

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN



Sistema inteligente para el proceso de reclutamiento y selección de miembros en Aiesec Chiclayo

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

AUTOR

Emily Jhasmin Alvarado Alva

ASESOR

Ricardo David Iman Espinoza

<https://orcid.org/0000-0003-0409-8773>

Chiclayo, 2025

**Sistema inteligente para el proceso de reclutamiento y selección de
miembros en Aiesec Chiclayo**

PRESENTADA POR

Emily Jhasmin Alvarado Alva

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

APROBADA POR

María Isabel Arangurí García

PRESIDENTE

Huiler Juanito Mera Montenegro

SECRETARIO

Ricardo David Iman Espinoza

VOCAL

Dedicatoria

A Dios, fuente de inspiración y apoyo en cada paso de mi vida. Agradezco su constante amor y sabiduría que han iluminado mi camino.

A mis padres, quienes han sido mi mayor apoyo y fuente de fortaleza a lo largo de esta travesía académica. Su inquebrantable fe en mí y su sacrificio han hecho posible este logro.

Agradecimientos

Agradezco la orientación, el respaldo y apoyo constante brindados por el Mgtr. Ricardo David Iman Espinoza, mi asesor, cuya experiencia y conocimiento desempeñaron un papel fundamental en la elaboración de este proyecto.

A AIESEC en Chiclayo por proporcionarme las facilidades de poder trabajar con ellos y aplicar mis habilidades adquiridas durante la carrera.

A todos los que han sido parte de mi viaje académico, les agradezco sinceramente por su apoyo y amistad.

Sistema inteligente para el proceso de reclutamiento y selección de miembros en Aiesec Chiclayo

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
2	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Estadual Paulista Trabajo del estudiante	1%
6	www.doccity.com Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Universidad Peruana Cayetano Heredia Trabajo del estudiante	<1%
8	contexto.uanl.mx Fuente de Internet	<1%
9	revistas.ucc.edu.co Fuente de Internet	

Índice

Resumen	6
Abstract	7
Introducción.....	8
Revisión de literatura.....	9
Materiales y métodos	14
Resultados	14
Conclusiones	32
Recomendaciones	33
Referencias	34
Anexos	40

Resumen

En esta investigación se desarrolló un sistema inteligente para el proceso de reclutamiento y selección de miembros de AIESEC Chiclayo, destinado a optimizar de manera significativa este proceso con la identificación de emociones y procesamiento de las respuestas durante la fase de entrevistas, para poder escoger mejor a los postulantes, proporcionando a la organización una herramienta capaz de hacer de este proceso una elección más rápida y bajo criterios mejor establecidos. Para alcanzar este propósito, se establecieron varios objetivos, entre los que se incluyeron la identificación de técnicas para el procesamiento de datos y videos objetivos, escogiendo finalmente las redes neuronales y lógica difusa por una comparación realizada de varias técnicas. Posteriormente se hizo la construcción de un modelo de reconocimiento de emociones y agrupamiento aplicando las técnicas previamente identificadas en lenguaje Python y metodología SCUM y CRISP-DM. Enseguida se realizó la evaluación de la precisión en el cual se tuvo 80% y recall de 94.12%. Este modelo se implementó en un sistema web construido en el framework de Flask mediante la metodología Scrum. Finalmente, con la búsqueda de un alto nivel de usabilidad para el sistema inteligente, se evaluaron los niveles de utilidad obteniendo 96,19% y facilidad con 94,29% a partir de hacer las encuestas a los usuarios finales del sistema, que fueron los reclutadores. En las pruebas de rendimiento, el sistema mostró un rendimiento sólido con 92 puntos, pero con tiempos de carga más lentos en el módulo de la entrevista por la carga del modelo.

Palabras clave: sistema inteligente, reclutamiento, selección, lógica difusa, redes neuronales convolucionales, entrevista.

Abstract

In this research, an intelligent system was developed for the recruitment and selection process of AIESEC Chiclayo members, aimed at significantly optimizing this process by identifying emotions and processing responses during the interview phase to better select applicants. This system provides the organization with a tool capable of making this process faster and based on better-established criteria. To achieve this purpose, several objectives were set, including the identification of techniques for processing objective data and videos. Finally, neural networks and fuzzy logic were chosen following a comparison of various techniques. Subsequently, a model for emotion recognition and clustering was built using the previously identified techniques in Python language and SCUM and CRISP-DM methodology. The precision evaluation resulted in an 80% accuracy and a 94.12% recall. This model was implemented in a web system built using the Flask framework following the Scrum methodology. Finally, aiming for a high level of usability for the intelligent system, utility levels were evaluated, achieving 96.19%, and ease of use with 94.29% through surveys conducted with the system's end-users, who were the recruiters. In performance tests, the system demonstrated a solid performance with a score of 92, albeit slower loading times in the interview module due to model loading.

Keywords: Intelligent system, recruitment, selection, fuzzy logic, convolutional neural networks, interview.

Introducción

El talento humano es un activo invaluable para todas las organizaciones, ya que contribuye directamente al logro de sus objetivos. Méndez [1] sostiene que el talento humano contribuye directamente con el logro de los objetivos organizacionales. En el caso de las asociaciones de voluntariado, se trabaja en cooperación y solidaridad para beneficio individual y colectivo [2].

Sin embargo, la retención de voluntarios en organizaciones sin fines de lucro es una preocupación tanto a nivel internacional, nacional y local. A nivel global, se estima que en 2022 había aproximadamente 860 millones de voluntarios activos mensuales en todo el mundo. Esta cifra se distribuye con un 65% en Asia y el Pacífico, un 13% en África, un 10% en Europa y Asia, un 6% en América Latina y el Caribe, y un 5% en otras ubicaciones [3]. A pesar de ello, esta alta cifra de voluntarios a nivel internacional no está exenta de desafíos. En Europa y los Estados Unidos, se han reportado tasas de abandono de alrededor del 80% en voluntariados hospitalarios y aproximadamente el 51% en otros sectores. Además, organizaciones como Volunteering Australia experimentaron una disminución del 75% en la cantidad de miembros en 20 años [4]. La Cruz Roja de China [5] informó una tasa promedio de abandono del 40% entre los líderes de sus proyectos en 2020.

En Perú, también se observa un interés significativo en el voluntariado. Por ejemplo, el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) registró 580,000 interesados en participar en su programa de censos en 2017 [6]. A pesar de ello, una de las organizaciones en nuestro territorio World Wildlife Fund [7] presenta en un análisis general el promedio de rotación en sus miembros del 36% entre los años 2014 y 2015.

Una organización específica, AIESEC, un voluntariado de liderazgo presente en alrededor de 120 países y territorios tiene más de 35,000 voluntarios en todo el mundo y aproximadamente 500 en Perú, distribuidos en 12 regiones del país. AIESEC Chiclayo cuenta con alrededor de 40 voluntarios activos. Sin embargo, AIESEC enfrenta sus propios desafíos, con una pérdida promedio de 3,000 personas a nivel mundial y 700 a nivel nacional en comparación con 2019. Mientras que la sede de Chiclayo, según datos del año 2022, refleja que en el periodo 2022.1 se tuvieron, de un total de 70 postulantes, un total de 30 ingresantes, retirándose al final del periodo el 50%, mientras que en el periodo 2022.2 se tuvo un promedio de 60% de retirados.

Es por ello, que la investigación aborda esta problemática significativa en AIESEC Chiclayo, que ha venido generando inestabilidad en áreas clave, retrasos en actividades y

observaciones negativas de la oficina nacional en Lima. Pese a los esfuerzos por reclutar y seleccionar a nuevos voluntarios, se evidencia un desajuste en la alineación de perfiles, lo que contribuye a la inestabilidad y al aumento de la salida de los nuevos miembros.

Dado este contexto, surge la interrogante central: ¿Cómo contribuir al proceso de reclutamiento y selección en AIESEC Chiclayo? Con la intención de abordar esta problemática, la investigación se ha propuesto crear un sistema inteligente destinado a mejorar el proceso de selección y reclutamiento de nuevos miembros.

La justificación de esta investigación radica en la necesidad de optimizar este proceso a través de la implementación de un sistema innovador que emplee técnicas para el análisis de datos y reconocimiento de emociones para identificar la posibilidad de que un postulante pueda ser parte de la organización. El enfoque tecnológico de esta propuesta se sustenta en el desarrollo de un sistema basado en Python y alojado en una plataforma web que permitirá a los reclutadores interactuar con él.

Desde una perspectiva científica, esta investigación busca sentar las bases para futuros estudios que se enfoquen en sistemas inteligentes aplicados al reclutamiento en organizaciones sin fines de lucro. La escasez de información disponible sobre esta temática motiva el deseo de que esta investigación sea un punto de partida para exploraciones posteriores en el ámbito del reclutamiento en este tipo de instituciones. Los objetivos principales de esta investigación se enfocan en la creación de un modelo de reconocimiento de emociones y agrupamiento de candidatos, así como en la evaluación de la efectividad de dicho modelo mediante métricas de precisión y recall. Paralelamente, se ha considerado realizar una evaluación de la usabilidad del sistema web que incorpora este modelo inteligente, a través de encuestas dirigidas a los reclutadores de AIESEC Chiclayo. Se espera que este sistema inteligente no solo optimice el proceso de reclutamiento y selección de AIESEC Chiclayo, sino que también sea un punto de referencia valioso para otras organizaciones similares. Asimismo, se proyecta que contribuya al ahorro de tiempo en el proceso, mejore la alineación de perfiles y, en última instancia, fortalezca el área social al que está enfocado este voluntariado.

Revisión de literatura

Para abordar el problema, se consideró fundamental llevar a cabo una revisión de investigaciones relacionadas. Uno de ellos fue el producto ofrecido por Gortongo.org [8] el cual abordó desafíos globales en el ámbito de voluntariado mediante una plataforma web que solucionó problemas como la falta de transparencia, dificultades en la conexión, verificación

de ONGs y procesos desorganizados. Esta solución utiliza tecnologías web para proporcionar información verificada y transparente, facilitar la conexión efectiva entre organizaciones y voluntarios, y mejorar la gestión de procesos mediante cuestionarios personalizados con retroalimentación. La inclusión de esta innovadora empresa se justificó debido a su capacidad para ayudar a las organizaciones sin fines de lucro a modernizar sus procesos de reclutamiento de voluntarios y dar visibilidad a sus proyectos. Por otro lado, Martínez y Mateus [9] abordan las deficiencias en la interpretación de los sentimientos de las personas durante entrevistas laborales, proponiendo un modelo de bajo costo que combina técnicas de eye-tracking, aprendizaje de máquina y redes neuronales con conocimientos de psicología. El propósito principal de esta solución es mejorar la calidad de las decisiones en el proceso de selección de personal en las organizaciones, específicamente en la evaluación de los sentimientos y emociones de los candidatos. Lo destacado de este estudio radica en su capacidad para ser implementado eficazmente en entrevistas de trabajo y en su potencial para optimizar los procedimientos de selección de colaboradores. La importancia de esta investigación radica en su novedoso enfoque, que ofrece una alternativa valiosa en la aplicación de la técnica utilizada. A su vez Vega [10] aborda la problemática relacionada con la detección de talentos deportivos en el programa "La Academia" dirigido por la DNRPD en Perú, donde se destaca la falta de eficiencia debido a la necesidad de procesar mucha información y la dependencia de especialistas para la evaluación. Vega propone una solución que implica la implementación de una plataforma digital integral que cubra aspectos como la inscripción en línea de beneficiarios, la gestión de talleres deportivos y el seguimiento de datos de los deportistas. Además, introduce una tecnología basada en el algoritmo KNN para la clasificación de talentos, logrando identificar cinco grupos específicos para una detección más precisa. Esta investigación complementa a la investigación porque presenta otro enfoque en la detección de talentos al centrarse en el reclutamiento de grupos específicos de deportistas utilizando técnicas de agrupamiento en machine learning en función de habilidades particulares. También, Monteza [11] en su trabajo trabaja en una selección ineficiente de catequistas en una parroquia en Chiclayo, Perú debido a un proceso de selección poco cuidadoso y la falta de preparación de los catequistas. Se aplicó la metodología RUP y la regresión múltiple logrando construir una solución web. El valor agregado fue la mejora sustancial en la selección de catequistas lo que asegura que los candidatos seleccionados posean las características psicológicas y habilidades adecuadas para desempeñar de manera efectiva su rol en la parroquia ayudando en gran medida al sacerdote en tema de tiempos. La relación que se tiene con esta tesis es la empresa puesto que presentan rubros muy similares y se centran de dar una solución en el proceso de la

selección. Mientras tanto, Cabanillas [12] presenta un sistema inteligente para la selección de personal en el área gerencial la cual enfrenta desafíos referentes al tiempo y uso de recursos. En respuesta a esta problemática, este estudio se centró en el desarrollo de una aplicación web en lenguaje Python basada en el algoritmo de Naive Bayes por su adecuación al contexto y creando un dataset validado por expertos, con datos de evaluación y otros detalles relevantes para entrenar al algoritmo. Los resultados mostraron una eficiencia sobresaliente, con altos niveles de precisión y exactitud. Esta investigación aporta a la presente investigación ya que presenta como se hace la medición del modelo a través de la precisión y recall de un sistema que utiliza algoritmos inteligentes a partir de respuestas a datos que son procesados.

También es importante abordar temas de relevancia para la presente investigación, para comprender y contextualizar los elementos clave que se explorarán en el estudio:

Sistemas inteligentes

En relación con la variable independiente de esta investigación, que es el sistema inteligente, se define en el contexto de AIESEC Chiclayo, donde se busca mejorar la selección de miembros. Estos sistemas inteligentes son capaces de adaptarse, ser conscientes y utilizar la lógica de manera óptima para optimizar los recursos disponibles en la organización. En este sentido, se relacionan directamente con el objetivo de mejorar los procesos de reclutamiento y selección, superando las limitaciones de los métodos tradicionales y ofreciendo una respuesta más eficiente a los desafíos específicos de AIESEC Chiclayo [13]. Además, se asocian con la idea de hacer que las computadoras realicen tareas de manera más efectiva que las personas, lo que se traduce en una gestión más eficiente de los recursos humanos y una mejora en la selección de miembros para la organización [14].

Machine Learning

El concepto de machine learning cobra importancia al buscar mejorar la toma de decisiones en el proceso de selección de miembros en AIESEC Chiclayo. A través de técnicas de aprendizaje automático, se busca que el sistema sea capaz de aprender de datos y reglas específicas para identificar a los candidatos más adecuados en el contexto de esta organización. Esta capacidad de aprendizaje automático, sin necesidad de programación explícita, se vuelve esencial para la adaptación de la tecnología a las necesidades y dinámicas particulares de este contexto específico [15].

Técnicas en los sistemas de machine learning

Esta investigación se centra en técnicas para el procesamiento de videos y el manejo de datos. Es por eso que se necesita conocer estrategias como las redes neuronales Encoder-Decoder [16], que comprimen y reconstruyen videos, las redes adversarias generativas (GAN) [17], que mejoran la calidad de los fotogramas y generan videos a partir de imágenes estáticas, y las redes recurrentes [18], útiles para capturar información temporal en videos.

Las redes neuronales convolucionales (CNN) [19] son un tipo avanzado de modelos de aprendizaje automático que están diseñados para procesar y reconocer patrones complejos en imágenes o representaciones gráficas. En el contexto del estudio sobre el reconocimiento de emociones durante entrevistas, estas redes son una técnica especializada que se inspira en la forma en que el sistema visual humano procesa información. En el ámbito de la investigación, se utilizan las CNN identificar automáticamente las emociones expresadas por los entrevistados, lo que permite mejorar la eficiencia de la evaluación emocional durante las entrevistas. Esta aproximación automatizada busca ofrecer una mayor evaluación de las reacciones emocionales de los postulantes, ayudando así en el análisis de las interacciones durante el proceso de selección, de manera consistente y rigurosa.

Para el manejo de datos, se consideran técnicas como K-means [20] para agrupar datos basándose en similitudes, DBSCAN [21] que identifica grupos según densidad de puntos, Hierarchical Clustering [22] que visualiza jerárquicamente la estructura de datos, y las redes neuronales [19] capaces de aprender patrones complejos en conjuntos de datos.

Lógica difusa

La lógica difusa, aunque no se clasifique directamente como una técnica de aprendizaje automático, se ha integrado con éxito en este campo. Ha sido utilizada en conjunto con técnicas de aprendizaje automático para mejorar significativamente la capacidad de los sistemas para modelar y tomar decisiones en situaciones donde los datos no son precisos o completos [23, 24, 25]. Esta técnica permite evaluar las respuestas de los candidatos de manera más realista al considerar grados de pertenencia a ciertos criterios en lugar de respuestas binarias. Este enfoque resulta relevante en contextos como entrevistas aplicadas en sistemas, ya que muchas respuestas pueden caer en un espectro de grises en lugar de ser estrictamente correctas o incorrectas. Al abordar la ambigüedad inherente en las interacciones humanas, la lógica difusa permite al sistema tomar decisiones más equilibradas y adaptativas, mejorando así su capacidad para lidiar con escenarios complejos.

Entendido, aquí tienes un resumen más detallado sin omitir información clave y manteniendo las citas entre corchetes:

Recursos humanos

Los recursos humanos dentro de una organización [26] constituyen su columna vertebral, conformada por el conjunto de empleados que la componen. Este aspecto resulta vital en la generación de una ventaja competitiva, dado que el desempeño y compromiso de estos empleados pueden determinar la competitividad de la organización. De ahí la importancia que revisten los procesos de reclutamiento y selección para incorporar nuevos miembros.

Reclutamiento: El reclutamiento, sea interno o externo [26], busca la captación de candidatos cualificados para cubrir las vacantes. La estrategia de reclutamiento interno se basa en el tiempo y los méritos de los candidatos ya presentes en la organización, mientras que el reclutamiento externo se centra en atraer nuevos candidatos mediante diversas estrategias como formularios, páginas web y referencias personales.

Selección: El proceso de selección [26] comprende distintas técnicas, como la revisión de currículums y métodos de evaluación de candidatos, tales como entrevistas, dinámicas de grupo, cuestionarios de personalidad y pruebas de habilidades. En el caso de voluntariados, además de estas estrategias, se considera evaluar la honestidad y la probabilidad de retención de los candidatos seleccionados.

Expresiones faciales

El reconocimiento de emociones a través de las expresiones faciales [27] se emplea en diversos contextos, incluyendo la evaluación de entrevistas laborales. Esta capacidad de identificar y comprender las emociones de los candidatos resulta fundamental en el proceso de selección para evaluar su idoneidad en roles específicos.

Metodología Scrum

Scrum, como marco de trabajo ágil [28], se caracteriza por permitir entregas incrementales y una colaboración continua. Su flexibilidad para adaptarse a las prioridades cambiantes durante la ejecución lo hace altamente beneficioso en el desarrollo de proyectos.

Metodología CRISP - DM

El modelo CRISP-DM [29] proporciona una estructura de seis fases que guía el proceso de minería de datos. Este enfoque sistemático facilita la conversión de datos en información valiosa y acciones estratégicas, asegurando resultados sólidos y reproducibles en línea con la metodología de Scrum para proyectos de corto plazo.

Materiales y métodos

Tipo de investigación

La investigación se clasifica como aplicada [30], ya que se desarrolló un sistema inteligente basado en lógica difusa y redes neuronales convolucionales para los procesos de selección y reclutamiento en AIESEC Chiclayo.

Métodos de investigación

Basándonos en Hurtado et. al [31, 32] se emplearon varios métodos de investigación, incluyendo el método analítico-sintético porque se analizó de manera individual los procesos de selección y reclutamiento que son abordados sistema. Además, se utilizó el método de estudio de caso, centrándose en una sede de un voluntariado internacional. Se aplicó el método de implementación para desarrollar una solución web, un software que cumple con características específicas. El método deductivo se empleó para plantear la situación problemática en la que se evaluó panoramas nacionales hasta los locales.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

A continuación, en la tabla 1 se muestra las técnicas e instrumentos que fueron útiles para la recolección de datos. [33]

TABLA I
TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Técnicas	Instrumentos	Elementos de la población	Propósito
Entrevistas	Guía de Entrevista (ver Anexo 2)	Junta directiva del voluntariado	Para poder enterarse de los procesos a trabajar con las personas directamente relacionadas.
Observación	Ficha de observación (ver Anexo 2)	Información del proceso. Información del proceso.	Observar los elementos que participan en el proceso.

Resultados

La metodología utilizada en esta investigación fue SCRUM y CRISP – DM [36], en este punto se detallan las actividades realizadas en cada fase:

Fase 1: Inicio

Para esta fase se consideran las siguientes actividades:

✓ **Crear la visión del proyecto**

La visión del proyecto se basa en el desarrollo de un sistema inteligente para el proceso de reclutamiento y selección de miembros en AIESEC Chiclayo mediante la identificación e implementación de técnicas que mejor se adapten a la realidad de la organización obteniendo resultados efectivos y de usabilidad para el usuario final. Se espera que este

sistema pueda convertirse en una herramienta esencial y de valor para el proceso antes mencionado contribuyendo con la agilización de tiempos y dando una visión más objetiva.

✓ **Identificar roles**

El detalle de la identificación de roles fue plasmado en el acta del proyecto:

Product Owner

- Persona Encargada: Alberto Sánchez Chuzón
- Función o Cargo: Vicepresidente local del área de Recursos Humanos de Aiesec en Chiclayo encargado de facilitar información del proceso y necesidades existentes.

Scrum Master

- Persona Encargada: Ricardo David Iman Espinoza
- Función o Cargo: Encargado de orientar al equipo y al Product Owner en el desarrollo de la metodología.

Líder del Equipo de Desarrollo / Equipo de Desarrollo

- Persona Encargada: Emily Jhasmin Alvarado Alva
- Función o Cargo: Encargada del desarrollo, diseño e implementación del software según criterios establecidos.

✓ **Desarrollar requerimientos**

Los requerimientos asociados al desarrollo del sistema web, así como sus criterios de aceptación fueron acordados en el acta del proyecto se presentan en la *Tabla II, III y IV*

- General (del product owner):

TABLA II
REQUERIMIENTOS DEL PRODUCT OWNER

Requerimiento general	Descripción del requerimiento
	✓ El sistema puntúa la entrevista según las preguntas del proceso.
El responsable del área de Recursos Humanos quiere un sistema inteligente que le facilite el reclutamiento y selección de sus nuevos voluntarios.	✓ El sistema permite observar las emociones de los postulantes durante la entrevista.
	✓ El sistema clasifica el postulante en tres grupos: alto, medio y bajo.
	✓ El sistema permite aceptar a los participantes luego de realizar la prueba.

- Del modelo (tareas priorizadas):

TABLA III
REQUERIMIENTOS DEL MODELO

Requerimiento general	Descripción del requerimiento
El analista debe conocer los datos del proceso de reclutamiento y selección para aumentar el conocimiento del proceso.	✓ Estudio de las características de las fuentes identificadas del proceso.
El analista quiere evaluar las técnicas disponibles para reconocimiento de emociones y agrupamiento de datos.	✓ Construir tablas que incluyen la evaluación de la mejor técnica para cada tipo de modelo necesitado.
El analista desea evaluar los resultados de los modelos propuestos.	✓ Medir el nivel de precisión del modelo.
	✓ Medir el nivel de recall del modelo.

- De usuario:

TABLA IV
REQUEIRIMIENTOS DEL USUARIO

Requerimiento general	Descripción del requerimiento
El product owner debe poder registrar nuevos usuarios, iniciar sesión, cerrar sesión y ver los perfiles en el sistema.	✓ El product owner puede crear nuevos usuarios.
	✓ Los usuarios de tipo reclutador pueden iniciar sesión en el sistema utilizando sus credenciales.
	✓ Se puede ver la información de los usuarios creados.
	✓ Se implementa el cierre de la sesión.
Los usuarios administradores deben de poder evaluar a los postulantes.	✓ El usuario reclutador aplica el test del proceso de reclutamiento.
	✓ El usuario reclutador ve en tiempo real las emociones del postulante en la entrevista.
El usuario administrador selecciona a los nuevos voluntarios.	✓ Se implementa el botón de aceptar voluntario.

Fase 2: Planeación y estimación

✓ Crear historias de usuario

A partir del desarrollo de los requerimientos e historias de usuario generales se genera lo mostrado en la Tabla V

TABLA V
CREACIÓN DE LAS HISTORIAS DE USUARIO

Usuario	Descripción	Prioridad
HU-01	Como analista quiero, construir investigar sobre el proceso de reclutamiento y selección para crear un modelo bajo técnicas de agrupamiento de datos y procesamiento de videos permita la selección de nuevos voluntarios.	1
HU-02	Como responsable de RRHH, quiero que el sistema pueda puntuar las respuestas a las preguntas de la entrevista.	1
HU-03	Como responsable de RRHH, deseo que el sistema permita observar las emociones de los postulantes durante la entrevista para poder puntuar sus respuestas.	1
HU-04	Como responsable de RRHH, quiero que el sistema clasifique a los postulantes en tres grupos: alto, medio y bajo.	1
HU-05	Como responsable de RRHH, deseo la capacidad de crear nuevos postulantes en el sistema, iniciar y cerrar sesión	2
HU-06	Como usuario reclutador, deseo implementar un botón para aceptar voluntarios.	2
HU-07	Como usuario quiero saber si el sistema presenta alguna mejora en el proceso actual.	1

✓ Creación y estimación de tareas

Para sustentar el tiempo y la prioridad de las tareas desarrolladas se ha tomado realizado un análisis según Moscow [37]:



Fig. 1. Estimación basada en el estudio de Dai Clegg [37]

Leyenda de la prioridad:

- Prioridad 1: Son aquellos de primera necesidad.
- Prioridad 2: Son aquellos que, si estarán a lo largo del proyecto, pero no son los primeros en los que debemos preocuparnos.
- Prioridad 3: Son pequeños de realizar.
- Prioridad 4: Pueden llegar a no ser muy necesarios.

Explicación de la estimación del tiempo se dieron en consenso bajo el Scrum Master y el equipo de desarrollo en base a un consenso considerando la complejidad, esfuerzo, y posibles riesgos.

TABLA VI
CREACIÓN Y ESTIMACIÓN DE TAREAS

Nº	Prioridad	Historia	Tarea	Tiempo
1	1	HU-01	Entendimiento de la data	10 días
2	1	HU-01	Investigación de técnicas de agrupamiento de datos.	5 días
3	1	HU-01	Investigación de técnicas de procesamiento de videos.	5 días
4	1	HU-01	Definición de criterios de elección de técnicas	1 día
5	1	HU-01	Comparación de técnicas de agrupamiento de datos	2 días
6	1	HU-01	Comparación de técnicas de agrupamiento de videos.	2 días
7	1	HU-01	Elección de técnicas.	1 día
8	1	HU-01	Comprensión de los datos del proceso.	5 día
9	2	HU-01	Preparación de los datos.	4 días

10	2	HU-02	Implementación de la técnica de datos.	3 días
11	2	HU-03	Implementación de la técnica de reconocimiento de emociones.	3 días
12	2	HU-03	Pruebas del modelo de video.	2 día
13	2	HU-02	Prueba del modelo de datos.	2 día
14	2	HU-03 HU-02	Reajustes y verificación.	2 días
15	2	HU-07	Cálculo de las métricas	1 día
16	3	HU-07	Definición de la aceptación del modelo.	1 día
17	3	HU-05	Elección de herramientas para desarrollo de web.	4 días
18	2	HU-05	Diseño de las interfaces	6 días
19	2	HU-05	Diseño e implementación de la base de datos	2 día
20	2	HU-05 y HU-04	Integración de los modelos al sistema	10 días
21	4	HU-05	Pruebas de caja blanca	1 día
22	4	HU-05	Pruebas de caja negra	1 día
23	2	HU-05	Pruebas de rendimiento	1 día
Total:				74 días

✓ Creación del sprint Backlog

Para el desarrollo de los objetivos planteados, se llevaron a cabo 4 Sprints detallados en fases específicas. El primer Sprint se enfocó en comprender la data, investigar técnicas de agrupamiento de datos y procesamiento de videos, así como en la selección de las técnicas más adecuadas. El segundo Sprint abarcó la preparación y construcción del modelo de datos junto con el modelo de reconocimiento de emociones. En el tercer Sprint, se realizaron pruebas exhaustivas de los modelos, ajustes, cálculo de métricas y definición de la aceptación de estos. Finalmente, el cuarto Sprint se centró en aspectos más relacionados con el desarrollo web, incluyendo la elección de herramientas, diseño de interfaces, implementación de la base de datos y la integración de los modelos al sistema. Estos Sprints se organizaron de manera progresiva y secuencial, mostrando una planificación detallada para lograr los hitos establecidos en cada etapa del proyecto.

Fase 3: Implementación

Las actividades relacionadas en esta fase son:

✓ Lista de entregables

Según las tareas para los Sprints detallados en la sección de *Creación del sprint Backlog* se han definido lo que se presenta en esta sección:

- Sprint 1:

Historia de Usuario y Tareas Asociadas:

Se trabajó en la Historia de Usuario número 1, liderada por Emily Jhasmin Alvarado Alva, con el objetivo de investigar el proceso de reclutamiento y selección. Las tareas incluyeron comprender los datos existentes mediante entrevistas y la solicitud de registros pertinentes. Esta fase implicó la identificación de campos clave para el registro de voluntarios y la comprensión de las entrevistas de reclutamiento, que consistían en 10 preguntas categorizadas en valores, capacidades y proactividad. Además, se estableció que los videos de las entrevistas duraban entre 10 y 40 minutos y oscilaban entre 65 MB y 375 MB en tamaño.

Investigación de Técnicas:

Para el agrupamiento de datos, se revisaron técnicas como K-Means, DBSCAN, Clustering Jerárquico, Redes Neuronales y Lógica Difusa. Respecto al procesamiento de videos, se evaluaron Redes Neuronales Convolucionales, Redes Neuronales Recurrentes, Redes Generativas Adversariales y Redes Neuronales Encoder-Decoder.

Definición de Criterios y Comparación de Técnicas:

Se definieron criterios basados en rendimiento, precisión, eficiencia en el tiempo y adecuación, reflejados en la Tabla VII. Luego, se compararon las técnicas de agrupamiento de datos y procesamiento de videos utilizando estos criterios, resumidos en la Tabla VIII, lo que permitió seleccionar la lógica difusa para la agrupación de datos y las redes neuronales convolucionales para el procesamiento de videos. La comparación se hizo en base a investigaciones previas y estudio propio de la realidad [13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 38]

TABLA VII
CRITERIOS PARA ELECCIÓN DE TÉCNICAS

Criterio	Puntaje
Rendimiento	Bajo
	Medio
	Alto
Precisión	Bajo
	Medio
	Alto
Eficiencia en el tiempo	Bajo
	Medio
	Alto
Adecuación	Bajo
	Medio
	Alto

TABLA VIII
COMPARACIÓN DE TÉCNICAS DE DATOS Y DE VIDEOS

TÉCNICAS DE AGRUPAMIENTO DE DATOS				
Técnica/ Indicador	Rendimiento	Precisión	Eficiencia en el Tiempo	Adecuación
K-Means	Alta	Alta	Medio	Bajo
DBSCAN	Medio	Medio	Medio	Bajo
Clustering Jerárquico	Medio	Medio	Medio	Medio
Redes Neuronales	Alta	Bajo	Alta	Medio
Lógica Difusa	Alto	Medio	Alto	Alto
TÉCNICAS PARA PROCESAMIENTO DE VIDEOS				
Redes Neuronales Convolucionales	Alto	Alto	Alto	Alto
Redes Neuronales Recurrentes	Alto	Media	Media	Media
Redes Generativas Adversariales	Bajo	Bajo	Media	Bajo
Redes Neuronales Encoder- Decoder	Bajo	Bajo	Media	Bajo

Este Sprint se enfocó en la comprensión de datos, la exploración de técnicas y la selección de métodos adecuados para abordar las necesidades de agrupamiento y procesamiento de videos dentro del contexto del proyecto.

- Sprint 2:

Historia de Usuario 2 - Puntuación de la Entrevista:

En esta tarea, se estableció la necesidad de que el sistema evaluara y puntuara las respuestas proporcionadas durante la entrevista, utilizando criterios definidos previamente por el equipo de reclutamiento. Se detallaron criterios de aceptación, como la capacidad del sistema para analizar respuestas, puntuarlas según criterios predefinidos y realizar pruebas exhaustivas para garantizar precisión y consistencia en la evaluación.

Historia de Usuario 3 - Reconocimiento de Emociones:

La segunda historia se centró en dotar al sistema de la capacidad de detectar las emociones de los postulantes durante la entrevista para influir en la puntuación de las respuestas. Se estableció la necesidad de que el sistema detectara y considerara emociones relevantes para evaluar las respuestas, realizando pruebas exhaustivas del modelo de video para asegurar la precisión en la detección de emociones exhibidas por los candidatos.

Construcción del modelo de datos.

Primero se establecieron los ítems los cuales son la estructura de las preguntas y las alternativas que se usarán para las preguntas de la prueba tal como muestra la *Figura 5*. En ella podemos observar el enunciado y las alternativas que para todos los casos son esas tres categorías.

```
var questions = [{
  question: "AIESEC requiere de personas capaces de superar dificultades!"
  choices: ["Alto", "Medio", "Bajo"]
}, /* Otros objetos de pregunta aquí */];
```

Fig. 2. Estructura de la definición de las preguntas. Elaboración propia

La lógica difusa se desarrollará bajo el paso a paso de Mandami:

Para esta realizar la fuzzificación se definieron las variables de entrada y salida en la *Tabla XIII* y *XIV*:

Entrada

TABLA II
VARIABLES DE ENTRADA

Variable de entrada	Universo difuso	Conjunto difuso		
Valores	[0 - 20]	Mínimo	Trapezoidal	[0, 0, 4.92, 9.65]
		Moderado	Triangular	[4.92, 9.65, 14.57]
		Elevado	Trapezoidal	[9.65, 14.57, 20, 20]
Capacidades	[0 - 40]	Mínimo	Trapezoidal	[0, 0, 18.92, 21.91]
		Moderado	Triangular	[18.92,21.91 ,24.9]
		Elevado	Trapezoidal	[21.91,24.9,40,40]
Proactividad	[0 - 40]	Mínimo	Trapezoidal	[0, 0, 18.92, 21.91]
		Moderado	Triangular	[18.92,21.91 ,24.9]
		Elevado	Trapezoidal	[21.91,24.9,40,40]

Salida

TABLA III
VARIABLE DE SALIDA

Variable de salida	de	Universo difuso	Conjunto difuso		
Nivel voluntariado	de	[0 - 100]	Bajo	Trapezoidal	[0,0, 25, 50]
			Medio	Triangular	[25, 50, 75]
			Alta	Trapezoidal	[50, 75,100,100]

Base de reglas:

El paso siguiente fue definir las reglas de control, que para este caso son 27 y se muestran en la *Tabla XV*.

TABLA IV
REGLAS DIFUSAS

Regla	Valores	Capacidades	Proactividad	Nivel
1	Baja	Baja	Baja	Baja
2	Baja	Baja	Media	Baja
3	Baja	Baja	Alta	Media
4	Baja	Media	Baja	Baja
5	Baja	Media	Media	Media
6	Baja	Media	Alta	Alta
7	Baja	Alta	Baja	Media
8	Baja	Alta	Media	Media
9	Baja	Alta	Alta	Alta
10	Media	Baja	Baja	Baja
11	Media	Baja	Media	Baja
12	Media	Baja	Alta	Media
13	Media	Media	Baja	Media
14	Media	Media	Media	Media
15	Media	Media	Alta	Media
16	Media	Alta	Baja	Media
17	Media	Alta	Media	Media
18	Media	Alta	Alta	Alta
19	Alta	Baja	Baja	Baja
20	Alta	Baja	Media	Media
21	Alta	Baja	Alta	Media
22	Alta	Media	Baja	Media
23	Alta	Media	Media	Media
24	Alta	Media	Alta	Alta
25	Alta	Alta	Baja	Media
26	Alta	Alta	Media	Media
27	Alta	Alta	Alta	Alta

A partir de las reglas descritas en la *Tabla XV*, se ha realizado la codificación y realizamos el mapeo de las reglas para la inferencia y ejecución para que pueda ser probado el modelo, así lo muestra la *Figura 6*.

```
acc_ctrl = ctrl.ControlSystem([
    rule1, rule2, rule3, rule4, rule5, rule6, rule7, rule8, rule9, rule10,
    rule12, rule13, rule14, rule15, rule16, rule17, rule18, rule19, rule20,
    rule22, rule23, rule24, rule25, rule26, rule27
])

acc = ctrl.ControlSystemSimulation(acc_ctrl)
```

Fig. 3. Control difuso. Elaboración propia

Inferencia

TABLA V
CONTROL DE INFERENCIA

Pregunta	Entrada [0] Valores [1] Capacidad [2] Proactividad	Item válido
1	[0]	[0]
2	[0]	[0]
3	[1]	[2]
4	[1]	[2]
5	[1]	[1]
6	[2]	[0]
7	[2]	[1]
8	[2]	[0]
9	[2]	[0]
10	[2]	[1]

Cada pregunta está sujeta a las variables de entrada que son la proactividad, capacidad y valores, lo cuales tienen un item válido para cada una de las opciones los cuales en el caso de valores tiene un máximo de 10, en capacidad de 14 y proactividad de 8 para poder sumar al puntaje final de salida en el momento de la defuzzificación. Estos pasos se encuentran codificados y se muestran en la *Figura 7*.

```

if 'loggedin' in session:
    respuestas = [0,0,2,2,1,0,1,0,0,1] # puntos completos
    medias_respuestas = [1,1,1,0,0,1,2,1,2,2] #puntos a la mitad
    VADIDF = [0,0,0]
    PTOS_MAX = [10,14,8]
    selections = request.args.get('selections')
    selections=selections.strip('[]')
    res = selections.split(',')
    i=0
    print ("marcaciones en la vista html:",res)
    for elem in res:
        #print(respuestas[i] ," - ", elem)
        if i<2: #2 items
            pos= 0
            ptos_ = PTOS_MAX [0]
        elif i<5: #3 items
            pos= 1
            ptos_ = PTOS_MAX[1]
        else: #5 items
            pos= 2
            ptos_ = PTOS_MAX[2]

        if respuestas[i] == int(elem):
            VADIDF[pos]+= ptos_
        else:
            if medias_respuestas[i] == int(elem):
                VADIDF[pos]+= ptos_/2
            else:
                VADIDF[pos]+=ptos_/4
        i=i+1

```

Fig. 4. Proceso de cálculo del control de inferencia.

El resumen de lo planteado anteriormente se encuentra graficado en la arquitectura del control difuso como se muestra en la gráfica de la *Figura 8*.

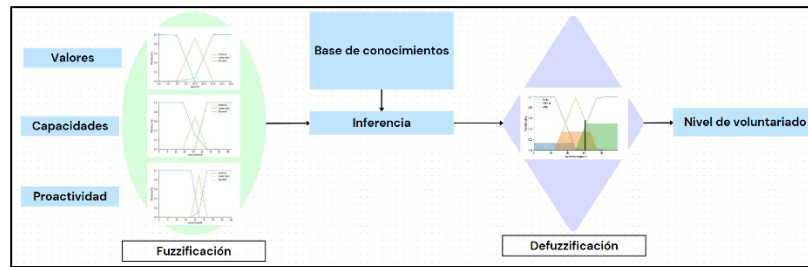


Fig. 5. Arquitectura del control difuso.

Construcción de modelo de reconocimiento de emociones

Se utilizó los modelos entrenados de tensorflow, el primero es el DetectorModel.ts que se encarga de capturas los rostros, luego se usa FaceLandmark68Net.ts para la ubicación de puntos en la como muestra la *Figura 9* y FaceExpressionNet.ts para reconocimiento de 7 expresiones faciales asociadas a una probabilidad.

En el siguiente gráfico, se muestra el proceso de su funcionamiento:

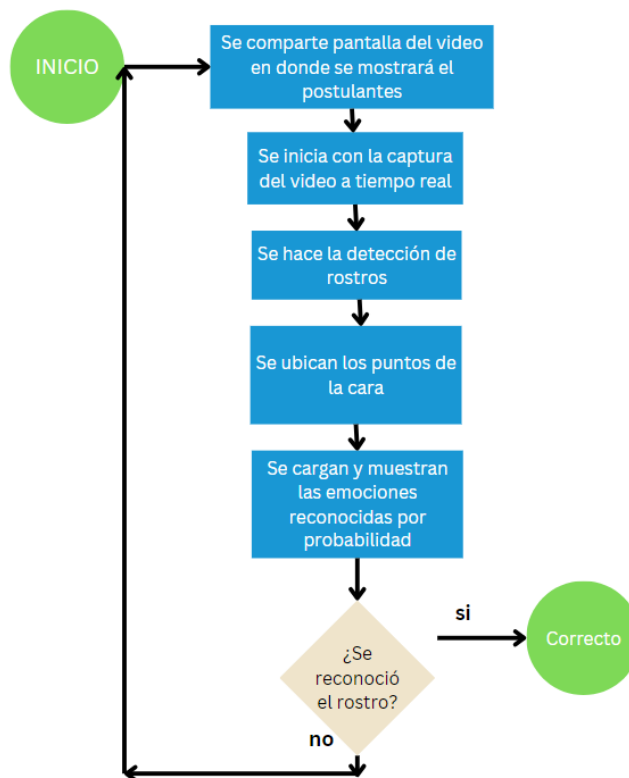


Fig. 6. Funcionamiento del reconocimiento de emociones de los postulantes.

- Sprint 3:

La Historia de Usuario número 7, liderada por Emily Jhasmin Alvarado Alva, se centró en evaluar si el sistema propuesto mostraba mejoras con respecto al proceso actual. Los

criterios de aceptación incluyeron el cálculo de métricas comparativas entre el sistema actual y el propuesto, el establecimiento de indicadores relevantes para evaluar la eficacia y eficiencia del sistema, la definición clara de la aceptación del modelo y la presentación comprensible de las métricas calculadas para los usuarios finales. Estos criterios fueron validados por el equipo de RRHH y otros usuarios relevantes.

- ✓ Pruebas del Modelo de Video: Durante estas pruebas, se identificó que las expresiones de alegría y tristeza se reconocieron con mayor precisión en comparación con otras emociones. La precisión de las emociones reconocidas dependió de factores ambientales como la iluminación y la presencia de objetos que pudieran afectar la detección facial.
- ✓ Prueba del Modelo de Datos: Se compararon las salidas del modelo con las reglas de la lógica difusa basadas en los datos de la Tabla XIII. Se ejecutó el modelo con la regla 26, se consiguió la verificación del resultado del código al evaluar el sistema de lógica difusa con las entradas correspondientes a "Alta" en "Valores", "Alta" en "Capacidades" y "Media" en "Proactividad", obteniendo coherentemente el resultado esperado de "Media" en el nivel establecido por la regla 26.

Reajustes y verificación.

Para el modelo del video se verificó que una persona con mascarilla o algo que le tape la cara tiene mayor dificultad para encontrar la emoción por lo cual la entrevista debe tener estas restricciones.

Para el caso de los datos se han hecho revisiones constantes de las reglas para adecuarlas a la realidad.

Cálculo de las métricas

Para la evaluación de las métricas del modelo en cuanto a recall y precisión, se ha comparado los resultados disponibles sobre la información de la membresía compartida evidenciada en el *Anexo 8*.

A continuación de colocan las evaluaciones realizadas:

TABLA XIII
EVALUACIÓN DE RESULTADOS

Ingresantes nuevos 23.1	Ingresantes nuevos 23.2 – con sistema
24	16
Salieron en menos de los 6 meses	
17	4
Porcentaje	
70.83%	25%

El prototipo se probó con 20 entrevistados de los cuales 16 fueron los elegidos.

De los cuales se obtuvo lo siguiente:

- 6 participantes tuvieron un alto resultado para ser parte del voluntariado.
- 12 participates tuvieron un resultado medio para ser parte del voluntariado.
- 2 participantes tuvieron un resultado bajo para ser parte del voluntariado.

Las respuestas coincidieron con la elección de los reclutadores, pero de los 12 participantes con resultado medio solo consideraron a 10 de ellos.

- Verdaderos Positivos (VP) = 16 (porque todos los 16 elegidos por el modelo coinciden con la elección de los reclutadores).
- Falsos Positivos (FP) = 4 (porque 4 de los casos en los que el modelo predijo positivo se retiraron).
- Verdaderos Negativos (VN) = 0 (porque los reclutadores coincidieron con la elección)
- Falsos Negativos (FN) = 1 (solo hubo 1 caso en el que se reconsideró que una reevaluación de un entrevistado).

Precisión = $16 / 20$; 80%

Recall = $16/17$; 94.12%

Definición de aceptación modelo.

Se acepta el modelo desarrollado ya que en el tiempo en que fue probado tuvo resultados aceptables por la organización disminuyendo el retiro en 45.83%.

Sprint 4:

Elección de herramientas para desarrollo de web

Para el desarrollo de la aplicación web se ha decidido utilizar las siguientes tecnologías por el tipo de proyecto a implementar:

- Para el lenguaje de programación, por usar el proyecto técnicas de procesamiento de datos y videos al ser de los mejores lenguajes que trabaja con este tipo de técnicas según se eligió trabajar con Python y Java Script.

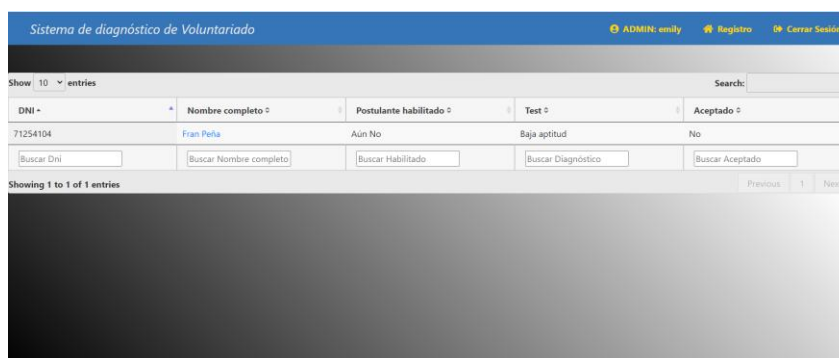
- Para la elección del framework de la web se decidió optar por Flask por ser ligero y flexible e ideal para la complejidad al no ser una aplicación de gran magnitud.
- Con respecto al gestor de base de datos se optó por MySQL.
- Para la elección del entorno de desarrollo se ha visto conveniente el uso de Anaconda y Spyder por ser de las más populares, Acaconda que es una distribución de Python. Y Spyder que tiene diseño especializado para el análisis de datos compatible para construcción de aplicaciones en la web y trabajo conjunto con MySQL.

Diseño e implementación de la base de datos

Para la base de datos se ha utilizado el gestor MySQL, solo se cuenta con una tabla de la cuenta para el registro de los usuarios y proceso de reclutamiento y selección.

Diseño e implementación de las interfaces

En la *Figura 12* se muestra la página principal muestra un listado de los usuarios ingresados como postulantes al voluntariado, su dni, apellidos y nombres, si están habilitados, el estado de su test y finalmente en que nivel o grupo se encuentra.



DNI	Nombre completo	Postulante habilitado	Test	Aceptado
71254104	Fran Peña	Aún No	Baja aptitud	No

Fig. 12. Página principal. Elaboración propia.

En *Figura 14* podemos observar la ventana se harán las preguntas y la entrevista con espacio para el video en tiempo real.

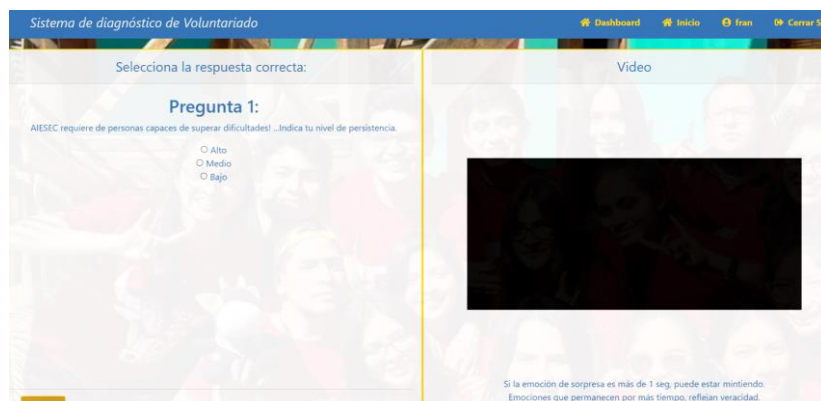


Fig. 14. Pantalla de entrevista. Elaboración propia.

Integración de los modelos al sistema

Para la integración se ha añadido el archivo face-api.min.js a la carpeta del proyecto.

Se ha realizado la conexión con el modelo y habilitado el uso del recurso de la computadora que permite compartir la y capturar la pantalla como se muestra en la *Figura 15*.

```
var socket = io.connect('http://127.0.0.1:5000');
socket.on('connect', function() {
  console.log("SOCKET CONNECTED")
})

navigator.getUserMedia = navigator.getUserMedia || navigator.webkitGetUserMedia || navigator.mozGetUserMedia || navigator.msGetUserMedia;
Promise.all([
  faceapi.loadFaceLandmarkModel("http://127.0.0.1:5000/static/models/"),
  faceapi.loadFaceRecognitionModel("http://127.0.0.1:5000/static/models/"),
  faceapi.loadTinyFaceDetectorModel("http://127.0.0.1:5000/static/models/"),
])
```

Fig. 15. Implementación del modelo para video y recursos de compartición. Elaboración propia.

Se carga el modelo de lógica difusa para el agrupamiento de los datos en el archivo `main.py`.

En la página del html en donde se hace el cuestionario se adjunta la ruta para el uso del modelo de procesamiento de videos, así como también del donde se han cargado los datos.

```
<script type="text/javascript" src="{{ url_for('static', filename = 'js/face-api.min.js') }}"></script>
<script type="text/javascript" src="{{ url_for('static', filename = 'js/index.js') }}"></script>
```

Fig. 16. Consumo de los modelos. Elaboración propia.

Luego de hacer la prueba para ver si se ha integrado en el sistema se observó el correcto funcionamiento de este.

✓ Realizar las daily scrum

Se resume las tareas realizadas durante la última revisión diaria de los Sprints. En esta revisión, se asignaron intervalos de tiempo específicos para cada tarea:

- Entendimiento de la data: 10 de abril de 2023, de 5 a 10 minutos.
- Investigación de técnicas de agrupamiento de datos: 15 de abril de 2023, de 10 a 15 minutos.
- Investigación de técnicas de procesamiento de videos: 21 de abril de 2023, 5 minutos.
- Definición de criterios de elección de técnicas: 26 de abril de 2023, 5 minutos.
- Comparación de técnicas de agrupamiento de datos: 28 de abril de 2023, de 10 a 15 minutos.
- Comparación de técnicas de procesamiento de videos: 28 de abril de 2023, de 10 a 15 minutos.
- Elección de técnicas: 29 de abril de 2023, 5 minutos.
- Preparación de los datos: 1 de mayo de 2023, 5 minutos.
- Construcción del modelo de datos: 4 de mayo de 2023, de 5 a 10 minutos.
- Construcción del modelo de reconocimiento de emociones: 29 de abril de 2023, de 5 a 10 minutos.

Estos intervalos de tiempo se asignaron para revisar y discutir el progreso de las tareas durante el proceso de desarrollo de los Sprints.

✓ **Verificación de entregables**

Para verificar los entregables se realizaron pruebas de caja negra, de caja blanca y de rendimiento, los cuales se encuentran en el *Anexo 10*, y son detallados en la continuación:

- **Pruebas de caja Negra:** Se realizaron 10 pruebas de caja negra, cada una evaluando una funcionalidad específica del sistema, como el registro de postulantes, registro de reclutadores, respuesta a cuestionarios, captura en tiempo real de video, selección de participantes, entre otros. Cada caso de prueba tenía datos de entrada específicos y un resultado esperado. Las pruebas identificaron problemas y observaciones, como la falta de mensajes de confirmación, campos innecesarios, y tiempos de activación de funcionalidades. En general, las pruebas de caja negra se centraron en la funcionalidad y la interacción del usuario con el sistema sin considerar la implementación interna.
- **Pruebas de caja Blanca:** Se llevaron a cabo 5 pruebas de caja blanca, cada una evaluando aspectos específicos del código fuente y las validaciones del sistema, como el registro de usuarios, inicio de sesión, listado de usuarios, captura de pantalla de video y detección de emociones. La verificación se centró en asegurarse de que la codificación y las validaciones funcionaran correctamente, y que el sistema interactuara adecuadamente con los componentes y librerías necesarios. Las pruebas de caja blanca se enfocaron en la estructura y la calidad del código, así como en la integración con otros componentes del sistema.
- **Pruebas de rendimiento:** Se obtuvieron resultados en los siguientes puntos:
 - Rendimiento: Obtuvo una puntuación de 92, lo que sugiere un rendimiento sólido, con tiempos de carga rápidos.
 - Accesibilidad: Alcanzó una puntuación de 73, indicando que hay áreas de mejora en la accesibilidad, como problemas de contraste de colores.
 - Recomendaciones: Recibió una puntuación de 67 y se destacan problemas de seguridad, como la falta de HTTPS.
 - SEO: Obtuvo una puntuación de AWP de 97, lo que sugiere una buena optimización para motores de búsqueda.
 - Aplicación Web Progresiva (AWP): Se señalan problemas en la configuración de la PWA, como la falta de un manifiesto y un color de tema para la barra de direcciones.

El sistema web tiene un buen rendimiento y está bien optimizado para motores de búsqueda, pero necesita mejorar en áreas como accesibilidad y seguridad. También se sugieren ajustes en la configuración de la PWA.

Sobre la usabilidad percibida

Se llevó a cabo una encuesta TAM con los 5 reclutadores de la organización para verificar la usabilidad del sistema inteligente, estos se pueden observar en el anexo X. Se obtuvo lo siguiente:

TABLA X
RESULTADO DEL CUESTIONARIO TAM

	Utilidad	Facilidad de uso
P1	32	32
P2	35	33
P3	35	32
P4	33	34
P5	33	34
P6	34	

De acuerdo a los datos presentados en la tabla X, se observa que el sistema presentado tiene un 96.19% en la usabilidad percibida, mientras que el nivel de facilidad de tiene un porcentaje del 94.29%. Gracias a estos resultados podemos percibir que la solución es altamente usable.

Discusión

Esta investigación propuso una herramienta tecnológica como respuesta a la problemática debido a que se encontraron antecedentes de plataformas en aspectos parecidos. Una de ellas es Gotongo.org [8], que, si bien operan como plataformas integrales para publicación y seguimiento, también respaldan el reclutamiento en el ámbito de causas sociales, no centrándose específicamente en las necesidades administrativas de organizaciones como la propuesta para Aiesec en Chiclayo. Según los datos proporcionados por Gotongo.org [8] para el año 2022, tenían alrededor de 10 mil postulantes para solo 10 oportunidades disponibles en esa fecha. Estas plataformas suelen emplear filtros basados en campos de interés para el proceso de selección. Sin embargo, si bien pueden facilitar la interacción, carecen de características específicas que podrían ser relevantes para las necesidades específicas de la organización propuesta. Esta nueva herramienta, por el contrario, se adapta a tales requisitos y facilita la interacción entre reclutador y participantes sin excluir a ninguno del proceso. Además, este sistema utiliza algoritmos inteligentes que permiten el procesamiento de cualquier cantidad de datos, ofreciendo respuestas más rápidas. Proporciona evaluaciones en tiempo real, incluyendo

la evaluación de preguntas y expresiones faciales, lo cual es fundamental para la toma de decisiones durante el proceso de reclutamiento.

La automatización y la agilización del proceso de selección, como se observa en el trabajo de Galán [34], son aspectos clave para mejorar la eficiencia en el ámbito de los recursos humanos. Al automatizar la evaluación de candidatos, nuestro sistema se alinea con la necesidad de tomar decisiones más rápidas y efectivas. La aplicación de sistemas inteligentes y dinámicos, como se propone en esta investigación, tiene el potencial de agilizar los procedimientos de selección y mejorar la toma de decisiones en el contexto de AIESEC Chiclayo y por lo tanto del proceso, además que estos sistemas tienen que tener altos niveles de rendimiento como lo muestra Galán [34] teniendo resultados mayores a 90 en la ejecución de su prueba relacionada con el rendimiento, lo que se contrasta con la presente investigación con un puntaje de 97 estableciéndose como una buena medida de rendimiento, sin embargo se necesitarían mayores recursos para que el rendimiento general se mantenga en ese parámetro.

Para poder dotar al sistema de las características inteligente se revisaron a otros autores que trabajaron dentro de contextos similares para observar qué técnicas empleaban y cómo es que se hizo la definición de la propia. Martínez y Mateus [9] que utilizan técnicas de eye-tracking, aprendizaje de máquina y redes neuronales para evaluar los sentimientos de los candidatos en entrevistas laborales, mediante la identificación de extraversión, amabilidad, responsabilidad, estabilidad emocional, apertura a la experiencia, los cuales con 5 emociones que se van identificando mientras el evaluado responde preguntas. Aunque su enfoque es más específico, de un área laboral, destaca la relevancia de utilizar técnicas avanzadas para mejorar la toma de decisiones en la selección de personal, un objetivo compartido por este estudio que evalúa de forma mucho más general el comportamiento de todo el rostro siendo igualmente aceptado por los expertos mediante identificación de 7 características, pero sumándose también el procesamiento de respuestas.

Romero [35] y Galán [34] utilizan algoritmos de minería de datos y aprendizaje automático para procesar currículos. Su enfoque en el procesamiento de texto y la necesidad de considerar varios parámetros se relaciona con la importancia de la precisión en el proceso de selección de personal lo que agiliza tiempos de espera y ayuda al personal de recursos humanos de una empresa comercial. Sin embargo, Asto [24] utiliza técnicas de procesamiento de texto para mejorar las respuestas que se dan en las entrevistas y utilizando la retroalimentación como parte de su respuesta. Al no ser nuestro objetivo entrenar mediante respuestas si no que al contrario evaluarlas ni el trabajar mediante texto escrito porque los postulantes en su mayoría no cuentan

con este tipo de documento ni mucho menos es relevante para la organización ayudó a clarificar cuales son los algoritmos claves para el contexto de tener necesidad en este aspecto.

El estudio llevado a cabo por Cabanillas y Farro [12] ofrece un sistema inteligente orientado a la selección de personal en el ámbito gerencial. Su enfoque en la eficiencia y la medición del modelo, con una precisión de 0.92 y un recall de 0.89, es relevante y valioso para nuestra investigación. Estos resultados reflejan un alto nivel de precisión y exhaustividad en su proceso de selección, lo cual es fundamental en entornos gerenciales donde la toma de decisiones es crítica. Es importante destacar que, al igual que Cabanillas y Farro [12], nuestra investigación también se centra en la mejora de procesos de selección, aunque en el contexto específico de organizaciones sin fines de lucro como AIESEC Chiclayo. Nuestro enfoque en la aplicación de algoritmos inteligentes también ha sido crucial para optimizar la gestión de recursos en este ámbito.

Si bien los números presentados en nuestro estudio muestran una precisión del 80% y un recall del 94.12%, ligeramente inferiores en comparación con los resultados obtenidos por Cabanillas y Farro [12], es importante considerar el contexto y los objetivos específicos de cada investigación. Nuestro enfoque se alinea con las necesidades específicas de selección de personal en organizaciones sin fines de lucro, y los resultados obtenidos respaldan la efectividad y la idoneidad de nuestro enfoque en este contexto particular bajo 2 técnicas mientras que Cabanillas y Farro [12] solo aplican 1.

Monteza [11] trabajó bajo regresión múltiple en la implementación de una web para catequistas de Chiclayo mediante la evaluación características psicológicas y habilidades adecuadas para su rol en la parroquia ayudando en gran medida al sacerdote en temas de tiempos. Este modelo dio una precisión del 93% a opinión del experto como parte de la evaluación. Mientras que el sistema desarrollado en esta tesis fue evaluado aparte de su precisión en el tiempo y no simplemente bajo 1 punto de vista de experto, mejorando significativamente en comparación a el periodo anterior. Además, evaluaron se los niveles de utilidad obteniendo 96,19% y facilidad con 94,29% desde las vistas de los usuarios del sistema quienes son importantes para el uso del sistema.

Conclusiones

Luego de la investigación realizada, se derivan las siguientes conclusiones:

Tras analizar diversas técnicas para el reconocimiento de emociones en videos de entrevistas y el agrupamiento de datos, se compararon cinco técnicas para datos y cuatro para procesamiento de videos. Tras una evaluación cualitativa en rendimiento, precisión, eficiencia

temporal y adecuación, se determinó que la lógica difusa y las redes neuronales convolucionales son las más adecuadas en los niveles de bajo, medio y alto criterio.

Se ha desarrollado con éxito un modelo basado en el procesamiento de video y datos utilizando las técnicas mencionadas. Este modelo logró identificar siete expresiones faciales y clasificar a los candidatos en tres grupos en función de su nivel de pertenencia a la organización. El modelo cumplió con el 100% de los requisitos iniciales.

Para demostrar la efectividad del modelo, se llevaron a cabo mediciones de precisión y recall con respecto a los candidatos a miembros de AIESEC desde el reclutamiento del semestre 2023.2 (de julio a octubre). Estos resultados, basados en una muestra de 20 miembros, indican que el modelo es útil en la toma de decisiones de selección de candidatos, con una precisión del 80% y un recall del 92.12%, lo que resultó en una disminución del 45.83% en la rotación en comparación con el semestre anterior.

La evaluación del modelo integrado en el sistema web por parte de los reclutadores de AIESEC en Chiclayo para el semestre 2023.2, a través del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), reveló que fue considerado fácil de usar y generó beneficios significativos al simplificar y mejorar el proceso de selección de candidatos. Los resultados obtenidos mostraron una percepción positiva con un 96.19% de utilidad y un 94.29% de facilidad de uso percibidos.

Recomendaciones

Se sugiere la exploración de nuevas técnicas de inteligencia artificial aplicadas al proceso de reclutamiento y selección. Estas técnicas podrían ser comparadas con el procesamiento de videos de entrevistas y datos de respuestas, permitiendo una mejora significativa en la propuesta de solución.

Para futuras implementaciones, resulta crucial conectar el sistema con un módulo de seguimiento que evalúe el desarrollo y desempeño de los miembros seleccionados. Este seguimiento sería esencial para identificar cómo el sistema contribuye al cumplimiento de indicadores, tanto a nivel individual como colectivo, permitiendo medir su impacto en la consecución de resultados.

Es recomendable la colaboración con expertos psicólogos, quienes podrían capacitar a los reclutadores basándose en los resultados obtenidos. Esta interacción podría mejorar el sistema propuesto y generar resultados más efectivos en el proceso de selección.

Se sugiere evaluar la viabilidad de implementar un sistema integral respaldado por inteligencia artificial que abarque todas las fases del proceso de reclutamiento y selección. Una integración completa permitiría que todos los procesos se beneficien del respaldo y las capacidades ofrecidas por la inteligencia artificial.

Referencias

- [1] J. A. Mendez Pedraza, "La importancia del talento humano en la consecución de los objetivos organizacionales", Universidad Militar Nueva Granada, p. 22, 2015. [En línea]. Disponible: <http://hdl.handle.net/10654/14145>
- [2] N. Y. García Giraldo, M. Rodríguez Zapata, "Importancia de la gestión del talento humano en las empresas del sector solidario", Tesis de grado, Universidad Cooperativa de Colombia, Colombia, 2016. [En línea]. Disponible: <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/5706>
- [3] "Informe sobre el estado del voluntario en el mundo 2022: crear sociedades igualitarias e inclusivas", Agenda Estratégica, Londres, Reino Unido, Informe de voluntarios UNU, dic. 2021. [En línea]. Disponible: https://swvr2022.unv.org/wp-content/uploads/2022/04/UNV_SWVR-2022_ES.pdf
- [4] B. Williamson, "¿Están los australianos pobres en tiempo abandonando el voluntariado?", Canberra, Australia, 30 de junio. 2015. [En línea]. Disponible: <https://www.volunteeringaustralia.org/wp-content/uploads/Media-Release-ABS-General-Social-Survey.pdf>
- [5] H.-L. Chen et al., "Retención de voluntarios y factores que influyen en el desempeño del programa de capacitación de voluntarios de atención a personas mayores en Jiangsu, China", Plos One, vol. 15, n.º 8, 2020. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237390>
- [6] INEI. "Instituto nacional de estadística e informática". Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI - Plataforma del Estado Peruano. [En línea]. Disponible: <https://m.inei.gov.pe/prensa/noticias/se-han-inscrito-mas-de-un-millon-de-voluntarios-como-empadronadoras-para-los-censos-nacionales-2017-10040/>
- [7] L. Farfán Sisniegas, "Estrategia para reducir la alta rotación del personal en la ONG World Wildlife Fund (WWF) Perú", Tesis de grado, Universidad Peruana de Ciencias

- Aplicadas (UPC), Lima, 2016. [En línea]. Disponible: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/618278>
- [8] "Gotongo, plataforma de empleo y voluntariado en ONGs - Gotongo". Gotongo. Available: <https://www.gotongo.org/es>
- [9] J. C. Martínez Zarate y S. P. Mateus, "Análisis de sentimientos usando aprendizaje de máquina. Aplicado a entrevistas laborales", Revista Internacional de Tecnología, Ciencia y Sociedad, vol. 8, n.º 2, pp. 63–69, 2019. [En línea]. Disponible: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8141202>
- [10] H. F. Vega Huerta, "Desarrollo de una plataforma digital implementando un algoritmo de clasificación basado en machine learning para optimizar el proceso de detección de talentos deportivos del programa La Academia del Instituto Peruano del Deporte", Tesis de grado, Universidad Nacional Mayor San Marcos, Lima, 2021. [En línea]. Disponible: <https://hdl.handle.net/20.500.12672/16441>
- [11] I. E. Monteza Vallejos, "Sistema de diagnóstico de perfiles psicotécnicos basado en regresión múltiple para mejorar la selección de catequistas de la parroquia santa rosa de Lima de Chiclayo – Perú", Tesis de grado, Universidad Católica Santo Toribio Mogrovejo, Chiclayo, 2021. [En línea]. Disponible: https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/3355/1/TL_MontezaVallejosIrisElizabeth.pdf
- [12] A. P. H. Cabanillas Torres, "Desarrollo de un sistema inteligente para la evaluación de los perfiles por competencia laboral de un puesto gerencial", Tesis de grado, Universidad Señor de Sipán, Chiclayo, 2022. [En línea]. Disponible: <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/10467/Cabanillas%20Torres%20Alvaro%20&%20Farro%20Vargas%20Luis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [13] T. A. Ramirez Silva, "Sistemas inteligentes, soporte estructural de las organizaciones de futuro". Buenos Aires: Ediciones Granica S.A., 2005.

- [14] K. K. Elaine Rich, *Artificial Intelligence*. Nueva York: McGraw Hill Higher Education, 1991.
- [15] M. R. Mustafa, M. H. Isa y R. B. Rezaur, Artificial neural networks modeling in water resources engineering: infrastructure and applications, *Int. J. Soc. Human Sci*, 2012, pp. 341-349.
- [16] Baytas, I., Xiao, C., Zhang, X., Wang, F., Jain, A. & Zhou, J. Patient Subtyping Via Time-Aware LSTM Networks. *Proceedings Of The International Conference On Knowledge Discovery And Data Mining*. (2017).
- [17] Delaney, A., Brophy, E. & Ward, T. Synthesis of realistic ECG using generative adversarial networks. *ArXiv Preprint ArXiv:1909.09150*. (2019)
- [18] J. Pérez Guerrero, “Redes recurrentes”, Tesis de grado, Univ. Sevilla, Sevilla, 2020. [En línea]. Disponible: <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/115230/TFG%20DGM%20Pérez%20Guerrero,%20Jesús.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [19] N. Buduma, “Fundamentos del Aprendizaje Profundo: Diseñando Algoritmos de Inteligencia Artificial de Próxima Generación”. EE.UU: O'Reilly Media, 2017.
- [20] Savaresi, S., Boley, D.L., Bittanti, S., Gazzaniga, G.: "Elegir el clúster para dividir en algoritmos de clustering divisivos por bifurcación". Technical report, University of Minnesot (2000)
- [21] Ester, M., Kriegel, H.P., Sander, J., Xu, X.: "Un algoritmo basado en densidad para descubrir clústeres en bases de datos espaciales grandes con ruido. En: En actas de la 2da Conferencia Internacional sobre Descubrimiento de Conocimiento y Minería de Datos." (1996) 226–231
- [22] Cambridge UP. “Agrupamiento jerárquico”. Grupo de Procesamiento del Lenguaje Natural de Stanford. [En línea]. Disponible en: <https://nlp.stanford.edu/IR-book/pdf/17hier.pdf>

- [23] E. P. Klement y W. Slany, “Lógica Difusa en Inteligencia Artificial”, 34ª ed. Universidad Técnica de Viena: Viena, 1997. [En línea]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/2265039_Fuzzy_Logic_in_Artificial_Intelligence
- [24] A. M. Ibrahim, "Chapter 4 - Embedded fuzzy applications", en Fuzzy Logic for Embedded Systems Applications, A. M. Ibrahim, Ed., en Embedded Technology. , Burlington: Newnes, 2004, pp. 69-98. doi: <https://doi.org/10.1016/B978-075067605-2/50006-5>
- [25] “The Fascinating Role of Fuzzy Logic in Advancing AI”, Simplilearn.com. Accedido: 26 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.simplilearn.com/fuzzy-logic-in-ai-article>
- [26] S. López Barra y E. Ruiz Otero, “Operaciones administrativas de recursos humanos”. Nueva York: McGraw-Hill y Distriforma, 2019. [En línea]. Disponible: <https://www.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448196252.pdf>
- [27] P. Ekman, E. R. Sorenson, y W. V. Friesen, “Elementos Panculturales en las Expresiones Faciales de Emoción”, Science, vol. 164, n.o 3875, pp. 86-88, abr. 1969, doi: <https://doi.org/10.1126/science.164.3875.86>
- [28] Comunidad Scrum. "Home". Scrum.org. <https://www.scrum.org/>.
- [29] P. Chapman et al., “CRISP-DM 1.0 Step-by-step data mining guide,” SPSS, USA, 2000. [En línea]. Disponible: <https://bit.ly/32QIVxZ>.
- [30] OCDE. 2015. Frascati Manual 2015: Guía para la recopilación y presentación de información sobre la investigación y el desarrollo experimental. Publicado por acuerdo con la OCDE, París (Francia).

- [31] J. Hurtado de Barrera, Metodología de la investigación: guía para una comprensión holística de la ciencia, Cuarta edición. Caracas, Venezuela: Quirón ediciones, 2010, págs. 1324.
- [32] M. Minoli. "Adaptación de Scrum para el desarrollo de soluciones de Business Analytics con CRISP-DM - Blog de Hiberus Tecnología". Blog de Hiberus Tecnología. <https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/adaptacion-de-scrum-para-business-analytics/>
- [33] J. Hurtado de Barrera, Metodología de la investigación: guía para una comprensión holística de la ciencia, Cuarta edición. Caracas, Venezuela: Quirón ediciones, 2010, págs. 1324.
- [34] A. Galán García, "Sistema de selección del personal y evaluación de desempeño en el área de Recursos Humanos de una consultora de tecnologías de la información y comunicación", Tesis de grado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, 2020. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.19083/tesis/650367>
- [35] C. A. Romero Romero, "Estudio comparativo de algoritmos de inteligencia artificial y minería de datos enfocados a la toma de decisiones empresariales de selección de personal", Tesis de grado, Universidad de Cundinamarca, Facatativá, 2018. [En línea]. Disponible: <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/handle/20.500.12558/1086>
- [36] D. Pinto Nogueira, "Agile Data Mining: Una metodología ágil para el desarrollo de proyectos de minería de datos", Maestría, Universidad de Oporto, Portugal, 2014. [En línea]. Disponible: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/75786/2/31966.pdf>
- [37] R. B. Dai Clegg, Método CASE vía rápida: un enfoque RAD. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley Publ. Co., 1994. [En línea]. Disponible: https://books.google.com.pe/books/about/CASE_Method_Fast_track.html?id=86ZfQgAACAAJ&redir_esc=y

[38] Microsoft. “Selección de un algoritmo de Machine Learning - Azure Machine Learning”. [En línea]. Disponible en: <https://learn.microsoft.com/es-es/azure/machine-learning/how-to-select-algorithms?view=azureml-api-1>

Anexos**ANEXO N° 01. CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL PRODUCTO
ACREDITABLE DE LA ENTIDAD DONDE SE EJECUTÓ LA TESIS****CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE PRODUCTO
ACREDITABLE**

Chiclayo, Perú
30 de octubre de 2023

Por medio de la presente certificamos el sistema inteligente para el proceso de reclutamiento y selección de miembros de AIESEC Chiclayo, presentada por Emily Jhasmin Alvarado Alva como producto acreditable de su trabajo de investigación de fin de grado, cumpliendo los requisitos establecidos y objetivos planeados por esta.

Se expide esta constancia a petición de la interesada para los fines que crea conveniente.

Atentamente,

Eyser Mondragón
Presidente de AIESEC en Chiclayo
D.N.I 73207568

ANEXO N° 02. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**GUÍA DE ENTREVISTA 1**

Entrevistado: Vicepresidente del área de Recursos Humanos de AIESEC en Chiclayo.

Objetivo: Conocer lo referente al proceso de reclutamiento y selección de miembros de la organización.

Fecha: 14/09/2022

1) ¿Cuántos reclutamientos hace al año?

2) ¿Cuántos son los postulantes, ingresantes y cuántos se retiran en promedio?

3) ¿Cómo se maneja el proceso?

4) ¿Cuál es el problema de rotación?

5) ¿Cómo manejan sus herramientas? Detálleme sobre su herramienta de evaluación

6) ¿En qué basan su selección?

7) ¿Por qué motivos se retiran sus miembros?

8) ¿El problema que presentan es solo de su comité local?

9) ¿Cuánto tiempo se deben quedar los miembros?

10) ¿Cuentan con un psicólogo?

GUÍA DE ENTREVISTA 2

Entrevistado: Presidente local de AIESEC en Chiclayo

Objetivo: Conocer lo referente al proceso de reclutamiento y selección de miembros de la organización.

Fecha: 27/09/2022

1) ¿El proceso de reclutamiento y selección es el mismo en todas las sedes de AIESEC o cada sede es independiente de cambiarlo y modificarlo?

2) ¿Cómo se da el proceso de reclutamiento y selección?

3) ¿En el tiempo en el que has estado en AIESEC cómo has visto este proceso?

4) ¿La tasa de deserción, rotación ha estado aumentando?

5) ¿Crees que se necesitaría de un experto para mejorar la situación actual?

6) ¿Qué herramienta usan para estos procesos?

7) ¿Cuál es la principal razón por la que descartan a los participantes solicitantes?

8) ¿Cómo está reaccionando la organización con estos efectos?

9) **¿Cómo se maneja el proceso de salida?**

10) **¿Cuántas personas deben de integrar la organización en la sede Chiclayo?**

GUÍA DE ENTREVISTA 3

Entrevistados: Vicepresidente del área de Marketing, vicepresidente del área de Voluntariado Global, vicepresidente del área de Talento global de AIESEC en Chiclayo.

Objetivo: Conocer su opinión sobre el proceso de reclutamiento y selección de miembros de la organización.

Fecha: 30/09/2022

1) **¿Pueden describir los procesos actuales de reclutamiento y selección?**

2) **¿Cuáles son los principales desafíos que enfrentan debido al tiempo del proceso de reclutamiento y se de estos procesos?**

3) **¿Qué impacto creen que tendría una aceleración de los procesos en la toma de decisiones?**

4) **¿Pueden identificar los tipos de perfiles que han observado que no son tenidos en cuenta en los procesos de selección?**

5) **¿Cuáles creen que son las razones detrás de esta omisión?**

6) **¿Cómo creen que el equipo del comité puede tomar decisiones de selección más informadas?**

7) ¿Qué información específica les gustaría obtener sobre los candidatos que actualmente no están recopilando?

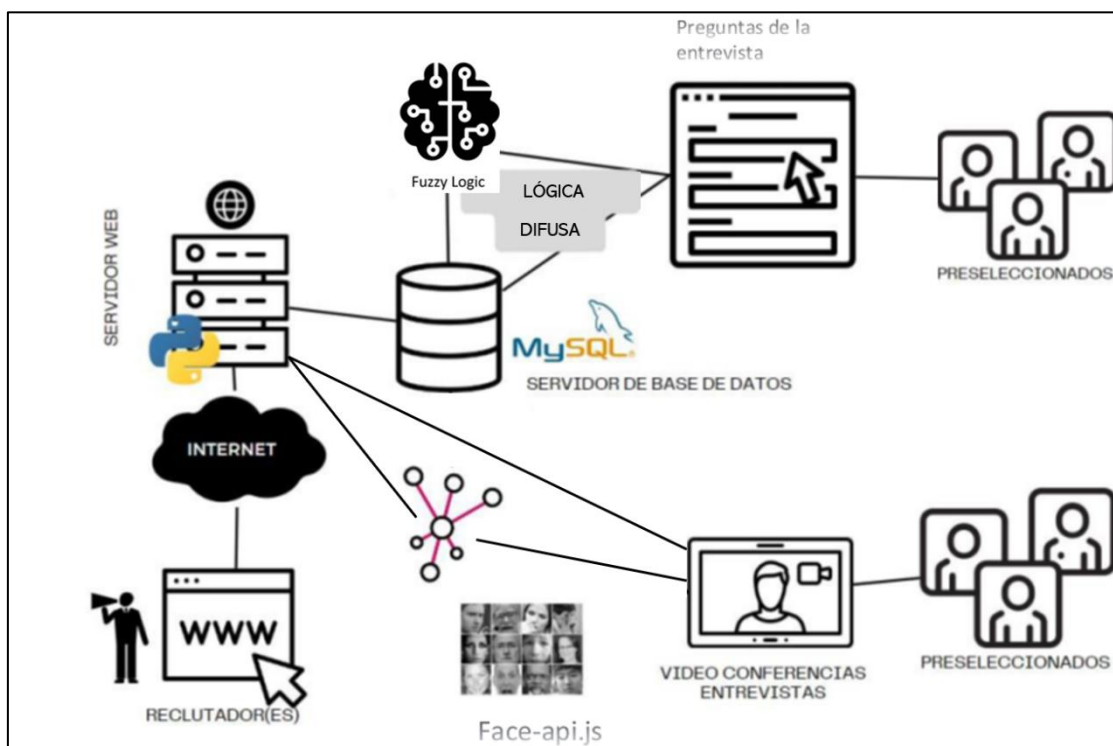
8) ¿Han tenido experiencias previas en las que sienten que se pasaron por alto candidatos con un gran potencial?

FICHA DE OBSERVACIÓN DE LOS DATOS

FICHA DE OBSERVACIÓN	
Proyecto:	Sistema inteligente para el proceso de reclutamiento y selección de miembros en AIESEC Chiclayo
Obsevador:	Emily Alvarado
Objetivo: Recolectar los datos	
DE LOS DATOS DE RECLUTAMIENTO Y SELECCIÓN	
Nombre del campo	Descripción del campo
- Fecha de Creación del Registro	- Fecha
- Responsable del Candidato	- Nombre del responsable
- Estado del Registro	- Estado del registro
- Fecha y Hora del Contacto	- Fecha y hora
- Confirmación de Participación	- Sí/No
- Presencia en la Dinámica	- Sí/No
- Estado de la Entrevista	- Estado de la entrevista
- Aprobado por el Comité	- Sí/No
- Universidad de Procedencia	- Nombre de la universidad
- Correo Electrónico	- Correo electrónico
- Número de Teléfono/Celular	- Número de teléfono/celular
- Edad del Candidato	- Edad del candidato
- Género del candidato	- Género del candidato
- Campo de Estudios	- Campo de estudios
- Año de Estudio	- Año de Estudio
- Medio por el Que se Enteró	- Medio por el que se enteró
- Aceptación de los Términos y Condiciones	- Sí/No
FORMATO DE LAS PREGUNTAS DE RECLUTAMIENTO	
Pregunta 1: Enunciado de la pregunta	Medida: Bajo/Mediano/Alto
Nota: El formato se repite para todas las preguntas.	

OBSERVACIÓN DEL VIDEO DE LA ENTREVISTA	
<ul style="list-style-type: none">- Tiempo máximo de duración- Tiempo mínimo de duración- Peso mínimo del archivo- Peso máximo del archivo- Adicionales	<ul style="list-style-type: none">- 40 minutos- 10 minutos- 65 MB- 375 MB- Es requisito indispensable que el reclutado esté con cámara prendida, y no siempre el reclutador, pero es lo recomendable.
FIRMA DEL OBSERVADOR	
<hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/> Tesista	

ANEXO N° 8. ARQUITECTURA EN GENERAL



ANEXO N° 9. DESCRIPCIONES DE HARDWARE

La web no requiere muchos recursos, pero se recomienda los siguientes:

- **Requisitos mínimos para el cliente:**

Tipo de Sistema: 64 bits

Procesador: Dual Core 3.0 GHz

Memoria: 2GB de RAM

Almacenamiento: 4GB de espacio disponible

Cámara: Resolución estándar (480p) con micrófono integrado.

- **Requisitos mínimos para los desarrolladores:**

Tipo de Sistema: 64 bits

Procesador: Quad Core 3.5 GHz

Memoria: 8GB de RAM

Almacenamiento: 100GB de espacio disponible

Cámara: Resolución estándar (480p) con micrófono integrado.