporte y cierre de Ticket	LN42	Integridad y veracidad de la información	Cierre de ticket dependiendo la ejecución.	20	20	Exitosas: 18 Fallidas: 2	100%
Envió de Email Retiro ARL	LN43	Ejecución de acuerdo a la entidad	Identificación de ARL para generar retiro.	5	5	Exitosas: 5 Fallidas: 0	100%
Primera fase de pruebas Integrales							
Total, de pruebas integrales:				411	411	Exitosas: 392 Fallidas: 19	100%
Segunda fase de pruebas unitarias							
Descarga de base inicial, descarga masiva deudores cooperativas y validaciones.	LN44	Cargue de Horas Extras IPV a compañía que no corresponde	Se pueden encontrar plantillas donde carguen horas extras IPV a compañías que no corresponde.	13	13	Exitosas: 13 Fallidas: 0	100%

Ingreso de Novedades	LN45	Caracteres especiales en campos de Horas Extras	Se pueden añadir caracteres especiales en los campos de horas extras, estas deben excluidas.	5	5	Exitosas: 13 Fallidas: 0	100%
Envió de Soporte y cierre de Ticket	LN46	Creación de registro en MAXIMO al cerrar un proceso exitoso.	Al cerrar un ticket con proceso exitoso se debe realizar un registro para el área de financiera.	5	5	Exitosas: 5 Fallidas: 0	100%
Proceso Completo	LN47	Ejecución mediante hitos	El asistente está configurado para que se realice una ejecución desde un punto especifico del proceso.	12	12	Exitosas: 12 Fallidas: 0	100%
Cálculo de liquidación	LN48	Modificación infotipo 16	Se debe modificar la fecha de terminación del contrato para realizar el cálculo de la liquidación y posteriormente dejarla como estaba inicialmente.	15	15	Exitosas: 15 Fallidas: 0	100%
Descarga de base inicial, descarga masiva deudores cooperativas y validaciones.	LN49	Validación fecha de expiración de contrato	En los casos de terminación de contrato fijo y contrato de aprendizaje se debe validar la fecha de expiración de contrato, esta debe ser igual a la fecha de retiro reportada	5	5	Exitosas: 5 Fallidas: 0	100%
Lectura de Plantilla y configuración medida de retiro	LN50	Nueva regla INF 14	Se genera una nueva regla en el INF 14 para limitación de algunos conceptos especiales y se debe calcular el cargue del valor en el INF 15	6	6	Exitosas: 6 Fallidas: 0	100%
Segunda fase de pruebas Integrales							
Total, de pruebas integrales:				211	211	Exitosas: 203 Fallidas: 8	100%

Tabla 2 Consolidado de pruebas integral, Fuente: Elaboración propia

10.7 RESULTADOS DE EJECUCIÓN

A continuación, se muestran los resultados de los primeros tres meses de la salida en productivo del robot de liquidación de nómina. En el mes de mayo se puede ver una gran variación ya que una de las empresas del grupo genero cerca de 800 retiros. Las liquidaciones rechazadas pertenecen a formatos mal diligenciados o inconsistencias en el sistema, estas fueron de un bajo porcentaje gracias a la gestión del centro de servicio (capacitaciones, acompañamiento y mantenimiento).

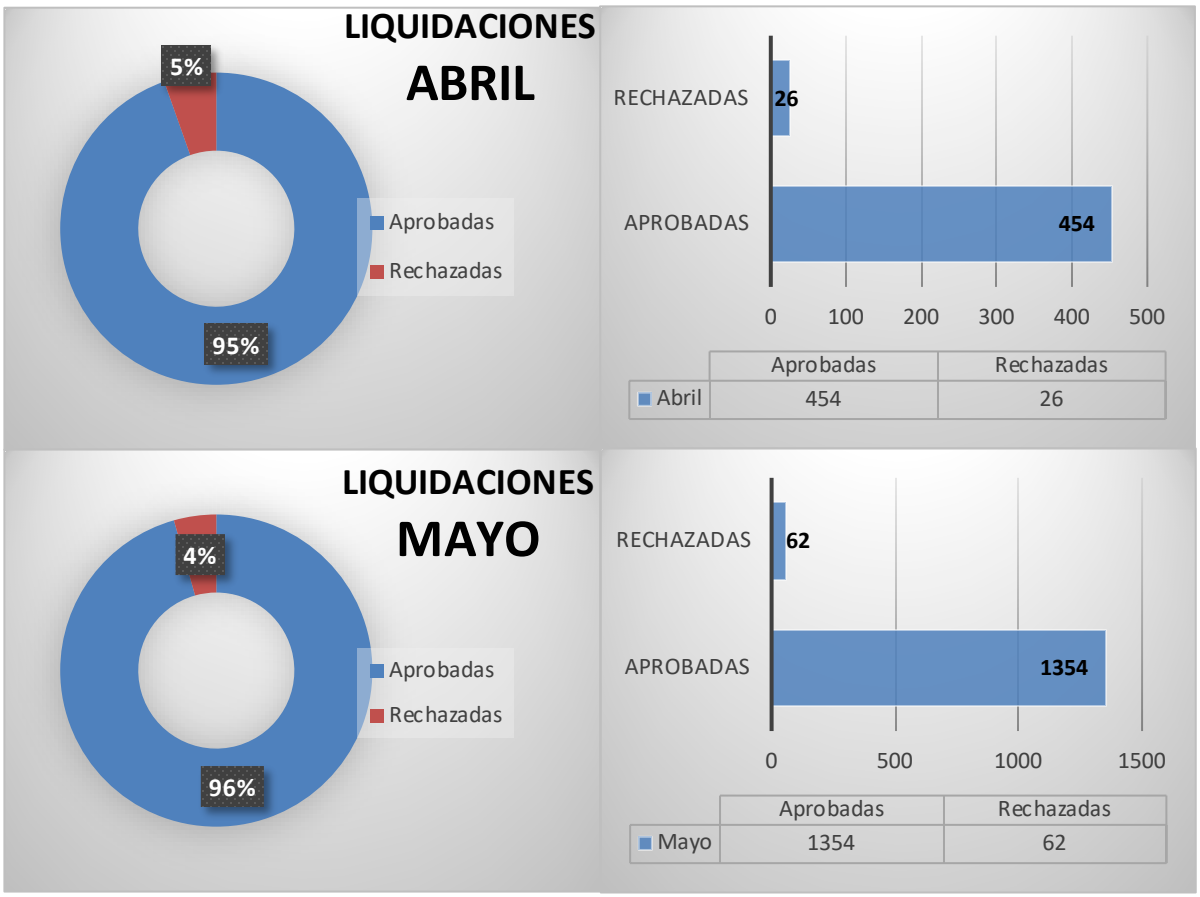


Figura 15 Diagramas de torta y Diagramas de barras de resultados Abril, Mayo.

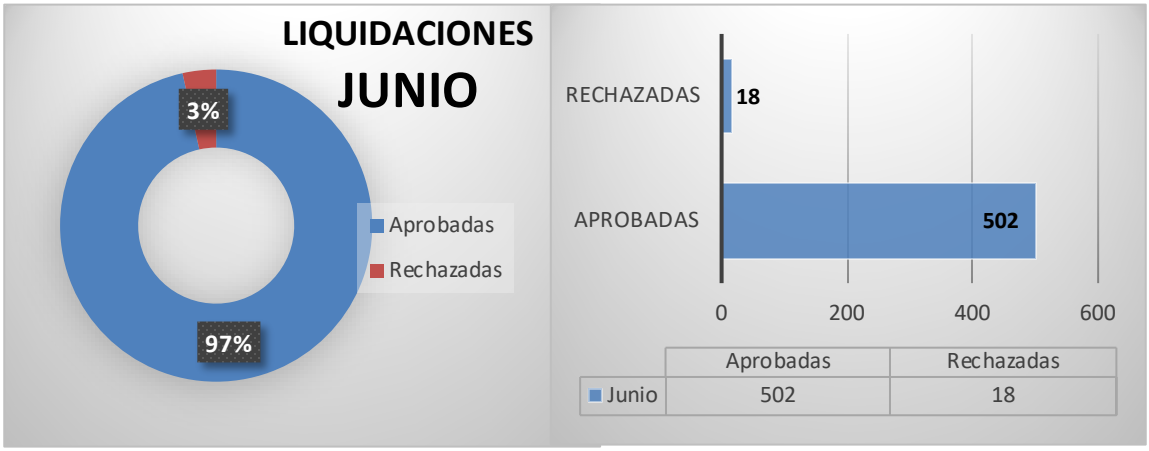


Figura 16 - Diagramas de torta y Diagramas de barras de resultados de junio

Mes	Aprobadas	Rechazadas
Abril	454	26
Mayo	1354	62
Junio	502	18
Total	2310	106

Tabla 3 Resumen de resultados - tres meses de ejecución. Fuente: Elaboración Propia.

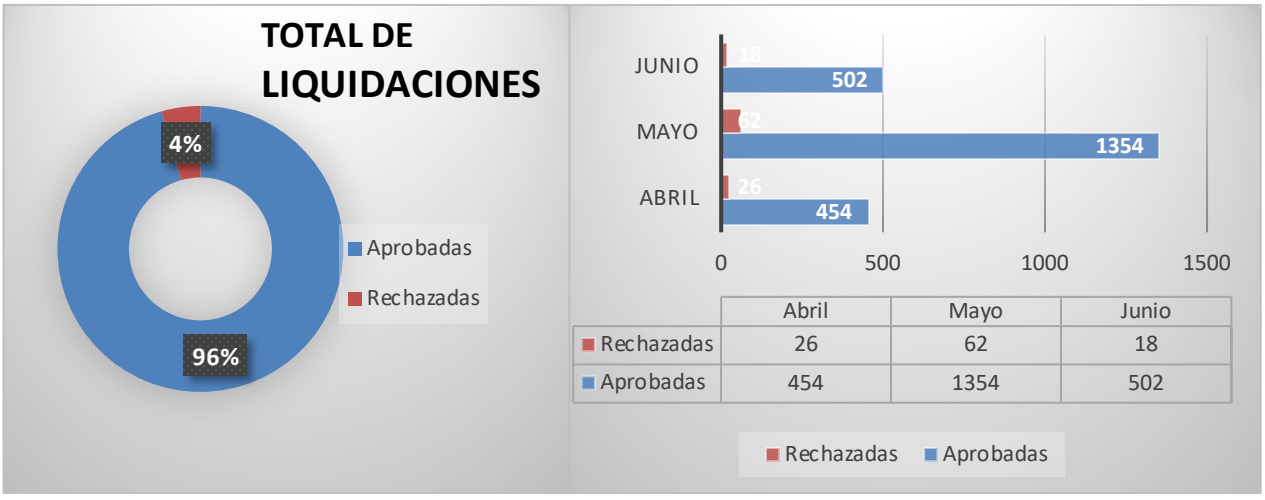


Figura 17 Diagrama de torta y diagrama de barras de resultados de ejecución de tres meses, Fuente: Elaboración Propia

Las liquidaciones aprobadas fueron procesadas de manera exitosa, desde la llegada de la solicitud hasta el envio de soportes de la liquidación de nómina a la persona retirada.

Las liquidaciones rechazadas se relacionan a errores en el diligenciamiento de la plantilla de la solicitud o inconsistencias en el sistema ERP que la empresa cliente maneja, estas son informadas por el robot al administrador y este las realiza manualmente.

10.8 COMPARATIVO ANTES Y DESPUÉS DE RPA

A continuación, se muestran los beneficios obtenidos al automatizar el proceso de liquidación de nómina mediante RPA, los datos mostrados fueron proporcionados por la empresa cliente luego de tres meses de salida en productivo.

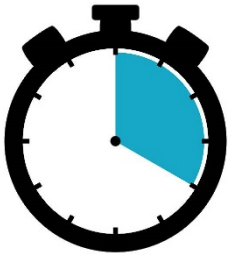
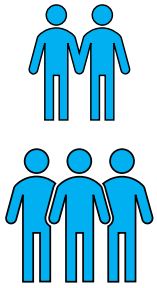
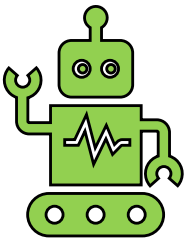
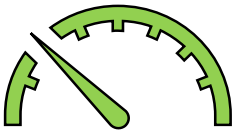
ANTES	DESPUÉS
34 Min X Liquidación 	**9 Min X Liquidación** 
5 Empleados destinados a Liquidaciones 	**1 Robot destinado a Liquidaciones** 
18% de error en el proceso 	**0% de error en el proceso** 

Tabla 4 Comparativo antes y después de RPA

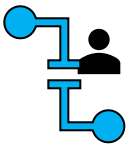
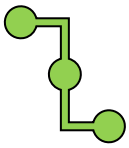
SIN RPA	CON RPA
Cumplimiento del 60% de ANS 	Cumplimiento del 99% de ANS 
80% Estandarización Del proceso 	99% Estandarización Del proceso 
Gasto anual proceso de Liquidación **180'000.000 COP** (Costo Nómina Empleados)	Gasto anual proceso de Liquidación **3'847.320 COP** (Costo licencia UiPath)

Tabla 5 Comparativo antes y después de RPA, Fuente: Elaboración Propia.

10.9 ROI – RETORNO DE LA INVERSIÒN

Antes de la automatización del proceso de liquidación de nómina, la empresa cliente destinaba cinco analistas para el desarrollo de dicho proceso, el costo para la empresa de cada uno de ellos era de aproximadamente 3’000.000 mensuales. Luego de la automatización estas personas fueron asignadas a otras labores generando un ahorro de 15’000.000 mensuales para el área de gestión humana. A continuación, se realiza el cálculo para encontrar el número de meses en que se retornará la inversión.

Costo total del proyecto: 100’000.000 COP.

Ahorro mensual de la empresa desde la aplicación de RPA: 15’000.000 COP.

Se aplica regla de tres para encontrar el número de meses en que se recuperará la inversión:

$$ROI = \frac{Inversión}{Ganancia}$$

$$ROI = \frac{100'000.000}{15'000.000}$$

$$ROI = 6{,}67$$

El tiempo en que se recuperará la inversión de 100’000.000 ganando 15’000.000 mensuales es de 6 meses y 20 días.

11. CONCLUSIONES

- Los beneficios que ofrece la automatización de procesos mediante RPA son indiscutibles, en este caso fue un éxito dado que cumplió con todas las expectativas. En un trabajo conjunto con una de las áreas del cliente se logró una estandarización de todo el proceso a un nivel de detalle en el que facilito la implementación de RPA.

  Actualmente se está generando un ahorro significativo cada mes (15'000.000 COP), lo que genera un rápido retorno de la inversión.

  Se está cumpliendo con los acuerdos de nivel de servicio establecidos por el cliente (3 días hábiles por liquidación).

  Se redujo el porcentaje de error en el proceso a 0% y de esta manera se tiene confianza sobre los datos almacenados en los diferentes sistemas.

  A pesar de que no se logró el tiempo de ejecución propuesto al inicio del proyecto (7,5 Minutos por liquidación) se generó una diferencia significativa entre 34 minutos por liquidación a 9 minutos por liquidación.

  Se obtuvieron grandes resultados y llegaron a ser tangibles en apenas 4 meses después de iniciado el proyecto, lo que genero confianza y satisfacción en el cliente además de las ganas de seguir participando en la transformación digital.

- El impacto que tiene RPA puede depender de las condiciones del proceso y el cliente, en general los centros de servicios son un gran lugar para implementar la automatización de procesos dado que la mayoría de estos son repetitivos, pueden llegar a no necesitar intervención humana y manejan grandes cantidades de transacciones. Los resultados obtenidos en este proyecto dan fe de ello.

- RPA es una tecnología fácil de implementar, no es invasiva, en el presente proyecto no se tuvieron inconvenientes en la interacción de los diferentes

sistemas con el proveedor de RPA (Uipath), en total se integraron 4 sistemas (SAP, MAXIMO, CHROME, OFFICE) a los cuales no se les tuvo que realizar ningún ajuste adicional.

- La reingeniería del proceso es inherente a la automatización, para la aplicación de RPA se requiere un proceso estandarizado y normalmente las empresas aprovechan el requerimiento para repensar el proceso y generar uno optimizado. Actualmente la empresa cuenta con todo el proceso documentado a detalle y estandarizado de inicio a fin lo que genera 0% de errores ya que todas las liquidaciones se hacen de la misma forma gracias a RPA.

- El soporte que se brindó al robot durante los tres meses de salida en producción fue mínimo, se ajustaron tiempos de espera a los sistemas y nombres de botones que cambiaron en dicho periodo.

12. RECOMENDACIONES

- En los proyectos de RPA es de vital importancia que el entendimiento del proceso se realice de forma detallada, al nivel de detectar los campos donde se debe dar click o diligenciar algún tipo de campo. De esta manera se tiene control sobre los cambios que puedan darse en las diferentes interfaces de usuario que se manejen y además se tiene un alcance claro del proyecto.

- Definir de manera clara los roles y funciones que van a tener los interesados del proyecto, de esta manera se mantiene el compromiso sobre el proyecto, se tiene claridad sobre las decisiones tomadas y se tiene responsables sobre cualquier acción.

- Estandarizar el proceso de inicio a fin y evaluar si el proceso no se va a someter a cambios en un futuro próximo, de esta manera se facilita la automatización y no se generan demoras en la fase de configuración del robot, además se puede generar una planeación sobre los próximos cambios del proceso.

- Pueden cometerse errores al elegir el proveedor de RPA, se recomienda realizar esta elección luego de conocer a detalle el proceso a automatizar y los sistemas que puede automatizar la herramienta de cada proveedor dado que algunas tareas pueden ser imposibles de ejecutar con algunos proveedores de RPA.

13. BIBLIOGRAFÍA

Berkley, R. (27 de Octubre de 2017). *A Brief History of the Rapid Expansion of RPA.* Obtenido de A Brief History of the Rapid Expansion of RPA: https://www.processexcellencenetwork.com/business-process-management-bpm/articles/a-brief-history-of-the-rapid-expansion-of-rpa

Deloitte Consulting Group S.C. (Febrero de 2017). *Deloitte.* Obtenido de https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ec/Documents/deloitte-analytics/Estudios/Automatizacion_Robótica_Procesos.pdf

Katharina Koch, U. (11 de Septiembre de 2018). Obtenido de What Is Business Intelligence? And Why Do I Need to Know?: https://www.uipath.com/blog/what-is-business-intelligence-why-do-i-need-to-know

Mina Deckard, U. (8 de Marzo de 2018). *RPA, the Glue for Supply Chain Management.* Obtenido de https://www.uipath.com/blog/rpa-the-glue-for-supply-chain-management

Poole, D. L. (1998). *Computational Intelligence: A Logical Approach.* Nueva York.

SAS. (2018). *Aprendizaje automático: Qué es y por qué es importante*. Obtenido de https://www.sas.com/es_co/insights/analytics/machine-learning.html

Solutions, P. C. (2016). *Clash of the Titans 2016 de Panorama Consulting.* Obtenido de https://www.panorama-consulting.com/wp-content/uploads/2016/07/Clash-of-the-Titans-2016-2.pdf

Uipath. (2018). *We are UiPath*. Obtenido de https://www.uipath.com/company/about-us?utm_source=linkedin&utm_medium=social&utm_campaign=blog_ittransformation

Wil M. P. van der Aalst, M. B. (2018). Robotic Process Automation. *Springer*.

Zellner, G. (2011). A structured evaluation of business process improvement approaches. *Department of Management Information Systems, University of Regensburg, Regensburg*.