



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

CARRERA DE INFORMÁTICA

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO EN INFORMÁTICA**

MODALIDAD: SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIAS

TEMA:

**ALGORITMO DE EVALUACIÓN EN LAS PLATAFORMAS DE
AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS ROBÓTICOS APLICADO A
UN SITIO WEB INESTABLE**

AUTORES:

**JORGE RAFAEL BASURTO ZAMBRANO
LUIS CARLOS COABOY INTRIAGO**

TUTORA

MGTR. AURA DOLORES ZAMBRANO RENDÓN

CALCETA, OCTUBRE 2021

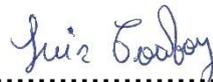
DERECHOS DE AUTORÍA

Yo Jorge Rafael Basurto Zambrano, con cédula de ciudadanía 1316463700; y Luis Carlos Coaboy Intriago, con cédula de ciudadanía 1315700631, declaramos bajo juramento que el Trabajo de titulación **ALGORITMO DE EVALUACIÓN DE LAS PLATAFORMAS DE AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS ROBÓTICOS A UN SITIO WEB INESTABLE** es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, concedo a favor de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, conservando a mi favor todos los derechos patrimoniales de autor sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.



.....
JORGE R. BASURTO ZAMBRANO



.....
LUIS C. COABOY INTRIAGO

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Aura Dolores Zambrano Rendón certifica haber tutelado el trabajo de titulación: **ALGORITMO DE EVALUACIÓN DE LAS PLATAFORMAS DE AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS ROBÓTICOS A UN SITIO WEB INESTABLE**, que ha sido desarrollado por Jorge Rafael Basurto Zambrano y Luis Carlos Coaboy Intriago, previa la obtención del título de Ingeniero en Informática, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL DE PROGRAMAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

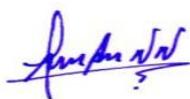


Firmado electrónicamente por:
**AURA DOLORES
ZAMBRANO RENDON**

.....
ING. AURA D. ZAMBRANO RENDÓN, MGTR.

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han **APROBADO** el trabajo de titulación **ALGORITMO DE EVALUACIÓN DE LAS PLATAFORMAS DE AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS ROBÓTICOS A UN SITIO WEB INESTABLE**, que ha sido propuesto, desarrollado y sustentado por Jorge Rafael Basurto Zambrano y Luis Carlos Coaboy Intriago, previa la obtención del título de Ingeniero en Informática, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL DE PROGRAMAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.



08{ aa[Áa āā(^}cÁ
]]!U@CEJÓUA
0P VU P@XÓSOZÁ
XCESCJÓZU

.....
ING. RICARDO A. VÉLEZ VALAREZO, MGTR.
MIEMBRO



Digitally signed
by FERNANDO
RODRIGO
MOREIRA
MOREIRA

.....
ING. FERNANDO R. MOREIRA MOREIRA, MGTR.
MIEMBRO



Firmado
digitalmente
por DANIEL
AGUSTIN MERA
MARTINEZ

.....
ING. DANIEL A. MERA MARTÍNEZ, MGTR.
PRESIDENTE

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, que nos abrió las puertas para realizar nuestros estudios de educación superior y en la cual hemos forjado nuestros conocimientos y valores profesionales cada día;

A la Ing. Jessica Morales y a Lic. Maryuri Zamora, excelentes docentes y seres humanos que han sido la guía para el desarrollo del informe de trabajo de titulación en el transcurso del último semestre;

A la tutora, Ing. Aura Zambrano, por las asesorías en el transcurso del trabajo de titulación para así culminar la meta propuesta; A los docentes que con los conocimientos y experiencia han sido indispensables durante el proceso académico;

A Luis Patiño y Jessica O'brien gerentes de la empresa RECREAMARKETING S.A, por brindarnos todo su apoyo con la experiencia en el tema propuesto; al equipo que conforma la empresa, por la ayuda en el desarrollo y ejecución de la propuesta de titulación.

LOS AUTORES

DEDICATORIA

Dedico este logro a Dios por permitirme estar con vida, ser la guía principal a lo largo de la carrera y que en momentos de debilidad me dio la fortaleza necesaria para seguir adelante acompañándome en cada paso para cumplir los objetivos planteados.

A mis padres quienes han sido los principales guías en el transcurso de mi vida, brindándome el apoyo para ser mejor cada día. A mi hermana que siempre está pendiente en los tiempos de decaimiento, ofreciéndome su apoyo, y disfrutar de los triunfos que hemos logrado.

JORGE R. BASURTO ZAMBRANO

DEDICATORIA

A mis padres Roque y Maura, por ser las personas que siempre han estado conmigo apoyándome en las buenas y en las malas, haciendo todo lo posible para que pueda cumplir mis sueños, todo lo que he logrado a lo largo de mi vida se lo dedico a ustedes.

A mis abuelos Manuela y Alfonso por siempre inculcarme el bien y guiarme por el camino correcto, dando como fruto la persona que soy ahora, a pesar que no se encuentren a mi lado físicamente sus enseñanzas siempre perdurarán en mi corazón y en mi mente, a ellos les dedico este logro.

A toda mi familia y amigos que siempre me han apoyado a seguir adelante y cumplir mis metas, brindando cada uno su granito de arena en la formación de la persona que ahora soy.

A los maestros que me guiaron por el sendero académico, brindándome todo el conocimiento que me ayudará a cumplir con cada uno de los objetivos que me plantee.

LUIS C. COABOY INTRIAGO

CONTENIDO GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA	ii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
DEDICATORIA	vii
CONTENIDO GENERAL	viii
CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS	x
RESUMEN	xii
PABRAS CLAVE	xii
ABSTRACT	xiii
KEY WORDS	xiii
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1. DESCRIPCION DE LA INSTITUCIÓN	1
1.2. DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN	3
1.3. OBJETIVOS	5
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	5
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
CAPÍTULO II. DESARROLLO METODOLÓGICO DE LA INTERVENCIÓN	6
2.1. PRIMERA FASE: LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN SOBRE LAS PLATAFORMAS RPA	6
2.2. SEGUNDA FASE: DISEÑAR EL ALGORITMO DEL PROCESO DE AUTOMATIZACIÓN A EVALUAR	7
2.3. TERCERA FASE: APLICAR EL ALGORITMO EN LAS PLATAFORMAS RPA EN SITIOS WEB INESTABLES	8

2.4. CUARTA FASE: EVALUAR EL DESEMPEÑO DE CADA UNA DE LAS PLATAFORMAS RPA MEDIANTE LAS MÉTRICAS DE EVALUACIÓN DE GARTNER	9
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA	11
3.1. LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN SOBRE LAS PLATAFORMAS RPA	11
3.1.1. PRINCIPALES FUNCIONALIDADES DE LAS PLATAFORMAS RPA SELECCIONADAS	19
3.2. DISEÑAR EL ALGORITMO DEL PROCESO DE AUTOMATIZACIÓN A EVALUAR	22
3.3 . APLICAR EL ALGORITMO EN LAS PLATAFORMAS RPA EN SITIOS WEB INESTABLES.	25
3.3.1. ARCHIVOS DE INSUMOS	26
3.3.1.1. LECTURA DE ARCHIVOS	26
3.3.1.2. VALIDACIÓN DE ARCHIVOS	29
3.3.2. NAVEGADOR	32
3.3.2.1. APERTURA DE UN NAVEGADOR	32
3.3.2.2. INYECCIÓN DE CÓDIGO JAVASCRIPT	35
3.3.3. EXCEL	38
3.3.3.1. ABRIR EXCEL.	38
3.3.3.2. ESCRIBIR EN EXCEL	41
3.3.4. CORREO	44
3.3.4.1. ENVÍO DE CORREO	44
3.3.5. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTOS	47
3.4. EVALUAR A CADA UNA DE LAS PLATAFORMAS MEDIANTE LAS MÉTRICAS DE GARTNER	49
3.4.1. RESULTADOS DE RENDIMIENTO DE LAS PLATAFORMAS	49
3.4.1.1. TIEMPOS DE EJECUCIÓN DE CADA PLATAFORMA	51
3.4.1.2. USO DE CPU EN CADA PLATAFORMA	52

3.4.1.3. USO DE MEMORIA RAM EN CADA PLATAFORMA	53
3.4.2. EVALUACIÓN DE LAS PLATAFORMAS	54
CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	57
3.5. CONCLUSIÓN	57
3.6. RECOMENDACIÓN.	59
BIBLIOGRAFÍA	60
ANEXOS	61

CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS

<i>Cuadro 2. 1. Metodología Utilizadas.....</i>	<i>6</i>
<i>Cuadro 3. 1. Información sobre las plataformas RPA</i>	<i>13</i>
<i>Cuadro 3. 2. Histórico de procesos automatizados por las plataformas RPA</i>	<i>15</i>
<i>Cuadro 3. 3. Características de las plataformas RPA.....</i>	<i>17</i>
<i>Cuadro 3. 4. Principales funcionalidades de las plataformas RPA seleccionadas</i>	<i>20</i>
<i>Cuadro 3. 5. Pasos del algoritmo para cada plataforma RPA.</i>	<i>25</i>
<i>Cuadro 3. 6. matriz de pruebas del proceso en cada plataforma</i>	<i>48</i>
<i>Cuadro 3. 7. Características de las plataformas RPA.....</i>	<i>50</i>
<i>Cuadro 3. 8. Puntuaciones de las plataformas RPA.....</i>	<i>56</i>
<i>Figura 3. 1: Diagrama de flujo del proceso de consulta de información y obtención de listas de principales competidores.....</i>	<i>23</i>
<i>Figura 3. 2: Actividad de carga de archivo de configuración en AGILITY.....</i>	<i>27</i>
<i>Figura 3. 3: Actividad de carga de archivo de configuración en UiPath</i>	<i>27</i>
<i>Figura 3. 4: Actividad de carga de archivo de configuración en AUTOMATION ANYWHERE</i>	<i>28</i>
<i>Figura 3. 5: Actividad de carga de archivo de configuración en IRPA</i>	<i>29</i>
<i>Figura 3. 6: Actividad de validación de archivos en AGILITY</i>	<i>30</i>
<i>Figura 3. 7: Actividad de validación de archivos en UiPath.....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 3. 8: Actividad de validación de archivos en AUTOMATION ANYWHERE.....</i>	<i>31</i>
<i>Figura 3. 9: Actividad de validación de archivos en IRPA.</i>	<i>32</i>
<i>Figura 3. 10: Actividad de apertura de navegador en AGILITY.....</i>	<i>33</i>
<i>Figura 3. 11: Actividad de apertura de navegador en UiPath</i>	<i>33</i>
<i>Figura 3. 12: Actividad de apertura de navegador en AUTOMATION ANYWHERE</i>	<i>34</i>

Figura 3. 13: Actividad de inyección de código JavaScript en AGILITY.....	35
Figura 3. 14: Actividad de inyección de código JavaScript en AGILITY.....	36
Figura 3. 15: Actividad de inyección de código JavaScript en UiPath	36
Figura 3. 16: Actividad de inyección de código JavaScript en AUTOMATION ANYWHERE	37
Figura 3. 17: Actividad de inyección de código JavaScript en IRPA	37
Figura 3. 18: Actividad de apertura de archivo de Excel en AGILITY	38
Figura 3. 19: Actividad de apertura de archivo de Excel en UiPath.....	39
Figura 3. 20: Actividad de apertura de archivo de Excel en AUTOMATION ANYWHERE.....	40
Figura 3. 21: Actividad de apertura de archivo de Excel en IRPA	40
Figura 3. 22: Escritura en un archivo de Excel en AGILITY.....	41
Figura 3. 23: Escritura en un archivo de Excel en UiPath	42
Figura 3. 24: Escritura en un archivo de Excel en AUTOMATION ANYWHERE	43
Figura 3. 25: Escritura en un archivo de Excel en IRPA	43
Figura 3. 26: Envío de correo con AGILITY.....	44
Figura 3. 27: Envío de correo con UiPath	45
Figura 3. 28: Envío de correo con AUTOMATION ANYWHERE	46
Figura 3. 29: Envío de correo con IRPA.....	47
Figura 3. 30: Resumen de los tiempos de ejecución en cada plataforma RPA.....	51
Figura 3. 31: Resumen de uso de porcentaje de CPU en cada plataforma RPA.....	52
Figura 3. 32: Resumen del uso RAM en cada plataforma RPA.....	53

RESUMEN

El objetivo del trabajo de titulación es desarrollar un algoritmo de evaluación aplicado en las plataformas de automatización robótica de procesos a sitios web inestables, para facilitar la selección de una plataforma eficiente de acuerdo a las necesidades. Para cumplir con el desarrollo del mismo se empleó el método deductivo que permitió identificar y definir las plataformas de automatización de procesos a evaluar; posteriormente, se emplearon las fases de codificación y pruebas de la metodología XP (Extreme Programming), en la fase de codificación se desarrolló el algoritmo y en la fase de pruebas se validó la ejecución del mismo en cada una de las plataformas RPA (Robotic Process Automation) seleccionadas. Finalmente, se estableció la métrica de evaluación de Gartner que proporcionó características que permitieron una comprensión con mayor detalle de las plataformas permitiendo así la selección de alguna de estas de acuerdo a las necesidades que requiera la organización. Como resultado se obtuvo que la plataforma con mejor rendimiento es IRPA (Intelligent Robotic Process Automation) con la mayor puntuación en base a la accesibilidad, uso de recursos y tiempo al realizar la automatización.

PABRAS CLAVE

Automatización robótica de procesos, RPA, cuadrante mágico de Gartner, Inestabilidad web, algoritmo.

ABSTRACT

The objective of the degree work is to develop an evaluation algorithm applied in robotic process automation platforms to unstable websites, to facilitate the selection of an efficient platform according to the needs. To comply with the development of the same, the used deductive method allowed the identification and definition of the process automation platforms to be evaluated; subsequently, the coding and testing phases of the XP (Extreme Programming) methodology were used, in the coding phase the algorithm was developed and, in the testing, phase its execution was validated in each of the RPA selected platforms (Robotic Process Automation). Finally, the Gartner evaluation metric was established, which provided characteristics that allowed a more detailed compression of the platforms, thus allowing the selection of any of these according to the needs required by the organization. As a result, it was obtained that the platform with the best performance is IRPA (Intelligent Robotic Process Automation) with the highest score based on accessibility, use of resources and time when performing automation.

KEY WORDS

Robotic process automation, RPA, Gartner magic quadrant, web instability, algorithm.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTITUCIÓN

RECREAMARKETING S.A. es una empresa con personería jurídica situada en la ciudad de Guayaquil inscrito en el registro mercantil en el año 2016, cuyo propósito es transformar los negocios, haciéndolos más eficientes y productivos, sustituyendo el trabajo repetitivo que realizan las personas, potenciando el pensamiento crítico, creativo y analítico.

Asimismo, la empresa ofrece sus servicios a nivel nacional contando como principales clientes a varias de las más grandes empresas ecuatorianas tales como: Corporación El Rosado, Cadena de Hoteles Wyndham, Ciudad Celeste, Créditos Económicos, Reybanpac, de las cuales sus principales sedes están situadas en las ciudades de Quito y Guayaquil donde se han desarrollado e implementado asistentes para realizar las tareas primordiales y de gran impacto en cada una de las empresas.

RECREAMARKETING S.A. es una empresa joven por lo que no tiene estructurado las áreas de trabajo, sin embargo, tiene una única subdirección conocida como GAIA Consultores, donde todos los desarrolladores de automatizaciones desempeñan sus labores

Es de notar que la empresa cuenta con aliados estratégicos de gran calibre que ofrecen software de automatizaciones como son las empresas: ENTERDEV, AUTOMATION ANYWHERE e SAP (con su herramienta IRPA), las cuales son plataformas para desarrollar automatización robótica de procesos de gran alcance y compatibilidad con diferentes tecnologías. Gracias a la gran disponibilidad de herramientas similares, siempre está la interrogante de cuál es la tecnología correcta para llevar a cabo el trabajo de automatización, por esta razón siempre existe el cuestionamiento de si se ha elegido correctamente la tecnología para la automatización realizada, lo que denota la necesidad de disponer de un estudio que facilite información detallada que permita una

elección más objetiva y eficiente de la herramienta idónea para el desarrollo de RPA (GAIACONSULTORES, 2019).

1.2. DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN

Las organizaciones están orientadas a la búsqueda de reducción de costos con miras al aumento de sus utilidades. Entre los factores que pueden generar mayor impacto en dichos costos están los errores humanos, tiempos no productivos, capacitaciones constantes a los empleados y la mala organización del personal en tareas repetitivas que se presentan comúnmente. Según Delgado (2019), para la implementación de un modelo de servicios que responda de manera eficaz al objetivo de las organizaciones, se puede recurrir a la tecnología RPA. RPA es un término general para las herramientas que operan en la interfaz de usuario de otros sistemas informáticos como lo haría un humano (Van Der Aalst *et al.*, 2018). Esto es complementado por Gómez (2020) indicando que RPA, es una metodología que sirve para automatizar procesos, permitiendo crear robots de software que ejecuten tareas basadas en reglas lógicas, repetitivas y de grandes volúmenes, sustituyendo la actividad de un operador de negocio. Adicionalmente Lacity *et al.* (2015), afirma que RPA es la próxima ola de innovación, que cambiará la tercerización, para los procesos comerciales.

Estas herramientas permiten vincular aplicaciones, eliminando errores de claves, acelerando procesos y reduciendo costos como indica Ray *et al.* (2019); lo que complementa Devarajan (2018), afirmando que RPA puede ayudar a las empresas a resolver sus desafíos de automatización que se basan en reglas repetitivas; lo que así mismo Blue Prism (2018) y WorkFusion (2018) aseveran, denotando que RPA permite agilizar los procesos para satisfacer las necesidades de los clientes, permitiéndoles operar eficazmente en sus entornos de trabajo.

RPA ha documentado excelentes resultados en diferentes campos de aplicación, fundamentados por trabajos como: “Gestión de proyectos de consultoría en tecnología”, “Automatización robótica de procesos en recursos humanos”, “Indicadores de coyuntura bancaria en Colombia”, “Obtención de registros en medidores de energía” (Pérez (2019), Balasundaram & Venkatagiri (2020), Londoño (2019), Castillo (2019)).

Según Auth et al. (2019), existen diferentes soluciones RPA disponibles en el mercado como productos de software. Lo que complementa Gutiérrez (2019), indicando que existen diversas tecnologías enfocadas a la automatización de los procesos en diferentes niveles, cada una de estas con diversas limitaciones, objetivos y niveles de madurez. Por lo que es de suma importancia conocer estas tecnologías para realizar una elección adecuada según sea necesario.

Gartner Inc. (2018), es una empresa dedicada principalmente a la consultoría y a la investigación de las tecnologías de la información, que ha realizado una categorización de las diferentes herramientas de automatización en la cual se indica su valoración basándose en criterios que se consideran fundamentales en una plataforma RPA como son: compatibilidad, implementación, escalabilidad, licencia y seguridad.

El proyecto propuesto por los autores en conjunto con RECREAMARKETING S.A. plantea realizar una valoración de las plataformas con la elaboración de un algoritmo de evaluación aplicado a un sitio web inestable para medir el rendimiento de estas tecnologías RPA tomando en cuenta los criterios utilizados por Gartner Inc.

Los resultados de esta evaluación proponen una solución a la problemática que se presenta en las empresas que desean invertir en RPA para llevar a cabo la automatización de alguno de sus procesos, facilitando la elección de una tecnología sobre otra, dependiendo de los beneficios que ofrezca como plataforma y además las facilidades que brinda según el proceso a automatizar.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar un algoritmo de evaluación aplicado en las plataformas de automatización robótica de procesos a sitios web inestables, para facilitar la selección de una plataforma eficiente de acuerdo a las necesidades.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el levantamiento de la información sobre las plataformas de automatización de procesos robóticos.
- Diseñar el algoritmo del proceso de automatización a evaluar.
- Aplicar el algoritmo en las plataformas RPA en sitios web inestables.
- Evaluar el desempeño de cada una de las plataformas RPA mediante las métricas de evaluación de Gartner.

CAPÍTULO II. DESARROLLO METODOLÓGICO DE LA INTERVENCIÓN

El presente proyecto se desarrolló en la empresa RECREAMARKETING S.A., en el departamento de desarrollo RPA situada en la ciudad de Guayaquil, ciudadela La Garzota, mismo que se ejecutó con base a sus cuatros objetivos específicos, donde en cada fase se utilizaron diferentes metodologías, técnicas y métodos. En el Cuadro 2.1. se muestra las metodologías utilizadas en el proceso de evaluación de las plataformas.

Cuadro 2. 1. Metodología Utilizadas

Fase	Metodología
Primera	Deductivo, Analítico, Bibliográfico
Segunda	XP (Fase de desarrollo)
Tercera	XP (Fase de desarrollo y pruebas)
Cuarta	Evaluación mediante métricas del cuadrante mágico de Gartner

Fuente: Los Autores

2.1. PRIMERA FASE: LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN SOBRE LAS PLATAFORMAS RPA

Para realizar el levantamiento de información de las plataformas de automatización se utilizó como base el método deductivo, definido por Maya (2014), como una forma de razonamiento que parte de una verdad universal para obtener conclusiones particulares.

Con lo antes expuesto se realizó una indagación sobre la lista de las plataformas RPA, y por consiguiente se efectuó un análisis individual, identificando ciertos criterios como: tipo de proceso, áreas del mercado, plataforma de desarrollo y entorno de trabajo, además se evaluó las características de compatibilidad, implementación, escalabilidad, licencia y seguridad, con la finalidad de elegir las plataformas adecuadas para realizar la evaluación respectiva al proceso de selección de empresas con base al dato de entrada como el CIU (Clasificación

Industrial Internacional Uniforme De Todas Las Actividades Económicas) de una compañía específica para el desarrollo de la investigación.

Adicionalmente, se hizo uso del método bibliográfico que según Campos (2017), utiliza textos como fuente primaria para obtener datos, y se centra en la reflexión innovadora y crítica sobre determinados temas; este método permitió hacer una exhaustiva revisión de diferentes fuentes como: artículos científicos, libros, tesis, reportes y sitios web que brindan información relevante sobre cada una de las plataformas de automatización de procesos robóticos (RPA).

Al mismo tiempo se aplicó el método analítico, tal como lo define Maya (2014), distingue las partes de un todo y procede a la revisión ordenada de cada uno de los elementos por separado, es útil cuando se llevan a cabo trabajos de investigación documental. Este método se utilizó para realizar una revisión exhaustiva de cada una de las características de las plataformas de automatización RPA y comprender sus funcionalidades y características que poseen, con la finalidad de elegir la que más se ajuste al proceso seleccionado para llevar a cabo el desarrollo del presente trabajo.

Además, se utilizó la metodología XP (Programación Extrema) que según Vílchez y Cubas (2018), es una metodología ágil para el desarrollo de software que se centra en la prueba y error de un producto software funcional, es adaptativo porque se ajusta a los cambios que se producen en la ejecución del desarrollo de software, además propone desarrollar el algoritmo de forma que su diseño, arquitectura y codificación permitan incorporar modificaciones añadir funcionalidades nuevas sin que este tenga mucho impacto en la calidad del mismo; para el desarrollo del presente trabajo se hizo uso de dos fases que corresponden desarrollo y pruebas.

2.2. SEGUNDA FASE: DISEÑAR EL ALGORITMO DEL PROCESO DE AUTOMATIZACIÓN A EVALUAR

Para definir el proceso se pactó una reunión con los directivos de la empresa RECREAMARKETING S.A. donde se planteó el proceso, y todas sus implicaciones, así como los parámetros de aceptación, estos últimos se refieren a la ejecución de cada una de las actividades que debe realizar el proceso definido.

Desarrollo (XP): La fase de desarrollo de XP se realiza en parejas, es estandarizada por el equipo de trabajo, además, se realizan liberaciones frecuentes de versiones y por último, se realizan las pruebas funcionales, donde se evalúa lo planteado fue implementado correctamente (Jiménez et al., 2019).

Para desarrollo del algoritmo del proceso se procedió a maquetar un diagrama con cada una de las actividades a realizar por la automatización utilizando Lucidchart, la cual es una herramienta de diagramación basada en la web que permite a colaboradores trabajar juntos en tiempo real para crear diferentes tipos de diagramas (Lucidchart, 2020), este diagrama se tomará como referencia estándar para los procedimientos necesarios que debe realizar la automatización en cada plataforma para darse como válido su funcionamiento.

2.3. TERCERA FASE: APLICAR EL ALGORITMO EN LAS PLATAFORMAS RPA EN SITIOS WEB INESTABLES

Para la obtención de una automatización funcional que se ajuste a las necesidades descritas en el flujo del proceso, se establecieron avances en base a funcionalidades siguiendo la secuencia del flujo, esto permitió realizar una implementación óptima, de las posibles validaciones y procedimientos adicionales que se presentaron durante el proceso se pudieron incorporar sin ningún problema gracias a su estructura basada en funcionalidades separadas.

Pruebas (XP): Esta fase consiste en probar constantemente tanto como sea posible. Esto permite aumentar la calidad reduciendo el número de errores no detectados y disminuyendo el tiempo transcurrido entre la aparición de un error

y su detección. También permite aumentar la seguridad de evitar efectos colaterales no deseados a la hora de realizar modificaciones (J. Gutiérrez et al., n.d.).

En la fase de pruebas se formó una tabla con la lista de actividades que debe cumplir la automatización y se fueron marcando con visto las que se fueran cumpliendo a cabalidad, para así determinar posibles modificaciones del flujo del proceso, mismas que se fueron incorporando durante el desarrollo, además de mejorar el rendimiento y la eficiencia de la automatización, de igual forma se realizaron ejecuciones al estar finalizada la automatización, para comprobar que el proceso completo ejecuta correctamente.

Finalmente se generó una matriz de pruebas donde se evidencia el cumplimiento de cada una de las actividades para cada plataforma, donde se listan las actividades realizadas satisfactoriamente, esto permite corroborar que se dio cumplimiento con el flujo inicialmente propuesto.

2.4. CUARTA FASE: EVALUAR EL DESEMPEÑO DE CADA UNA DE LAS PLATAFORMAS RPA MEDIANTE LAS MÉTRICAS DE EVALUACIÓN DE GARTNER

Para la última fase del presente proyecto fue necesaria la recolección de ciertos datos durante la ejecución de las automatizaciones en cada una de las tecnologías RPA, esta información corresponde al uso de recursos físicos del computador como cantidad de memoria RAM y porcentaje del CPU utilizado para la ejecución, además del tiempo total utilizado para que la automatización se ejecutara por completo.

Luego se procedió a la valoración de los parámetros de compatibilidad, implementación, escalabilidad, licencia y seguridad; estos datos representan los factores más importantes que se deben tomar en cuenta al momento de elegir una plataforma de automatización, mismos que personifican una visión más

amplia de los criterios que Gartner utiliza para crear una vista del Cuadrante Mágico (Gartner, 2016)

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

3.1. LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN SOBRE LAS PLATAFORMAS RPA

Durante esta fase del proyecto fue necesaria la obtención de información sobre las plataformas de automatización robótica de procesos (RPA), para esto se tomó como punto de partida el cuadrante mágico de Gartner (Ray et al., 2019), donde se listan las plataformas mejor posicionadas.

Las tecnologías RPA son una fuerza emergente que está revolucionando el mercado, por lo que existe una enorme cantidad de herramientas de automatización, por esta razón los autores decidieron limitar la cantidad de plataformas, tomando en cuenta la cantidad de información disponible de cada una, lo accesible que pueden ser y sobre todo la documentación disponible; siete correspondientes a los primeros puestos del ranking y dos por pedido de la empresa RECREAMARKETING S.A., esto permitió centrarse de forma más eficiente en cada una de ellas y a través de un análisis determinar las más adecuadas para el cometido del proyecto.

Los parámetros para el análisis de las tecnologías RPA que fueron tomados en cuenta son:

- Tipo de proceso (back-office o front-office)
- Porción del mercado
- Plataforma base
- Entorno de trabajo
- Áreas del mercado abarcadas por cada plataforma.

Toda la información que se resume en las siguientes tablas ha sido extraída en páginas web oficiales de las respectivas plataformas y de una lista de documentos bibliográficos, los mismos que se muestran en el Anexo 1 como una tabla de resumen bibliográfico.

En el Cuadro 3.1. se muestra la información de las nueve plataformas inicialmente seleccionadas, tomando en cuenta el alcance de cada una, como el ámbito donde se desempeñan y lo accesible que puede ser para los diferentes entornos del mercado. Así mismo, estas plataformas demuestran experiencia en automatización de procesos de back office (Procesos internos que no trabajan directamente con el cliente), y front office (Procesos que interactúan con el cliente), solo BLUEPRISM no tiene experiencia en el tratamiento de estos últimos, denotando una leve desventaja en base a sus competidores.

El acceso a diferentes mercados es importante para cualquier empresa grande, lo mismo se da en la automatización de procesos, algunas plataformas han tenido grandes logros en ambientes gubernamentales (o entornos empresariales públicos), estos son los casos de BLUEPRISM, NICE, KOFAX, PEGASYSYSTEMS; los cuales se han centrado en atender las necesidades de esta parte del mercado, mientras tanto en contraparte se observa que las plataformas AUTOMATION ANYWHERE, UIPATH, WORKFUSION, AGILITY e IRPA tienen experiencia en el desarrollo de procesos que se encuentran en el ámbito empresarial privado.

Punto importante a tomar en cuenta al elegir una plataforma para desarrollar RPA es el lenguaje base sobre la que se desarrolló la tecnología, esta información de cada una se denota en el cuadro 3.1. en el apartado de plataforma base, estas utilizan algunas muy conocidas, lo que permite entender las capacidades de integración con otras tecnologías o lenguajes de programación existentes.

En el último apartado del cuadro 3.1. correspondiente al entorno de trabajo de cada una de estas plataformas es muy variado, por lo que fácilmente se pueden automatizar los procesos en cada uno de estos, el principal y más utilizado por cualquier empresa que desea automatizar es el entorno de escritorio, este incluye a las aplicaciones de escritorio y páginas web en general. Mientras que los entornos citrix (máquinas virtuales) o aplicaciones en la nube suelen ser un poco más complicados de automatizar.

Cuadro 3. 1. Información sobre las plataformas RPA

N°	Plataforma	Tipo Proceso		Mercado		Plataforma base	Entorno
		Back office	Front office	Público	Privado		
1	BLUEPRISM	✓		✓		MICROSFOT .NET FRAMEWORK	<ul style="list-style-type: none"> ● Nube (Citrix) ● Escritorio
2	AUTOMATION ANYWHERE	✓	✓		✓	BASADA EN SCRIPTS	<ul style="list-style-type: none"> ● Nube (Citrix) ● Escritorio
3	UIPATH	✓	✓		✓	PYTHON, C#, JAVA	<ul style="list-style-type: none"> ● Nube (Citrix) ● Escritorio
4	NICE	✓	✓	✓		--	<ul style="list-style-type: none"> ● Nube (Citrix) ● Escritorio
5	KOFAX	✓	✓	✓		JAVA, PYTHON	<ul style="list-style-type: none"> ● Nube (Citrix) ● Escritorio
6	PEGASYSTEM	✓	✓	✓		PEGA PLATAFORM™	<ul style="list-style-type: none"> ● Nube (Citrix) ● Escritorio
7	WORKFUSION	✓	✓		✓	GROOVY	<ul style="list-style-type: none"> ● Nube (Citrix) ● Escritorio
8	AGILITY	✓	✓		✓	--	<ul style="list-style-type: none"> ● Escritorio ● Nube (Citrix)
9	IRPA	✓	✓		✓	--	<ul style="list-style-type: none"> ● Escritorio ● Nube (Citrix)

Fuente: Los Autores

En el cuadro 3.2 se observa las áreas específicas de los procesos que se han automatizado en cada una de las plataformas, esto incluyen áreas como: servicios financieros, comunicación, fabricación, salud, gobiernos, seguros, transportes, logística y servicios públicos en general. Como se puede observar el mercado financiero es el que más solicita los servicios de automatización RPA, notándose que todas las plataformas presentan alguna experiencia en esta área, sin embargo, se demuestra gran diversidad en cuanto al uso de las mismas en las demás áreas, esto se debe a que algunas de estas tecnologías tienen capacidades especiales para automatizar cierto tipo de procesos.

Cuadro 3. 2. *Histórico de procesos automatizados por las plataformas RPA*

N°	Plataforma	Servicio financiero	Comunicación	Fabricación	Salud	Gobierno	Seguro y valores	Transporte	Logística	Servicio público
1	BLUEPRISM	✓	✓	✓	✓					
2	AUTOMATION ANYWHERE	✓		✓	✓		✓			
3	UIPATH	✓	✓		✓					
4	NICE	✓	✓		✓	✓				
5	KOFAX	✓		✓				✓	✓	
6	PEGASYSTEM	✓	✓							
7	WORKFUSION	✓			✓					
8	AGILITY	✓								
9	IRPA	✓								✓

Fuente: Los Autores

En el Cuadro 3.3. se muestra las características que son de mayor relevancia en una plataforma de desarrollo RPA para un proyecto de automatización, utilizadas por Ray et al. (2019) para denotar el alcance de cada una, descrito en los siguientes párrafos para una mejor comprensión.

- Inicialmente se define la compatibilidad como la capacidad de ejecutarse en la mayor cantidad de entornos posibles, en este caso al menos se necesita que puedan ser ejecutadas en el sistema operativo Windows.
- La implementación se define como la facilidad de automatizar en una de estas plataformas, como se observa en el Cuadro 3.3 ocho de las nueve demuestran un cumplimiento aceptable en este sentido, y la única que tiene problemas en este apartado es PEGASYSTEMS, porque posee una interfaz un poco complicada y su manera de automatizar puede ser un poco tediosa.
- La escalabilidad se define como la capacidad de evolucionar el proceso automatizado, es decir que tan fácil es realizar cambios en el flujo del proceso en un futuro, en este caso en particular se denota que NICE, KOFAX y PEGASYSTEMS tienen inconvenientes, esto debido a que sus entornos no son tan intuitivos como los otros al momento de realizar modificaciones en el flujo del proceso.
- La licencia es definida como la accesibilidad al público para probar la herramienta, en este caso si posee alguna versión de prueba que pueda ser adquirida por cualquiera que desee probar la plataforma, y como se puede observar la única que no cumple este requerimiento de poseer una versión de prueba es AGILITY, lo que le genera una desventaja en este sentido para con sus competidores.
- Finalmente, como último requisito se tiene seguridad, en el cual ninguna de estas plataformas demuestra algún inconveniente en este sentido, en todo caso no podrían ser tecnologías utilizables sino dispusiesen de la seguridad adecuada, sólo se automatizan procesos claves para la empresa y es algo primordial que cumpla con este requisito.

Cuadro 3.3. Características de las plataformas RPA

N°	Plataforma	Características					Cumplimiento
		Compatibilidad	Implementación	Escalabilidad	Licencia	Seguridad	
1	AUTOMATIONANYWHERE	✓	✓	✓	✓	✓	100%
2	BLUEPRISM	✓	✓	✓	✓	✓	100%
3	UIPATH	✓	✓	✓	✓	✓	100%
4	NICE	✓	✓			✓	60%
5	KOFAX	✓	✓		✓	✓	80%
6	PEGASYSTEM	✓			✓	✓	60%
7	WORKFUSION	✓	✓	✓	✓	✓	100%
8	AGILITY	✓	✓	✓		✓	80%
9	IRPA	✓	✓	✓	✓	✓	100%

Fuente: Los Autores

Para realizar la evaluación planteada se utilizaron cuatro de las nueve plataformas que fueron analizadas, donde se plantearon varios requisitos, uno de los principales fue la disponibilidad de acceso a cada una de ellas por lo cual se concluyó que: AGILITY, Automation Anywhere, IRPA y UIPATH, son las más accesibles, por sus pruebas gratuitas y porque dispone de licencias para llevar a cabo el desarrollo, además de que cuentan con una gran gama de documentación que facilita enormemente el desarrollo.

De AGILITY se dispone de una licencia de desarrollo la cual es facilitada por la empresa RECREAMARKETING S.A. a los autores para el proceso de implementación del proyecto; esta herramienta posee gran prestigio por ser muy accesible económicamente hablando de sus licencias, además cuenta un equipo de soporte muy especializado que siempre trata de atender las sugerencias y problemas de sus consumidores.

Automation Anywhre es uno de los líderes del mercado de automatización, con gran trascendencia y ofrece una simplicidad en el desarrollo, con una buena gama de herramientas que facilitan la automatización e integración con otros sistemas, además cuenta con prueba gratuita de 30 días, adicionalmente la empresa RECREAMARKETING S.A. tiene en su poder licencias de desarrollo que pueden ser facilitadas a los autores para el desarrollo de la automatización.

IRPA es una tecnología bastante nueva pero que genera grandes expectativas, pues viene de la mano de la gran empresa SAP (Systems, Applications, Products in Data Processing), ofreciendo una enorme gama de características que permiten a los desarrolladores trabajar con mucha comodidad, además cuenta con cursos de preparación y una prueba gratuita de 30 días para familiarizarse y entender la herramienta en la práctica.

UIPATH cuenta con una licencia para estudiantes, por lo que es ideal para el fin de este proyecto, además de que esta ofrece una gran cantidad de recursos para los desarrolladores que recién empiezan, tales como cursos gratuitos de

capacitación, demo de su producto dedicado al ámbito empresarial, así como la nube administrativa de la misma.

3.1.1. PRINCIPALES FUNCIONALIDADES DE LAS PLATAFORMAS RPA SELECCIONADAS

Cada una de las plataformas RPA seleccionadas cuentan con un sin número de herramientas y funcionalidades que facilitan la creación, ejecución, y monitorización de automatizaciones. Tal como se observa en el cuadro 3.4. información que fue útil al momento de la evaluación de los sitios web.

Cuadro 3. 4. Principales funcionalidades de las plataformas RPA seleccionadas

Plataforma RPA	Descripción	Funcionalidades y/o herramientas	Fuentes bibliográficas
Agility RPA	Plataforma tecnológica especializada en RPA, RDA e IPA para la creación de BOTs de una manera fácil y amigable, dando a nuestros clientes el poder de crear sus propios BOT	<ul style="list-style-type: none"> ● Agility Studio: Permite la creación de bots ● Agility Control Room: Central de monitoreo de los bots ● Menu Agility: Sistema de administración de bots ● Agility Run: Control de parámetros y ejecución de los bots 	<ul style="list-style-type: none"> ● ENTERDEV (2020)
Automation Anywhere	AA destaca el poder de la automatización en su fuerza de trabajo y empodera a sus empleados con velocidad y precisión sin precedentes.	<ul style="list-style-type: none"> ● Control Room: Control de los bots, gestión de usuarios y licencias ● Bot Creator: Cliente original de desarrollo de AA que se utiliza para crear los bots ● Bot Runner: Ejecuta los bots, cuando se crea uno con bot creator, los bot runners pueden ejecutarlos 	<ul style="list-style-type: none"> ● AUTOMATION ANYWHERE (2019) ● Krishna et al. (2020) ● Le Clair (2018)
IRPA	Admite la automatización para ejecutar procesos manuales repetitivos, creando, programando, administrando, monitoreando bots inteligentes en múltiples sistemas y soluciones en la nube	<ul style="list-style-type: none"> ● Desktop Agent: Ejecuta las automatizaciones ● Desktop Studio: Permite el desarrollo de automatizaciones ● Cloud Factory: Organiza y supervisa las automatizaciones 	<ul style="list-style-type: none"> ● SAP (2020)
UiPath	Ofrece a todos, desde usuarios de negocios a programadores avanzados, el lienzo de automatización	<ul style="list-style-type: none"> ● UiPath Studio: Herramienta avanzada que le permite diseñar procesos de 	<ul style="list-style-type: none"> ● Sotelo (2018) ● UIPATH (2020)

adecuado para crear
excelentes softwares de
robots

automatización de manera
visual

- **UiPath Robot:** Ejecuta los procesos creados en el Studio
- **UiPath Orchestrator:** Herramienta que permite monitorear y auditar sus actividades, administrar colas de trabajo y programar todos los procesos

Fuente: Los autores

3.2. DISEÑAR EL ALGORITMO DEL PROCESO DE AUTOMATIZACIÓN A EVALUAR

Para el diseño del proceso a automatizar se llevó a cabo una sesión con los benefactores de la empresa RECREAMARKETING S.A., donde se definió el proceso y sus implicaciones, el mismo que consiste en automatizar el proceso de búsqueda del tipo de actividad económica de una empresa con base al ruc (Registro Único del Contribuyente) y utilizarlo para construir un ranking de empresas que cuenten con la misma actividad económica.

El proceso requiere de un navegador, dos insumos de Excel, uno correspondiente a un ranking de empresas obtenido de la Super Intendencia de compañías y el corresponde a una plantilla donde se almacenan los resultados obtenidos; el asistente también requiere de un archivo de configuración donde se establecen los parámetros para la ejecución del robot, como el ruc de la empresa objetivo, email de contacto, y los nombres de los insumos necesarios. Una vez definidas las directrices e implicaciones, se procedió a maquetar el proceso en forma de diagrama de flujo (Figura 3.1), donde se colocan cada uno de los pasos necesarios para que la automatización cumpla con su tarea.

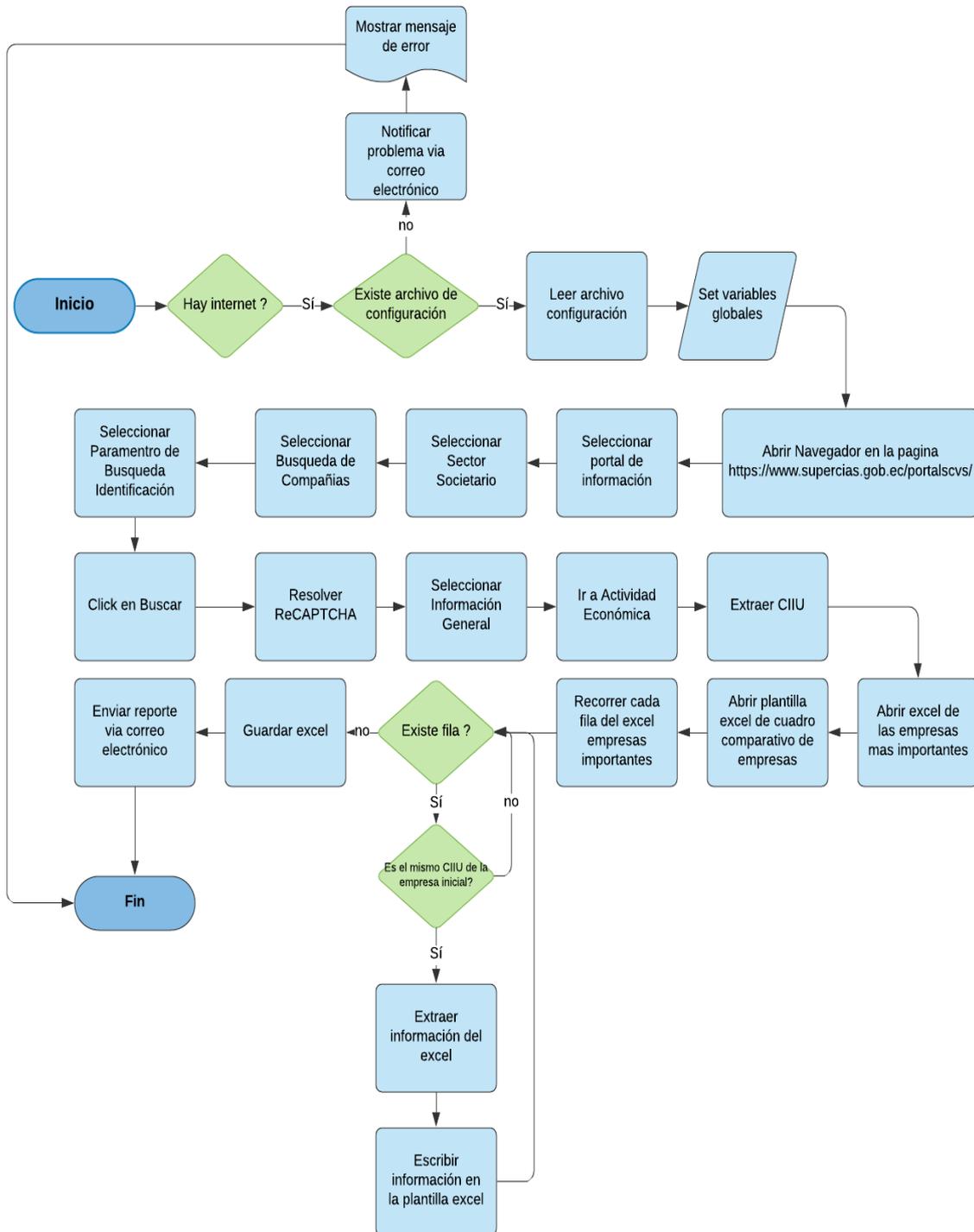


Figura 3. 1: Diagrama de flujo del proceso de consulta de información y obtención de listas de principales competidores

Fuente: Los Autores.

En la Figura 3.1 se muestra el flujo del proceso que sigue durante la automatización, mismo que consiste en lo siguiente:

- Comprobar la existencia de una conexión a internet, y de los insumos, los cuales deben encontrarse en una carpeta dentro del proyecto de la automatización, en caso de no localizarse se envía un correo notificándose del problema.
- A continuación, se verifica el navegador, y se ingresa a la página principal de Superintendencia de compañías, se comprueba que la página haya cargado correctamente, y se verifica la existencia del botón de portal de información, y si existe se debe hacer click en él.
- Una vez esté cargada la página del portal de información se debe validar que su contenido se encuentre presente para dirigirse al sector societario.
- Dentro del sector societario existen una gran cantidad de formas de búsqueda de información relacionada con la Superintendencia de compañías, el apartado al cual la automatización debe ingresar es al de búsqueda de compañías, por lo que se debe validar que exista y seguidamente darle click.
- Luego se cargará una página en la que se pueden escoger los parámetros de búsqueda, en este caso se posee un ruc, por lo que el bot debe seleccionar ese parámetro e ingresarlo dentro del cuadro de texto presente y darle en buscar.
- A continuación, se despliega la información de la empresa, en caso de no ser así se comunicará al correo de contacto. Luego se procede a extraer la información necesaria para avanzar con el proceso, es decir el nombre de la empresa y el grupo de actividad económica al que pertenece.
- Una vez guardados esos datos dentro del bot se cierran todos los procesos no necesarios, en este caso el navegador utilizado para acceder a la página de la superintendencia de compañías.
- Seguidamente, se procede a la apertura de los archivos insumos, el primero en usarse es un documento del ranking de las empresas por actividad económica, que normalmente se divide en 5 grupos de 1000 empresas por cada sector, por lo tanto, se hace búsqueda de las

empresas que pertenecen al mismo grupo que aquella de la que se dio su RUC inicialmente, y se extrae la información de cada uno de ellos.

- El siguiente archivo es una plantilla donde se guardarán las empresas extraídas, esta información se almacenará ahí junto con los datos de la empresa buscada. Una vez guardado lo obtenido se procederá a notificar por correo, liberar todos los procesos en uso y dar por finalizada la automatización.

3.3 . APLICAR EL ALGORITMO EN LAS PLATAFORMAS RPA EN SITIOS WEB INESTABLES.

El algoritmo fue aplicado a cuatro plataformas de automatización de procesos robóticos que son: AGILITY, AUTOMATION ANYWHERE, IRPA, UIPATH, donde se utilizaron una serie de pasos para llevar a cabo el proceso a automatizar, en el cuadro 3.5. se describe de forma secuencial los pasos que tiene que hacer los robots para terminar de manera correcta la tarea.

Cuadro 3. 5. Pasos del algoritmo para cada plataforma RPA.

PASOS DEL ALGORITMO	
Valida los insumos	Lee archivo configuración
	Valida archivo reporte ranking
	Valida archivo plantilla
Navegador	Abre el navegador
	Selecciona sector societario y búsqueda de compañías
	Selecciona el tipo de búsqueda por identificación
	Resuelve recaptcha
	Abre información general
	Extrae CIU de la empresa
Excel	Abre los archivos Excel
	Compara los CIU
	Escribe datos en la plantilla
	Obtiene información correcta sobre la maquina y recursos usados
	Guarda reporte con el número del CIU
Correo	Enviar reporte mediante correo electrónico
	Notifica algún inconveniente vía correo electrónico

A continuación, se muestran los pasos más importantes al desarrollar la automatización, es decir la forma de implementación en cada una de las plataformas.

3.3.1. ARCHIVOS DE INSUMOS

Son archivos iniciales importantes que deberán de existir para el correcto funcionamiento del robot, estos archivos pueden ser documentos (.pdf, .xml, .ini, .docx ...), dentro de la automatización se utilizaron tres archivos que son:

- configuración.ini que permitió dar los parámetros iniciales para empezar la ejecución
- plantilla.xlsx es un documento utilizado para generar los reportes finales que serán enviados mediante un email
- ReporteRanking.xlsx este archivo contiene la información necesaria sobre las empresas a nivel nacional

3.3.1.1. LECTURA DE ARCHIVOS

Fue necesaria para cargar la configuración, pues es donde se colocan las constantes y configuraciones iniciales del proyecto y que son punto de arranque para la automatización.

Agility:

- 1) ProcessLoadFile: Función que carga el contenido de un archivo de texto en una variable de tipo array.
- 2) File Path: Ruta absoluta del archivo que se carga.
- 3) Dynamic path: Check para indicar si se realiza una búsqueda dinámica del archivo en el equipo.

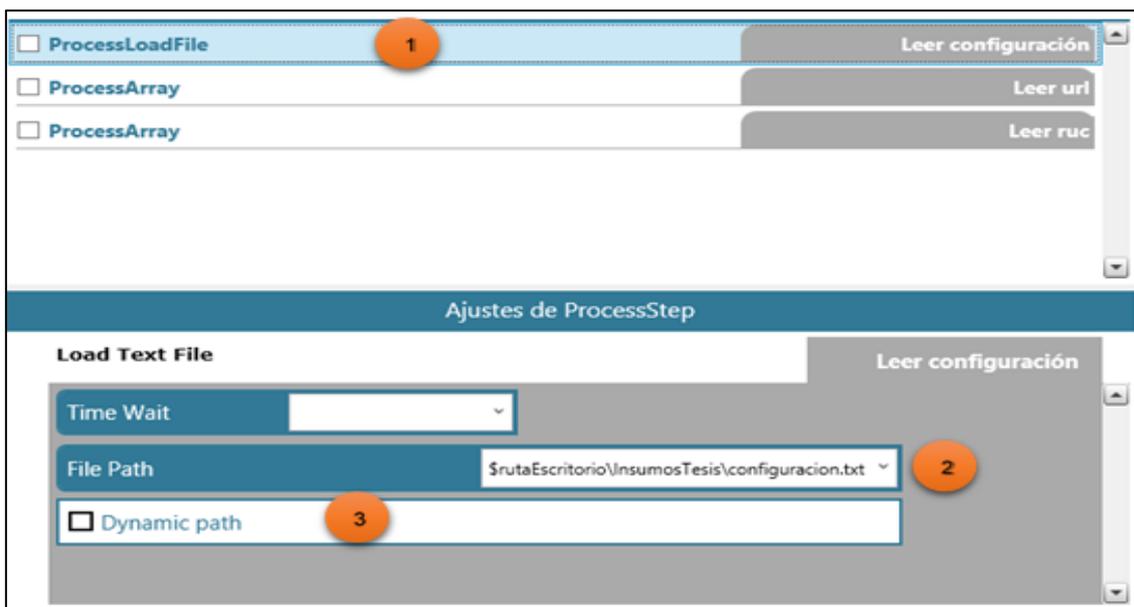


Figura 3. 2: Actividad de carga de archivo de configuración en AGILITY
Fuente: Los Autores.

UiPath

- 1) Codificación: el tipo de codificación que se utilizará.
- 2) Nombre del archivo: la ruta del archivo que se va a leer.
- 3) Nombre para mostrar: el nombre para mostrar de la actividad.
- 4) Salida a: el texto extraído del archivo almacenado en una variable de cadena.

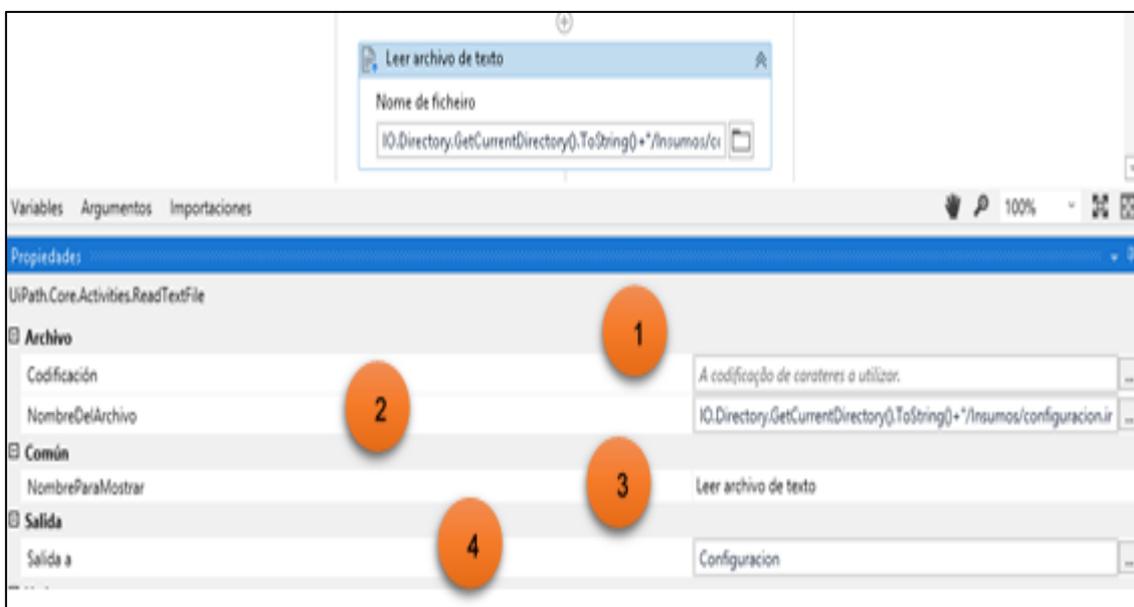


Figura 3. 3: Actividad de carga de archivo de configuración en UiPath
Fuente: Los Autores.

Automation AnyWhere

- 1) CSV/TXT: Abrir: Proceso que permite abrir un documento sea extensión .csv o .txt.
- 2) Nombre de sesión: Nombre en el que se guardara el documento en memoria.
- 3) Ruta del archivo: Dirección en donde se encuentra el documento este se puede localizar en control room, en la máquina o una variable que almacena la dirección.
- 4) Delimitador: Carácter que identifica el salto de línea.



Figura 3. 4: Actividad de carga de archivo de configuración en AUTOMATION ANYWHERE
Fuente: Los Autores.

IRPA

- 1) Read a text file: Proceso que permite abrir un documento sea extensión .csv o .txt.
- 2) Display Name: Nombre que se muestra en el flujo.
- 3) Description: Es una descripción breve de lo que hace el proceso.
- 4) Source File: Ruta completa del archivo a abrir.
- 5) Encoding: Codificación del texto del documento.
- 6) Target data: Variable donde se va a almacenar todo lo que está dentro del archivo.

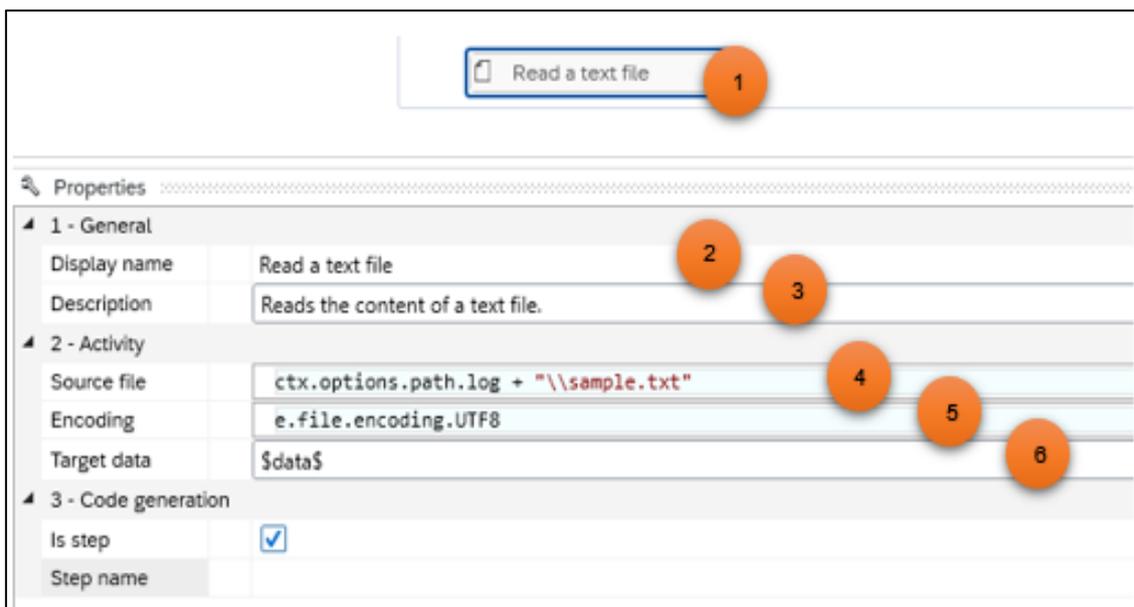


Figura 3. 5: Actividad de carga de archivo de configuración en IRPA

Fuente: Los Autores.

3.3.1.2. VALIDACIÓN DE ARCHIVOS

La validación de archivos se utilizó en todas las plataformas solo hay variaciones en la manera de realizarse o aplicarse; esto permite verificar que existan los archivos insumos, un ejemplo de cómo se realiza se muestra en las siguientes figuras:

Agility

- 1) Decisión: Elemento que permite tomar una decisión en base a un estado.
- 2) Nombre de Nodo: Especifica el nombre del nodo.
- 3) Booleano: Variable de tipo bool o estado que permite tomar una decisión en base al resultado.

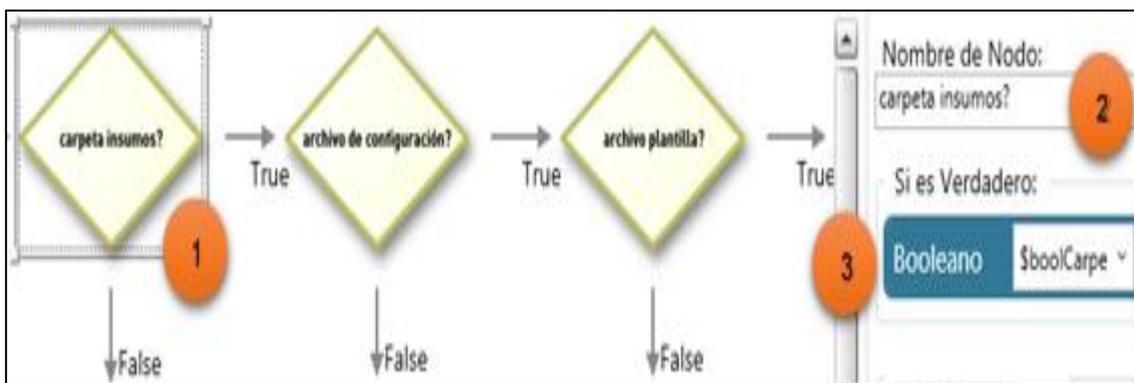


Figura 3. 6: Actividad de validación de archivos en AGILITY
Fuente: Los Autores.

UiPath

- 1) Condición: Validación que se realiza mediante código visual basic.
- 2) False/True Label: Permite mostrar o no el nombre de la condición.
- 3) Nombre para mostrar: Nombre que va a tener la condición.

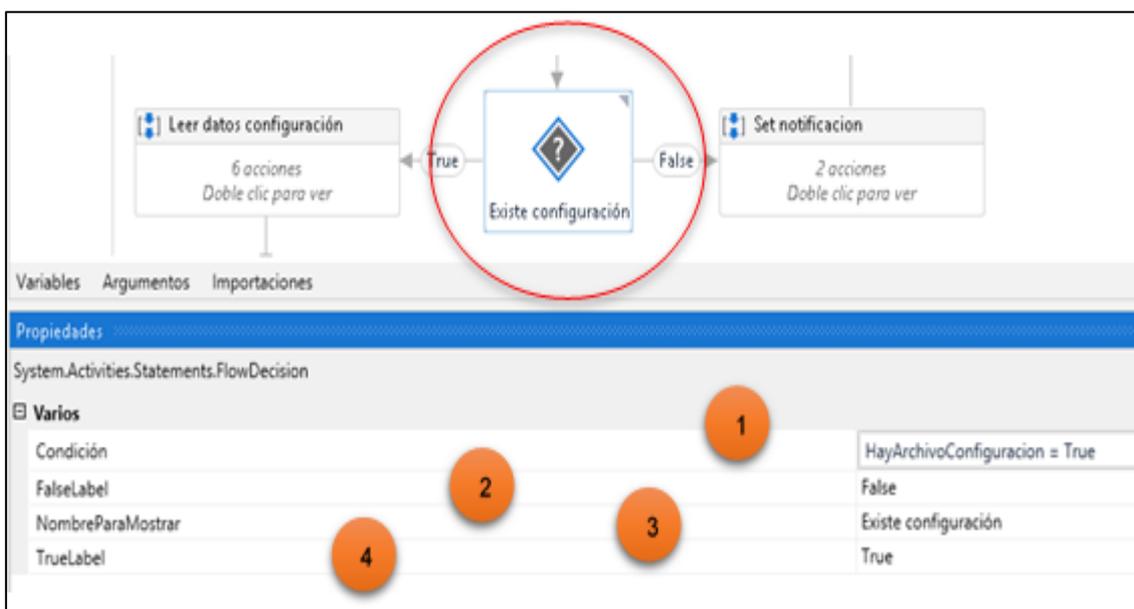


Figura 3. 7: Actividad de validación de archivos en UiPath

Fuente: Los Autores

Automation AnyWhere

- 1) If: Condición que valida una expresión que se puede ejecutar un proceso cuando es correcto.
- 2) Else: Condición que valida una expresión que se puede ejecutar un proceso cuando es incorrecto.

- 3) Condición: Opciones para evaluar una expresión seleccionada.
- 4) Ruta del archivo: En caso de que se escoja Archivo se debe de colocar la ruta del documento a validar.
- 5) Tiempo: Tiempo para esperar a evaluar la expresión.



Figura 3. 8: Actividad de validación de archivos en AUTOMATION ANYWHERE
Fuente: Los Autores

IRPA

- 1) `Ctx.fso.file.exist()`: permite verificar la existencia de un archivo, solo requiere una ruta completa de un archivo y retorna true si existe y false sino existe..
- 2) Condición: Se establece una condición para que hacer sino existen los archivos insumos.

```

var Insumo0=ctx.fso.file.exist(ctx.options.path.log + "\\Insumos\\configuracion. 1");
var Insumo1=ctx.fso.file.exist(ctx.options.path.log + "\\Insumos\\Plantilla.xlsx");
var Insumo2=ctx.fso.file.exist(ctx.options.path.log + "\\Insumos\\ReporteRanking.xlsx");
if(Insumo0==false||Insumo1==false||Insumo2==false){ 2
    try{
        BodyMessage='Revise por favor los insumos, al parecer no se encuentran disponibles';
        SujetoMesasge='Se han presentado errores en los insumos';
        sendEmail();
    }
    catch(ex){
        var asdasd = ctx.popup('Error', e.popup.template.Ok);
        asdasd.open({ title: 'Se han presentado errores', message:ex.message});
    }
}

```

Figura 3. 9: Actividad de validación de archivos en IRPA.

Fuente: Los Autores

3.3.2. NAVEGADOR

3.3.2.1. APERTURA DE UN NAVEGADOR

En este apartado se mostrará las configuraciones de como abrir un navegador en cada plataforma, mismo que permitirá interactuar con la página, cabe mencionar que los navegadores están a elección del desarrollador o cliente.

Agility

- 1) PROCESSWEBBROWSERGOTOURL: Función que abre un navegador web.
- 2) Browser: Navegador que se abrirá.
- 3) Url: Url que se abrirá en el navegador.
- 4) New Tab: Opción para abrir la url en una nueva pestaña.
- 5) User Profile: Opción para usar el perfil de usuario.
- 6) Download Prompt: Opción para descarga rápida.
- 7) Check Disable Extensions: Check que desactiva las extensiones.
- 8) Check Disable Chrome Automation Extension: Abre el navegador con las extensiones desactivadas.

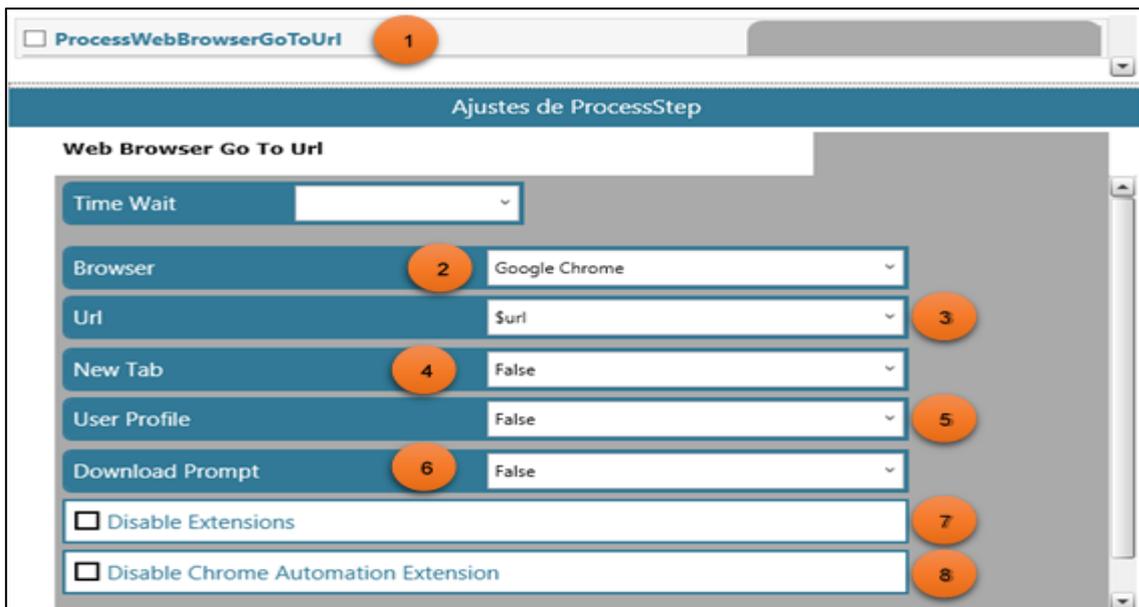


Figura 3. 10: Actividad de apertura de navegador en AGILITY
Fuente: Los Autores

UiPath

- 1) TipoDeExplorador: Navegador que se va a usar para realizar la automatización.
- 2) Url: Url que se abrirá en el navegador.

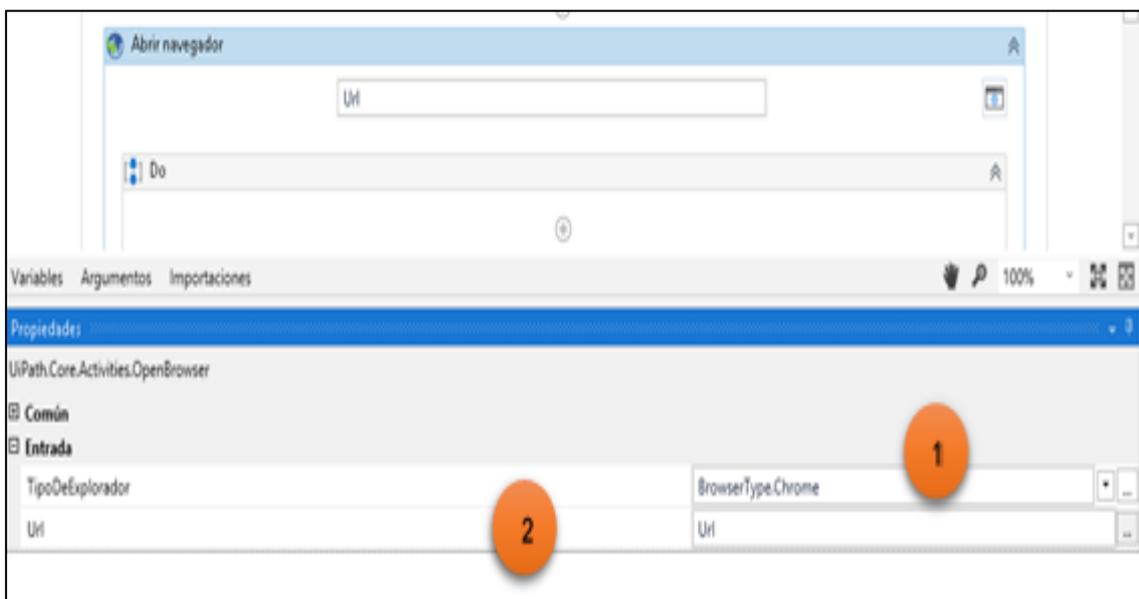


Figura 3. 11: Actividad de apertura de navegador en UiPath
Fuente: Los Autores

Automation AnyWhere

- 1) Navegador: Open: Proceso para abrir un navegador.
- 2) What to open: Opción al abrir el navegador por ejemplo una nueva instancia de navegador, nueva pestaña, o con una pestaña abierta.
- 3) Navegador: Navegador que se ira a abrir.
- 4) Link to open: Dirección del sitio web con el que se abrirá el navegador.

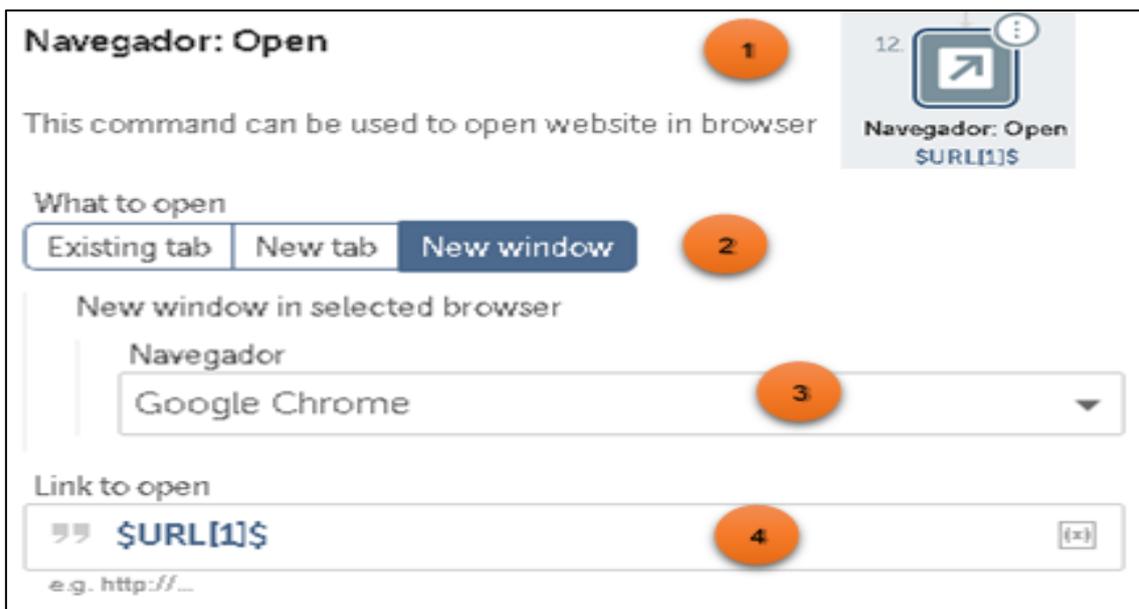


Figura 3. 12: Actividad de apertura de navegador en AUTOMATION ANYWHERE
Fuente: Los Autores

IRPA

- 1) Start: Proceso para abrir una aplicación, en este caso un navegador.
- 2) Display Name: Es el nombre que se muestra en el flujo
- 3) Aplicación: Nombre de la aplicación a ejecutar.
- 4) Filename: Ruta de la aplicación a ejecutar (opcional).
- 5) Arguments: Argumentos que se le pasan a la aplicación al ejecutarse (opcional).
- 6) Wait starting: Le dice al flujo si debe esperar a que se inicie la aplicación para continuar con el flujo.

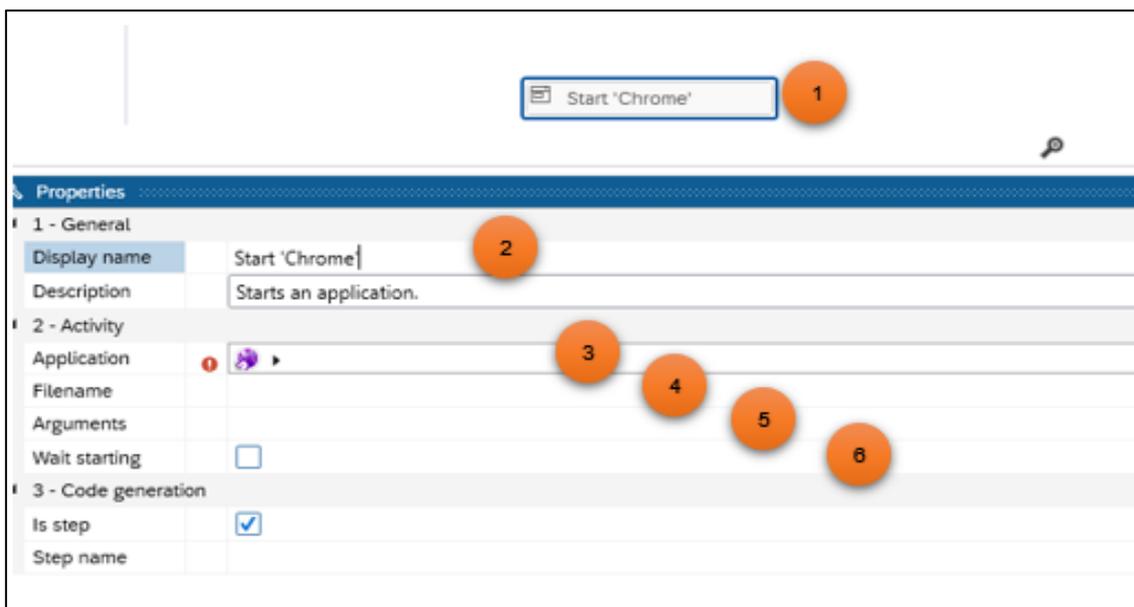


Figura 3. 13: Actividad de inyección de código JavaScript en AGILITY
Fuente: Los Autores

3.3.2.2. INYECCIÓN DE CÓDIGO JAVASCRIPT

Para la navegación y manejo de los controles en las páginas web se hizo uso de la inyección de JavaScript, que es la creación de códigos propios para realizar alguna acción sobre una página, como dar clic, cambiar diseño, validación de campos, obtener o insertar información; a continuación, se puede evidenciar el cómo se hace este paso en cada una de las plataformas.

Agility

- 1) PROCESSWEBBROWSERSENDSCRIPT: Función que ejecuta un Script de JavaScript en una página.
- 2) Browser: Nombre del navegador.
- 3) Content: Contenido del Script que se envía.
- 4) Result: Variable que retorna la función de JavaScript.
- 5).IsSuccess: Variable de tipo bool que verifica si se ejecutó correctamente el código JavaScript.
- 6) ErrorMessage: Mensaje que retorna si ha ocurrido algún problema.

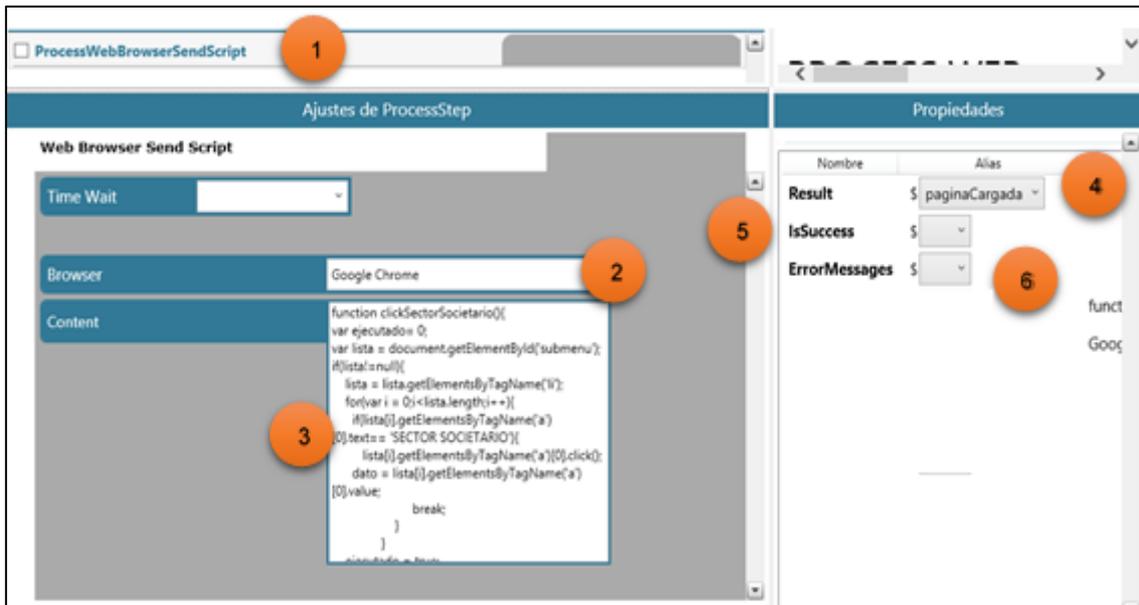


Figura 3. 14: Actividad de inyección de código JavaScript en AGILITY
Fuente: Los Autores

UiPath

- 1) CódigoDeScript: Código JavaScript para ejecutarlo en la pestaña activa.
- 2) ParámetroDeEntrada: Si se necesita enviar variables o información al código JavaScript por este apartado se logra enviar.
- 3) SalidaDeScript: Resultado obtenido si el código JavaScript retorna alguna información.

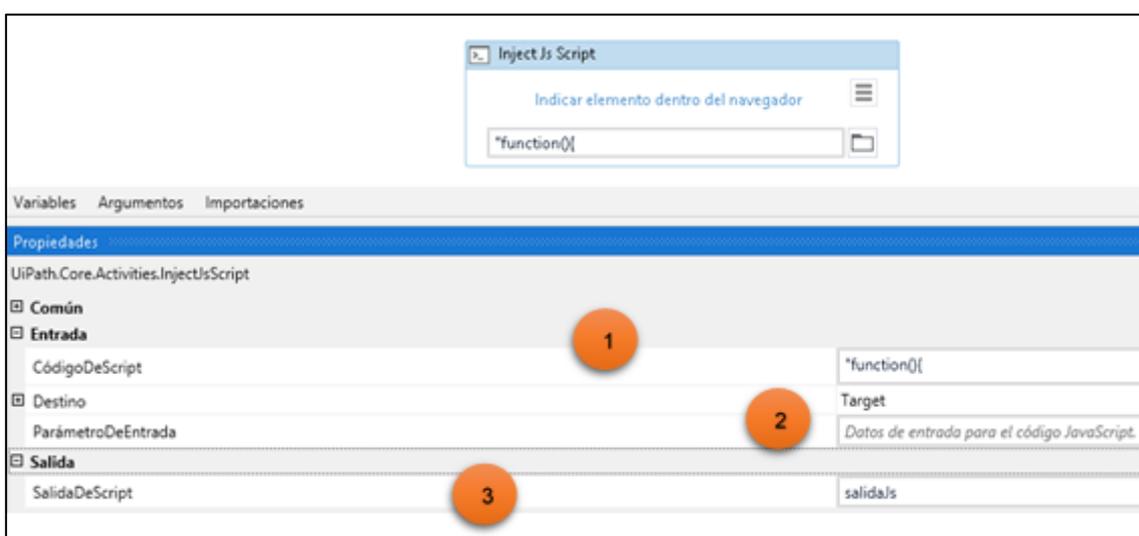


Figura 3. 15: Actividad de inyección de código JavaScript en UiPath
Fuente: Los Autores

Automation AnyWhere

- 1) Navegador: Run JavaScript: Proceso que sirve para ejecutar un script en una página específica.
- 2) Browser tab: Variable que contiene información básica como título de la página (3), dirección url (4) y el navegador en el que se ejecutara dicho script (6)

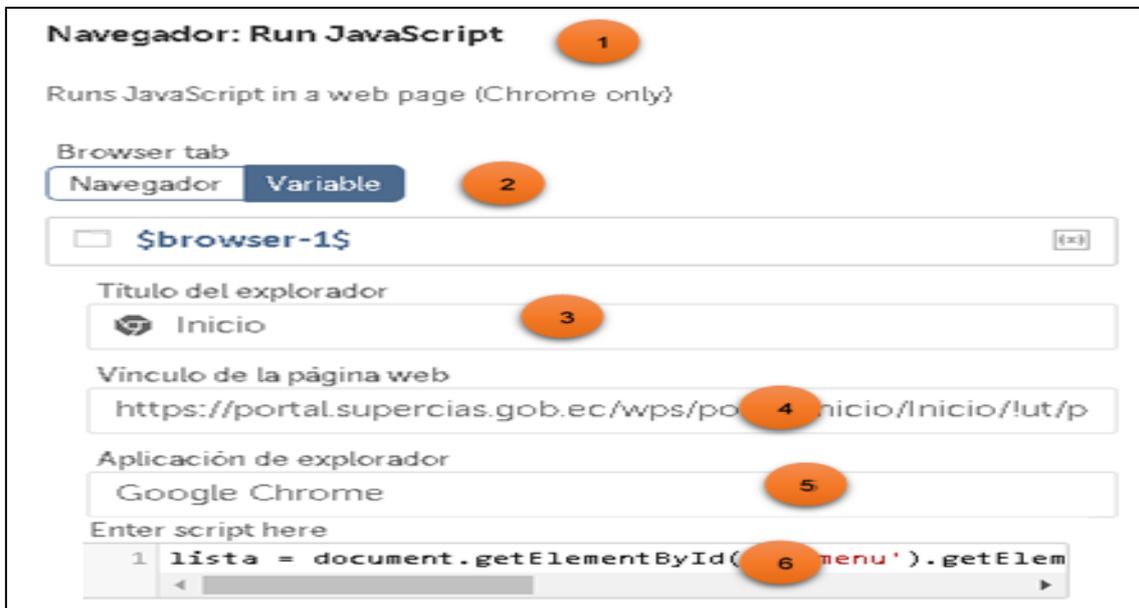


Figura 3. 16: Actividad de inyección de código JavaScript en AUTOMATION ANYWHERE
Fuente: Los Autores

IRPA

Ejecutar código JavaScript en IRPA necesita el nombre de la aplicación con el que se identifica la aplicación en la plataforma RPA junto con la página donde se encuentra y hacer uso de la propiedad `execScript` para ejecutar cualquier código javascript en la página.

```
PortalInformacionApp.InformacionEmpresa.execScript('alert()');
```

Figura 3. 17: Actividad de inyección de código JavaScript en IRPA
Fuente: Los Autores

3.3.3. EXCEL

Excel es una hoja de cálculo utilizado tanto para gestionar la información obtenida desde el sitio web, es decir genera un reporte que será enviado al usuario final, cabe especificar que también se puede administrar el informe en documentos (Word, Excel). Pero se utilizó Excel porque origina un archivo más ordenado e interactivo; a continuación, se detallará el uso de esta aplicación en cada una de las plataformas seleccionadas.

3.3.3.1. ABRIR EXCEL.

Agility

- 1) ProcessExcelOpen: Permite abrir un documento de Excel.
- 2) Path: Ruta absoluta del archivo Excel que se abrirá.
- 3) Display Alert: Opción que activa o desactiva las alertas o notificaciones que se pueden producir al abrir un Excel.
- 4) Use Local: Opción que activa o desactiva la carga local del archivo.

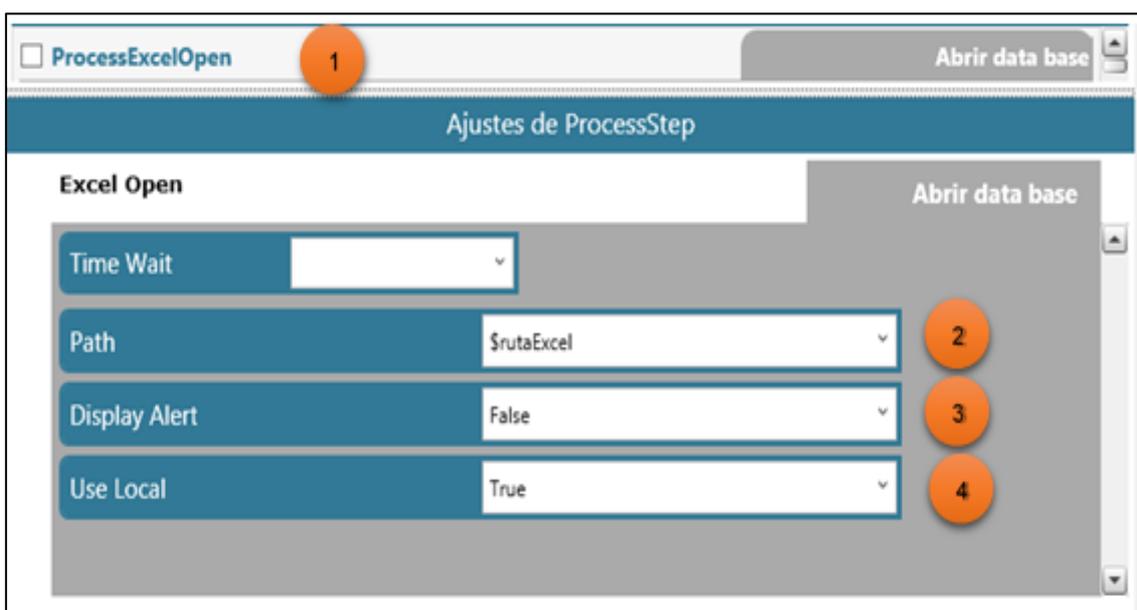


Figura 3. 18: Actividad de apertura de archivo de Excel en AGILITY

Fuente: Los Autores

UiPath

- 1) Contraseña: Contraseña del documento si es que lo tiene.
- 2) Editar contraseña: Si se desea cambiar la contraseña se deberá de colocar la nueva.
- 3) Ruta del libro: Ruta del documento en donde se encuentre dentro del ordenador.

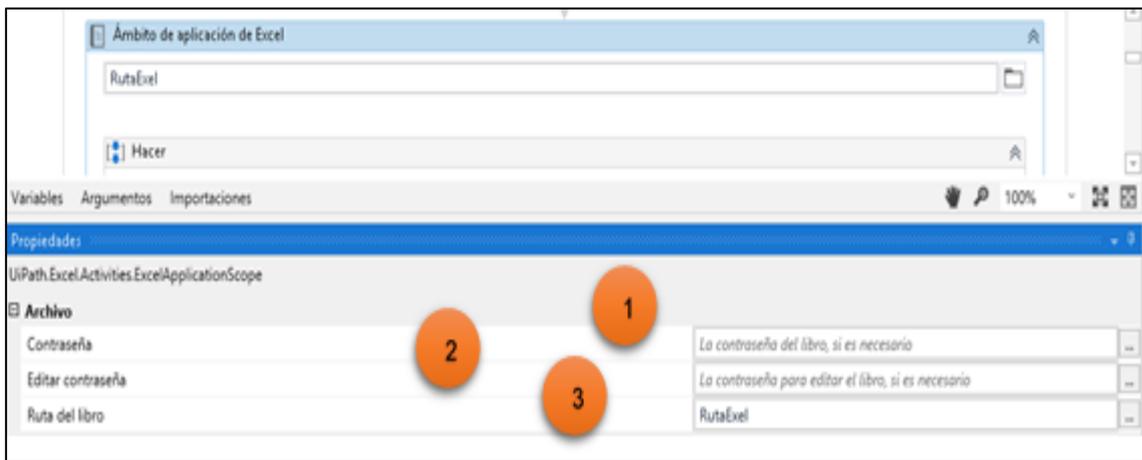


Figura 3. 19: Actividad de apertura de archivo de Excel en UiPath
Fuente: Los Autores

Automation AnyWhere

- 1) Excel avanzado: Abrir: Proceso necesario para abrir una hoja de cálculo.
- 2) Ruta del archivo: Opciones para seleccionar el lugar en donde se encuentra la ubicación del archivo.
- 3) Dirección url en donde se localiza el documento.
- 4) Abrir en: Opciones que permite abrir el archivo solo de lectura o también de escritura.



Figura 3. 20: Actividad de apertura de archivo de Excel en AUTOMATION ANYWHERE
Fuente: Los Autores

IRPA

- 1) Open existing file: Abre un documento existente de excel.
- 2) Display name: El nombre que se muestra en el flujo.
- 3) Excel filename: Ruta completa de donde se encuentra el archivo a abrir.

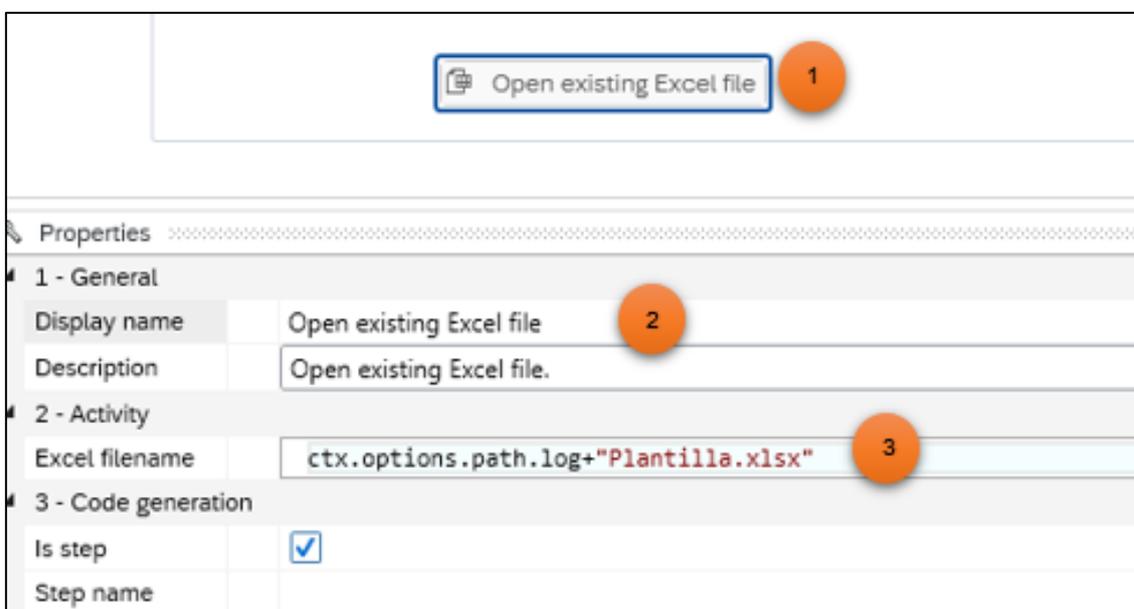


Figura 3. 21: Actividad de apertura de archivo de Excel en IRPA
Fuente: Los Autores

3.3.3.2. ESCRIBIR EN EXCEL

Agility

- 1) PROCESSEXCELINSERT: Función que inserta datos en una hoja de excel.
- 2) WorkBook Name: Nombre del libro.
- 3) WorkSheet Name: Nombre de la Hoja.
- 4) Value: Variable que se trabaja o el texto a insertar.
- 5) Check Array: Check que verifica si la variable es un arreglo.
- 6) Cell Color: Color de fondo de la celda.
- 7) Range: Rango donde se trabaja el Excel.
- 8) Border: Bordes a remarcar.
- 9) Font Color: Color del texto.
- 10) Border Color: Color de los bordes.
- 11) Alignment: Alineación.
- 12) Selection Type: Tipo de selección.
- 13) Format: Formato que tendra el contenido.

Figura 3. 22: Escritura en un archivo de Excel en AGILITY

Fuente: Los Autores

UiPath

- 1) Celda: Celda en donde se va a ingresar información.
- 2) NombreDeLaHoja: Hoja en donde se va a escribir.
- 3) RutaDelLibro: Ruta donde se encuentra ubicado el archivo.
- 4) Texto: Valor que se le dará a la celda.

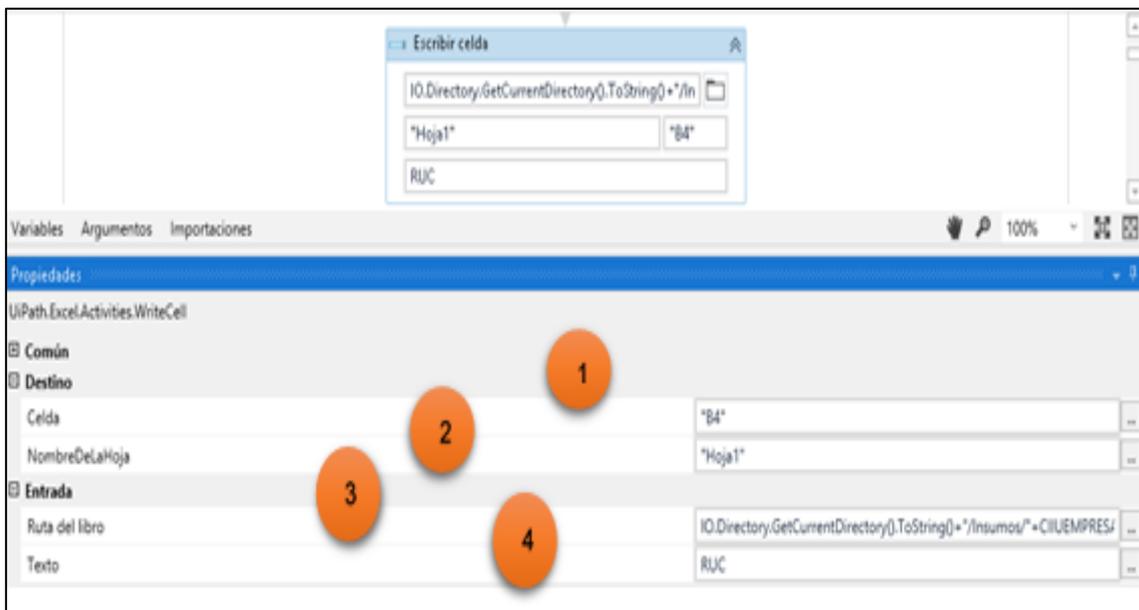


Figura 3. 23: Escritura en un archivo de Excel en UiPath

Fuente: Los Autores

Automation AnyWhere

- 1) Excel avanzado: Ir a la celda: Proceso que permite seleccionar una celda en una determinada hoja de cálculo.
- 2) Opción de celda: Celda que se seleccionará para posteriormente emitir la simulación de pulsaciones de teclas.

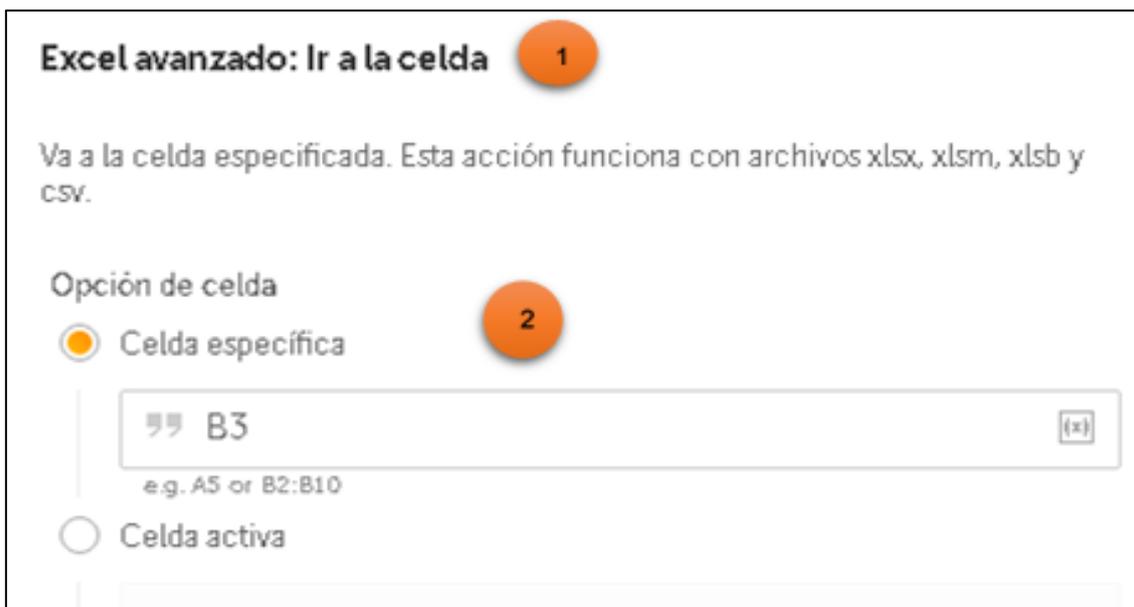


Figura 3. 24: Escritura en un archivo de Excel en AUTOMATION ANYWHERE

Fuente: Los Autores

IRPA

- 1) Set one value: Permite ingresar un valor de una celda especifica en un archivo Excel.
- 2) Row: Fila en la que se va a ingresar.
- 3) Column: Columna donde se va a ingresar
- 4) Value: Valor que se le dará a la celda.

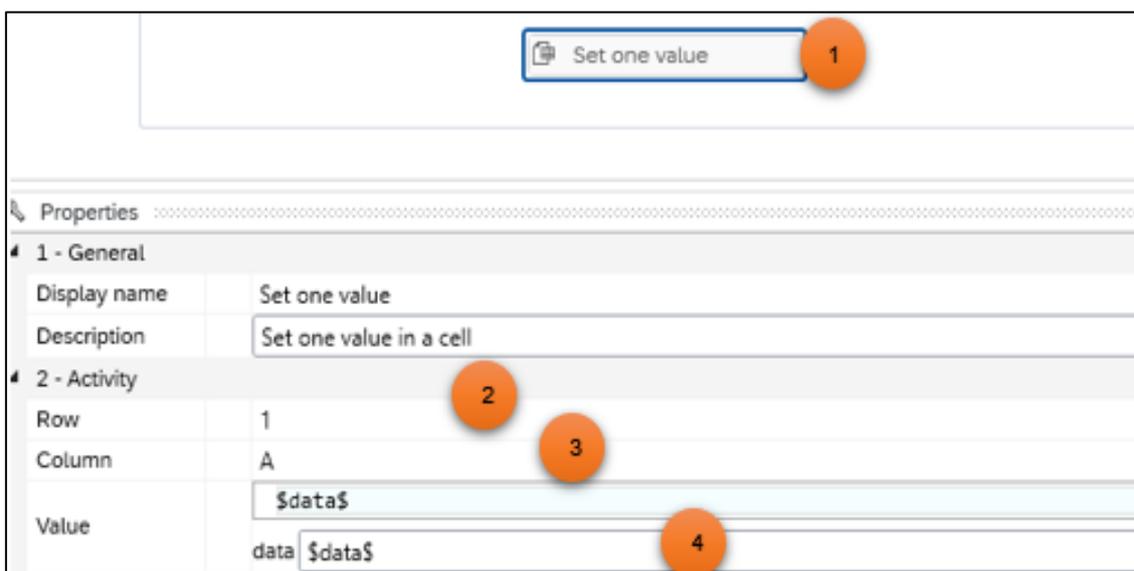


Figura 3. 25: Escritura en un archivo de Excel en IRPA

Fuente: Los Autores

3.3.4. CORREO

3.3.4.1. ENVÍO DE CORREO

Finalmente, se utilizó el correo electrónico como servicio para el intercambio de mensaje, se lo puede reutilizar en cualquier parte del proceso para notificar algún inconveniente presentado al personal de soporte, también para comunicar los resultados de la automatización al usuario final.

Agility

- 1) Send Email: Función que envía correo a través del Outlook
- 2) To: Correo al que va dirigido.
- 3) CC: Correo que le llegara copia del correo que se envía.
- 4) Subject: Titulo o tema del correo.
- 5) Attach Path: Ruta absoluta del archivo que se desea adjuntar.
- 6) Importance: Importancia del correo.
- 7) Is Body HTML: Check que active el contenido de tipo HTML.
- 8) Contenido del correo.

The screenshot shows the 'ProcessStep Settings' window for the 'Send Email' step. The interface includes the following elements:

- 1**: The 'Send Email' step name.
- 2**: The 'To' field containing the email address 'jorgezabrano_64@hotmail.com'.
- 3**: The 'CC' field, which is currently empty.
- 4**: The 'Subject' field containing the text 'Reporte'.
- 5**: The 'Attach Path' field containing the file path 'C:/Plantilla.xlsx'.
- 6**: The 'Importance' field, which is currently empty.
- 7**: The 'Is Body HTML' checkbox, which is currently unchecked.
- 8**: The text area containing the email body content: 'Reporte obtenido de la ejecución del RPA'.

Figura 3. 26: Envío de correo con AGILITY
Fuente: Los Autores

UiPath

- 1) Enviar mensaje de correo de Outlook: Proceso que permite emitir un mensaje vía correo.
- 2) Archivos adjuntos: Permite anexar las direcciones en donde se encuentran los archivos los cuales se desean enviar.
- 3) Común: Información del nodo que se muestra en el entorno de trabajo.
- 4) Asunto: Título que tendrá el correo electrónico.
- 5) Cuerpo: Descripción o texto que se enviara al destinatario.

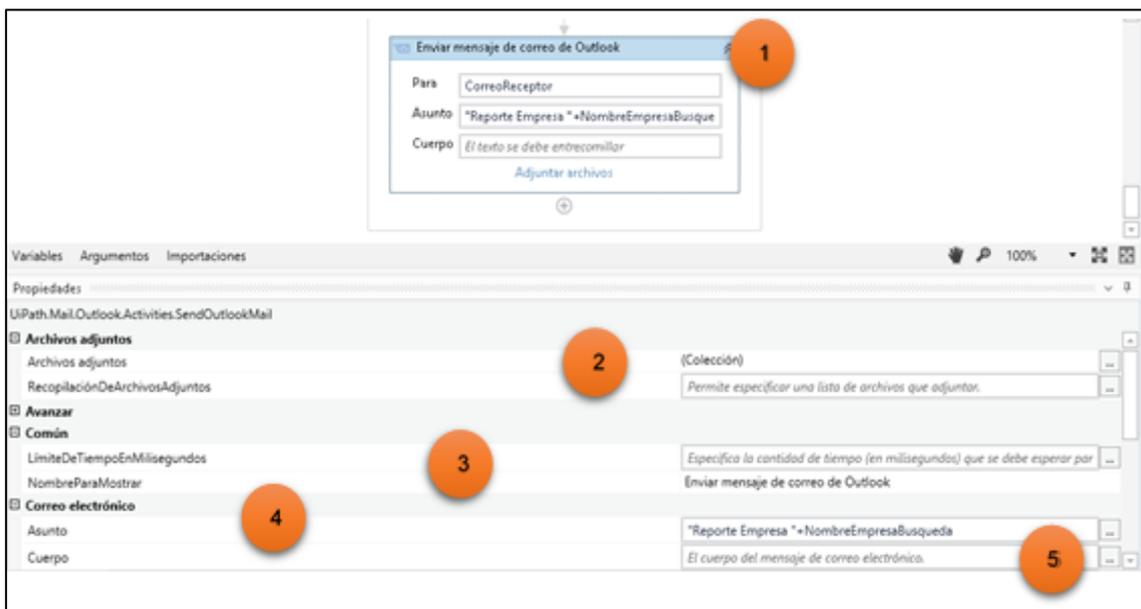


Figura 3. 27: Envío de correo con UiPath

Fuente: Los Autores

Automation AnyWhere

- 1) Correo electrónico: Enviar: Proceso para emitir un correo electrónico.
- 2) Dirección de envío: Correo electrónico de la persona que se le enviara el correo.
- 3) CC-CCO: Direcciones de correos separados por coma a quien le llegara una copia del correo.
- 4) Asunto: Título del correo.

- 5) Archivo adjunto: Archivos que se enviaran a un destinatario dichos archivos puede están en la maquina en el control room o declara en una variable con la ruta.

The image shows a web form titled "Correo electrónico: Enviar" (1). Below the title is the instruction "Envía un correo electrónico". The form contains several input fields:

- "Dirección de envío" (2) with the value "jorge.basurto@espam.edu.ec" and a "(x)" icon.
- "CC (opcional)" (3) with a placeholder "ララ" and a "(x)" icon.
- "CCO (opcional)" (4) with a placeholder "ララ" and a "(x)" icon.
- "Asunto" (5) with the value "Error desde AUTOMATION ANYWHERE" and a "(x)" icon.
- "Archivo adjunto (opcional)" (6) with three radio buttons: "Archivo de Control Room" (selected), "Archivo de escritorio", and "Variable". Below these is a text input field and a "Seleccione una opción" button.

 Each field has a small instruction below it: "Utilizar una coma para separar múltiples ID de correo electrónico".

Figura 3. 28: Envío de correo con AUTOMATION ANYWHERE

Fuente: Los Autores

IRPA

IRPA cuenta con una librería llamada Outlook que utiliza los correos vinculados a la aplicación de Outlook para enviar correos.

- 1) Ctx.outlook.init(): Inicializa la librería para enviar correos.
- 2) To: Correo electrónico de la persona que se le enviara el correo.
- 3) Subject: Titulo del correo.
- 4) Body: Cuerpo del correo a enviar.
- 5) Ctx.outlook.mail.attach(): Archivos que se enviaran a un destinatario.
- 6) Ctx.outlook.mail.send(): Envía el correo

```
1  ctx.outlook.mail.resetMailCollection();  
   ctx.outlook.init( );  
   ctx.outlook.mail.create({  
     To:"jorge.basurto@espam.edu.ec", 2  
     Subject:SujetoMesasge, 3  
     Body:BodyMessage 4  
   });  
   ctx.outlook.mail.attach( 0, ctx.options.path.log+"Reporte.xlsx"); 5  
   ctx.outlook.mail.send(0); 6  
   ctx.outlook.end();
```

Figura 3. 29: Envío de correo con IRPA
Fuente: Los Autores

3.3.5. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTOS

Durante la implementación y ejecución de cada robot se realizaron pruebas para comprobar el correcto funcionamiento de las plataformas, en el Cuadro 3.6 se establece la matriz o script de pruebas que lista todas las actividades que el robot debía ejecutar, si las cumplió y si hay alguna observación respecto a las condiciones de ejecución.

Cuadro 3. 6. Matriz de pruebas del proceso en cada plataforma

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN		AUTOMATION ANYWHERE		AGILITY		UIPATH		IRPA		OBSERVACIÓN
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
Valida los insumos	Lee archivo configuración	✓		✓		✓		✓		
	Valida archivo reporte ranking	✓		✓		✓		✓		
	Valida archivo plantilla	✓		✓		✓		✓		
Navegador	Abre el navegador	✓		✓		✓		✓		Automation
	Selecciona sector societario y búsqueda de compañías	✓		✓		✓		✓		Anywhere no
	Selecciona el tipo de búsqueda por identificación	✓		✓		✓		✓		soporta navegación
	Resuelve recaptcha	✓		✓		✓		✓		con rutas dinámicas
	Abre información general	✓		✓		✓		✓		
	Extrae CIU de la empresa	✓		✓		✓		✓		
Excel	Abre los archivos Excel	✓		✓		✓		✓		
	Compara los CIU	✓		✓		✓		✓		
	Escribe datos en la plantilla	✓		✓		✓		✓		
	Obtiene información correcta sobre la maquina y recursos usados	✓		✓		✓		✓		
	Guarda reporte con el número del CIU	✓		✓		✓		✓		
Correo	Enviar reporte mediante correo electrónico	✓		✓		✓		✓		IRPA solo tiene
	Notifica algún inconveniente vía correo electrónico	✓		✓		✓		✓		soporte para Outlook

Fuente: Los autores

3.4. EVALUAR A CADA UNA DE LAS PLATAFORMAS MEDIANTE LAS MÉTRICAS DE GARTNER

Durante esta fase se describe los resultados obtenidos con cada una de las plataformas durante la fase de desarrollo del RPA, luego se muestran los niveles de rendimiento de cada una de ellas, para finalmente puntuarlas en base a los parámetros utilizados por Gartner Inc.

3.4.1. RESULTADOS DE RENDIMIENTO DE LAS PLATAFORMAS

Se realizó la implementación del proceso en cada una de las plataformas, dando así una visión más amplia de cada una, lo que permitió evidenciar las deficiencias y fortalezas al automatizar un proceso de esta complejidad, permitiendo la toma de ciertos datos que son de vital importancia para la evaluación de rendimiento, esta información contiene el uso de procesador, RAM y el tiempo que tardó en ejecutarse el proceso, estos se muestran en el Cuadro 3.7.

Cuadro 3. 7. Características de las plataformas RPA

PLATAFORMA	RUC	EMPRESA	CANTIDAD REGISTRO	TIEMPO			USO	
				INICIO	FIN	MINUTOS	CPU (%)	RAM (MB)
AUTOMATION ANYWHERE				21:59:56	22:06:05	0:06:09	75	221
AGILITY	0990230986001	INDUSTRIAL Y AGRICOLA CANAS C.A.	71	16:32:42	16:36:24	0:03:42	66	74
UIPATH				4:26:01	4:28:49	0:02:48	72	395
IRPA				10:14:02	10:16:20	0:02:18	19,5	104,5
AUTOMATION ANYWHERE				21:43:33	21:45:15	0:01:42	53	115
AGILITY	0990576459001	PRODUMAR S.A.	4	16:14:15	16:16:31	0:02:16	47	93
UIPATH				4:10:40	4:12:15	0:01:35	50	383
IRPA				11:03:43	11:05:25	0:01:42	19,4	90,4
AUTOMATION ANYWHERE				21:22:16	21:29:46	0:07:30	69	268
AGILITY	0991257721001	INDUSTRIAL PESQUERA SANTA PRISCILA S.A.	105	2:26:40	2:30:41	0:04:01	24	94
UIPATH				2:36:34	2:41:16	0:04:42	85	464
IRPA				14:30:35	14:33:12	0:02:37	18,5	92,5
AUTOMATION ANYWHERE				21:07:11	21:12:21	0:05:10	68	187
AGILITY	0992740612001	PARBRANE S.A.	63	16:49:33	16:52:58	0:03:25	39	115
UIPATH				4:45:04	4:47:42	0:02:38	44	450
IRPA				14:35:11	14:37:16	0:02:05	19,2	95,6

Fuente: Los autores

3.4.1.1. TIEMPOS DE EJECUCIÓN DE CADA PLATAFORMA

La toma del tiempo de ejecución se la realiza desde el inicio del proceso hasta la finalización, generando archivo de resumen con la fecha, hora de inicio y fin de la ejecución, estos datos fueron tomados y promediados en base a las plataformas, denotando el tiempo promedio de ejecución del proceso (Figura 3.30).

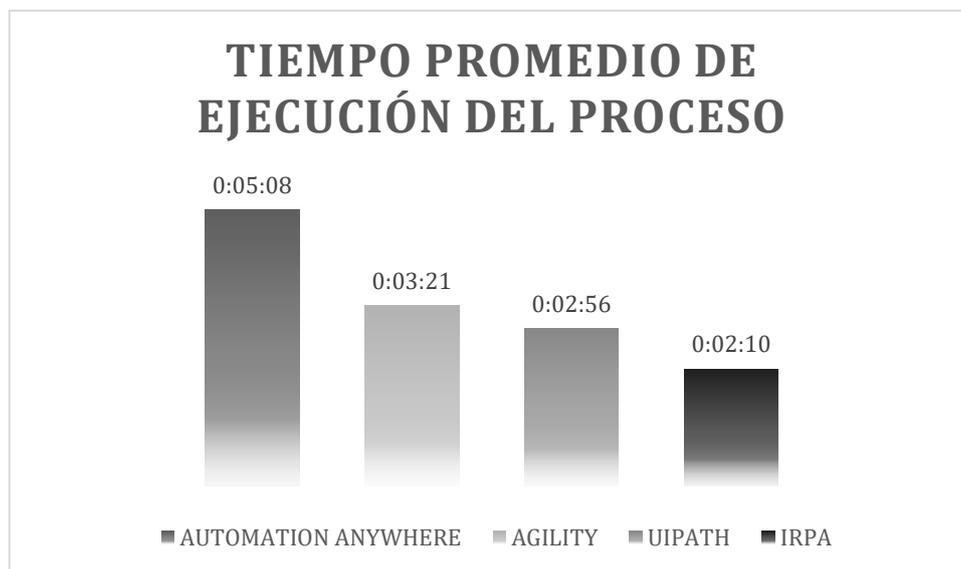


Figura 3. 30: Resumen de los tiempos de ejecución en cada plataforma RPA
Fuente: Los autores

Como se puede observar en la Figura 3.30, se muestran los tiempos de ejecución promedio de cada plataforma, estos datos permiten determinar cuál es la tecnología RPA con mejor rendimiento en cuestiones de tiempo al ejecutar el proceso.

Tal como se demuestra no existe una diferencia abismal entre cada plataforma, más sin embargo se puede notar que IRPA es la que ha usado menos tiempo para ejecutar el proceso, en el caso opuesto AUTOMATION ANYWHERE posee el peor resultado en tiempo de ejecución. Para el desarrollo de automatizaciones el tiempo es crucial por lo que el menor tiempo posibles es lo más eficiente y requerido, además el proceso fue implementado de la misma manera en cada plataforma y ejecutado bajo las mismas condiciones, el que tardó cada una depende únicamente de la optimización de las plataformas RPA en sí.

3.4.1.2. USO DE CPU EN CADA PLATAFORMA

Para la recopilación de los datos de cada plataforma se tomó el procesamiento utilizado durante la ejecución de la automatización, los mismo que fueron promediados en base al número de ejecuciones, lo que arrojó un valor porcentual del uso de CPU de cada plataforma.

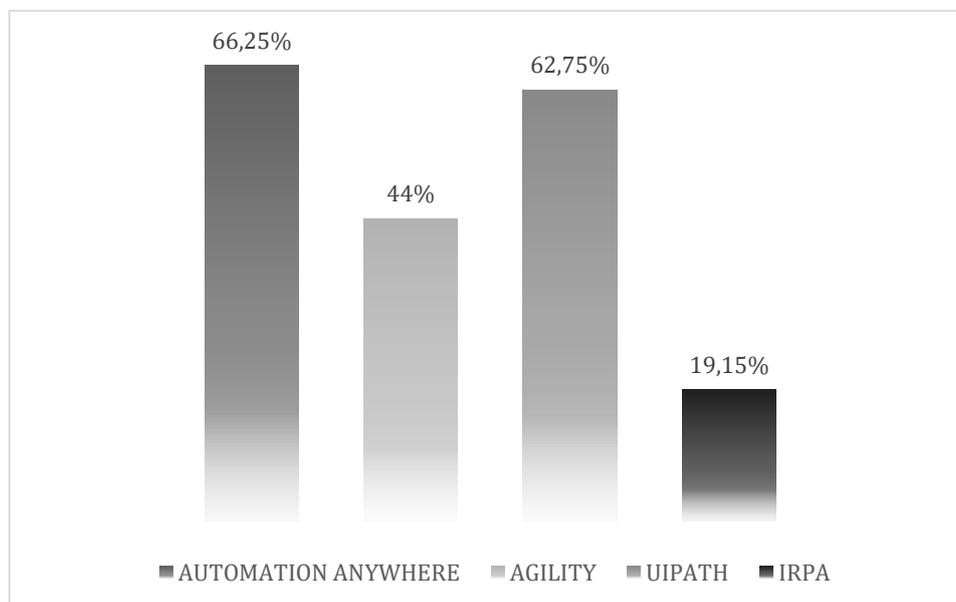


Figura 3. 31: Resumen de uso de porcentaje de CPU en cada plataforma RPA
Fuente: Los autores

El uso de procesamiento es uno de los valores de rendimiento más importantes para evaluar una plataforma, pues denota que tan potente debe ser un computador para poder ejecutar una automatización realizada con alguna de estas plataformas, en el caso de este proyecto los datos técnicos del computador utilizado se muestran en el Anexo 3.

Como se observa en el Figura 3.31, hay algunas variaciones en cuanto al porcentaje de CPU que se utiliza en la ejecución, pero claramente AUTOMATION ANYWHERE posee el uso del CPU más elevado con un 66,25%, esto se puede deber a la cantidad de subprocesos que utiliza para ejecutarse en el anfitrión. Con el segundo valor más alto se tiene a UIPATH el cual hace uso de un 62,75%, que a pesar de las especificaciones del computador se pueden considerar bastante elevadas. A continuación, se encuentra AGILITY con un 44%, el cual no es un valor extremadamente bueno, pero tampoco es malo en

comparación a las anteriores plataformas, es un consumo moderado y aceptable. Por último, se encuentra IRPA con un uso de un 19,15%, el cual es muy bajo en comparación a las demás plataformas, lo que denota una enorme optimización de recursos y estabilidad para con el uso del procesamiento.

3.4.1.3. USO DE MEMORIA RAM EN CADA PLATAFORMA

Actualmente los computadores incorporan una cantidad considerable de RAM, lo que facilita la ejecución de aplicaciones y procesos sin mucho esfuerzo. Para la recopilación del uso de RAM se optó por tomar el valor promedio de cada ejecución en cada una de las plataformas, lo que permite conocer los valores de varias ejecuciones con diferentes parámetros de entrada, dichos valores de consumo fueron tomados en formato de MEGABYTES(MB), que son datos más específicos y exactos, permitiendo así una mejor evaluación de consumo (Figura 3.32).

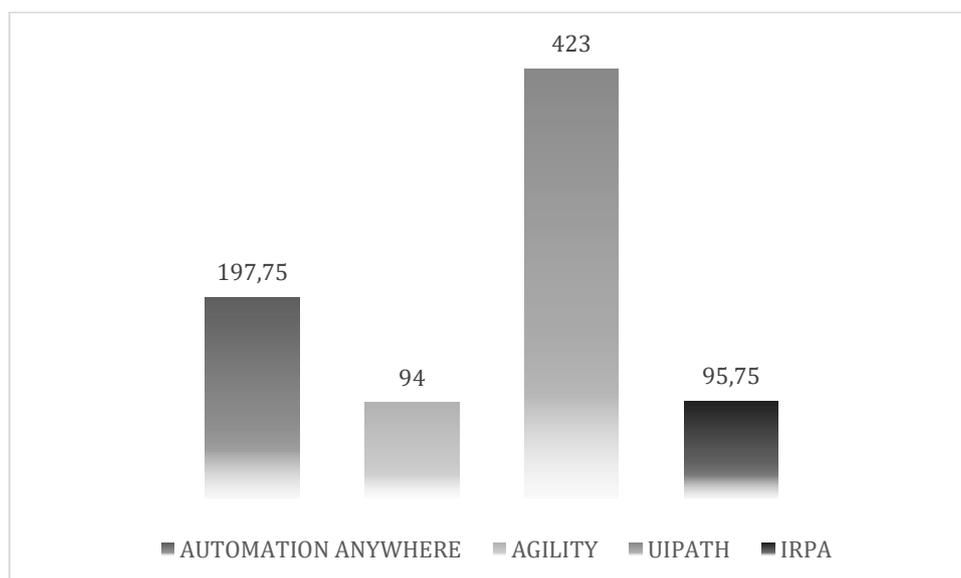


Figura 3. 32: Resumen del uso RAM en cada plataforma RPA

Fuente: Los autores

En el Figura 3.32, se encuentra el resumen de consumo de RAM de cada plataforma, donde AUTOMATION ANYWHERE tiene un consumo de unos 197.75 MB, el cual es un valor bastante moderado, considerando los valores que se observaron en cuestión de tiempo y procesamiento, a continuación, está AGILITY con 94MB, lo que demuestra que es una plataforma bastante optimizada, con valores bastante estándar, en comparación a las demás

plataformas, tanto en tiempo, procesamiento y en consumo de RAM. De la misma manera, se puede observar a UIPATH con 423 MB de consumo el cual es un valor bastante elevado en comparación a las otras plataformas, más, sin embargo, en consumo de tiempo y procesamiento tuvo un comportamiento moderado. Por último, se encuentra IRPA con un valor de 95,75 MB, que es un valor bastante moderado, muy similar a AGILITY, además de que en cuestiones de tiempo y consumo de CPU también denotó valores bastante moderados.

Después de la observación de consumo de las plataformas en cuanto a tiempo, CPU y RAM se pueden definir cuáles de las plataformas tuvieron mejores resultados, en este caso se tiene a IRPA como la mejor en cuanto a los datos que se tomaron, con valores muy bajos, en consumo medio se encuentran UIPATH y AGILITY con valores bastante moderados o intermedios y finalmente AUTOMATION ANYWHERE con los valores más elevados de consumo, estos datos pueden deberse a muchos factores de optimización e integración de cada una de las plataformas, así como las herramientas que ofrecen, más sin embargo todas cumplieron a cabalidad la ejecución, por lo que estos datos permiten evaluar el rendimiento de las plataformas en base a la ejecución del proceso y la complejidad del mismo.

3.4.2. EVALUACIÓN DE LAS PLATAFORMAS

Para la evaluación de cada una de las plataformas han de tomarse los cinco parámetros más importantes en una tecnología de automatización, los cuales son: compatibilidad, implementación, escalabilidad, licencia, seguridad como se observa en el cuadro 3.7.

Estos parámetros serán puntuados con valores del 1 al 10 en base al criterio de los autores, mismo que se fundamenta principalmente en las experiencias y resultados de rendimiento obtenidos y exploradas previamente, todo esto para determinar de la manera más imparcial posible los resultados finales de esta evaluación. Como se ha visto previamente en la revisión de experiencias y

resumen de rendimiento, hay un claro ranking formable en cuanto a las plataformas RPA utilizadas, el cual se forma de la siguiente manera:

1. UIPATH
2. IRPA
3. AGILITY
4. AUTOMATION ANYWHERE

UIPATH: lidera la lista como la plataforma con mejor rendimiento en todos los sentidos, ya que es muy equilibrada, en cuanto a consumo de recursos, tiempo y sobre todo las herramientas que ofrece para la resolución de problemas, la cantidad de documentación disponible en internet, lo accesible que es al público en general y los recursos que ofrece para nuevos desarrolladores de manera gratuita.

IRPA: se coloca segunda por el nivel bajo de consumo que tiene en cuanto a recursos de computador, tiempo, además ofrece una enorme gama de herramientas para el desarrollo de automatizaciones, que son fácilmente complementables con programación gracias al uso de una mecánica de diagrama de flujo con autogeneración de scripts, con algunas limitaciones en cuanto a los servicios de correo, adicionalmente ofrece una gran accesibilidad de la plataforma para el público en general con una prueba de un año, además de recursos gratuitos de capacitación para nuevos desarrolladores, con una documentación bastante completa.

AGILITY: se coloca en tercer lugar por su buen rendimiento y bajo consumo de recursos de computador, un tiempo bastante aceptable, y sobre todo por la facilidad de desarrollo basado en diagramas de flujos controlado por actividades, posee una excelente documentación con ejemplos bien definidos para cada actividad disponibles, además ofrece actualizaciones constantes, una de sus principales limitantes es la falta de licencia de pruebas, más sin embargo sus licencias son bastante accesibles económicamente, ofreciendo certificaciones periódicamente para nuevos desarrolladores.

AUTOMATION ANYWHERE: se posiciona en el último lugar, esto se debe a que su consumo es superior a las demás plataformas, con tiempos algo elevados, sin embargo, posee una gran variedad de herramientas para el desarrollo de automatizaciones, con una limitante de manejo de rutas dinámicas en aplicaciones web, cuenta con una versión abierta para el público en general y una gran cantidad de documentación, además de ofrecer recursos de capacitación para nuevos desarrolladores de manera gratuita.

Cuadro 3. 8. Puntuaciones de las plataformas RPA

Plataforma RPA	Compatibilidad	Implementación	Escalabilidad	Licencia	Seguridad
AUTOMATION ANYWHERE	7	8	8	8	9
AGILITY	8	8	8	7	9
UIPATH	8	9	8,5	9	9
IRPA	7	9	8	9	9

Fuente: Los autores

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIÓN

- Mediante una exhaustiva búsqueda de información se logró obtener una lista de las plataformas RPA más utilizadas en el mercado, y a través de la revisión de sus características como su accesibilidad, escalabilidad, compatibilidad, facilidad de implementación y seguridad, se optó por elegir cuatro de ellas para el desarrollo del trabajo, las cuales fueron: UiPath, Automation Anywhere, Agility e IRPA; por lo accesibles que son y las facilidades que brindan a los desarrolladores RPA al momento de automatizar procesos.
- Con reuniones constantes con el gerente y los desarrolladores RPA de la empresa RECREAMARKETING S.A., se logró obtener un listado de sitios web inestables que han manejado, información que logró evidenciar que el principal motivo de que se presenten errores al realizar las automatizaciones es debido al lenguaje de programación en la que están desarrollados las páginas web.
- Al momento de diseñar el algoritmo es importante utilizar una metodología de software que permita llevar un orden continuo de los procesos a realizar, además que es de suma importancia un contacto directo con el cliente durante cada etapa, pues esto permite obtener un diseño eficiente y que cumpla con todas las características especificadas.
- Realizar las pruebas de funcionamiento permitió identificar los errores que presentaba el algoritmo implementado en cada una de las plataformas durante la automatización del sitio web, estas pruebas facilitaron la corrección de los inconvenientes presentados.
- Mediante los datos obtenidos durante la ejecución de la automatización, de las cuatro plataformas, IRPA fue la que mejor desempeño presentó en cuanto a rendimiento en ejecución; con 75 Mb de uso de ram, 19.15% de uso de cpu y un tiempo promedio de 0:02:10, esto denota su excelente nivel de optimización, sin embargo en términos generales, UIPATH se coloca como la tecnología RPA más completa y mejor preparada para automatizar procesos, pues no solo comparte valores muy similares de uso de recursos, sino que cumple en mayor medida los parámetros de

compatibilidad, implementación, escalabilidad, licencia y seguridad, denotando así su gran superioridad y experiencia en el mercado de desarrollo de automatizaciones.

4.2. RECOMENDACIÓN.

- Previo a diseñar un algoritmo de algún proceso es importante entablar comunicación directa con los implicados basándose en la elección de una metodología de software que admita realizar reuniones periódicas para obtener un algoritmo que cumpla con las necesidades y requerimientos solicitados.
- Cuando se realice un tema sobre desarrollo e implementación de alguna tecnología es recomendable hacer un test de evaluación donde se describa cada tarea que debe realizar con su criterio de aceptación para llevar un control sobre los inconvenientes y posteriormente sea solucionado.
- Para efectuar evaluaciones entre tecnologías hay que tener claro cuáles son los parámetros principales y necesarios a tomar en cuenta, además de escoger una métrica que permita demostrar dichos resultados de manera óptima para el rendimiento de cada una de las plataformas.
- El rendimiento es un factor importante al evaluar las tecnologías RPA, sin embargo, no es lo único a tomar en cuenta, pues también se deben explorar las diferentes herramientas que cada una ofrecen para automatizar, además tanto la capacidad de evolucionar, así como de responder a los problemas que se presentan en ejecución, capacidad de integración con aplicaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Auth, G., Czarnecki, C., & Bensberg, F. (2019). Impact of Robotic Process Automation on Enterprise Architectures. *Informatik 2019, Lecture Notes in Informatics (LNI)*, 571–584. <https://doi.org/10.18420/inf2019>
- AUTOMATION ANYWHERE. (2019, July). *Arquitectura de Automation Anywhere Enterprise*.
- Balasundaram, S., & Venkatagiri, S. (2020). A structured approach to implementing Robotic Process Automation in HR. *Journal of Physics: Conference Series*, 1427(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1427/1/012008>
- Blue Prism. (2018). *ATB Financiera utiliza la automatización inteligente para mejorar el servicio al cliente*.
- Campos, M. O. (2017). *MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN ACADÉMICA*.
- Castillo, O. J. (2019). *Modelo de RPA Utilizando Winium para la Obtención de Registros en Medidores de Energía, Caso: Equipos ION y NEXUS*. Universidad Tecnológica del Perú.
- Delgado, M. J. (2019). *Proyecto automatización RPA ALPINA productos alimenticios S.A* [Pontificia Universidad Javeriana]. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Devarajan, Y. (2018). A Study of Robotic Process Automation Use Cases Today for Tomorrow's Business. *International Journal of Computer Techniques*, 5(6), 12–18. <http://www.ijctjournal.org/Volume5/Issue6/IJCT-V5I6P3.pdf>
- ENTERDEV. (2020). *RPA AUTOMATIZACION DE PROCESOS*.
- GAIACONSULTORES. (2019). *Automatizar Procesos mediante RPA | GAIA Consultores*. <https://www.gaiaconsultoresrpa.com/automatizar-procesos/>
- Gartner. (2016). *Magic Quadrant Research Methodology*. Gartner. <https://www.gartner.com/en/research/methodologies/magic-quadrants-research>
- Gartner Inc. (2018). *About Gartner*. GARTNER Web Site. <https://www.gartner.com/en/about>
- Gómez, L. M. (2020). *Aplicaciones de RPA en el ámbito empresarial*. Universidad Politécnica de Madrid.

- Gutiérrez, A. (2019). *Propuesta de automatización para la mejora del proceso de renovación de contratos del área de recursos humanos de una empresa privada*.
- Gutiérrez, J., Escalona, M., Mejías, M., & Torres, J. (n.d.). *PRUEBAS DEL SISTEMA EN PROGRAMACIÓN EXTREMA*.
- Jiménez, J. A., Ramírez, D. L., & Branch, J. W. (2019). Metodología de desarrollo de software para plataformas educativas robóticas usando ROS-XP. *Revista Politécnica*, 15(30), 55–69. <https://doi.org/10.33571/rpolitec.v15n30a6>
- Krishna, B. M., Kumar, B. N., & Rajesh, T. V. (2020). *Email Automation Using Robotic Process Automation (RPA)*. XII(Iv), 4876–4882.
- Lacity, M., Willcocks, L., & Craig, A. (2015). *The Outsourcing Unit Working Research Paper Series The IT Function and Robotic Process Automation Research on Business Services Automation. October 2015*, 1–39.
- Le Clair, C. (2018). The Forrester Wave TM: Robotic Process. *Forrester Research, Inc*.
- Londoño, I. T. (2019). *Informe académico de indicadores de coyuntura bancaria en Colombia: caso de estudio modelado en POWER BI*.
- Lucidchart. (2020). *Diagrams and Tutorials | Lucidchart Learning Center*. <https://www.lucidchart.com/pages/tour>
- Maya, E. (2014). Métodos y técnicas de investigación - Una propuesta ágil para la presentación de trabajos científicos en las áreas de arquitectura urbanismo y disciplinas afines. In *Métodos y técnicas de investigación*. [https://aulavirtual.upc.edu.pe/bbcswebdav/pid-16240445-dt-content-rid-136155193_1/courses/AR246-1901-AS8A/metodos_y_tecnicas de Investigacion en arquitectura.pdf](https://aulavirtual.upc.edu.pe/bbcswebdav/pid-16240445-dt-content-rid-136155193_1/courses/AR246-1901-AS8A/metodos_y_tecnicas_de_Investigacion_en_arquitectura.pdf)
- Pérez, S. A. (2019). *Apoyo en la gestión de proyectos de consultoría en tecnología con la aplicación de rpa (robotic process automation)*.
- Ray, S., Tornbohm, C., Miers, D., & Kerremans, M. (2019). *Magic Quadrant for Robotic Process Automation Software. July*. http://www.gartner.com/technology/about/policies/current_corrections.jsp
- SAP. (2020). *SAP Intelligent Robotic Process Automation | SAP Cloud Platform*. <https://www.sap.com/products/robotic-process-automation.html>
- Sotelo, A. M. (2018). *Soluciones basadas en automatización robótica de procesos (RPA) para la integración de sistemas empresariales y*

- automatización de procesos de negocio en el sector seguros.*
http://oa.upm.es/54781/1/TFM_ANDY_MIGUEL_SOTELO_LEZAMA.pdf
- UIPATH. (2020). *Introducción a UiPath.*
- Van Der Aalst, W. M. P., Bichler, M., & Heinzl, A. (2018). Robotic Process Automation. *Business and Information Systems Engineering.*
<https://doi.org/10.1007/s12599-018-0542-4>
- Vílchez, J., & Cubas, P. (2018). *SISTEMA WEB PARA EVALUAR EL DESEMPEÑO DE LOS RECURSOS HUMANOS APLICANDO LA METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN POR RESULTADOS EN EL ÁREA DE VENTAS DE LA EMPRESA KOREA MOTOS.*
- WorkFusion. (2018). *Case Study Improving the Experience Appeals Healthcare Through RPA Customer.*

ANEXOS

ANEXO 1. TABLA DE RESUMEN BIBLIOGRÁFICO

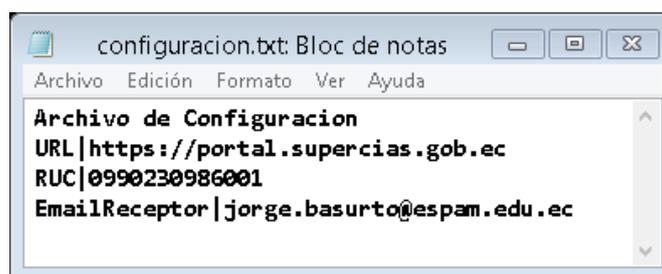
Título	Año	Autores	Tipo de fuente	Tema de interés
Competitive Landscape: Robotic Process Automation Software	2020	Fabrizio Biscotti, Cathy Tornbohm, Arthur Villa, Bindi Bhullar	Articulo	Mercado que abarca RPA, y el impacto que puede tener en el negocio
Soluciones basadas en automatización robótica de procesos para la integración de sistemas empresariales y automatización de procesos de negocio en el sector de seguros	2018	Andy Miguel Sotelo Lezama	Tesis	Muestra las soluciones que ofrece RPA como herramienta para los problemas de automatización e integración entre sistemas
Aplicaciones de RPA en el ámbito empresarial	2020	Laura María Gómez Gonzales	Tesis	Explica lo que conlleva la automatización de procesos dentro de una empresa
Email Automation Using Robotic Process Automation (RPA)	2020	Prema Latha, Murali Krishna, Nanda Cumar, Venkata Rajesh	Articulo	Muestra lo que conlleva el automatizar el proceso de clasificación y recepción de emails en el registro de estudiantes de instituto
Nouryon, una empresa global importante, utiliza la automatización para impulsar el crecimiento empresarial	2019	Automation Anywhere	Reporte de la empresa	Muestra los resultados de llevar a cabo una automatización con RPA en la empresa Nouryon
Magic Quadrant for Robotic Process Automation Software	2019	Derek Miers, Marc Kerremans, Saikat Ray, Cathy Tornbohm	Articulo	Cuadrante mágico de Gartner en RPA, todo lo que se toma en cuenta en la categorización y significado de los cuadrantes resultantes
Apoyo en la gestión de proyectos de consultoría en tecnología con la aplicación de RPA (Robotic Process Automation)	2019	Sergio Arturo Pérez Rincón	Tesis	Caso de estudio, proceso de liquidación de nomina
The Forrester Wave™: Robotic Process Automation, Q2 2018	2018	Craig Le Clair	Articulo	Lista los mayores proveedores de tecnología RPA, y sus características
REQUIREMENT SPECIFICATIONS FOR RPA SOFTWARE - UiPath	2019	Dan Wang	Tesis	Habla de la tecnología RPA en general, y en específico todas las especificaciones de UIPATH

ANEXO 2. CARACTERÍSTICAS DEL ORDENADOR

CARACTERÍSTICAS	
MARCA	DELL
MODELO	N4050
SISTEMA OPERATIVO	WINDOWS 8.1 Enterprise
PROCESADOR	Intel (R) Core (TM) i5-2450M CPU @ 2.50GHz 2.50GHz
TIPO DE SISTEMA	Sistema operativo de 64 bits, procesador x64
DISCO DURO	SSD 500GB
MEMORIA RAM	8GB

ANEXO 3. INSUMOS NECESARIOS PARA EJECUTAR CADA AUTOMATIZACIÓN

- Archivo configuracion.txt



Este documento es muy importante en el asistente (robot) para tener un buen funcionamiento porque contiene variables iniciales del asistente como: rutas, correo electrónico entre otras cosas que se detallan a continuación:

- Línea 2.- Ruta del sitio web a automatizar.
- Línea 3.- Ruc de la empresa objetivo de la cual se va a generar el reporte.
- Línea 4.- Correo electrónico a la cual va a llegar el reporte generado por el asistente.

Los datos que se encuentran dentro del archivo son parametrizables, pero para el correcto funcionamiento no se debe cambiar de orden o ubicación, de igual manera la única información modificable son los que se hayan del lado derecho de "|".

- Archivo Plantilla.xlsx donde cada automatización se encargará de ingresar información que se solicita.

- Hoja 1: Información generales sobre las empresas

The screenshot shows the Excel interface with the 'Inicio' ribbon selected. The spreadsheet contains the following structure:

	A	B	C	D
1				
2	FILTRO			
3	EMPRESA			
4	RUC			
5	CIU			
6				
7				
8	RESULTADOS			
9	EXPEDIEN	EMPRESA	CIUDAD	INGRESO TOTAL
10				

- Hoja 2: Información técnica sobre el ordenador, recursos y tiempo requerido para cada automatización.

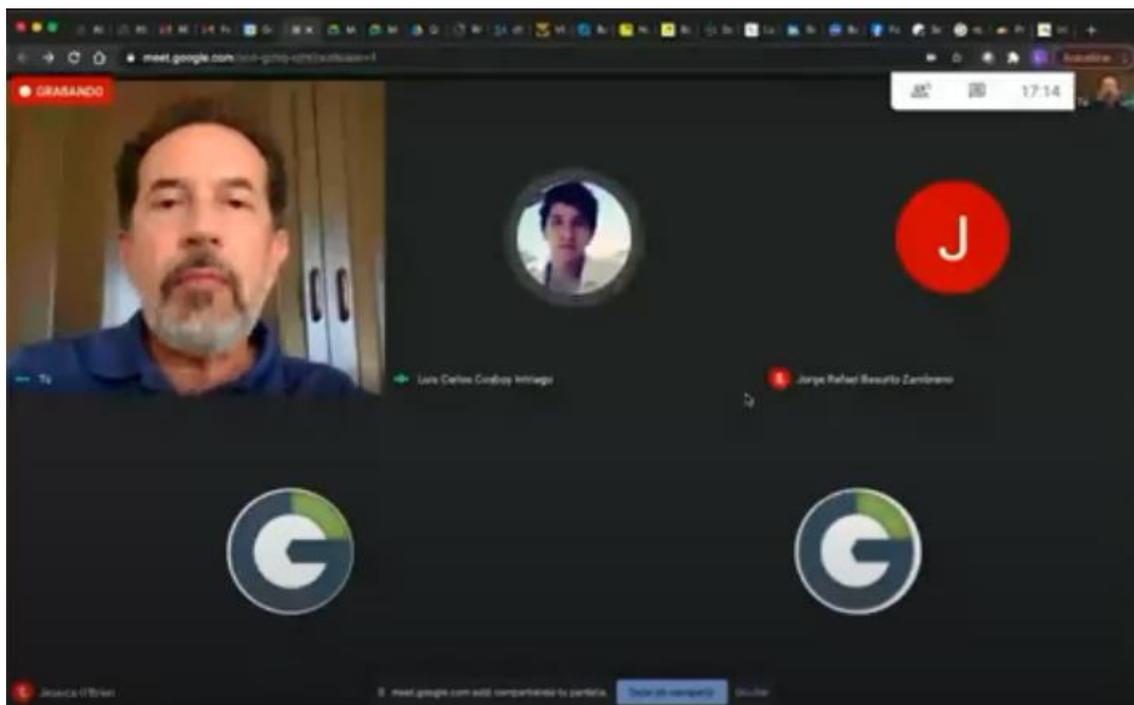
The screenshot shows the Excel interface with the 'Inicio' ribbon selected. The spreadsheet contains the following structure:

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2	INFORMACIÓN TÉCNICA						
3	SISTEMA OPERATIVO						
4	FECHA REPORTE						
5	INICIO						
6	FIN						
7	MEMORIA USADA (MB)						
8	CPU EN USO (%)						
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							

- Base de datos ReporteRanking.xlsx donde se encuentran el ranking de las empresas ecuatorianas controlados por la superintendencia de compañías.

RANKING EMPRESARIAL DE LOS ENTES CONTROLADOS POR LA SUPERINTENDENCIA DE COMPAÑÍAS, VALORES Y SEGUROS								
ACTUALIZADO A:		1/18/21 6:12 AM						
FECHA DE GENERACIÓN DEL REPORTE:		1/18/21 6:09 PM						
POSICIONADO POR:		ACTIVO						
CLASIFICADO POR:		SECTOR						
INFORMACIÓN DE LA COMPAÑÍA								
2019	EXPEDIENTE	NOMBRE	TIPO COMPAÑIA	ACTIVIDAD ECONÓMICA	REGIÓN	PROVINCIA	CIUDAD	TAM
17	55	22576	INDUSTRIAL PESQUERA SANTA PRISCILA S.A.	ANÓNIMA	A0321.02 - EXPLOTACIÓN DE CRIADEROS DE CAMARONES (CAMARONERAS), CRIADEROS DE LARVAS DE CAMARÓN (LABORATORIOS DE LARVAS DE CAMARÓN)	COSTA	GUAYAS	GUAYAQUIL
25	59	20090	EMPACADORA GRUPO GRANMAR S.A. EMPAGRAN	ANÓNIMA	A0321.02 - EXPLOTACIÓN DE CRIADEROS DE CAMARONES (CAMARONERAS), CRIADEROS DE LARVAS DE CAMARÓN (LABORATORIOS DE LARVAS DE CAMARÓN)	COSTA	GUAYAS	GUAYAQUIL
49	69	40424	OPERADORA Y PROCESADORA DE PRODUCTOS MARINOS OMARSA SA	ANÓNIMA	A0321.02 - EXPLOTACIÓN DE CRIADEROS DE CAMARONES (CAMARONERAS), CRIADEROS DE LARVAS DE CAMARÓN (LABORATORIOS DE LARVAS DE CAMARÓN)	COSTA	GUAYAS	ELOY ALFARO (DURAN)
124	186	703438	AQUACARGELL DEL ECUADOR CIA.LTDA.	RESPONSABILIDAD LIMITADA	A0321.01 - ACTIVIDADES DE ACUICULTURA EN AGUA DEL MAR O EN TANQUES DE AGUA SALADA: CRIA DE PECES INCLUIDO LA CRIA DE PECES ORNAMENTALES MARIÑOS	COSTA	GUAYAS	ELOY ALFARO (DURAN)
125	215	19680	PRODUMAR SA	ANÓNIMA	A0321.01 - ACTIVIDADES DE ACUICULTURA EN AGUA DEL MAR O EN TANQUES DE AGUA SALADA: CRIA DE PECES INCLUIDO LA CRIA DE PECES ORNAMENTALES MARIÑOS	COSTA	GUAYAS	ELOY ALFARO (DURAN)
129	122	19679	PROMARISCO SA	ANÓNIMA	A0321.02 - EXPLOTACIÓN DE CRIADEROS DE CAMARONES (CAMARONERAS), CRIADEROS DE LARVAS DE CAMARÓN (LABORATORIOS DE LARVAS DE CAMARÓN)	COSTA	GUAYAS	ELOY ALFARO (DURAN)
151	177	8417	AGRICOLA A PATAN SA	ANÓNIMA	A0151.01 - EXPLOTACIÓN MIXTA DE CULTIVOS Y ANIMALES SIN	COSTA	GUAYAS	SAMBOROMÓN

ANEXO 4. REUNIÓN PARA LA SELECCIÓN DEL SITIO WEB Y PROCESO A AUTOMATIZAR



Ranking Empresarial

Ranking	Empresa	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010
1	CORPORACION FAVORITA C.A.	2.104.795.280	235.638.281	46.105.106	0%						
2	BANCO PICHINCHA	1.349.270.000	195.090.000	39.140.000	0%						
3	CLARO	1.312.130.000	297.160.000	79.380.000	0%						
4	CORPORACION EL ROSADO S.A.	1.168.569.011	45.640.563	10.756.630	0%						
5	PRONACA	950.285.312	91.105.709	11.670.895	0%						
6	DINADEC S.A.	916.044.000	79.853.000	45.761.000	0%						
7	GENERAL MOTORS DEL ECUADOR S.A.	796.896.104	43.389.291	9.701.337	0%						
8	DISTRIBUIDORA FARMACEUTICA ECUATORIANA (DIFARE) S.A.	737.526.738	29.836.978	6.795.656	0%						
9	BANCO DEL PACIFICO	729.690.000	133.740.000	33.150.000	0%						
10	SHAYA ECUADOR S.A.	712.643.205	206.676.036	45.296.098	0%						
11	TIA	708.785.282	45.835.291	9.885.000	0%						
12	PRIMAX COMERCIAL ECUADOR	697.682.000	14.003.000	3.339.000	0%						
13	INDUSTRIAL PESQUERA SANTA PRISCILA S.A.	689.692.898	30.132.678	2.641.625	0%						
14	TELEFONICA MOVISTAR	633.395.000	55.580.000	45.414.000	0%						
15	OMARSA S.A.	577.480.379	13.698.819	3.166.419	0%						
16	PETROLEOS Y SERVICIOS PYS C.A.	541.919.000	1.347.000	314.000	0%						
17	ARCA ECUADOR S.A.	540.381.000	20.404.000	4.353.000	0%						
18	MEET	528.160.000	28.202.000	0%	0%						
19	MEET	518.178.000	27.626.000	0%	0%						

Bryan Garcia

RANKING EMPRESARIAL - SECTOR INDUSTRIAS MANUFACTURERAS.

EMPRESAS SUJETAS AL CONTROL DE LA SUPERINTENDENCIA DE COMPAÑIAS, VALORES Y SEGUROS

INFORMACION CORPORATIVA	ACTIVOS	PATRIMONIO	INGRESO POR VENTA	UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	UTILIDAD DEL EJERCICIO	UTILIDAD NETA	IR CAUSADO	INGRESO TOTAL			
PROVINCIA	CIUDAD	TAMANO	2019	2018	2019	2018	2019	2018			
ALDEALVELOS C.A.	PICHINCHA	QUITO	GRANDE	8869.678.007,89	8455.446.884,77	9987.258.869,16	803.997.884,91	874.992.889,82	847.917.721,84	919.992.878,13	9987.208.869,19
ON S.A.	QUININDIA	QUININDIA	GRANDE	8004.041.923,97	8261.322.202,00	8454.600.999,07	8127.203.203,29	8194.979.999,21	9100.927.118,08	824.999.244,74	8454.600.999,07
LOEM S.A.	CHIMBORAZO	ROSAVIA	GRANDE	8076.024.901,16	8163.840.769,21	8747.999.994,19	915.490.941,8	9215.947.999,29	9114.479.699,74	967.469.999,9	8947.299.994,19
ADDELCA	PICHINCHA	QUITO	GRANDE	8481.877.268	8199.302.468	8319.597.276,02	98.195.447,84	88.858.458	84.937.891,82	9877.798,42	8319.597.268
INDUSTRIAL SAN CARLOS	QUININDIA	QUITO	GRANDE	8200.320.001	8229.916.770	9199.109.290	822.292.272	822.292.272	822.292.839	92.063.091	8108.109.290
COTOPAXI	LASSO	LASSO	GRANDE	8263.037.090,41	842.000.874,81	8315.046.397,72	93.312.102,74	83.949.991,45	91.241.997,29	82.038.833,3	8345.046.397,72
S.A.	CAJAS	LA TRONCALA	GRANDE	8392.943.199	8194.490.280	805.491.871,48	83	839.839,63	8472.974,94	8472.974,94	805.137.969,9
YOTA SA	PICHINCHA	LA BOTA	GRANDE	8272.759.084	8188.942.003	8493.275.761,8	818.289.443,18	819.174.539	812.924.914,87	82.991.433,18	8472.418.084

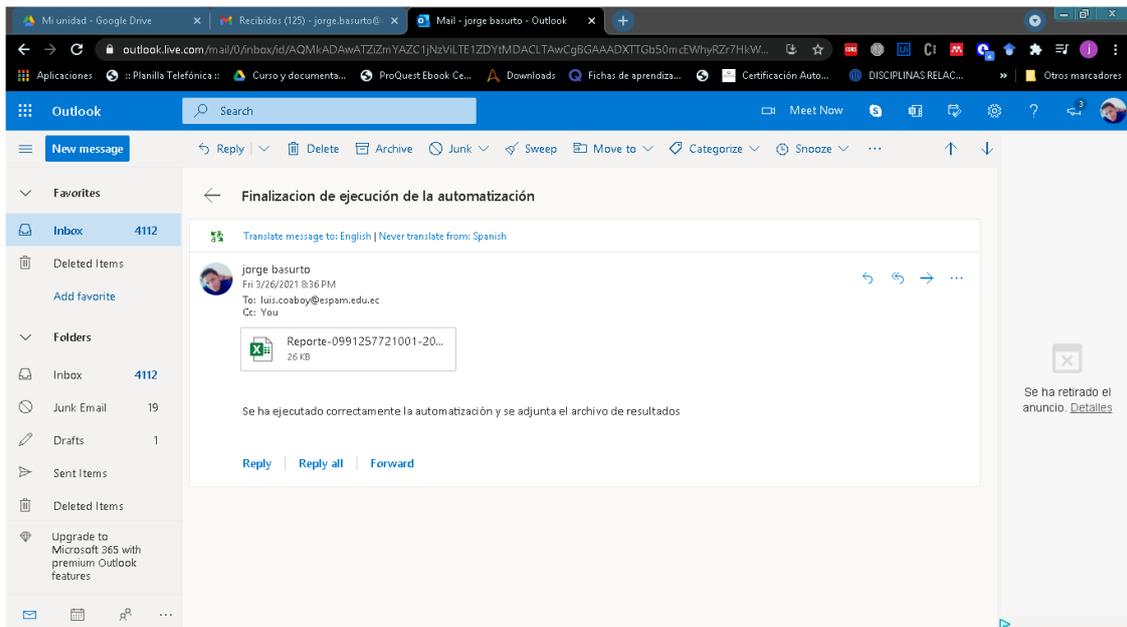
Luis Carlos Coaboy Intriago

LIBRO11 - EXPLOTACION DE MATADEROS QUE REALIZAN ACTIVIDADES DE SACRIFICIO, FAENAMIENTO, PREPARACION, PRODUCCION Y EMPACADO DE CARNE FRESCA

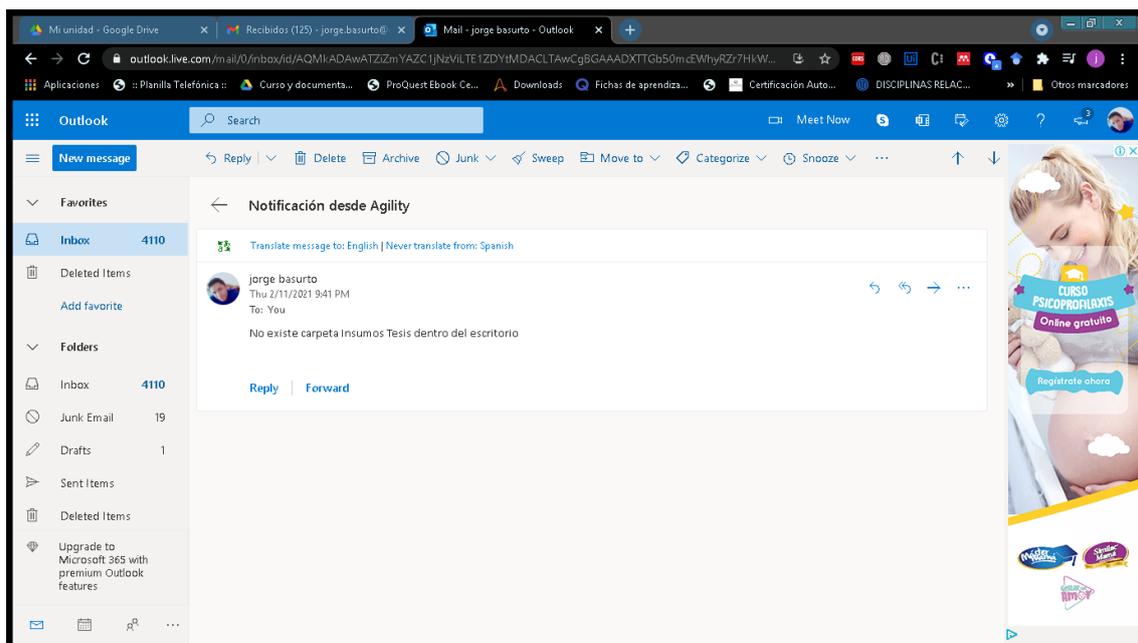
POSICION	EXPERIENTE	NOMBRE	TIPO COMPANIA	ACTIVIDAD ECONOMICA	REGION	PROVINCIA
11	7154	PROCESADORA NACIONAL DE ALIMENTOS C.A. PICHINCHA	ANONIMA	CT0111 - EXPLOTACION DE MATADEROS QUE REALIZAN ACTIVIDADES DE SACRIFICIO, FAENAMIENTO, PREPARACION, PRODUCCION Y EMPACADO DE CARNE FRESCA REFRIGERADA	SIERRA	PICHINCHA
14	2098	HOLCIM ECUADOR S.A.	ANONIMA	CO2091 - FABRICACION DE CEMENTOS RESISTENCIALES, INCLUIDO CEMENTO DE PORTLANDO, CEMENTO ALUMINOSO, CEMENTO DE PORTLANDO ALUMINOSO, CEMENTO PORTLANDO	COSTA	GUAYAS
15	2448	CERVECERIA NACIONAL ON S.A.	ANONIMA	CT1931 - ELABORACION DE BEBIDAS MALTEADAS COMO: CERVEZAS CORRIENTES DE FERMENTACION ALTA, NEGRAS Y PURPURA; BEBIDAS DE COCA COLA CON COCAINACION O SIN COCAINACION	COSTA	GUAYAS
17	175121	UNION CEMENTERA NACIONAL, LOEM S.A.	ANONIMA	CO2091 - FABRICACION DE CEMENTOS RESISTENCIALES Y CEMENTO, PIEDRA ARTIFICIAL O YESO, LOSetas, LOSAs, PAVIMENTOS, PAVIMENTOS, PAVIMENTOS, PAVIMENTOS	SIERRA	CHIMBORAZO
19	2	ACERA DEL ECUADOR CA ADELCA	ANONIMA	CO2102 - FABRICACION DE ANGULOS, PERFILES Y SECCIONES ABIERTAS DE ACERO LAMINADAS EN CALIENTE Y MEDIANTE CONFORMACION PROGRESIVA EN UN LAMINADOR DE ROLLOS O MEDIANTE EL PASADO EN LAS PRESAS DE ROLLOS	SIERRA	PICHINCHA
20	2234	SOCIEDAD AGRICOLA E INDUSTRIAL SAN CARLOS SA	ANONIMA	CT1722 - ELABORACION Y REFINADO DE AZÚCAR DE CAÑA Y MELAZA DE CAÑA, BOMBUCHA AZUCARERA, ETGETERA	COSTA	GUAYAS
23	20160	MOVADERO S.A	ANONIMA	CS4102 - FABRICACION DE BARRAS, VARILLAS Y SECCIONES SOLIDAS DE HIERRO Y ACERO LAMINADAS EN CALIENTE Y MEDIANTE ESTIRADO EN FRIO Y EN CALIENTE, RECTIFICACION O	SIERRA	COTOPAXI

Luis Miguel Patino G.

ANEXO 5. CORREO ELECTRÓNICO NOTIFICANDO LA EJECUCIÓN COMPLETA DE LA AUTOMATIZACIÓN ADJUNTADO EL ARCHIVO CON EL RESULTADO



ANEXO 6. CORREO ELECTRÓNICO NOTIFICANDO EL PROBLEMA POR LO QUE NO SE EJECUTÓ LA AUTOMATIZACIÓN



Calceta, 07 de Julio 2021

CERTIFICACIÓN

Por medio del presente, Luis Miguel Patiño, gerente de la empresa RECREAMARKETING S.A certificamos que los señores; Jorge Rafael Basurto Zambrano y Luis Carlos Coaboy Intriago, han culminado el **ALGORITMO DE EVALUACIÓN DE LAS PLATAFORMAS DE AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS ROBÓTICOS A UN SITIO WEB INESTABLE**, cumpliendo en su totalidad con las expectativas, necesidades y requerimientos que se plantearon a inicios del proyecto. Los autores pueden hacer uso del presente documento para cumplir con los requisitos de graduación que sean pertinentes.

Atentamente,

LUIS MIGUEL PATINO GALAN
Firmado digitalmente
por LUIS MIGUEL PATINO
GALAN
Fecha: 2021.10.14
12:05:22 -05'00'

.....
ING. LUIS MIGUEL PATIÑO GALÁN.
GERENTE