



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

MEMORIA DEL PROYECTO DE FIN DE CARRERA

INGENIERÍA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS

TEMA:

PROTOTIPO DE SISTEMA DE PRESELECCIÓN EN EL ÁREA DE
TALENTO HUMANO, UTILIZANDO TECNOLOGÍAS DE NLP Y
RPA.

AUTOR:

JHONNY ALEXIS ZAPATA CHANGO

TUTOR:

MSc. RECALDE VARELA PABLO MARCEL

**QUITO, ECUADOR
2021**

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación certifico:

Que el trabajo de titulación **“PROTOTIPO DE SISTEMA DE PRESELECCIÓN EN EL ÁREA DE TALENTO HUMANO, UTILIZANDO TECNOLOGÍAS DE NLP Y RPA.”**, presentado por Jhonny Alexis Zapata Chango, estudiante de la Carrera Ingeniería en Sistemas Informáticos, reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del Tribunal de Grado, que se designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Quito DM. Septiembre, 2021

TUTOR

Mg. Recalde Varela Pablo Marcel

TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	i
Antecedentes de la situación objeto de estudio	i
Planteamiento del problema.....	ii
Justificación.....	iii
Herramientas manejadas por el postulante	iii
Objetivos.....	iv
General	iv
Objetivos específicos.....	iv
Alcance	v
1 CAPÍTULO 1. PROPUESTA.....	7
1.1 Diagramas de procesos	7
1.2 Especificación de requerimientos.....	9
1.2.1 Ámbito de la automatización.....	9
1.2.2 Funciones del producto	11
1.2.3 Características de los usuarios del sistema.....	16
1.2.4 Restricciones.....	16
1.2.5 Requisitos	17
2 CAPÍTULO 2. RESULTADOS	24
2.1 Recopilación de Información	24
2.2 Diseño general.....	29
2.3 Esquema de la base de datos.....	30
2.4 Diagrama de la arquitectura del sistema.....	33
2.5 Diseño de bots.....	34

2.6	Estándares de programación utilizados	35
2.7	Pruebas.....	39
2.7.1	Pruebas de funcionalidad.....	39
2.7.2	Pruebas de rendimiento	44
2.8	Implementación	49
2.8.1	Parametrización de bots.....	49
2.8.2	Implementación Bot Padre y correo electrónico.....	50
2.8.3	Implementación Bot de extracción de información	55
2.8.4	Implementación Bot de consulta Senescyt	58
2.8.5	Requerimientos de hardware y software	61
	CONCLUSIONES	63
	RECOMENDACIONES	64
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	1
	ANEXOS.....	2
1.	Anexo. Encuesta	2
2.	Anexo. Bot Padre	1
5.	Anexo. Bot Antecedentes penales	5
6.	Anexo. Bot Pep.....	6
7.	Anexo. Bot Nepotismo.....	7
8.	Anexo. Criterios de aceptación	1

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1</i> Proceso actual, no autorizado	7
<i>Figura 2</i> Diagrama del proceso automatizado	8
<i>Figura 3</i> Cantidad de curriculums	24
<i>Figura 4</i> Cantidad de personas	25
<i>Figura 5</i> Tiempo de ejecución en Pagina Senescyt.....	25
<i>Figura 6</i> Tiempo de ejecución en Pagina Antecedentes Penales	26
<i>Figura 7</i> Tiempo de ejecución en consulta de Nepotismo	26
<i>Figura 8</i> Tiempo de ejecución en consulta fuente de información Peps ...	27
<i>Figura 9</i> Frecuencia de ejecución	27
<i>Figura 10</i> Proceso automático.....	28
<i>Figura 11.</i> DB_NEPOTISMO	31
<i>Figura 12.</i> DB_PEPS	32
<i>Figura 13.</i> DB_PROCESAMIENTO_RPA.....	32
<i>Figura 14.</i> Arquitectura de la solución.....	33
<i>Figura 15.</i> Variable en Python	36
<i>Figura 16.</i> Comentarios en Python	36
<i>Figura 17.</i> Funciones en Python	37
<i>Figura 18.</i> Variable en Rocketbot.....	37
<i>Figura 19.</i> Comentarios en Rocketbot.....	38
<i>Figura 20.</i> Bot.....	38
<i>Figura 21</i> Nombre estándar Base de datos	39
<i>Figura 22</i> Creación de proyecto en SonarQube	45

Figura 23 Status de código	45
Figura 24 Status de seguridad.....	46
Figura 25 Status de rentabilidad	47
Figura 26 Tiempo de ejecución	48
Figura 28 <i>Parámetros generales</i>	49
Figura 29 <i>Parámetros generales</i>	50
Figura 30 <i>Iniciar variables</i>	52
Figura 31 <i>Conectar aplicativo de correo</i>	53
Figura 32 <i>Descarga de adjuntos</i>	53
Figura 33 <i>Organización de correos por asunto</i>	54
Figura 34 Almacén de archivo en folder	54
Figura 35 Respuesta de procesamiento	54
Figura 36 Creación de modelo	55
Figura 37 Despliegue de modelo	56
Figura 38 Método de consumo.....	57
Figura 39 Ejecución de script en Rocketbot.....	57
Figura 40 Resultado de lectura	58
Figura 41 Aplicación de pasos	59
Figura 42 Consulta Senescyt.....	59
Figura 43 Resultado Senescyt	60
Figura 44 Estructura Json final.....	60

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1.</i> Historia de usuario Extracción de información	12
<i>Tabla 2.</i> Historia de usuario consultar en base de datos Peps.....	13
<i>Tabla 3.</i> Historia de usuario consultar en base de Nepotismo.....	13
<i>Tabla 4.</i> Historia de usuario para consulta en página web Senecyt	14
<i>Tabla 5.</i> Historia de usuario consulta servicio web Antecedentes Penales	15
<i>Tabla 6.</i> Historia de usuario Clasificación y reporte de curriculums	15
<i>Tabla 7.</i> Perfiles de usuario	16
<i>Tabla 8.</i> Requerimientos funcionales	18
<i>Tabla 9.</i> Requerimientos no funcionales categoría Disponibilidad.....	20
<i>Tabla 10.</i> Requerimientos no funcionales categoría Usabilidad.....	20
<i>Tabla 11.</i> Requerimientos no funcionales categoría Usabilidad.....	21
<i>Tabla 12.</i> Requerimientos no funcionales categoría Seguridad	21
<i>Tabla 13.</i> Definición de roles	22
<i>Tabla 14.</i> Product Backlog	22
<i>Tabla 15.</i> Resultados encuesta.....	28
<i>Tabla 16.</i> Pruebas de aceptación 1: Extracción de información	39
<i>Tabla 17.</i> Pruebas de aceptación 2: Extracción de información	39
<i>Tabla 18.</i> Pruebas de aceptación 3: Extracción de información	40
<i>Tabla 19.</i> Pruebas de aceptación 4: Extracción de información	40
<i>Tabla 20.</i> Pruebas de aceptación 1: Consulta a base de datos Peps	41
<i>Tabla 21.</i> Pruebas de aceptación 2: Consulta a base de datos Peps	41

Tabla 22 Pruebas de aceptación 1: Consulta a base de datos Nepotismo	41
Tabla 23 Pruebas de aceptación 2: Consulta a base de datos Nepotismo	42
Tabla 24 Pruebas de aceptación 1: Consulta a Pagina web Senescyt	42
Tabla 25 Pruebas de aceptación 2: Consulta a Pagina web Senescyt	42
Tabla 26 Pruebas de aceptación 3: Consulta a Pagina web Senescyt	43
Tabla 27 Pruebas de aceptación 1: Consulta a servicio web Antecedentes Penales	43
Tabla 28 Pruebas de aceptación 2: Consulta a servicio web Antecedentes Penales	43
Tabla 29 Pruebas de aceptación 1: Clasificación y reporte	43
Tabla 30 Pruebas de aceptación 2: Clasificación y reporte	44
Tabla 31 Tiempo de ejecución por curriculum	47
Tabla 32 Tiempo de ejecución realizado en pruebas	48

INTRODUCCIÓN

Los procesos de reclutamiento y selección es parte fundamental en una organización, ya que permiten descubrir a los mejores talentos y construir equipos consistentes e innovadores.

Antecedentes de la situación objeto de estudio

El proceso se fundamenta en un grupo de procedimientos que buscan captar postulantes competentes y aptos para ocupar las diferentes plazas de trabajo publicadas por una organización, en dicho proceso se encaminan actividades como aumentar el número de personas, tipo de personas que aplican a la vacante.

Según (Delgado, 2016), menciona que las organizaciones toman decisiones en base a políticas de personal y fuentes de reclutamiento.

- Políticas de personal: Se encuentran orientadas en influir la naturaleza de la vacante dentro de la organización.
- Fuentes de reclutamiento: se encuentra basada en las fuentes de la organización donde se obtienen los candidatos innovadores y creativos utilizando fuentes internas y externas.

Para el caso de las políticas de personal obedecen ciertas leyes laborales, preservando tanto a la imagen de la organización como al candidato, con el fin de evitar actos discriminatorios durante el proceso de selección.

Según (Mata, 2011), para expresar de forma correcta a las necesidades de la empresa con respecto al puesto de trabajo, es ineludible conocer las fases que son parte del proceso de selección. Una de las etapas de selección es la preselección de candidatos el cual supone revisar y analizar si los candidatos

están acorde a las políticas de personal, además si son idóneos al puesto de trabajo expuesto; entre los requisitos pueden existir requisitos indispensables o imprescindibles de modo que los no aptos son inmediatamente eliminados del proceso, para esto los selectores analizan cada curriculum vitae examinando mediante fuentes internas y externas de información para validar y puntuar cierta información descrita en el curriculum vitae en la cual cada candidato obtendrá una calificación.

Dicho proceso al realizarlo en grandes cantidades, comprende el esfuerzo de varios selectores e inversión de tiempo; Para un análisis ágil en el proceso de selección, hoy en día los avances tecnológicos proponen nuevas herramientas que apoyan a la lectura de texto no estructurado y automatizaciones que complementan la información de los perfiles postulantes; NLP “Procesamiento de lenguaje natural” el cual nos permite extraer información no estructurada y RPA “Automatización robótica de procesos” este permite automatizar los procesos que realiza un ser humano aprovechándose de las herramientas habituales del analista.

Planteamiento del problema

Actualmente la etapa de preselección es muy importante para el proceso de selección de personal, ya que es el primer filtro que indica que postulantes están acorde al puesto ofrecido por la organización, al existir demanda en una plaza de trabajo la persona encargada de realizar el análisis de curriculums, es propenso a cometer varios errores operativos por el motivo de enfrentarse al consumo de varias fuentes de información sean internas o externas. Esto se debe al desgaste provocado por la realización de tareas repetitivas.

(Matinez, 2016), afirma: “El estancamiento o falta de progreso: es muy común encontrar a trabajadores que llevan años realizando la misma tarea”.

Acciones realizadas por Selector:

- Consulta en fuentes de información internas como bases de datos “Personas políticamente expuestas” PEP y base de datos de Nepotismo.
- Consulta en información pública como Senescyt y Record Policial
- Consolidación de dichas consultas.
- Aplicación orden de escala valorativa.

El desarrollo del prototipo mediante “Automatización Robótica de Procesos” RPA y “Procesamiento de lenguaje Natural” NLP no solo beneficiaran a los Selectores implicados en el proceso, sino directamente al negocio por operaciones más eficientes, al ser una solución tecnológica ágil que apoya a la reducción en tiempos de ejecución, mayor precisión y ahorro de costos, permitiendo que el recurso no desvíe su productividad hacia tareas que generen valor al negocio.

Justificación

El siguiente proyecto propone realizar el uso de uno de los pilares de inteligencia artificial “Procesamiento del lenguaje natural” NLP para la extracción de información no estructurada como:

- Datos personales:
- Habilidades

Herramientas manejadas por el postulante

Con dicha información es posible realiza automatizaciones con “Automatización robótica de procesos” RPA para la consulta de información pública e interna de la organización como:

Información pública:

- Consulta de títulos registrados (Senescyt).
- Certificado de antecedentes penales (Ministerio de gobierno).

Información interna:

- Base de datos “Personas políticamente expuestas” PEP.
- Base de datos Nepotismo.

Principalmente el desarrollo del prototipo tiene como objeto consolidar la información recopilada durante la utilización de los componentes antes mencionados, y aplicar criterios de escala valorativa para la clasificación de los mismos según la calificación asignada, lo cual genera la descarga operativa al personal Selector.

Objetivos

A continuación, se plantea los objetivos del presente trabajo:

General

Automatizar la clasificación y ordenamiento de currículos dirigidos al área de Tecnología en el sector financiero, mediante la extracción de información no estructurada con “Procesamiento del lenguaje natural” NLP y consulta de información en páginas públicas y sistemas de información interna por medio de “Automatización robótica de procesos” RPA

Objetivos específicos

- Desarrollar un modelo basado en reglas en la herramienta Watson Knowledge Studio para la extracción de datos personales, habilidades y herramientas manejadas por el postulante.

- Consolidar información extraída en fuentes de información internas y externas, mediante bots construidos y orquestados por herramienta Rocketbot.
- Aplicar criterio de escala valorativa para la clasificación de curriculums, en base a información recopilada y mediante tabla de asignación de pesos.

Alcance

El sistema que se presenta es un prototipo que resuelva la necesidad de clasificar y ordenar los currículos mediante la utilización de “Procesamiento de lenguaje natural” NLP y “Automatización robótica de procesos” RPA. El proceso consiste en extraer información no estructurada, consultar a fuentes de información y aplicar criterios de escala valorativa para clasificar los currículos.

Para extraer información no estructurada de los currículos se tomarán en cuenta los siguientes aspectos:

- Levantamiento y tabulación de información sobre los diccionarios de términos que permitan la extracción de información personal, habilidades y herramientas utilizadas por el postulante, dichos diccionarios enfocados al área de tecnología.
- Entrenamiento y creación de reglas con los diccionarios recopilados en la fase de levantamiento de información.
- Despliegue de modelo en herramienta IBM “Watson Natural Language Understanding” NLU.

Para consultar a fuentes de información internas y externas del proceso se tomaron en consideración:

- Levantamiento de información para la consulta de fuentes de información interna como bases de datos de Nepotismo y Personas políticamente expuestas. En cuanto información externa páginas

públicas del estado como Senecyt y Certificados de antecedentes penales.

- Diagramación de bots identificados en proceso de levantamiento de información.
- Construcción de bots para consulta y consolidación de información.

Para clasificar los currículos en base a escala valorativa:

- Generación de matriz configurable por Selector, para aplicación de escala valorativa.
- Integración de matriz con bots para clasificación de curriculums.

La tecnología a usarse será la siguiente:

- Rocketbot (RPA).
- IBM Watson Natural Language Understanding (NLU).
- IBM Watson Knowledge Studio (NLU).
- Python (Scripts).
- 2Captcha (Resolución de captchas).

CAPÍTULO 1. PROPUESTA

El uso de robots de procesos se ha convertido en un alivio en los procesos repetitivos, por lo cual su uso es propuesto en el siguiente trabajo

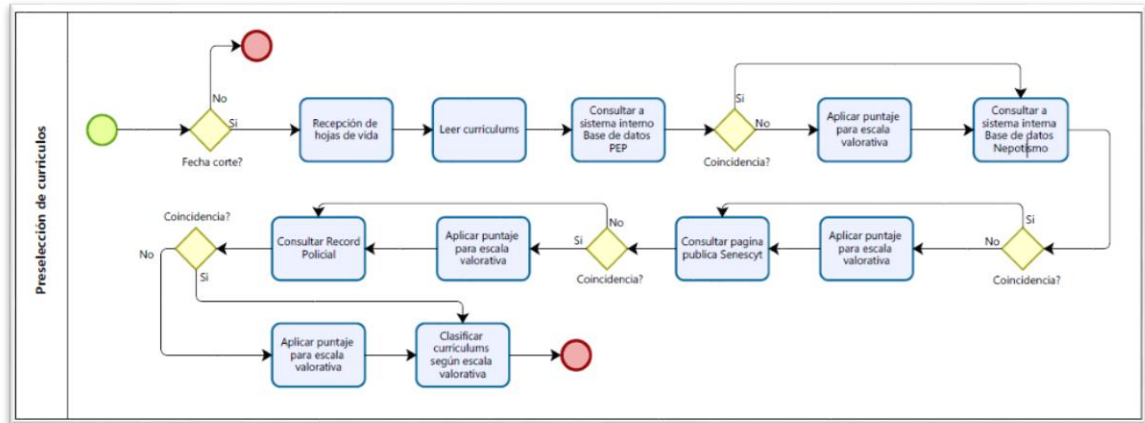
1.1 Diagramas de procesos

La figura 1 muestra el proceso existente, no automatizado con el cual trabaja el perfil Selector en la etapa de preselección, cabe mencionar que es un proceso repetitivo que involucra varias fuentes de información.

El proceso se ejecuta cuando la publicación de la oferta vence, el selector comienza su tarea al descargar todos los archivos recibidos en el buzón de RRHH con el asunto relacionado a la oferta de trabajo, los archivos son abiertos uno a uno para extraer información como el documento de identificación para luego realizar la consulta de fuentes de información internas y externas, y con la información recopilada aplicar una escala valorativa para clasificar los perfiles más idóneos.

Figura 1

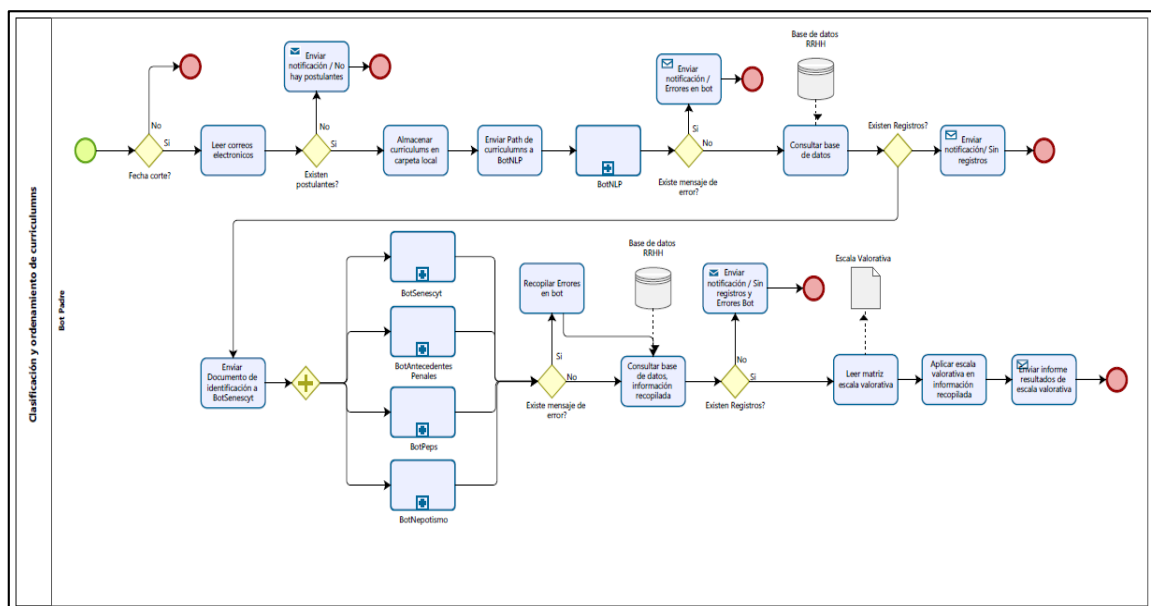
Proceso actual, no automatizado



Nota: El gráfico representa el proceso actual no automatizado. Fuente propia, realizado con la herramienta Bizagi.

En la figura 2 se describe la manera en la el Bot realiza el proceso repetitivo, en la figura se muestra la implementación de un Bot modular con las funcionalidades de extracción, consulta y aplicación de escala valorativa. El diagrama fue presentado y validado por el Product Owner designado en el desarrollo del prototipo.

Figura 2
Diagrama del proceso automatizado



Nota: El gráfico representa el proceso automatizado con las funcionalidades de extracción, consulta y aplicación de escala valorativa. Fuente propia, realizado con la herramienta Bizagi

1.2 Especificación de requerimientos

Con la finalidad de proveer, acelerar y economizar recursos se automatizo el proceso de preselección en el área de Recursos humanos, el mismo que permitió la extracción de información en curriculums, consulta de información en distintas fuentes y la clasificación de los mismos, en base a una escala valorativa definida por el usuario involucrado en el proceso, de este modo, el personal que interviene (Selector) adquiere una poderosa herramienta que desvía la carga operativa.

1.2.1 Ámbito de la automatización

La automatización será desarrollada sobre la interfaz del sistema operativo Windows, apoyándose de las herramientas que el usuario “Selector” utiliza en su trabajo diario, por ejemplo:

- Interfaz de sistema operativo Windows.
- Navegador web Google Chrome.
- Hojas de cálculo Microsoft Excel.
- Portales Web Públicos.

Dicha automatización consta de dos partes básicamente, la primera es la construcción de un modelo basado en reglas para la utilización de NLP en la extracción de información en los curriculumns y la segunda el desarrollo de un bot modular denominado “Bot Padre” para la consulta y aplicación de la escala valorativa en el proceso de preselección.

La implementación cuenta con seis bots y un modelo basado en reglas, entre los que constan:

Modelo basado en reglas:

Uno de los procesos fundamentales en el proceso de preselección es la lectura de los curriculums recibidos para utilizar los datos recolectados en consultas a fuentes de información, en este sentido para dichas tareas es necesario la implementación de herramientas que puedan entender el lenguaje natural, por este motivo se construirá un modelo basado en reglas para la aplicación de NLP con la herramienta Watson Knowledge Studio y Watson Natural Language Understanding. Con la construcción de diccionarios de términos para detectar habilidades, herramientas y datos personales.

Bot Senescyt:

Bot especialista en la consulta de títulos registrados en la entidad del estado Senescyt, cabe mencionar que el bot depende del correcto funcionamiento de la página web de la entidad señalada, además para dicha consulta es necesario el ingreso de los siguientes campos:

- Identificación: Campo obtenido en el proceso de extracción con NLP.
- Captcha: Obtenido al realizar la integración con un api de tercero "2Captcha".

Bot Antecedentes Penales:

Bot especialista en la consulta de antecedentes penales en el servicio web del ministerio de gobierno, cabe mencionar que el bot depende del correcto funcionamiento del servicio web la entidad señalada, además para dicha consulta es necesario el ingreso de los siguientes campos:

- tipo: Indica el tipo de consulta hacia el servicio web.
- ci: Campo obtenido en el proceso de extracción con NLP.
- tp: Tipo de identificación.
- ise: Campo que indica si es ciudadano ecuatoriano.

Bot Nepotismo:

Bot especialista en la consulta de coincidencias en la base de datos interna de Nepotismo, cabe mencionar que el Bot depende del adecuado funcionamiento de la fuente de datos señalada, además para dicha consulta es necesario la siguiente información:

identificación: Campo obtenido en el proceso de extracción con NLP.

Bot Peps:

Bot especialista en la consulta de coincidencias en la base de datos interna de Personas Políticamente Expuestas Peps, cabe mencionar que el Bot requiere del correcto funcionamiento de la fuente de datos señalada, además para dicha consulta es necesario la siguiente información:

identificación: Campo obtenido en el proceso de extracción con NLP.

Bot Padre:

Bot encargado de realizar la orquestación de la extracción, consulta y posteriormente la integración hacia la matriz configurable de escala valorativa, para el ordenamiento y clasificación de los curriculumns vitae, cabe mencionar que el bot depende de la existencia de la matriz mencionada.

1.2.2 Funciones del producto

Cumpliendo con los requerimientos obtenidos en la fase de levantamiento de requerimientos se detallan a continuación sus funciones:

Extracción de información:

Modelo basado en reglas, con entrenamiento para extraer información referente a herramientas, habilidades y datos personales.

Tabla 1.

Historia de usuario Extracción de información

HISTORIA DE USUARIO

Número: 1**Nombre:** Extracción de información**Usuario:** Selector**Riesgo en Desarrollo:** Alta**Prioridad en negocio:** Alta**Iteración asignada:** 1

Descripción: Como selector quiero extraer la información de datos personales, habilidades y herramientas utilizadas por el postulante en los curriculumns recibidos en el correo de RRHH, de modo que pueda consultar fuentes de información internas y externas para la clasificación correcta.

- Se debe extraer información personal, habilidades y herramientas del postulante.
- Se debe extraer el número de identificación para el procesos de consulta.
- Se guardará la información extraída .

Observación: Si no se extrae la información principal, se debe notificar mediante correo los casos.

Nota: La información detallada es de fuente propia, en base a los requerimientos que el usuario necesita.

Consulta a base de datos "Personas Políticamente Expuestas" Peps.:

Consultas a base de datos interna mediante documento de identificación.

Tabla 2.

Historia de usuario consultar en base de datos Peps

HISTORIA DE USUARIO

Número: 2 **Nombre:** Consulta a base de datos Peps

Usuario: Selector **Riesgo en Desarrollo:** Alta

Prioridad en negocio: Alta **Iteración asignada:** 1

Descripción: Como selector quiero consultar si un postulante tiene coincidencia en la base de datos de "Personas Políticamente Expuestas" Peps, de modo que pueda identificar a los postulantes que tengan coincidencia.

- Se debe consultar a la base de datos de Peps mediante el documento de identificación del postulante.

Observación: Si no existe comunicación con la base de datos de Peps se debe notificar mediante correo electrónico.

Nota: La información detallada es de fuente propia, en base a la recopilación de información necesaria para el proceso.

Consulta a base de datos Nepotismo

Consultas a base de datos interna mediante documento de identificación.

Tabla 3.

Historia de usuario consultar en base de Nepotismo

HISTORIA DE USUARIO

Número: 3 **Nombre:** Consulta a base de datos de Nepotismo

Usuario: Selector **Riesgo en Desarrollo:** Alta

Prioridad en negocio: Alta **Iteración asignada:** 1

Descripción: Como selector quiero consultar si un postulante tiene coincidencia en la base de datos de Nepotismo, de modo que pueda utilizar esta información para el proceso de clasificación de curriculumns.

- Se debe consultar a la base de datos de Nepotismo mediante el documento de identificación del postulante.

Observación: Si no existe comunicación con la base de datos de Nepotismo se debe notificar mediante correo electrónico.

Nota: La información detallada es de fuente propia, en base a la recopilación de información necesaria para el proceso.

Consulta a página web Senescyt

Consultas a fuentes de información externas mediante el dni.

Tabla 4.

Historia de usuario para consulta en página web Senecyt

HISTORIA DE USUARIO

Número: 4	Nombre: Consulta a página web Senescyt
Usuario: Selector	Riesgo en Desarrollo: Alta
Prioridad en negocio: Alta	Iteración asignada: 1
Descripción: Como selector quiero consultar el grado de estudio del postulante en la página web del Senescyt, de modo que pueda utilizar dicha información para la clasificación de curriculums.	
<ul style="list-style-type: none"> - Se debe ingresar el documento de identificación del postulante en la página web. - Se debe resolver el captcha implementado en la página del Senescyt. - Se debe extraer la información brindada por la página web al realizar la consulta. 	
Observación: Si la página web del Senescyt no está disponible se debe notificar.	

Nota: La información detallada es de fuente propia, en base a la recopilación de información necesaria para el proceso.

Consulta a servicio web Antecedentes Penales

Consultas a fuentes de información externas mediante el dni.

Tabla 5.

Historia de usuario consulta servicio web Antecedentes Penales

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 5	Nombre: Consulta a servicio web Antecedentes Penales
Usuario: Selector	Riesgo en Desarrollo: Alta
Prioridad en negocio: Alta	Iteración asignada: 1
Descripción: Como selector quiero consultar si los postulantes tienen antecedentes penales en el servicio web, de modo que pueda utilizar dicha información.	
<ul style="list-style-type: none"> - Se consumirá el servicio web del ministerio de gobierno, mediante el documento de identificación. - Se debe extraer la información brindada por la página web. 	
Observación: Si el servicio web no está disponible se debe notificar vía correo.	
Nota: La información detallada es de fuente propia, en base a la recopilación de información necesaria para el proceso.	

Clasificación y reporte:

Clasificación y reporte de curriculumns aplicados escala valorativa.

Tabla 6.

Historia de usuario Clasificación y reporte de curriculumns

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 6	Nombre: Clasificación y reporte
Usuario: Selector	Riesgo en Desarrollo: Alta
Prioridad en negocio: Alta	Iteración asignada: 1
Descripción: Como selector quiero clasificar y obtener informe de los curriculumns vitae en base a una escala valorativa configurable, de modo que pueda elegir los curriculumns más idóneos según la información recopilada.	
<ul style="list-style-type: none"> - Se debe crear una matriz de escala valorativa. - Se debe aplicar la matriz de escala valorativa a la información recopilada. - Se debe clasificar y ordenar los curriculumns según la escala valorativa. 	

-
- Se debe emitir un reporte de la clasificación e información recopilada.
-

Observación: Si no existe comunicación con la matriz de escala valorativa, se debe notificar vía correo electrónico.

Nota: La información detallada es de fuente propia, en base al requerimiento del usuario.

1.2.3 Características de los usuarios del sistema

Tabla 7.

Perfiles de usuario

Nombre de Usuario	Tipo de Usuario	Área Funcional	Actividad
Administrador	Administrador de los bots	COE RPA	Monitoreo de bots. Ejecución de bots.

Nota: La información detallada es de fuente propia, en base a los perfiles identificados en el proyecto.

1.2.4 Restricciones

En consecuencia, se listan algunas de las restricciones para el desarrollo de la automatización:

- Se utilizará el motor de base de datos Sql Sever 2019 ya que en la herramienta de automatización Rocketbot se encuentran módulos listos para entablar la comunicación.
- Plataforma de automatizaciones RPA Rocketbot Studio Version 2020.12.30, ya que permite realizar automatizaciones en SO como Windows, Linux y Mac; cabe mencionar que es una plataforma ágil, flexible y escalable.

- El lenguaje de programación Python Version 3.8.6, ya que la herramienta Rocketbot permite la ejecución de scripts basados en la versión mencionada.
- Consumo de servicio web “2captcha”, ya que permite la resolución de desafíos captchas identificados en la consulta de páginas web externas.
- Hacer uso de Watson Knowledge Studio, para el entrenamiento de modelos personalizados para la identificación de entidades exclusivas del proceso.
- Hacer uso de Watson Natural Language Understanding, para el procesamiento de lenguaje natural y además el consumo del modelo personalizado.
- La automatización se apoyará de Microsoft Excel y Word ambas con la versión 2016.
- Se utilizará la interfaz gráfica del sistema operativo Windows 10 pro, ya que en el área de RRHH se cuenta con dicho sistema operativo.
- La automatización a páginas web se realizará en el navegador Google Chrome, ya que Rocketbot cuenta con módulos para la integración con el mismo.

1.2.5 Requisitos

Los requisitos que el usuario necesita en la automatización se encuentran detallados en las listas de requerimientos funcionales y no funcionales mostrados a continuación.

Funcionales.**Tabla 8.**

Requerimientos funcionales

Código	Nombre	Descripción	Prioridad
RF01	Modelo basado en reglas	La automatización deberá tener un modelo basado en reglas, el cual tenga la capacidad de extraer información referente al área de tecnología como habilidades, herramientas y datos personales.	Alta
RF02	Utilización de NLP	El componente con el modelo basado en reglas, tendrá que ser capaz de integrarse con un motor de NLP.	Alta
RF03	Lectura de archivos formato Word	En la automatización deberá existir un componente que permitan la extracción de texto en archivos con formato Word.	Alta
RF04	Lectura de archivos formato Pdf	En la automatización deberá existir un componente que permitan la extracción de texto en archivos con formato Pdf.	Alta
RF05	Integración con NLP	En la automatización se incluirá un Bot capaz de integrar la lectura de los formatos Pdf y Word.	Alta
RF06	Consulta de base de datos de Peps	La implementación podrá consultar la base de datos Peps mediante el número de identificación del postulante.	Alta
RF07	Registro del resultado de Peps en base de datos RRHH.	El Bot deberá registrar o actualizar el resultado de la consulta en la base de datos Peps.	Alta
RF08	Consulta de base de datos de Nepotismo	La automatización tendrá la capacidad de consultar la base de datos de Nepotismo mediante el número de identificación del postulante.	Medio
RF09	Registro del resultado de Nepotismo en	Bot capaz de registrar o actualizar el resultado obtenido	Medio

	base de datos RRHH.	en la consulta a la base de datos de Nepotismo.	
RF10	Consulta a página web Senescyt	La automatización será capaz de consultar si el postulante tiene títulos registrados en la entidad Senescyt.	Alta
RF11	Resolución de captcha en página web Senescyt	El Bot podrá resolver los desafíos captcha tipo alfanuméricos, mediante la interacción con 2captcha servicio web.	Alta
RF12	Registro del resultado de Senescyt en base de datos RRHH.	Bot capaz de registrar o actualizar el resultado obtenido en la consulta de la página web Senescyt.	Alta
RF13	Consulta a servicio web de Antecedentes Penales	La automatización será capaz de consumir el servicio web de Antecedentes Penales.	Alta
RF14	Registro del resultado de Antecedentes Penales en base de datos RRHH.	Bot capaz de registrar o actualizar el resultado obtenido en la consulta del servicio web de Antecedentes Penales.	Alta
RF15	Integración de matriz escala valorativa	La automatización podrá leer un archivo en Excel que contenga la escala valorativa definida por el Selector.	Alta
RF16	Aplicación de escala valorativa a Curriculumns	La implementación será capaz de utilizar los criterios de escala valorativa en la información recopilada en el proceso.	Alta
RF17	Generación de reporte	El Bot será capaz de entregar un reporte con la información recopilada y la clasificación aplicada.	Alta

Nota: La información detallada es de fuente propia, en base a los requerimientos funcionales identificados.

No funcionales.**Categoría: Disponibilidad****Tabla 9.**

Requerimientos no funcionales categoría Disponibilidad

Código	Nombre	Descripción	Prioridad
RF01	Tiempo de disponibilidad	La automatización deberá ser accesible a cualquier momento que se desee ejecutar el proceso	Alta
RF02	Calendarización	El Bot construido podrá ser calendarizado para su ejecución automática	Media

Nota: La información detallada es de fuente propia, en base a la disponibilidad que requiere la solución.

Categoría: Usabilidad**Tabla 10.**

Requerimientos no funcionales categoría Usabilidad

Código	Nombre	Descripción	Prioridad
RF03	Conflicto de aprendizaje	La automatización debe ser modular de fácil entendimiento, para la realización de mantenimientos del mismo.	Alta
RF04	Guías de usuario	La automatización deberá contar con manuales de usuarios estructurados adecuadamente, para la comprensión de uso y despliegue.	Alta

Nota: La información detallada es de fuente propia, en base a la usabilidad de la solución.

Categoría: Fiabilidad**Tabla 11.**

Requerimientos no funcionales categoría Usabilidad

Código	Nombre	Descripción	Prioridad
RF05	Tolerancia a fallos	La automatización será capaz de tolerar fallos al 80% de las veces.	Alta
RF06	Reporte de fallos	La automatización será capaz de emitir a detalle los posibles fallos presentados.	Alta

Nota: La información detallada es de fuente propia, de acuerdo a la fiabilidad esperada por el usuario.

Categoría: Seguridad**Tabla 12.**

Requerimientos no funcionales categoría Seguridad

Código	Nombre	Descripción	Prioridad
RF07	Administración de credenciales	La herramienta se apoyara del sistema operativo Windows para la correcta administración de credenciales.	Alta

Nota: La información detallada es de fuente propia, en base a la seguridad requerida por la solución.

Definición de roles**Tabla 13.**

Definición de roles

Rol	Nombre			Actividad
Product Owner	Recalde Varela Pablo Marcel			Gestionar prioridades. Representante del negocio.
Scrum Master	Zapata Alexis	Chango	Jhonny	Gestionar el proceso Scrum. Eliminar impedimentos.

Nota: La información detallada es de fuente propia, en relación a los roles identificados en el proyecto.

Product Backlog

A continuación, se muestra un listado ordenado y priorizado de los requerimientos para realizar la automatización propuesta.

Tabla 14.

Product Backlog

Id	Alias	Dimensión / Esfuerzo	Iteración (Sprint)	Prioridad
RF01	Modelo basado en reglas.	13	1	Alta
RF02	Utilización de NLP.	3	1	Alta
RF03	Lectura de archivos formato Word.	2	1	Alta
RF04	Lectura de formato Pdf.	2	1	Alta
RF05	Integración con NLP.	3	1	Alta
RF06	Consulta de base de datos de Peps.	5	2	Alta
RF07	Registro del resultado de Peps en base de datos RRHH.	5	2	Alta
RF08	Consulta de base de datos de Nepotismo.	5	2	Medio

RF09	Registro del resultado de Nepotismo en base de datos RRHH.	5	2	Medio
RF10	Consulta a página web Senescyt.	8	2	Alta
RF11	Resolución de captcha en página web Senescyt.	3	2	Alta
RF12	Registro del resultado de Senescyt en base de datos RRHH.	5	2	Alta
RF13	Consulta a servicio web de Antecedentes Penales.	8	3	Alta
RF14	Registro del resultado de Antecedentes Penales en base de datos RRHH.	5	3	Alta
RF15	Integración de matriz escala valorativa.	8	3	Alta
RF16	Aplicación de escala valorativa a Curriculumns.	8	3	Alta
RF17	Generación de reporte.	5	3	Alta

Nota: La información detallada es de fuente propia, en relación al Backlog creado por la necesidad del proyecto.

CAPÍTULO 2. RESULTADOS

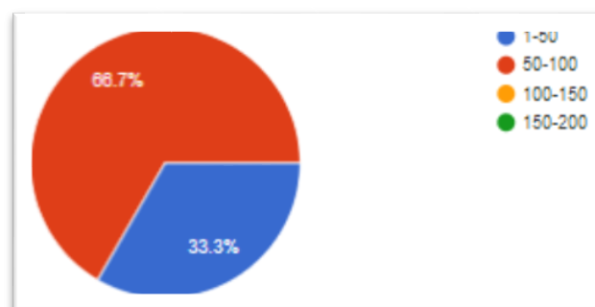
En base al planteamiento del problema detallado anteriormente, se identifica que el proceso de preselección al ser un proceso repetitivo y propenso a errores humanos, es candidato idóneo para automatizar ya que con el apoyo de herramientas como RPA y NLP, se obtendrá resultados favorables en cuanto a tiempo, eficacia y retorno de la inversión. En consecuencia, se detalla los resultados adquiridos a través de la implementación de la solución.

2.1 Recopilación de Información

Como instrumento de recopilación de información se utilizó una encuesta **[ver Anexo 1]** para identificar el tiempo que actualmente le toma al personal realizar la recopilación y clasificación de curriculumns de forma manual, y con ello determinar la factibilidad del prototipo. Dicha encuesta se aplicó al personal del área de Recursos Humanos.

¿Cuántos curriculumns recibe el área de recursos humanos al finalizar la oferta laboral?

Figura 3
Cantidad de curriculumns

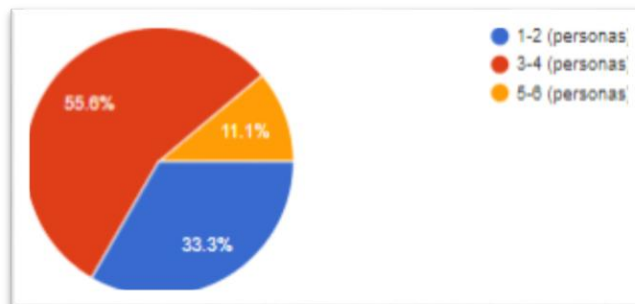


Nota: Tomado del resultado obtenido en la encuesta realizada.

¿Dependiendo de la cantidad de curriculumns recibidos cuantas personas trabajan en el proceso en la preselección de dichos curriculumns?

Figura 4

Cantidad de personas

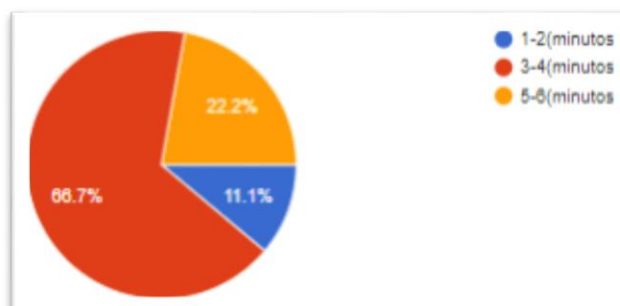


Nota Tomado del resultado obtenido en la encuesta realizada.

¿Qué tiempo le toma consultar al sitio web Senescyt para obtener la información de los títulos de tercer nivel?

Figura 5

Tiempo de ejecución en Pagina Senescyt

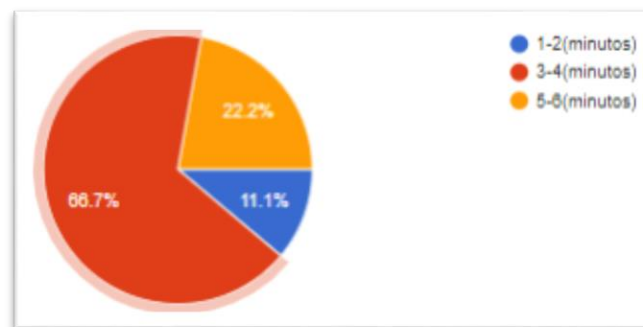


Nota: Tomado del resultado obtenido en la encuesta realizada.

¿Qué tiempo le toma consultar al sitio web Antecedentes Penales para obtener la información de antecedentes?

Figura 6

Tiempo de ejecución en Pagina Antecedentes Penales

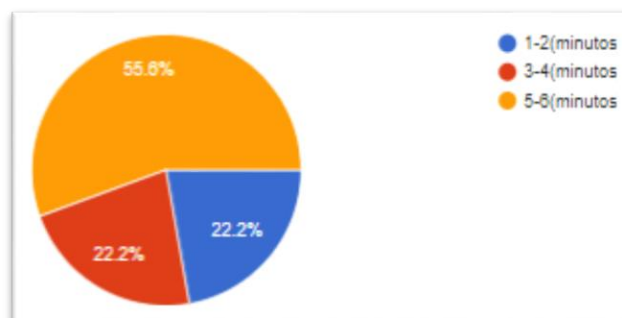


Nota: Tomado del resultado obtenido en la encuesta realizada.

¿Qué tiempo le toma consultar la fuente de información interna de Nepotismo "Dar empleos a algunos familiares o amigos"?

Figura 7

Tiempo de ejecución en consulta de Nepotismo

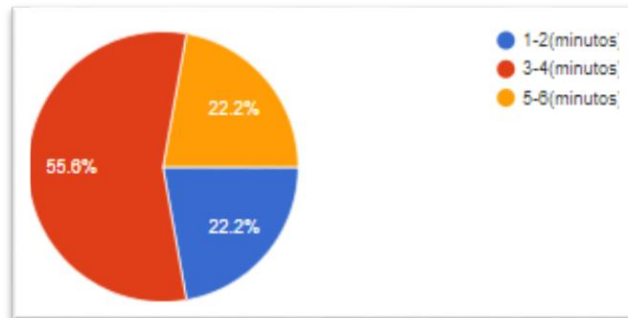


Nota: Tomado del resultado obtenido en la encuesta realizada.

¿Qué tiempo le toma consultar la fuente de información interna de Peps
"Persona expuesta políticamente"?

Figura 8

Tiempo de ejecución en consulta fuente de información Peps

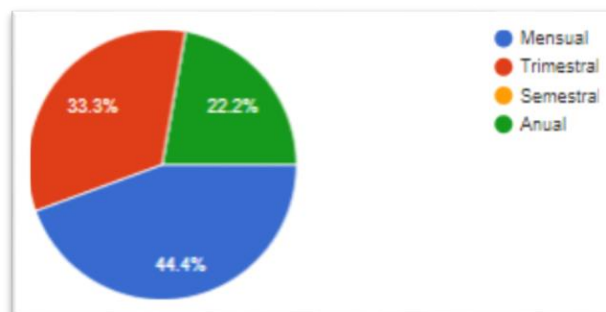


Nota: Tomado del resultado obtenido en la encuesta realizada.

¿Con que frecuencia se realiza este proceso?

Figura 9

Frecuencia de ejecución

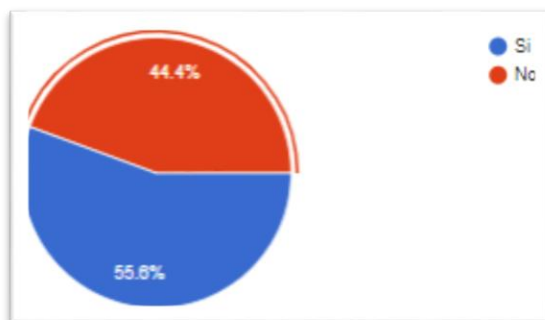


Nota: Tomado del resultado obtenido en la encuesta realizada.

¿Cree usted que el proceso de análisis y recolección de información para el proceso de preselección sea automático?

Figura 10

Proceso automático



Nota: Tomado del resultado obtenido en la encuesta realizada.

Resumiendo, para obtener el impacto obtenido en la implementación de RPA y NLP se obtuvo el indicador FTE (Full Time Equivalent), en el cual se identificó el número de selectores necesarios para ejecutar las actividades implicadas en el proceso, el tiempo que implica la ejecución del proceso manual y el tiempo total de horas invertidas según la carga operativa. Los resultados indican que el proceso escogido cumple con las características esenciales para realizar automatizaciones con RPA, demostrando la factibilidad del mismo ya que se espera la reducción considerable de tiempos y disminución de errores.

Tabla 15.

Resultados encuesta.

Interacción	Cantidad de Curriculumns	Cantidad de selectores	Tiempo por 1 curriculumn (minutos)	Tiempo total por curriculumns y selectores (horas)
Humana	100	4	18	7,5

Nota: La información detallada es de fuente propia, en base a los resultados obtenidos en la encuestas

2.2 Diseño general

La metodología utilizada para la gestión del proyecto es la metodología Scrum y para implementación se emplea EDER (Estudio, diseño, ejecución y revisión), según (Morales Carrillo & Cedeño Valarezo, 2018). EDER es una metodología clara para ser adaptar a proyectos de infraestructura. Por ello la implementación está basada en las metodologías mencionadas.

Para efecto de esta implementación se consideran 3 Hitos, a continuación, se indican los entregables de cada hito desarrollado en base a las metodologías mencionadas:

Hito 1

- Análisis de requerimientos funcionales y no funcionales.
- Tabulación de diccionarios como habilidades y herramientas utilizadas.
- Diagramación de bot padre e hijos.
- Configuración de ambientes para desarrollo de automatización.

Hito 2

- Generación de modelo basado en reglas Watson KnowledgeStudio.
- Construcción de componente para lectura de archivos digitalizados.
- Construcción de componente para integración con Watson NLU.
- Desarrollo de Bot para extracción de texto en curriculumns.
- Desarrollo de Bot para consulta de información en fuentes de información interna, Base de datos Pep y Base de datos Nepotismo.
- Desarrollo de Bot para consulta de información en fuentes de información externas, Pagina web de Senescyt y Pagina web Antecedentes penales.

- Integración con api 2Captcha para solución de desafíos Captchas.
- Aplicación de matriz valorativa.
- Generación de reportes.

Hito 3

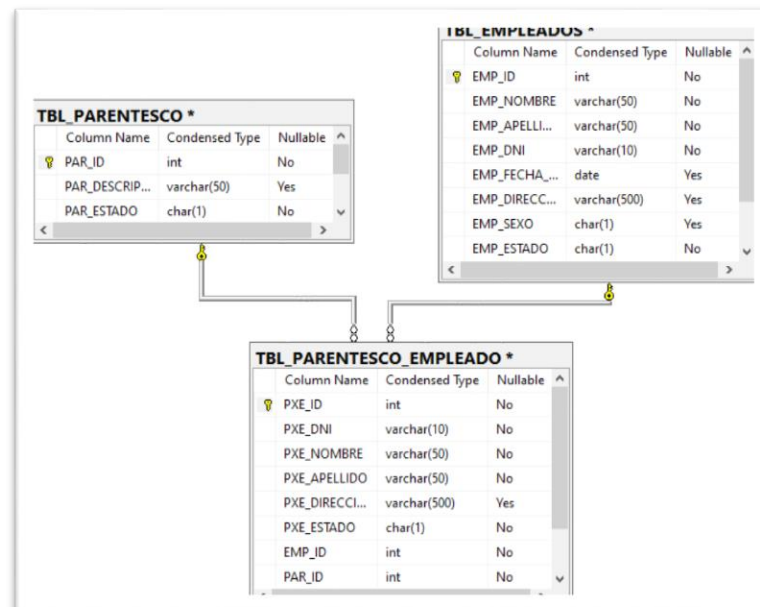
- Pruebas en frio, de implementaciones realizadas para la solución.
- Pruebas en caliente de implementaciones realizadas en la solución.
- Estabilización de automatización.
- Generación de documentación.

2.3 Esquema de la base de datos

A continuación, se muestran las estructuras de las bases de datos que la aplicación debe interactuar para motivos de consulta y registros de resultados, para esto el software de Rocketbot utilizara módulos de las bases de datos mencionadas.

Base de datos de Nepotismo:

Base de datos responsable de registrar el parentesco de familiares de los colaboradores, con esto se evita la práctica inadecuada que propicia el conflicto de intereses.

Figura 11.**DB_NEPOTISMO**

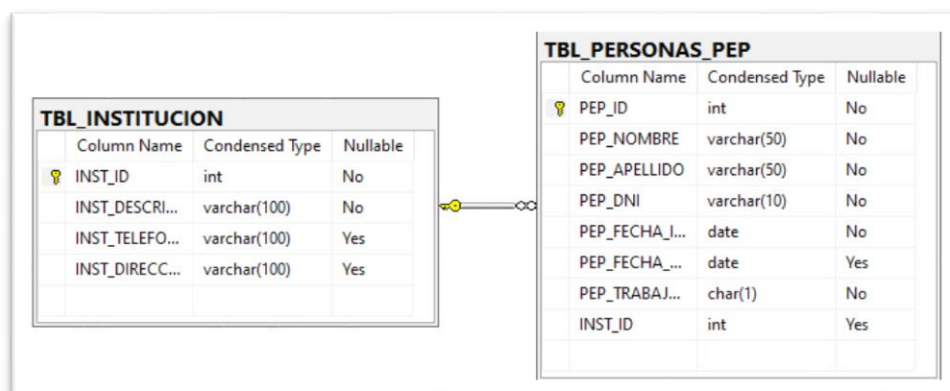
Nota: Elaborado por el autor, obtenido del esquema de base de datos de Nepotismo

Base de datos de Pep “Personas políticamente Expuestas”

Base de datos encargada de llevar el registro de personas políticamente expuestas, ya que existe un riesgo de participación en sobornos y corrupción en virtud a su posición.

Figura 12.

DB_PEPS



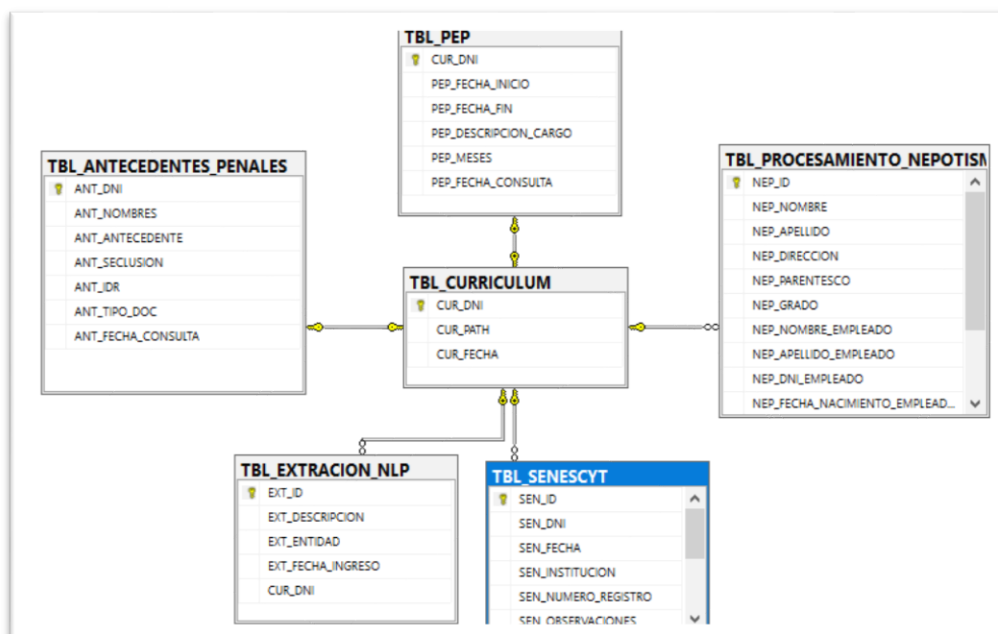
Nota: Elaborado por el autor, obtenido del esquema de base de datos de Peps

Base de datos de Procesamiento Rpa

Base de datos encargada de almacenar la información recopilada por los bots en base a los curriculumns procesados.

Figura 13.

DB_PROCESAMIENTO_RPA



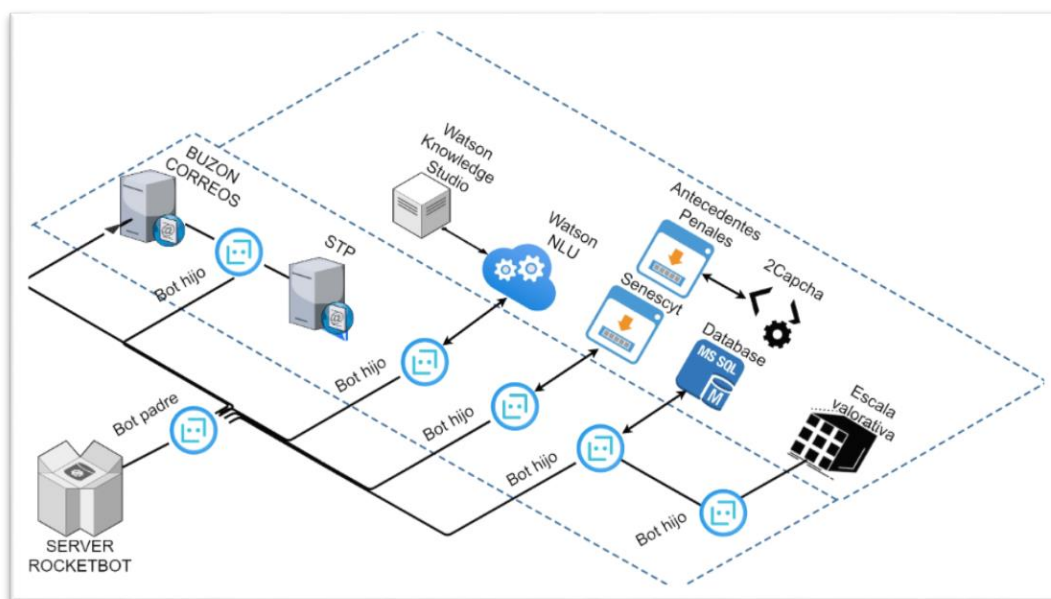
Nota: Elaborado por el autor, obtenido del esquema de base de datos del procesamiento de RPA.

2.4 Diagrama de la arquitectura del sistema

Una vez definida la capa de procesos se pudo establecer la arquitectura base en la cual los procesos de RPA se ejecuten, a continuación, se plantea el siguiente diagrama donde se muestran los diferentes componentes en donde los bots hijos orquestados por el Bot padre, realizan la recepción, recolección de información y aplicación de escala valorativa. Cabe mencionar que la solución esta basa en una infraestructura hibrida ya que el servidor de automatización Rocketbot estará desplegada del lado del cliente, y los componentes de comprensión de lenguaje natural estarán en la nube.

Figura 14.

Arquitectura de la solución



Nota: Elaborado por el autor, obtenido de la arquitectura necesaria para el proyecto.

En cuanto a la automatización propuesta, se basara en bots de RPA no supervisados, los bots de RPA no supervisados funcionan de manera

independiente, es decir siguen un proceso basado en reglas hasta finalizarlo (automationanywhere, 2021).

Como se evidencia en la Figura 14 el funcionamiento de la solución está distribuida en un Bot modular, permitiendo el mantenimiento y escalabilidad del mismo.

2.5 Diseño de bots

Bot Padre

Este Bot es el encargado de orquestar los diferentes bots que necesita el proceso, además permitirá la verificación del buzón de correo asignado para el proceso de recepción de curriculumns **[ver Anexo 2]**.

Bot NLP

Bot encargado de la extracción de información de datos personales, herramientas y conocimientos, mediante la interacción de servicios cognitivos de Watson **[ver Anexo 3]**.

Bot Senescyt

Bot especialista en búsqueda de títulos académicos detallados en el sitio web de la Secretaria de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación Senescyt **[ver Anexo 4]**.

Bot Antecedentes Penales

Bot especialista en búsqueda de antecedentes penales registrados en el sitio web del Ministerio de Gobierno **[ver Anexo 5]**.

Bot Pep

Bot encargado de realizar consultas en fuentes de información internas, como la base de datos de Personas Políticamente Expuestas Pep [ver Anexo 6].

Bot Nepotismo

Bot encargado de realizar consultas en fuentes de información internas, como la base de datos de Nepotismo [ver Anexo 7].

2.6 Estándares de programación utilizados

Según (Pezo, 2019) , Los estándares de programación en un proyecto juegan un papel muy importante ya que nos permiten llevar la legibilidad del desarrollo como consecuencia se obtiene códigos fáciles de mantener con el tiempo.

Para el desarrollo del proyecto se aplicó el estándar de programación Camel Case, estándar muy usual en el área de desarrollo, ya que permite la utilización de palabras compuestas, por ejemplo:

- UpperCamelCase, consiste en que la primera letra de cada palabra comience con mayúscula.
- lowerCamelCase, es similar a la anterior, excepto que la primera letra es minúscula.

Desarrollo en Python

Generación de **variables** utilizando el estándar Camel Case, ejemplo estructuraArchivos, tal como se muestra en la Figura 15.

Figura 15.

Variable en Python

```
#Creacion de estructura de carpetas
estructuraArchivos=["NoProcesado","Procesado","Logs"]
for i in estructura:
    directorioRaiz="/".join(directorio.split("/")[:-2])+"/"+i
    os.makedirs(directorioRaiz, exist_ok=True)

    if os.path.isdir(directorioRaiz):
        os.makedirs(directorioRaiz+"/"+directorio.split("/")[-1].split(".")[2],exist_ok=True)
del estructura
```

Nota: Tomado de la función de procesamiento de archivos.

Utilización de **comentarios** en bloques de código, en Python se puede agregar el carácter # para comentar una línea en específico, tal como se muestra en la Figura 16.

Figura 16.

Comentarios en Python

```
#Creacion de estructura de carpetas
estructura=[ NoProcesado , Procesado , "Logs"]
for i in estructura:
    directorioRaiz="/".join(directorio.split("/")[:-2])+"/"+i
    os.makedirs(directorioRaiz, exist_ok=True)

    if os.path.isdir(directorioRaiz):
        os.makedirs(directorioRaiz+"/"+directorio.split("/")[-1].split(".")[2],exist ok=True)
```

Nota: Tomado de la función de procesamiento de archivos

Estructura de **funciones** en código, es importante mencionar que en Python la dentición sirve para delimitar la estructura del código, tal como se muestra en la Figura 17.

Figura 17.

Funciones en Python

```
def estructuraCarpetas(directorio):
    #Creacion de estructura de carpetas
    estructura=["NoProcesado","Procesado","Logs"]
    for i in estructura:
        directorioRaiz="/".join(directorio.split("/")[:-2])+"/"+i
        os.makedirs(directorioRaiz, exist_ok=True)

        if os.path.isdir(directorioRaiz):
            os.makedirs(directorioRaiz+"/"+directorio.split("/")[-1].split(".")[2], exist_ok=True)
    del estructura
```

Nota: Tomado de la función para generación de carpetas.

Desarrollo en Rocketbot

Generación de **variables** utilizando el estándar Camel Case, ejemplo varUrlExcel, tal como se muestra en la Figura 18.

Figura 18.

Variable en Rocketbot

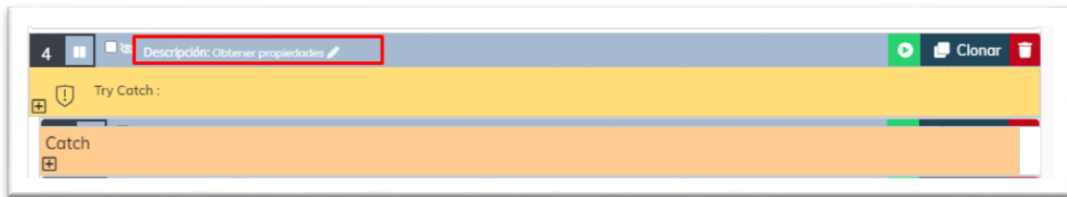
Variables				<input type="button" value="Importar"/> <input type="button" value="Exportar"/> <input type="button" value="Agregar"/>
#	Nombre	Datos		
1	varUrlExcel	C:/Users/GENERA/Desktop/tesis/InsumosDesarrollo/Desarrollo Rpa/Mapeo/mapeoBot.xlsx	<input type="button" value="Eliminar"/>	<input type="button" value="Copiar"/>
2	varCantidadFilasExcel	8	<input type="button" value="Eliminar"/>	<input type="button" value="Copiar"/>
3	varCeldasExcel	[['Senescyt001', 'https://www.senescyt.gob.ec/web/guest/consultas', 'Textbox identificación', 'Id', ...	<input type="button" value="Eliminar"/>	<input type="button" value="Copiar"/>

Nota: Tomado de la herramienta de desarrollo de Rocketbot.

Utilización de **comentarios** en bloques de código, en Rocketbot en cada comando se puede agregar un comentario para identificar su funcionalidad, tal como se muestra en la Figura 19.

Figura 19.

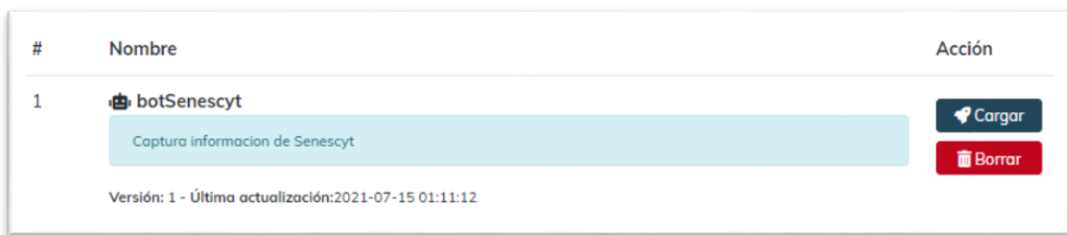
Comentarios en Rocketbot

**Nota:** Tomado de la herramienta de desarrollo de Rocketbot.

Estructura de **Bot** en Rocketbot, de igual manera para nombrar para nombrar un Bot utilizamos el estándar de programación Camel Case, tal como se muestra en la Figura 20.

Figura 20.

Bot

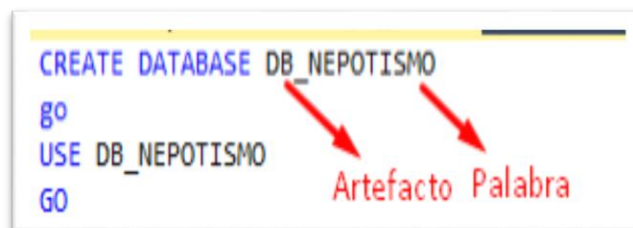
**Nota:** Tomado de la herramienta de desarrollo de Rocketbot.***Desarrollo Base de datos***

El estándar de programación utilizado en la creación de la estructura de base de datos, se utilizó un estándar utilizado en las estructuras ya implementadas. Este estándar consiste en la utilización de letras mayúsculas y la separación de guion bajo por cada palabra.

Por ejemplo, para la creación de base de datos la estructura es la siguiente:

Figura 21

Nombre estándar Base de datos



Nota: Tomado del script de la base de datos de Nepotismo.

2.7 Pruebas

En este apartado del proyecto se describe las pruebas que se llevaron a cabo con el objetivo de demostrar la factibilidad de la implementación realizada.

2.7.1 Pruebas de funcionalidad

Este tipo de pruebas permite la validación de cada módulo de los bots contruidos en base a los requerimientos del usuario. A continuación, se exponen los criterios de aceptación en base a las historias de usuario identificadas en el proceso. Es importante mencionar que las pruebas fueron realizadas por mi persona y su resultado validado por la selectora de recursos humanos Andrea Minga; La aceptación del mismo se encuentra en **[ver Anexo 5]**.

Tabla 16

Pruebas de aceptación 1: Extracción de información

Título	Extracción de información
Contexto	En el caso que no existan correos electrónicos por leer
Evento	Cuando el Bot se conecte al aplicativo de correo Outlook.
Resultado	El Bot creara una notificación con el resultado del mismo.
Responsable	Andrea Minga

Nota: La información detallada es de fuente propia,

Tabla 17

Pruebas de aceptación 2: Extracción de información

Titulo	Extracción de información
Contexto	En el caso que existan correos electrónicos que coincidan con el asunto configurado
Evento	Cuando el Bot se conecte al aplicativo de correo Outlook.
Resultado	Se descargara el adjunto a una carpeta publica
Responsable	Andrea Minga

Nota: La información detallada es de fuente propia,**Tabla 18**

Pruebas de aceptación 3: Extracción de información

Titulo	Extracción de información
Contexto	En el caso que no exista comunicación con las herramientas de NLP
Evento	Cuando el Bot se conecte a los servicios de Watson Natural Language Understanding
Resultado	El Bot creara una notificación con el resultado del mismo.
Responsable	Andrea Minga

Nota: La información detallada es de fuente propia,**Tabla 19**

Pruebas de aceptación 4: Extracción de información

Titulo	Extracción de información
Contexto	En el caso que el Bot identifique entidades en base al modelo entrenado
Evento	Cuando el Bot se conecte a los servicios de Watson Natural Language Understanding
Resultado	El Bot insertara los registros identificados en la base de datos del proceso de RPA

Responsable Andrea Minga

Nota: La información detallada es de fuente propia,

Tabla 20

Pruebas de aceptación 1: Consulta a base de datos Peps

Titulo	Consulta a base de datos Peps
Contexto	Si no llegara a existir conectividad con la base de datos de Peps
Evento	Cuando realice la consulta a la tabla TBL_PERSONAS_PEP
Resultado	El Bot creara una notificación con el resultado del mismo.
Responsable	Andrea Minga

Nota: La información detallada es de fuente propia,

Tabla 21

Pruebas de aceptación 2: Consulta a base de datos Peps

Titulo	Consulta a base de datos Peps
Contexto	En el caso de obtener un resultado en base a la consulta realizada
Evento	Cuando realice la consulta a la tabla TBL_PERSONAS_PEP
Resultado	El Bot almacenara temporalmente el valor para utilizarlo en procesos posteriores
Responsable	Andrea Minga

Nota: La información detallada es de fuente propia,

Tabla 22

Pruebas de aceptación 1: Consulta a base de datos Nepotismo

Titulo	Consulta a base de datos de Nepotismo
Contexto	En el caso de no existir conectividad con la base de datos de Nepotismo
Evento	Cuando realice la consulta a la tabla TBL_PARENTESCO_EMPLEADO
Resultado	El Bot creara una notificación con el resultado del mismo.

Responsable Andrea Minga

Nota: La información detallada es de fuente propia,

Tabla 23

Pruebas de aceptación 2: Consulta a base de datos Nepotismo

Titulo	Consulta a base de datos de Nepotismo
Contexto	En el caso de obtener un resultado en base a la consulta realizada
Evento	Cuando realice la consulta a la tabla TBL_PARENTESCO_EMPLEADO
Resultado	El Bot almacenara temporalmente el valor para utilizarlo en procesos posteriores
Responsable	Andrea Minga

Nota: La información detallada es de fuente propia,

Tabla 24

Pruebas de aceptación 1: Consulta a Pagina web Senescyt

Titulo	Consulta a página web Senescyt
Contexto	En el caso de no estar disponible la página web
Evento	Cuando realice la consulta en la página web Senescyt
Resultado	El Bot creara una notificación con el resultado del mismo.
Responsable	Andrea Minga

Nota: La información detallada es de fuente propia,

Tabla 25

Pruebas de aceptación 2: Consulta a Pagina web Senescyt

Titulo	Consulta a página web Senescyt
Contexto	En el caso de no estar disponible el servicio web de resolución de captcha
Evento	Cuando establezca comunicación con el servicio web
Resultado	El Bot creara una notificación con el resultado del mismo.
Responsable	Andrea Minga

Nota: La información detallada es de fuente propia,

Tabla 26

Pruebas de aceptación 3: Consulta a Pagina web Senescyt

Título	Consulta a página web Senescyt
Contexto	En el caso que la Pagina web y servicio web de resolución de captcha estén operativos
Evento	Cuando realice la consulta en la página web Senescyt
Resultado	El Bot almacenara temporalmente el valor para utilizarlo en procesos posteriores
Responsable	Andrea Minga

Nota: La información detallada es de fuente propia,

Tabla 27

Pruebas de aceptación 1: Consulta a servicio web Antecedentes Penales

Título	Consulta a servicio web Antecedentes Penales
Contexto	En el caso de no estar disponible el servicio web de Antecedentes penales
Evento	Cuando establezca comunicación con el servicio web
Resultado	El Bot creara una notificación con el resultado del mismo.
Responsable	Andrea Minga

Nota: La información detallada es de fuente propia,

Tabla 28

Pruebas de aceptación 2: Consulta a servicio web Antecedentes Penales

Título	Consulta a servicio web Antecedentes Penales
Contexto	En el caso que el servicio web de Antecedentes Penales este operativo.
Evento	Cuando realice la consulta al servicio web.
Resultado	El Bot almacenara temporalmente el valor para utilizarlo en procesos posteriores
Responsable	Andrea Minga

Nota: La información detallada es de fuente propia,

Tabla 29

Pruebas de aceptación 1: Clasificación y reporte

Título	Clasificación y reporte
Contexto	En el caso de no existir comunicación con matriz de escala valorativa
Evento	Cuando se consulte la matriz valorativa
Resultado	El Bot notificara mediante correo electrónico los problemas identificados en el flujo
Responsable	Andrea Minga

Nota: La información detallada es de fuente propia,**Tabla 30**

Pruebas de aceptación 2: Clasificación y reporte

Título	Clasificación y reporte
Contexto	En el caso que exista comunicación con matriz de escala valorativa
Evento	Cuando se consulte la matriz valorativa
Resultado	El Bot aplicara la matriz a la información recopilada en el flujo, al finalizar se enviara un reporte del proceso realizado
Responsable	Andrea Minga

Nota: La información detallada es de fuente propia,

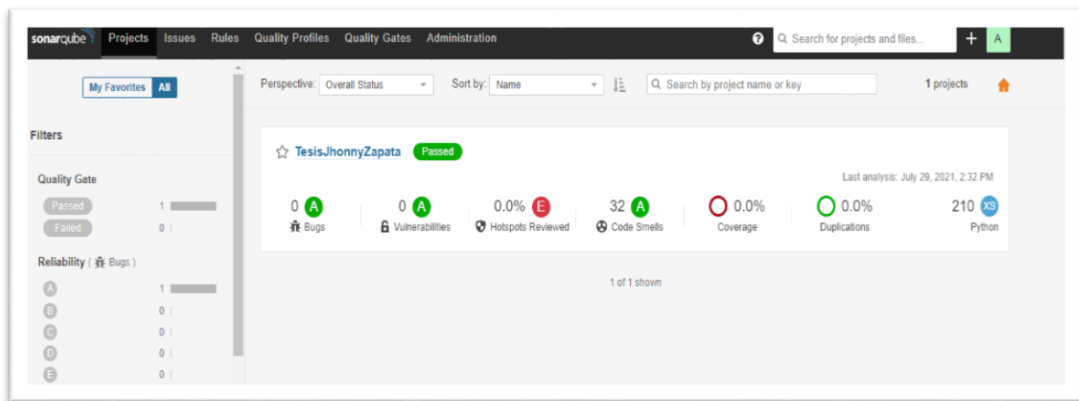
2.7.2 Pruebas de rendimiento

Para determinar la calidad del desarrollo implementado en el proyecto, se realizó la evaluación del código, mediante el análisis estadístico que ofrece SonarQube. De dicho análisis se identificó los siguientes resultados:

En la Figura 22 se muestra el detalle de las observaciones identificadas al analizar el código fuente del proyecto.

Figura 22

Creación de proyecto en SonarQube

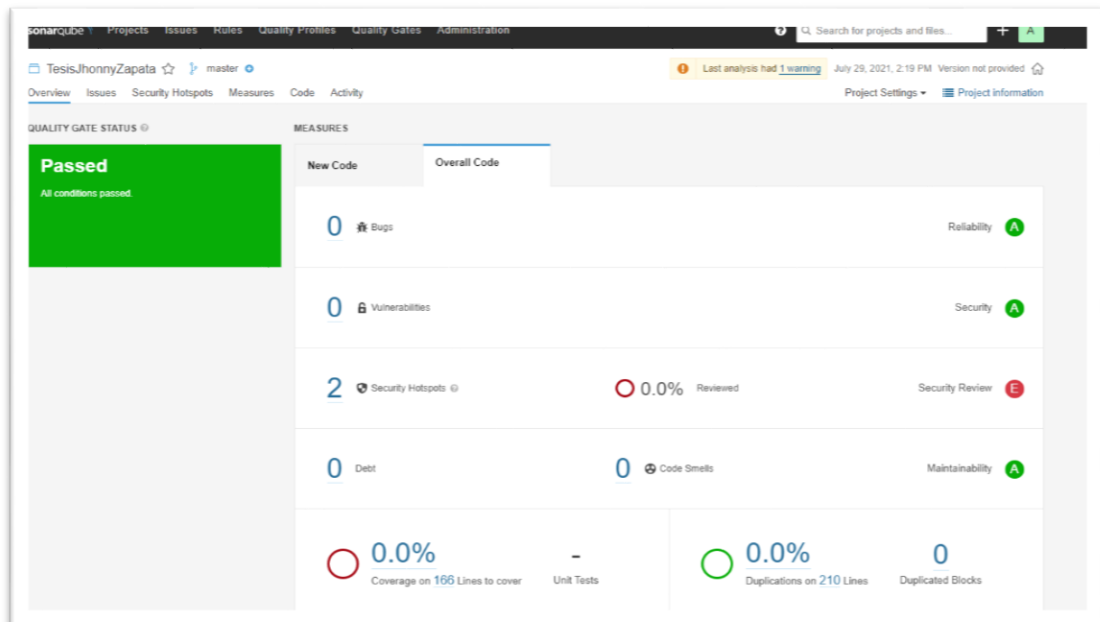


Nota: Tomado de la herramienta de auditoria SonarQube.

Los parámetros analizados por SonarQube son errores identificados en la codificación, vulnerabilidades y seguridad.

Figura 23

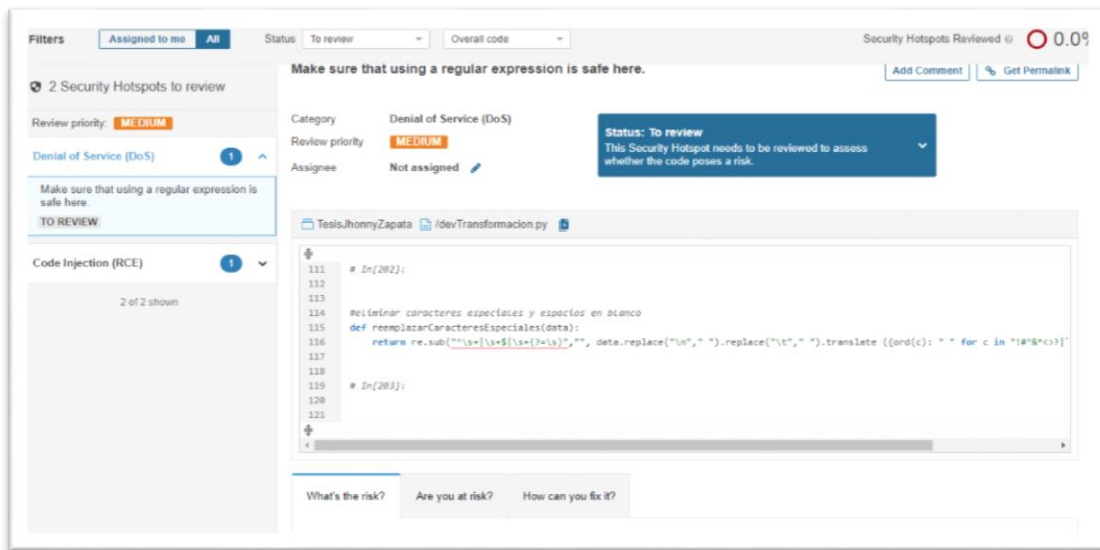
Status de código



Nota: Tomado de herramienta de auditoria SonarQube.

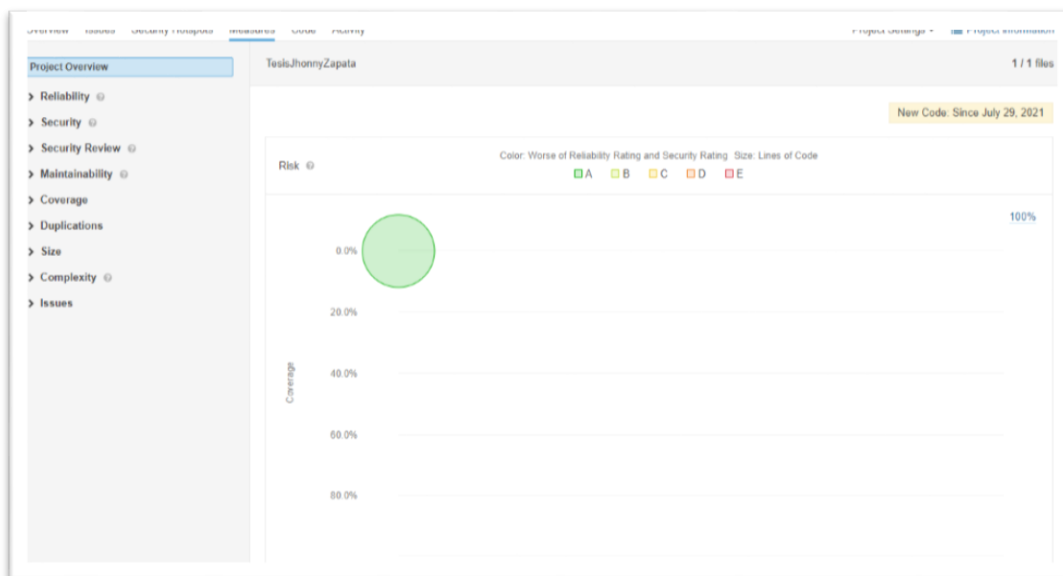
En el resultado del análisis de seguridad se identifica una advertencia sobre el uso de expresiones regulares, los métodos desarrollados únicamente serán consumidos por el Bot por ese motivo la advertencia es considerada de bajo nivel.

Figura 24
Status de seguridad



Nota: Tomado de herramienta de auditoria SonarQube.

En cuanto a rentabilidad del uso del código, se muestra en la Figura 25 la salud del código desarrollado para la implementación.

Figura 25**Status de rentabilidad**

Nota: Tomado de herramienta de auditoria SonarQube.

Tiempos de ejecución Bot

En base a las pruebas realizadas se determinó el tiempo de ejecución manual y automático, en el cual se evidencia la eficiencia del Bot sobre el proceso manual.

Tabla 31

Tiempo de ejecución por curriculum

Interacción	Cantidad de Curriculum	Cantidad de selectores	Tiempo por 1 curriculum (minutos)	Tiempo total por curriculums (horas)
Humana	100	1	18	30,0
Bot	100	1	4,5	7,5

Nota: La información detallada es de fuente propia, y fue obtenida a partir de las pruebas realizadas.

Para la toma de tiempos de ejecución se tomó como muestra un total de diez curriculums, en las cuales se evidencia que el bots realiza las mismas tareas del proceso manual en menor tiempo, es decir que el tiempo de ejecución se reduce al 75%.

Tabla 32

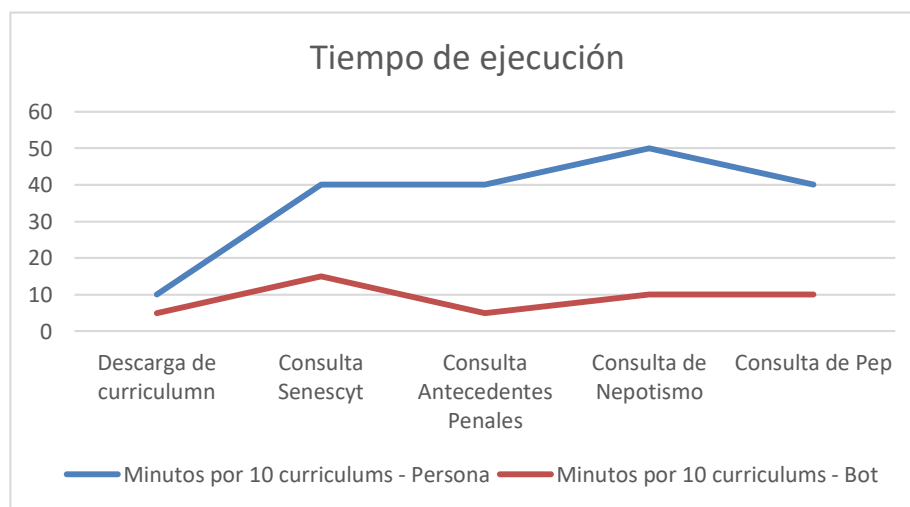
Tiempo de ejecución realizado en pruebas

Acción	Minutos por 10 curriculums - Persona	Minutos por 10 curriculums - Bot
Descarga de curriculum	10	5
Consulta Senescyt	40	15
Consulta Antecedentes Penales	40	5
Consulta de Nepotismo	50	10
Consulta de Pep	40	10
Total	180	45

Nota: La información detallada es de fuente propia, y fue obtenida a partir de las pruebas realizadas.

Figura 26

Tiempo de ejecución



Nota: Tomado de la herramienta Excel a partir de los resultados de las pruebas.

2.8 Implementación

En esta sección se describirá los diferentes componentes tanto Hardware, Software y Servicios Cloud para que la automatización se ejecute de manera exitosa en la arquitectura de la organización.

2.8.1 Parametrización de bots

Como parte de la implementación de los bots descritos en la solución, fue necesario realizar un archivo de configuración para la interacción del mismo.

Parámetros generales

Figura 27

Parámetros generales

```
aplicativo : watsonNlu ,
"config": {
  "modelo": "20:687903ca-d1e6-47d7-8814-0fd4e17d48b2",
  "script": "C:/Users/GENERA/Desktop/tesis/InsumosDesarrollo/DesarrolloRpa/Scripts/devTransformacionExecutable.py"
},
"aplicativo": "ftp",
"config": {
  "path": "C:/Users/GENERA/Desktop/tesis/InsumosDesarrollo/DesarrolloRpa/RecepcionArchivos/Iniciales",
  "area": "Tecnologia"
},
}
```

Nota: Tomado de las variables generadas por la solución.

watsonNlu: Parámetro encargado de indicar el id del modelo implementado en Wason Knowledge Studio y el script para conectar a dicho servicio.

ftp: Indica la ruta principal donde el bot depositara los curriculums y dependiendo del resultado generar la estructura de directorios.

outlook: Parámetros que permiten establecer el criterio de búsqueda del correo en base al asunto.

Parámetros específicos

Figura 28

Parámetros generales

```
"aplicativo": "botLogicaNegocio",
"config": {
  "reintentos": "3",
  "bot": [{
    "id": "Senescyt001",
    "fuente": "https://www.senescyt.gob.ec/web/guest/consultas",
    "directorioImagenCaptcha": "C:/Users/GENERA/Desktop/tesis/InsumosDesarrollo/DesarrolloRpa/Imagenes/ImgCaptcha.png",
    "keyCaptcha": "712d03cf7838227bb7a116182652e396",
    "pasos": [{
      "descripcion": "Textbox identificación",
      "tipoParametro": "Id",
      "status": "Success",
      "secuencia": "1",
      "xpath": "formPrincipal:identificacion"
    }
  ]
}
```

Nota: Tomado de las variables generadas por la solución.

reintentos: Parámetro que permite establecer la cantidad de reintentos en bots hijos a partir de un error.

id: Identificador único del bot donde se aplicarán dichas configuraciones.

fuente: Parametrización que indica url de aplicativo en donde se ejecutara la automatización.

pasos: Secuencia de pasos que ejecutara el bot a partir de elementos html, por ejemplo, ingreso de información, envío de formularios y captura de información. Esto mediante el identificar del elemento html xpath o id.

2.8.2 Implementación Bot Padre y correo electrónico

Bot Padre es el encargado de orquestar los bots hijos que permitirán la ejecución de la solución planteada, además permitirá obtener ciertas parametrizaciones indispensables para su ejecución.

Funciones de Python utilizados en Bots

Para el procesamiento de archivos fue necesario la realización de Scripts en Python para la conversión de archivos a formato texto:

- leerPdf: Método especialista en la conversión de archivos a formato texto,
- transformarPdf: Método encargado de transformar pdf a Word.
- leerDocumentoWord: Método encargado de transformar documento Word a texto.

Figura 29

Método para lectura de archivos Pdf.

```
#leer documentos pdf
def leerPdf(directorio):
    informacion = tika.parser.from_file(directorio)
    return reemplazarCaracteresEspeciales(informacion['content'])

#transformar pdf a word
def transformarPdfWord(directorio):
    try:
        word = win32com.client.Dispatch("Word.Application")
        word.visible = 1
        pdfdoc = directorio
        todocx = directorio.replace("pdf", "docx")
        wb1 = word.Documents.Open(pdfdoc)
        wb1.SaveAs(todocx, FileFormat=16) # file format for docx
        wb1.Close()
        word.Quit()
        return directorio.replace("pdf", "docx")
    except Exception as e:
        return e
```

Nota: Tomado del IDE de desarrollo Jupyter Notebook.

Figura 30

Método para lectura de archivos Word.

```
#Leer documento word
def leerDocumentoWord(directorio):
    doc=docx.Document(directorio)

    data=[reemplazarCaracteresEspeciales(x.text.strip())
    if len(data)>0:
        return " ".join(data)
    else:
        return None
```

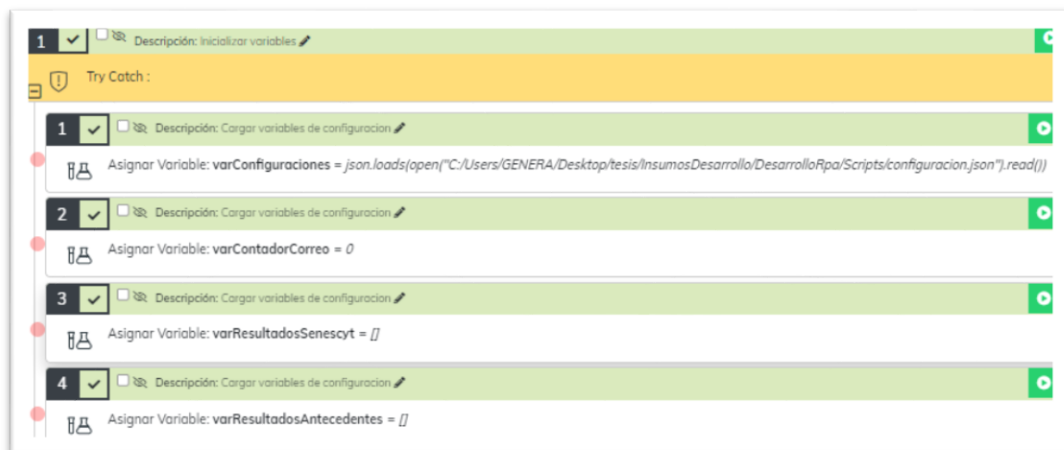
Nota: Tomado del IDE de desarrollo Jupyter Notebook.

Inicialización de variables

Para inicializar variables en Rocketbot es necesario utilizar componentes como **Asignar Variable** en el cual se define su valor, apoyándose del lenguaje de programación Python, tal como se muestra en la figura 24.

Figura 31

Iniciar variables



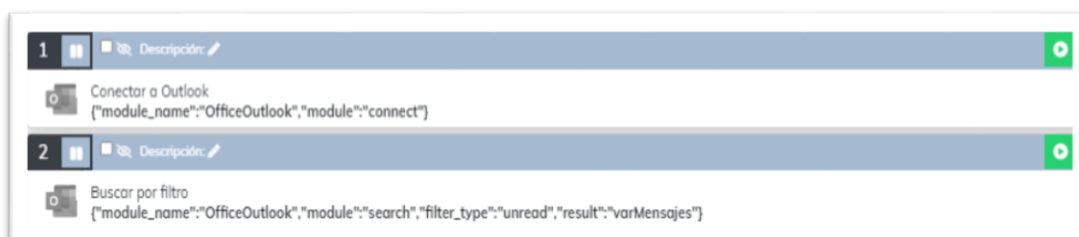
Nota: Tomado de la herramienta de desarrollo Rocketbot.

Lectura de correos electrónicos

Para la lectura de correos electrónicos, es necesario la utilización de módulos que permitan entablar una comunicación con el aplicativo Outlook. A continuación, se indican los pasos para la búsqueda de correos:

Figura 32

Conectar aplicativo de correo



Nota: Tomado de la herramienta de desarrollo Rocketbot.

- Conectividad con aplicativo de correo.
- Buscar todos los mensajes que coincidan con el criterio de búsqueda, ejemplo asunto y estado de lectura del mensaje.

Una vez identificados los correos se realizar la descarga del mismo:

Figura 33

Descarga de adjuntos



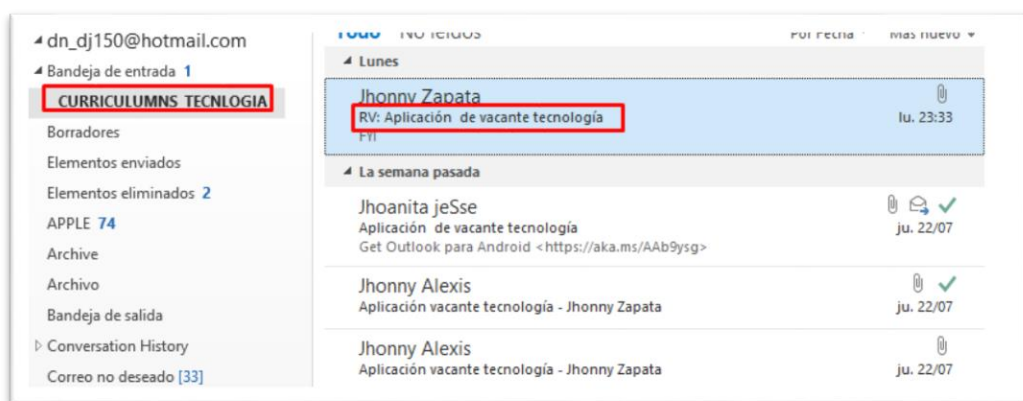
Nota: Tomado de la herramienta de desarrollo Rocketbot.

- Lectura de correo electrónico y descarga de adjunto.

- Mover mensaje electrónico a carpeta para mantener organización.

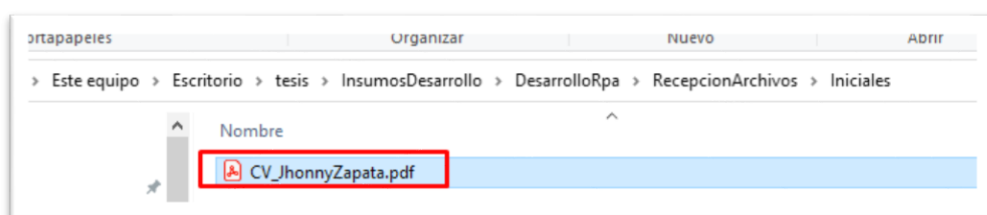
Como resultado se obtiene la descarga correos organizados en el folder establecido tanto en el buzón de correo como folder para procesamiento

Figura 34
Organización de correos por asunto



Nota: Tomado de la aplicación de correo Outlook.

Figura 35
Almacén de archivo en folder



Nota: Tomado del directorio donde se depositan los curriculumns.

Figura 36
Respuesta de procesamiento

```

{
  "error": "False",
  "mensaje": "Descarga correcta",
  "nombreProceso": "Obtener archivos en smtp",
  "fecha": "27/07/21 20:58:30",
  "path": "",
  "resultado": "3"
}

```

Nota: Tomado de las variables emitidas por el Bot

2.8.3 Implementación Bot de extracción de información

Bot de extracción es el encargado de leer los curriculumns de la carpeta principal, y utilizar NLP para la extracción de información importante para el flujo de la solución.

Entrenamiento de modelo basado en reglas

Como parte de la implementación, se realizó el entrenamiento de un modelo basado en reglas en Watson Knowledge Studio para la extracción de entidades importantes identificadas en los curriculumns. Este entrenamiento se compone de diccionarios, entidades y clases.

Figura 37
Creación de modelo



Nota: Tomado del servicio de entrenamiento Watson Natural Language Understanding.

Despliegue a servicio cognitivo Watson Natural Language Understanding

Al terminar el modelo en Watson Studio, es necesario realizar el despliegue del mismo hacia Watson NLU para aprovecharnos de la personalización del modelo creado.

Figura 38

Despliegue de modelo



Model	Creation Date	Description	Action
Current	-		Save for Deployment
1.0	07/16/2021	Despliegue V1 16072021	Delete Undeploy

Nota: Tomado del servicio de entrenamiento Watson Natural Language Understanding.

Consumo de modelo personalizado con Bot de extracción

Watson NLU dispone de librerías en Python que brindan la capacidad de integración mediante servicios web, lo que se requiere es la url del servicio de Watson y el id del modelo que vamos a utilizar.

Figura 39
Método de consumo

```
#metodo para autenticar watson
def consumerWatson(data,keyWatson,urlServicioWatson,modelWatson):
    authenticator = IAMAuthenticator(keyWatson)
    natural_language_understanding = NaturalLanguageUnderstandingV1(
        version='2021-03-25',
        authenticator=authenticator)
    natural_language_understanding.set_service_url(urlServicioWatson)

    #analizar texto
    response = natural_language_understanding.analyze(
        text=data,
        features=Features(
            entities=EntitiesOptions(model=modelWatson,emotion=True, sentiment=True)
        )).get_result()
    data=json.loads((json.dumps(response, indent=2)))

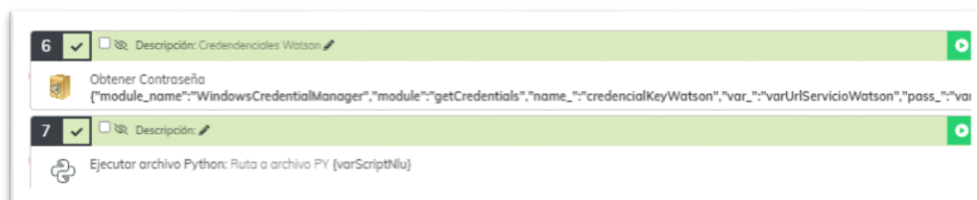
    #procesar respuesta Watson
    if len(data["entities"])>0:
        #identificar Cedula de ciudadanía
        identificacion=[x for x in [x["text"].replace("-", "").replace(" ", "") for x in data["entities"]
        habilidades=[x for x in data["entities"] if x["type"]=="dicHabilidadesTecnologia"]
        idiomas=[x for x in data["entities"] if x["type"]=="dicIdiomas"]
        resultado={"identificacion":"","habilidades":[],"herramientas":[],"idiomas":[],"titulos":[]}

        if len(identificacion)>0:
            resultado["identificacion"]=identificacion[0]
        if len(habilidades)>0:
            #agregar registros unicos
            resultado["habilidades"]=list(dict.fromkeys([x["text"] for x in habilidades]))
        if len(idiomas)>0:
            #agregar registros unicos
            resultado["idiomas"]=list(dict.fromkeys([x["text"] for x in idiomas]))
        return resultado
    return None
```

Nota: Tomado del entorno de desarrollo en Python Jupyter Notebook

Cabe mencionar que en los comandos de la herramienta Rocketbot Studio, permite utilizar Scripts de Python para la utilización de los métodos mencionados

Figura 40
Ejecución de script en Rocketbot



Nota: Tomado del entorno de desarrollo Rocketbot

Como resultado del procesamiento de la lectura y aplicación del modelo de NLP se obtiene información estructurada.

Figura 41

Resultado de lectura de curriculums

CUR_DNI	CUR_PATH
1716866916	C:/Users/GENERA/Desktop/tesis/InsumosDesarrollo/...
1725002206	C:/Users/GENERA/Desktop/tesis/InsumosDesarrollo/...
1750693994	C:/Users/GENERA/Desktop/tesis/InsumosDesarrollo/...

EXT_ID	EXT_DESCRIPCION	EXT_ENTIDAD	EXT_FECHA_INGRESO	CUR_DNI
341	JAVA	habilidades	2021-07-26	1716866916
342	INGLÉS	idiomas	2021-07-26	1750693994
343	ESPAÑOL	idiomas	2021-07-26	1750693994
344	JAVA	habilidades	2021-07-26	1725002206
345	INGLÉS	idiomas	2021-07-26	1725002206
346	ESPAÑOL	idiomas	2021-07-26	1725002206

Nota: Tomado de la consulta a la base de datos de extracción.

2.8.4 Implementación Bot de consulta Senescyt

Bot de consulta Senescyt es el encargado de realizar consultas en el portal de Senescyt aprovechándose de la información recopilada en el bot de extracción.

Ejecución de pasos en página web

Como se mencionó el Bot obtiene las configuraciones necesarias para aplicarlas en la labor de consultar en la fuente de información.

Figura 42
Aplicación de pasos



Nota: Tomado del entorno de desarrollo de Rocketbot.

Al aplicar los pasos parametrizados, permite el ingreso de datos importantes en la consulta. El orden de ejecución es el siguiente:

Figura 43
Consulta Senescyt

Nota: Tomado de la página web Senescyt.

- Ingresar cedula obtenida en el proceso de extracción
- Utilización de 2Captcha para resolver el captcha.
- Consulta del registro.

Recolección de información

Al realizar la consulta el portal muestra información personal y títulos registrados en la Secretaría de Educación Superior.

Figura 44
Resultado Senescyt

The screenshot displays the Senescyt portal interface. At the top, under the heading 'Información Personal', the following details are shown: Identification number 1725002206, Name ZAPATA CHANGO JHONNY ALEXIS, Gender MASCULINO, and Nationality ECUADOR. A green button labeled 'Imprimir Información' is located to the right. Below this, a section titled 'Título(s) de tercer nivel técnico-tecnológico superior' contains a table with the following data:

Título	Institución de Educación Superior	Tipo	Reconocido Por	Número de Registro	Fecha de Registro
TECNOLOGO EN ANALISIS DE SISTEMAS	INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR CORDILLERA	Nacional		2250-2019-2052322	2019-02-27

Nota: Tomado de la página web Senescyt.

Figura 45
Estructura Json final

```
{
  "error": "False",
  "mensaje": "Consulta correcta",
  "nombreProceso": "Consulta Senescyt",
  "fecha": "27/07/21 21:00:17",
  "path": "",
  "resultado": [
    {
      "data": [
        {
          "FechaRegistro": "2019-02-27",
          "Institucion": "INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR CORDILLERA",
          "NumeroRegistro": "2250-2019-2052322",
          "Observacion": "",
          "Reconocido": "",
          "Tipo": "Nacional",
          "Titulo": "TECNOLOGO EN ANALISIS DE SISTEMAS"
        }
      ]
    },
    {
      "cedula": "1725002206"
    }
  ]
}
```

Nota: Tomado del resultado de la consulta de la página web Senescyt

2.8.5 Requerimientos de hardware y software

Para la arquitectura planteada se describe los requerimientos de Hardware y Software que se necesita para la ejecución de la automatización, considerado usuarios finales como entornos de ejecución.

Hardware para servidor

Para el correcto funcionamiento del programa de automatización RPA de Rocketbot es necesario que el equipo cuente con:

- Procesador: Intel Core i5-4340 o AMD FX-6300.
- Almacenamiento: 20 GB mínimo.
- Memoria Ram: 4 GB Ram.
- Tarjeta de Red: 1 Gbps.

Software para servidor

Para la ejecución de los bots desarrollados se requiere que el equipo cuente con el siguiente software:

- Lenguaje de programación: Python 3.8.6
- Rpa: Rocketbot Studio v2020.12.30
- Base de datos: Microsoft SQL Server 2019 15.
- Hoja de cálculo: Microsoft Excel 2016
- Navegador: Google Chrome 91.0.4472.124
- Sistema Operativo: Windows 10.0.19042
- Credenciales: Administrador Credenciales Windows 10

Módulos Rocketbot

- Manejo Excel: AdvanceExcel 33.7
- Manejo páginas web: webpro 11.0

- Correo electrónico: Gmail_ 9.5
- Conexión a base de datos: SQLServer_ 5.2
- Credenciales: WindowsCredentialManager 1.0
- Captcha: 2Captcha 1.0

Servicios Cloud

- Análisis de texto: Watson Natural Language Understanding.
- Modelo personalizado: Watson Knowledge Studio.
- Resolución de captcha: Api 2Captcha.

CONCLUSIONES

Al concluir la automatización e implementación del presente trabajo de titulación se afirma que los objetivos planteados inicialmente fueron cumplidos con éxito, por lo cual se puede concluir que:

- Mediante las encuestas realizadas a distintas personas con perfil de selectores, se identificó que el proceso de preselección tiene las características adecuadas para la implementación de RPA, ya que existen varios procesos manuales y repetitivos, ya que por su naturaleza son propensos a errores humanos y no generan valor al negocio.
- La automatización implementada en el proceso de preselección, fue construida de manera modular para el correcto mantenimiento del mismo, permitiendo que en un futuro se agreguen nuevas funcionalidades, y así la solución se escalable.
- Mediante la automatización se incrementó la capacidad de recepción de curriculumns, ya que se reduce en un 75% en cuanto al tiempo de ejecución de un solo recurso, tal como se demuestra en la sección de pruebas realizadas.
- Al ser un Bot no atendido es posible parametrizar su ejecución en horarios no laborables, permitiendo que la información esté disponible cuando el recurso humano lo necesite.
- El beneficio más importante identificado en la implementación es el ahorro de costos en personal, ya que se mejora el tiempo invertido de 7.5 horas ejecutadas por los 4 recursos Selectores, a 6.7 horas ejecutadas por 1 Bot. Esto permite que el personal Selector enfoque su esfuerzo a tareas que generen valor.

RECOMENDACIONES

Al culminar el desarrollo del proyecto y factibilidad del mismo, se pudo observar las siguientes recomendaciones:

- En futuras actualizaciones de los componentes desarrollados, se recomienda agregar el procesamiento de curriculumns de más áreas de la organización. Ya que se aprovechará de mejor manera la implementación realizada.
- Se recomienda agregar más fuentes de información tanto internas como externas que permitan enriquecer su base de conocimiento, y con esto generar modelos de Machine Learning que permitan aplicar un análisis óptimo.
- Es importante que a futuro el bot tenga la capacidad de funcionar de manera atendida, con esto lograría que los Selectores puedan ejecutar casos que llegan a destiempo.
- Con la base de conocimiento generada por el bot, se recomienda generar modelos de Machine Learning que permitan mejorar el proceso de preselección, permitiendo la utilización de más parámetros que permitan la clasificación de curriculumns de manera óptima.
- Se recomienda que, para futuras fases, se implemente una gráfica que permita ver el estado de recolección de información de los curriculumns y mediante dicha interfaz integrarse a los siguientes procesos que van más allá de la preselección. Esto permitirá tener una visión trescientos sesenta del proceso de Selección de personal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- automationanywhere.* (2021). Obtenido de <https://www.automationanywhere.com/la/rpa/attended-vs-unattended-rpa>
- Delgado, J. M. (01 de 04 de 2016). *GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO COMO HERRAMIENTA DE COMPETITIVIDAD EN LAS EMPRESAS.*
- Mata, M. G. (2011). *Importancia del reclutamiento y selección de personal en la toma de desiciones en las MPyMEs.* Veracruz: Universidad Veracruzana.
- Matinez, M. A. (07 de 03 de 2016). *iebschool.* Obtenido de <https://www.iebschool.com/blog/desmotivacion-laboral-relaciones-laborales/>
- Morales Carrillo, J. J., & Cedeño Valarezo, L. C. (2018). *Propuesta de una metodología para el desarrollo de proyectos de infraestructura tecnológica.*
- Pezo, F. (9 de 6 de 2019). *fepa.* Obtenido de <https://fepa.cl/la-importancia-de-los-estandares-de-programacion/#:~:text=Los%20est%C3%A1ndares%20de%20programaci%C3%B3n%20permiten,realizar%20una%20modificaci%C3%B3n%20al%20c%C3%B3digo.>

ANEXOS

1. Anexo. Encuesta

Preselección de curriculumns para el departamento de Tecnología

Responda de acuerdo a las tareas que realiza al ejecutar el proceso

***Obligatorio**

Correo electrónico *

Tu dirección de correo electrónico

¿Cuántos curriculumns recibe el área de recursos humanos al finalizar la oferta laboral? *

1-50

50-100

100-150

150-200

¿Dependiendo de la cantidad de curriculumns recibidos cuantas personas trabajan en el proceso en la preselección de dichos curriculumns? *

1-2 (personas)

3-4 (personas)

5-6 (personas)

¿Qué tiempo le toma consultar al sitio web Senescyt para obtener la información de los títulos de tercer nivel? *

1-2(minutos)

3-4(minutos)

5-6(minutos)

¿Qué tiempo le toma consultar al sitio web Antecedentes Penales para obtener la información de antecedentes? *

1-2(minutos)

3-4(minutos)

5-6(minutos)

¿Qué tiempo le toma consultar la fuente de información interna de Nepotismo "Dar empleos a algunos familiares o amigos"? *

1-2(minutos)

3-4(minutos)

5-6(minutos)

¿Qué tiempo le toma consultar la fuente de información interna de Peps "Persona expuesta políticamente"? *

1-2(minutos)

3-4(minutos)

5-6(minutos)

¿Con que frecuencia se realiza este proceso? *

Elegir

Mensual

Trimestral

Semestral

Anual

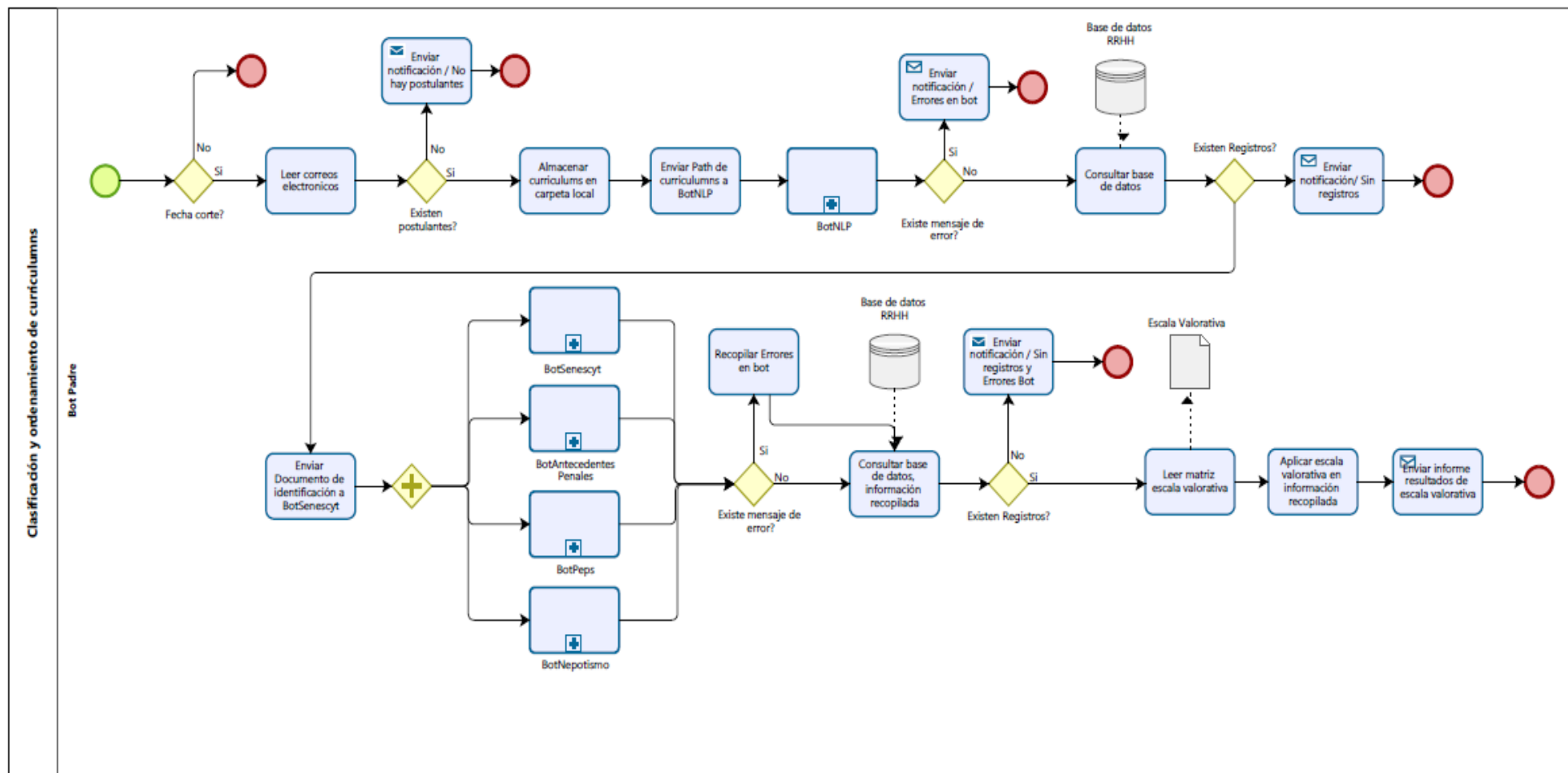
¿Cree usted que el proceso de análisis y recolección de información para el proceso de preselección sea automático? *

Elegir

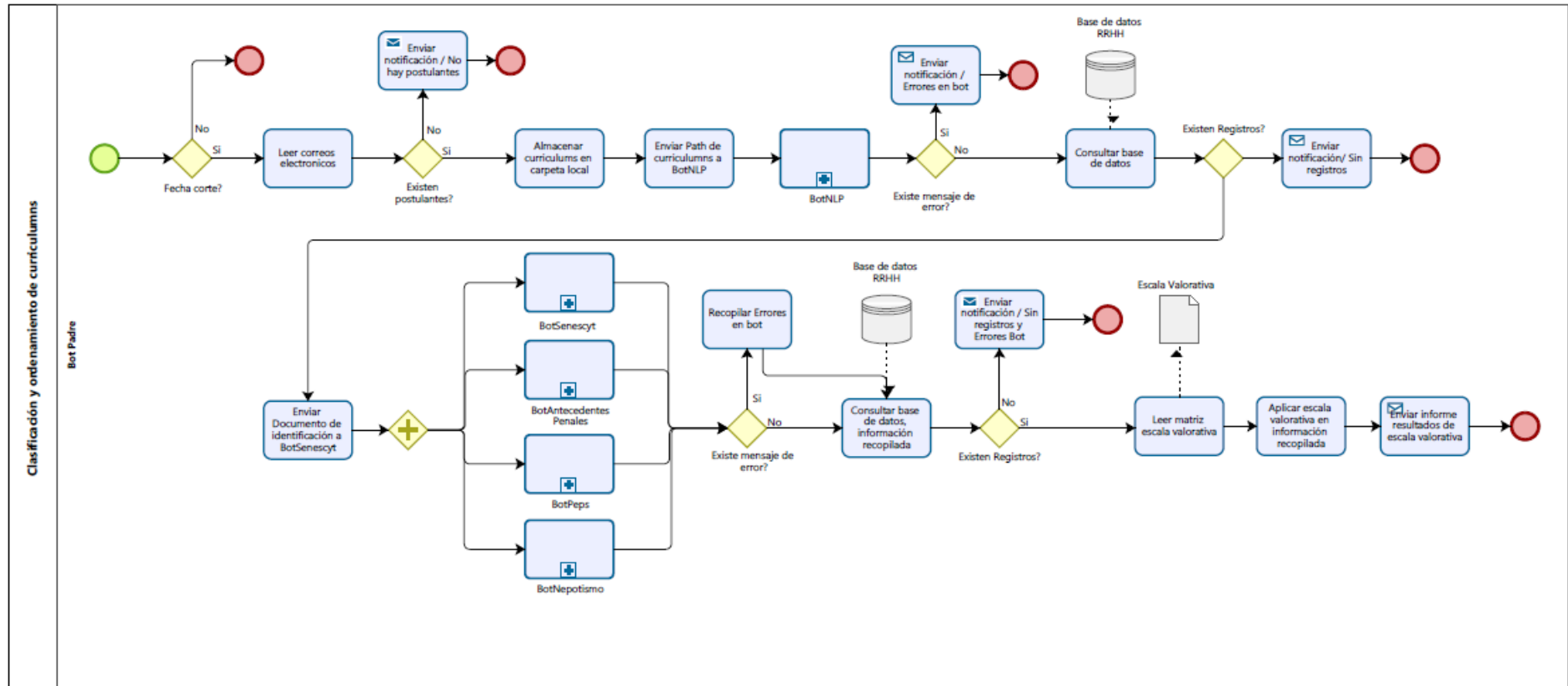
Si

No

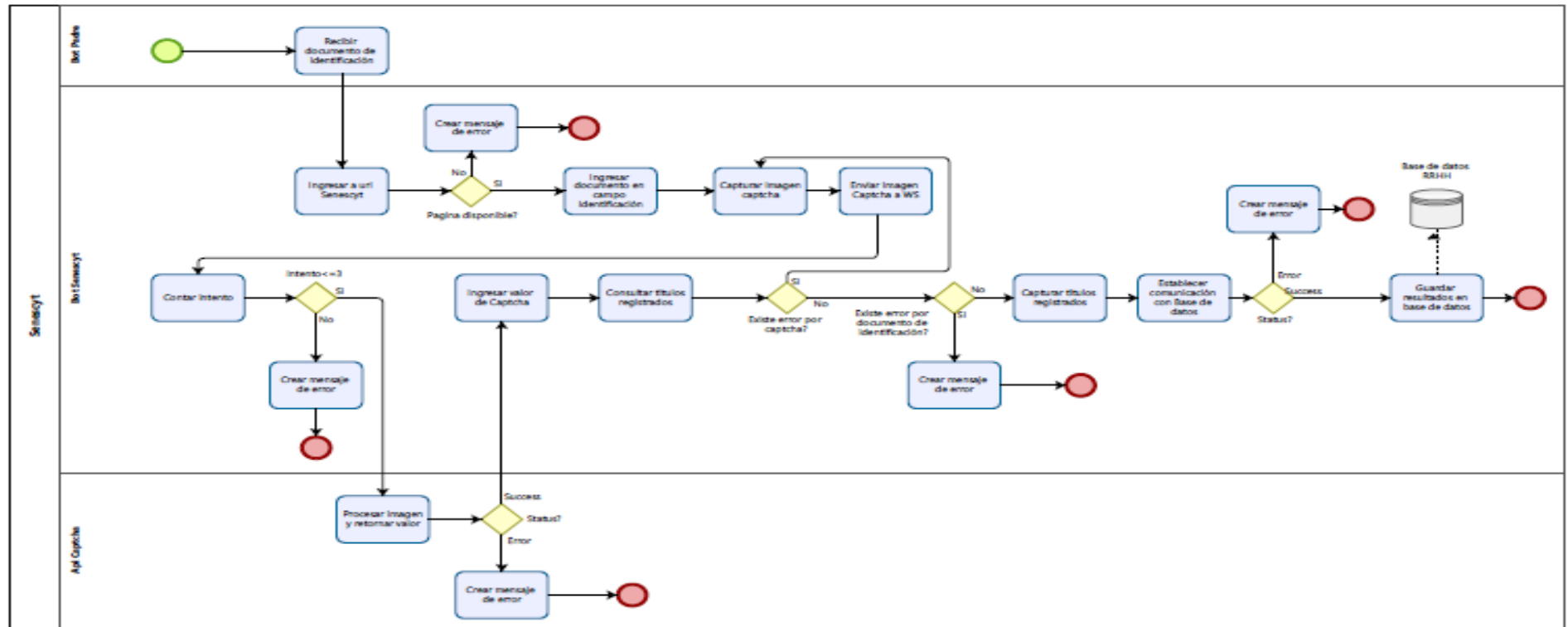
2. Anexo. Bot Padre

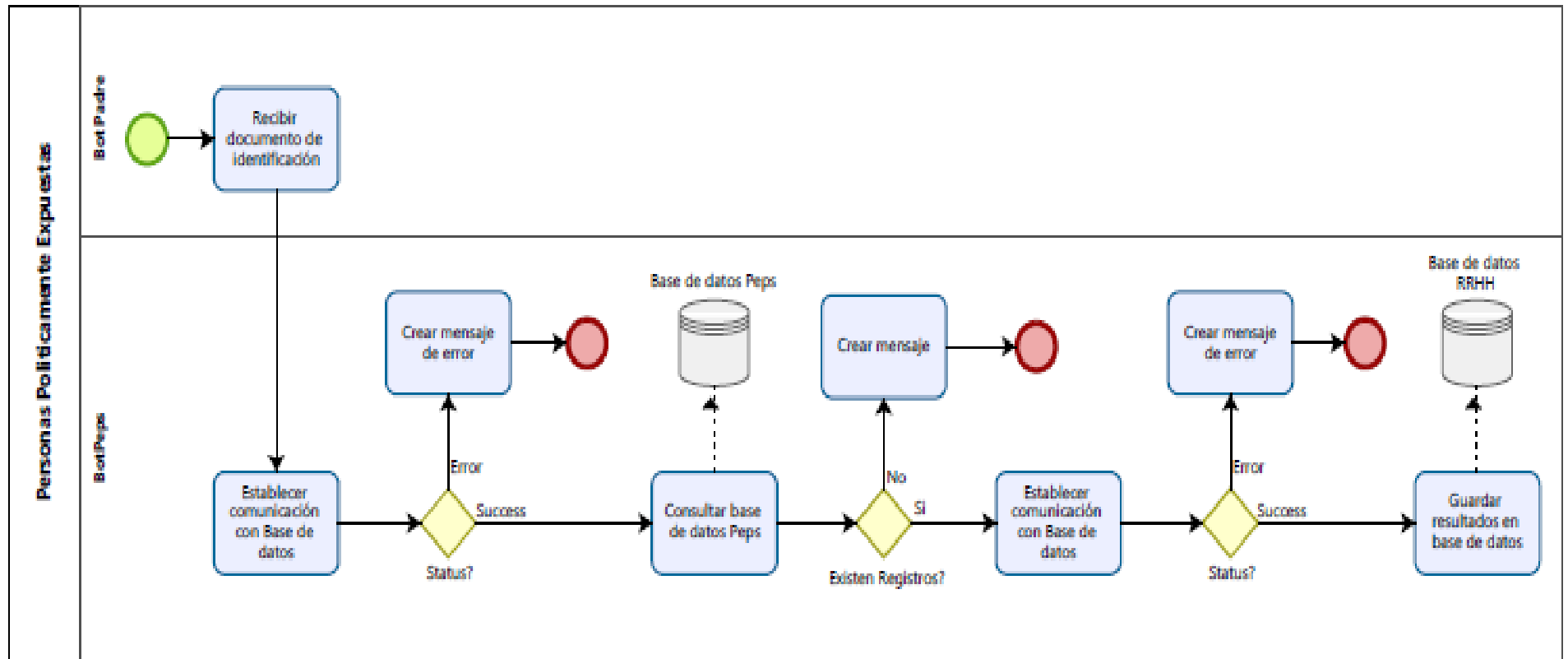


3. Anexo. Bot NLP

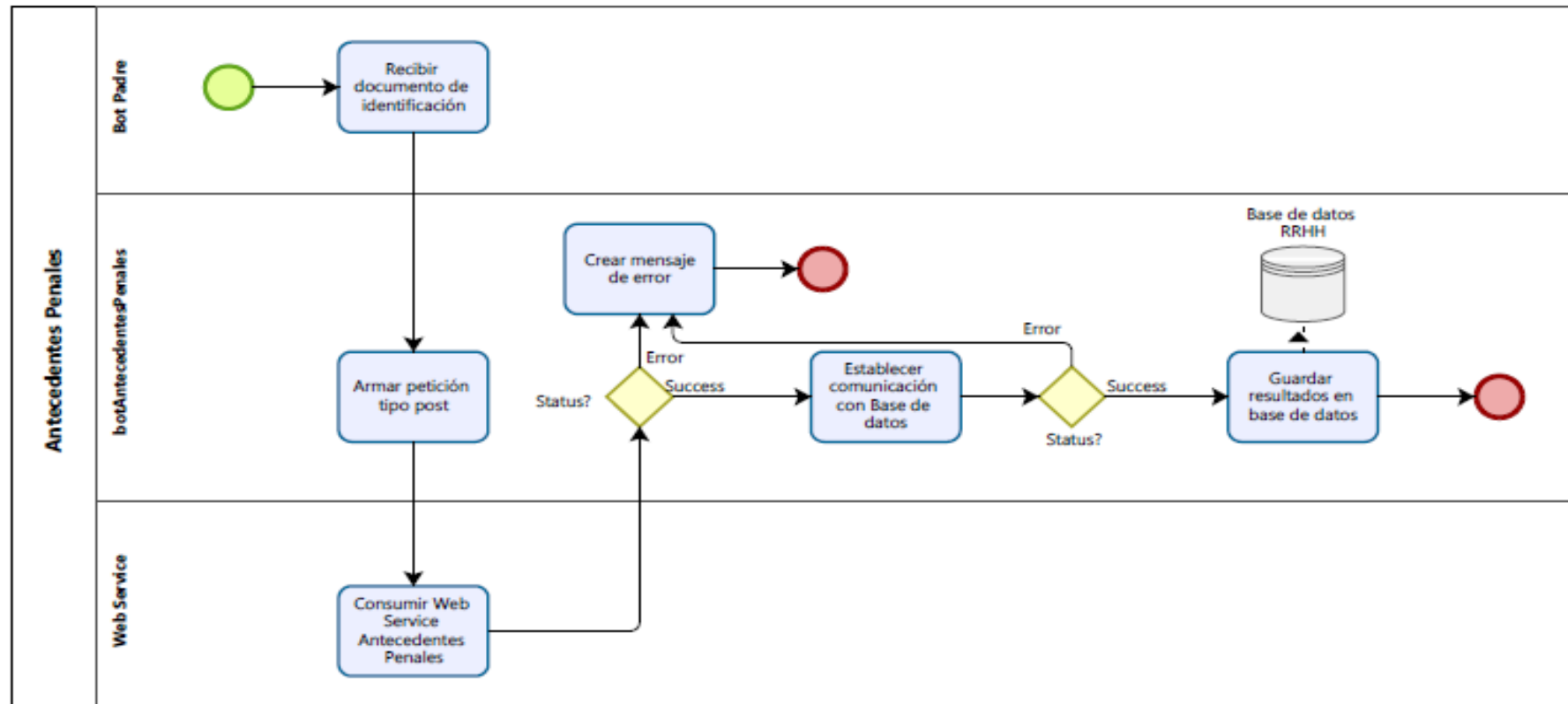


4. Anexo. Bot Senescyt

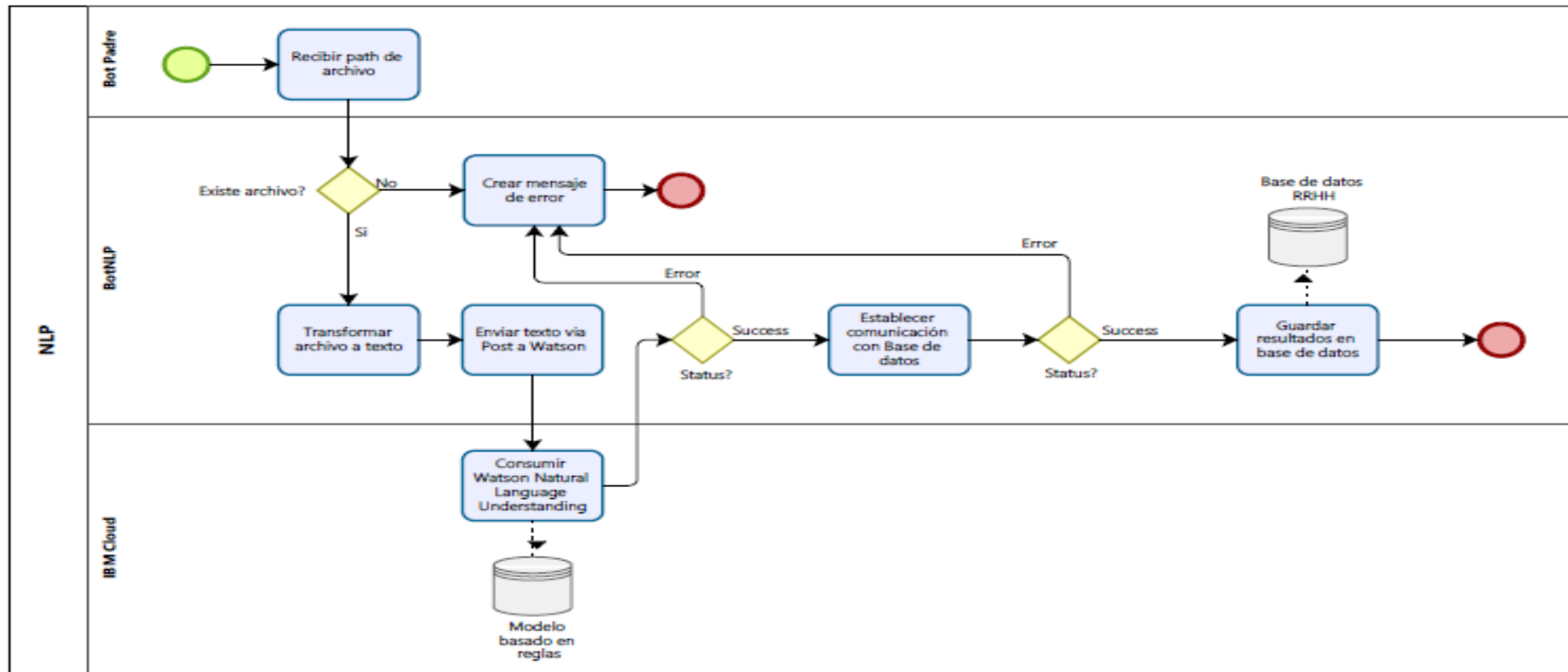




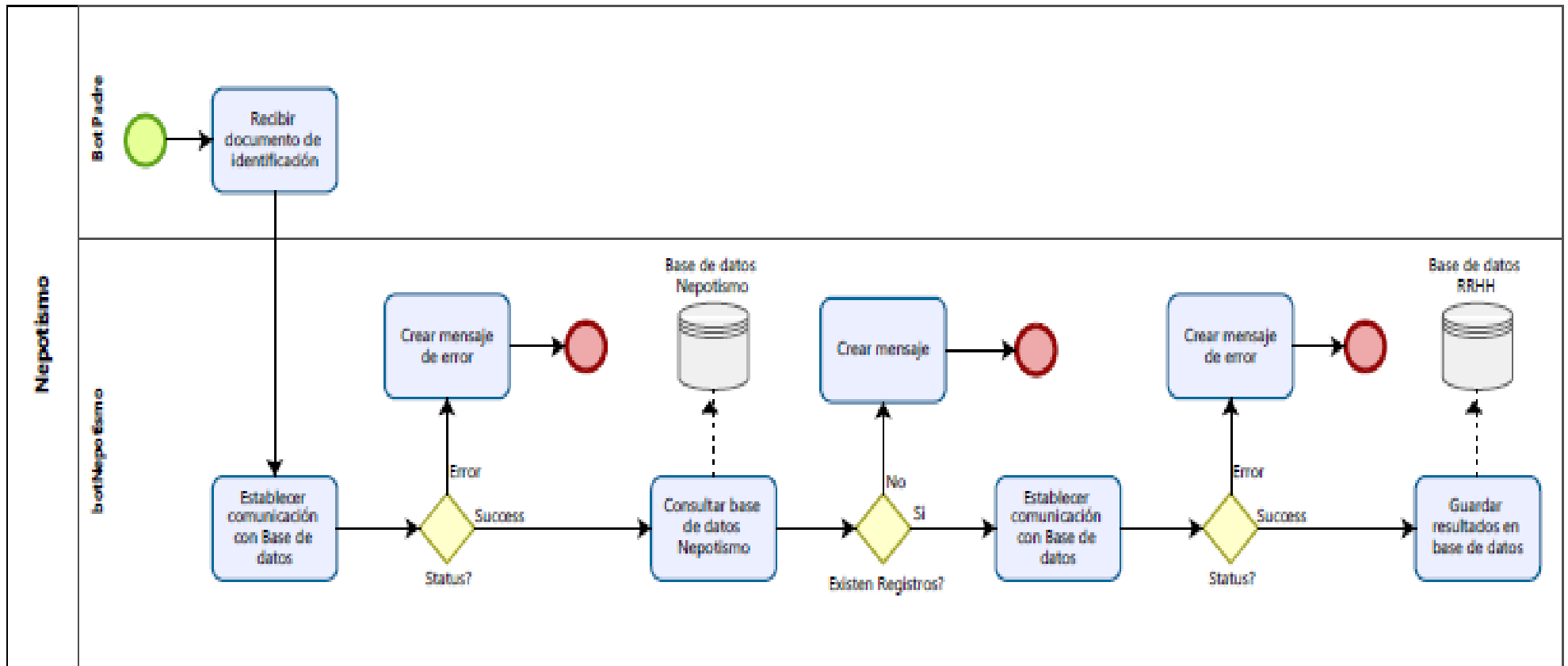
5. Anexo. Bot Antecedentes penales



6. Anexo. Bot Pep



7. Anexo. Bot Nepotismo



8. Anexo. Criterios de aceptación

# Historia	Rol	Necesidad	# Prueba	# Descripción Prueba	# Acción Prueba	Cumple	No Cumple
1	Selector de recursos humanos	Como selector quiero extraer la información de datos personales, habilidades y herramientas utilizadas por el postulante en los curriculums recibidos en el	1	En el caso que existan correos electrónicos que coincidan con el asunto configurado	En el caso que existan correos electrónicos que coincidan con el asunto configurado	X	
			2	En el caso que no exista comunicación con las herramientas de NLP	El Bot creara una notificación con el resultado del mismo.	X	
			3	En el caso que el Bot identifique entidades en base al modelo entrenado	El Bot insertara los registros identificados en la base de datos del proceso de RPA	X	
2	Selector de recursos humanos	Como selector quiero consultar si un postulante tiene coincidencia en la base de datos de "Personas Politicamente Expuestas" Peps, de modo que pueda identificar a los postulantes que tengan coincidencia	1	En el caso de no existir conectividad con la base de datos de Peps	El Bot creara una notificación con el resultado del mismo.	X	
			2	En el caso de obtener un resultado en base a la consulta realizada	El Bot almacenara temporalmente el valor para utilizarlo en procesos posteriores	X	
3	Selector de recursos humanos	Como selector quiero consultar si un postulante tiene coincidencia en la base de datos de Nepotismo, de modo que pueda utilizar esta información para el proceso de clasificación de curriculums.	1	En el caso de no existir conectividad con la base de datos de Nepotismo	El Bot creara una notificación con el resultado del mismo.	X	
			2	En el caso de obtener un resultado en base a la consulta realizada	El Bot almacenara temporalmente el valor para utilizarlo en procesos posteriores	X	

4	Selector de recursos humanos	Como selector quiero consultar el grado de estudio del postulante en la página web del Senescyt, de modo que pueda utilizar dicha información para la clasificación de curriculumns	1	En el caso de no estar disponible la página web	El Bot creara una notificación con el resultado del mismo.	X	
			2	En el caso de no estar disponible el servicio web de resolución de captcha	El Bot creara una notificación con el resultado del mismo.	X	
			3	En el caso que la Pagina web y servicio web de resolución de captcha estén operativos	El Bot almacenara temporalmente el valor para utilizarlo en procesos posteriores	X	
5	Selector de recursos humanos	Como selector quiero consultar si los postulantes tienen antecedentes penales en el servicio web, de modo que pueda utilizar dicha información	1	En el caso de no estar disponible el servicio web de Antecedentes penales	El Bot creara una notificación con el resultado del mismo.	X	
			2	En el caso que el servicio web de Antecedentes Penales este operativo.	El Bot almacenara temporalmente el valor para utilizarlo en procesos posteriores	X	
6	Selector de recursos humanos	Como selector quiero clasificar y obtener informe de los curriculumns vitae en base a una escala valorativa configurable, de modo que pueda elegir los curriculumns más idóneos según la información recopilada	1	En el caso de no existir comunicación con matriz de escala valorativa	El Bot notificara mediante correo electrónico los problemas identificados en el flujo	X	
			2	En el caso que exista comunicación con matriz de escala valorativa	El Bot aplicara la matriz a la información recopilada en el flujo, al finalizar se enviara un reporte del proceso realizado	X	



Andrea Minga

Selector de Recursos Humanos