

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**



**Implementación de un sistema de información para la gestión del  
proceso de reclutamiento y selección de personal orientado a la  
asignación de puestos en pymes**

**Tesis para obtener el título profesional de Ingeniera Informática**

**AUTORA:**

Dominick Patricia Alvarez Rojas

**ASESOR:**

Mg. Eder Ramiro Quispe Vilchez

**Lima, Marzo, 2023**

## Informe de Similitud

Yo, Mg. **EDER RAMIRO QUISPE VILCHEZ**, docente de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Pontificia


Universidad Católica del Perú, asesor(a) de la tesis/el trabajo de investigación titulado:

**Implementación de un sistema de información para la gestión del proceso de reclutamiento y selección de personal orientado a la asignación de puestos en pymes**, de la autora **Dominick Patricia Alvarez Rojas**

dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de **18%**. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el **01/08/2023**.
- He revisado con detalle dicho reporte y la Tesis o Trabajo de Suficiencia Profesional, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

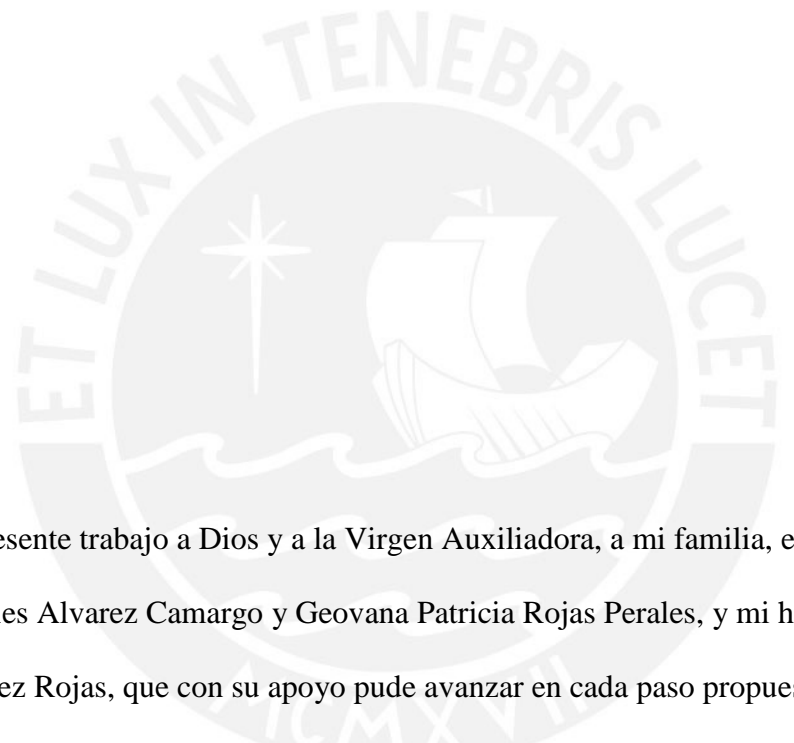
Lugar y fecha: **San Miguel / Lima / Lima – 01/08/2023**

Apellidos y nombres del asesor / de la asesora: <b>QUISPE VILCHEZ, EDER RAMIRO</b>	
DNI: 42264307	Firma 
ORCID: 0000-0003-1639-5134	

## Resumen

En la actualidad, las empresas buscan obtener el personal más idóneo para los puestos de trabajo a través del proceso de reclutamiento y selección. Esto debido a que una elección adecuada tiene un impacto positivo en las organizaciones para la consecución de sus objetivos. Además, en muchas ocasiones, se cuestionan si el personal ya existente dentro de la organización también puede calificar como potencial candidato. Ante ello, surge una necesidad por llevar el proceso de reclutamiento y selección de la manera más efectiva y eficiente posible; sin embargo, en la mayoría de medianas y pequeñas empresas carecen de herramientas tecnológicas que les permita hacer el uso adecuado de la información. Es por ello que, actualmente, el proceso de reclutamiento y selección en la mayoría de las pymes se gestiona con actividades manuales o con herramientas que almacenan la información del personal, pero no permiten estructurarla y obtener información necesaria y accesible para la organización. Esto se da porque la mayoría de herramientas actuales son utilizadas como un repositorio para los documentos e información del trabajador sin aprovecharla para la toma de decisiones dentro del proceso de reclutamiento y selección. Así mismo, se evidencia que en la mayoría de pymes no existen lineamientos formales para llevar a cabo el proceso de reclutamiento y selección, es por ello que procedimientos como la selección del personal se ejecutan en base a un conocimiento tácito. Como consecuencia, la data no se utiliza en su totalidad para obtener información enriquecedora para este proceso, además que genera un sentimiento de desconfianza por parte de los postulantes internos o externos sobre la objetividad de las actividades llevadas a cabo en el proceso. Es por todo lo expuesto que se evidencian los problemas y necesidades que surgen en el proceso reclutamiento y selección en las pequeñas y medianas empresas, por lo que se presenta en el presente documento el proyecto de tesis acerca la de implementación de un sistema de información para la gestión del proceso de reclutamiento y selección en pymes, la cual sigue lineamientos para el diseño centrado en el usuario así como la automatización de la selección personal implementando un algoritmo de *machine learning* basado en la experiencia, cursos y habilidades del personal o potencial candidato.

## Dedicatoria



Dedico el presente trabajo a Dios y a la Virgen Auxiliadora, a mi familia, en especial a mis padres Charles Alvarez Camargo y Geovana Patricia Rojas Perales, y mi hermana Kateryn Grecia Alvarez Rojas, que con su apoyo pude avanzar en cada paso propuesto. A mis tías y abuela que me ayudaron a mantener la motivación al principio de mi formación académica. También a mis amigos y compañeros con las que vivimos toda la experiencia universitaria con entusiasmo y pasión. Un especial agradecimiento, a los profesores de la universidad quienes me ayudaron a ser una gran profesional y a mi asesor por la confianza y el apoyo depositado.

Dominick Patricia Alvarez Rojas

## **Contenido**

<b>Capítulo 1 Generalidades</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Problemática</b>	1
<b>1.1.2 Árbol de problemas</b>	1
<b>1.1.2 Descripción</b>	2
<b>1.1.3 Problema seleccionado</b>	4
<b>1.2 Objetivos</b>	4
<b>1.2.1 Objetivo general</b>	4
<b>1.2.2 Objetivos específicos</b>	4
<b>1.2.3 Resultados esperados</b>	5
<b>1.2.4 Mapeo de objetivos, resultados y verificación</b>	5
<b>1.3 Métodos y Procedimientos</b>	10
<b>1.3.1 Herramientas</b>	12
<b>1.3.2 Métodos y procedimientos</b>	16
<b>Capítulo 2 Marco Regulatorio y Conceptual</b>	<b>21</b>
<b>2.1 Introducción</b>	21
<b>2.1.1 Marco Conceptual</b>	21
<b>2.1.2 Marco Regulatorio</b>	22
<b>Capítulo 3 Estado del arte</b>	<b>24</b>
<b>3.1 Introducción</b>	24
<b>3.2 Objetivos de revisión</b>	24
<b>3.2.1 Objetivos empíricos</b>	24

3.2.2 Objetivos teóricos	25
3.3 Preguntas de revisión	25
3.4 Estrategia de búsqueda	27
3.4.1 Motores de búsqueda	27
3.4.2 Cadenas de búsqueda a usar	27
3.4.3 Documentos encontrados	29
3.4.4 Criterios de Exclusión e Inclusión	31
3.5 Formulario de extracción	31
3.6 Resultados de la revisión	33
3.6.1 Resultados de la búsqueda	33
3.6.2 Respuestas a la pregunta 1	35
3.6.3 Respuestas a la pregunta 2	38
3.6.4 Respuestas a la pregunta 3	39
3.6.5 Conclusiones	41
Capítulo 4. Modelo del proceso de reclutamiento y selección para la asignación de puestos en pymes	43
4.1 Introducción	43
4.2 Resultados alcanzados	43
4.2.1 Informe del proceso de reclutamiento y selección	43
4.2.2 Diagrama del modelo del proceso de reclutamiento y selección orientado a la asignación de puestos	47
4.3 Discusión	50
4.3.1 Informe del proceso de reclutamiento y selección	50

4.3.2 Diagrama del modelo del proceso de reclutamiento y selección orientado a la asignación de puestos	50
<b>Capítulo 5. Implementación de un sistema de información web que soporte el proceso de reclutamiento y selección para la asignación de puestos en pymes</b>	<b>52</b>
5.1 Introducción	52
5.2 Resultados alcanzados	52
5.2.1 Análisis del sistema	52
5.2.1.1 Catálogo de requisitos	53
5.2.1.2 Especificación de requisitos	55
5.2.1.2 Especificación y plan de pruebas	59
5.2.2 Diseño del sistema	63
5.2.2.1 Documento del modelo de base de datos	63
5.2.2.2 Prototipo	67
5.2.2.3 Documento de arquitectura del sistema	68
5.2.3 Sistema de información implementado	72
5.2.4 Documento de configuración e instalación del software	74
5.2.5 Guía de usuario del sistema	75
5.3 Discusión	76
5.3.1 Análisis del sistema	76
5.3.1.1 Catálogo de requisitos	76
5.3.1.2 Especificación de requisitos	77
5.3.1.3 Especificación y plan de pruebas	78
5.3.2 Diseño del sistema	78

5.3.2.1 Documento de modelo de base de datos	78
5.3.2.2 Prototipo	79
5.3.2.3 Documento de arquitectura del sistema	80
5.3.3 Sistema de información implementado	80
5.3.4 Documento de configuración e instalación del software	81
5.3.5 Guía de usuario del sistema	81
<b>Capítulo 6. Implementar un algoritmo de <i>machine learning</i> que permita dar soporte a la recomendación de personal para puestos de trabajo según las habilidades, cursos, capacitaciones o experiencias de los perfiles profesionales postulantes en pymes.</b>	<b>83</b>
6.1 Introducción	83
6.2 Resultados alcanzados	83
6.2.1 Especificación del algoritmo de <i>machine learning</i> y plan de pruebas	83
6.2.2 Implementación e integración del algoritmo de <i>machine learning</i> al sistema de información	86
6.3 Discusión	89
6.3.1 Especificación del algoritmo de <i>machine learning</i> y plan de pruebas	89
6.3.2 Implementación e integración del algoritmo de <i>machine learning</i> al sistema de información	89
<b>Capítulo 7. Conclusiones y trabajos futuros</b>	<b>91</b>
7.1 Introducción	91
7.2 Conclusiones	91
7.3 Trabajos futuros	93
<b>Referencias</b>	<b>94</b>
<b>Anexos</b>	<b>99</b>



<b>Anexo A: Plan de proyecto</b>	99
<b>Anexo B: Cronograma del proyecto</b>	127
<b>Anexo C: Informe del proceso de selección</b>	137
<b>Anexo D: Modelo del proceso de selección</b>	142
<b>Anexo E: Catálogo de requisitos</b>	145
<b>Anexo F: Especificación de requisitos</b>	155
<b>Anexo G: Catálogo de requisitos</b>	168
<b>Anexo H: Diccionario de datos</b>	171
<b>Anexo I: Prototipo del sistema</b>	180
<b>Anexo J: Especificación de casos de prueba</b>	196
<b>Anexo K: Resultados de pruebas de las funcionalidades de la implementación del sistema</b>	204
<b>Anexo L: Pasos de configuración e instalación del software</b>	207
<b>Anexo M: Guía de usuario del sistema</b>	218
<b>Anexo N: Especificación del algoritmo de machine learning</b>	228
<b>Anexo O: Comparativa de soluciones existentes</b>	235
<b>Anexo P: Resultado de las validaciones de los IOV'S</b>	239

### **Índice de Figuras**

Figura 1. Modelo “4 +1” vistas.....	18
Figura 2. Diagrama del modelo del proceso de reclutamiento y selección.....	49
Figura 3. Modelo de documentos.....	65
Figura 4. Modelo “4 +1” vistas – Documento de Arquitectura. ....	69
Figura 5. Modelo de documentos – Documento de Arquitectura .....	69
Figura 6. Diagrama de actividades – Documento de Arquitectura .....	70

Figura 7. Diagrama de despliegue – Documento de Arquitectura .....	71
Figura 8. Diagrama de componentes – Documento de Arquitectura .....	71
Figura 9. Proceso de ejecución – selección de candidato .....	84
Figura 10. Esquema de integración.....	85
Figura 11. Fases del Plan de Proyecto .....	101
Figura 12. Estructura de descomposición del trabajo - Desarrollo del proyecto de tesis.....	107
Figura 13. Modelo del subproceso de creación de la oportunidad.....	142
Figura 14. Modelo del subproceso de la publicación de la oportunidad laboral.....	142
Figura 15. Modelo del subproceso de postulación interna.....	143
Figura 16. Modelo del subproceso de postulación externa.....	143
Figura 17. Modelo del subproceso de filtrado y revisión de perfiles profesionales.....	143
Figura 18. Modelo del subproceso de selección para la conformación de equipos o puestos de trabajo .....	144
Figura 19. Modelo del subproceso de invitación a formar parte del proceso de evaluación .....	144
Figura 20. User Persona - Persona en búsqueda de trabajo .....	145
Figura 21. User Persona - Persona que labora en una empresa .....	145
Figura 22. User Persona - Personal encargado de recursos humanos .....	146
Figura 23. Empathy Map - Persona en búsqueda de trabajo.....	147
Figura 24. Empathy Map - Personal que labora en una empresa.....	148
Figura 25. Empathy Map - Personal encargado de recursos humanos.....	149
Figura 26. Scenario Map - Creación de la oportunidad laboral .....	150
Figura 27. Scenario Map - Postulación a una oportunidad laboral .....	150
Figura 28. Scenario Map - Selección de perfiles .....	151
Figura 29. Journey Map - Creación de la oportunidad laboral.....	152
Figura 30. Journey Map - Postulación a una oportunidad laboral .....	153
Figura 31. Journey Map - Selección de perfiles.....	154
Figura 32. User Flow Postulante - Ingreso y registro a la plataforma .....	180
Figura 33. User Flow Postulante - Postulación.....	180

Figura 34. User Flow Postulante - Gestión de las potulaciones.....	181
Figura 35. User Flow Postulante - Gestión del usuario .....	181
Figura 36. User Flow Postulante - Gestión del perfil.....	182
Figura 37. User Flow Reclutador - Ingreso y registro en la plataforma.....	182
Figura 38. User flow Reclutador - Creación y publicación de la oportunidad.....	182
Figura 39. User flow Reclutador - Selección y notificación de perfiles .....	183
Figura 40. User flow Reclutador - Actualización de perfiles contratados y asignación de credenciales corporativas.....	183
Figura 41. User flow Administrador - Gestionar usuarios de empresas .....	183
Figura 42. User flow Superadministrador - Gestionar empresa y adminsitrador.....	184
Figura 43. Sketch - Páginas principales .....	184
Figura 44. Wireframe - Login.....	185
Figura 45. Wireframe - Menú Postulante.....	185
Figura 46. Wireframe - Menú Reclutador.....	186
Figura 47. Wireframe - Detalle del perfil del postulante .....	186
Figura 48. Wireframe - Postulación a convocatoria.....	187
Figura 49. Wireframe - Listado de postulantes.....	187
Figura 50. Wireframe - Visualización de candidato seleccionado.....	188
Figura 51. Wireframe - Visualización de equipo seleccionado .....	188
Figura 52. Mockup - Inicio de sesión .....	189
Figura 53. Mockup - Página principal usuario no asociado a una empresa.....	189
Figura 54. Mockup - Página inicial usuario que se encuentra laborando .....	190
Figura 55. Mockup - Perfil de postulante .....	190
Figura 56. Mockup - Detalle de la oportunidad laboral .....	191
Figura 57. Mockup - Página principal del reclutador .....	191
Figura 58. Mockup - Creación de la convocatoria datos generales .....	192
Figura 59. Mockup - Creación de la convocatoria perfiles profesionales.....	192
Figura 60. Mockup - Creación de la convocatoria cronograma de etapas .....	193

Figura 61. Mockup - Creación de la convocatoria previsualización.....	193
Figura 62. Mockup - Listado de postulantes.....	194
Figura 63. Mockup - Perfil de candidato seleccionado.....	194
Figura 64. Mockup - Visualización de equipo recomendado .....	195
Figura 65. Creación de cuenta - GitLab.....	207
Figura 66. Proyecto front-end – Carpeta.....	207
Figura 67. Repositorio GitLab para el proyecto de front-end.....	208
Figura 68. Creación de cuenta AWS - Servicio Amplify.....	208
Figura 69. Servicio Amplify - creación y selección.....	209
Figura 70. Servicio Amplify - conexión de repositorio .....	209
Figura 71. Servicio Amplify - ramificación y enlace de repositorio.....	210
Figura 72. Servicio Amplify - configuración.....	210
Figura 73. Servicio Amplify - Resumen de configuración .....	211
Figura 74. Servicio Amplify - enlace de ruta desplegada .....	211
Figura 75. Creación de cuenta AWS - Servicio EC2.....	212
Figura 76. Servicio EC2 - selección de imagen de servidor .....	212
Figura 77. Servicio EC2 - configuración del servidor .....	213
Figura 78. Servicio EC2 - configuración de puertos de entrada y salida.....	213
Figura 79. Servicio EC2 - resumen de configuración y conexión .....	214
Figura 80. Servicio EC2 - conexión remota.....	214
Figura 81. Archivo de configuración ngnix .....	216
Figura 82. Conexión web no segura de proyecto front-end.....	216
Figura 83. Configuración de dominio con certbot .....	217
Figura 84. Conexión web segura de proyecto front-end.....	217
Figura 85. Creación de la oportunidad laboral - página principal.....	218
Figura 86. Creación de la oportunidad laboral - datos generales .....	218
Figura 87. Creación de la oportunidad laboral - perfiles laborales .....	219
Figura 88. Creación de la oportunidad laboral - añadir perfil laboral.....	219

Figura 89. Creación de la oportunidad laboral - detalle de perfil laboral .....	220
Figura 90. Creación de la oportunidad laboral - requerimientos de perfil laboral .....	220
Figura 91. Creación de la oportunidad laboral - Cronograma de etapas.....	221
Figura 92. Creación de la oportunidad laboral - detalle de etapas del cronograma .....	221
Figura 93. Creación de la oportunidad laboral - Previsualización .....	222
Figura 94. Listado de convocatorias del sistema .....	222
Figura 95. Detalle de convocatoria del sistema .....	223
Figura 96. Detalle de convocatoria del sistema - postulantes .....	223
Figura 97. Listado de postulantes candidatos del sistema.....	224
Figura 98. Visualización del perfil de postulante en el sistema .....	224
Figura 99. Listado de postulantes candidatos del sistema - generar perfil seleccionado .....	225
Figura 100. Detalle perfil seleccionado en el sistema.....	225
Figura 101. Detalle de oportunidad laboral del sistema - postulación.....	226
Figura 102. Detalle de perfil seleccionado en el sistema - invitación a la siguiente etapa .....	226
Figura 103. Listado de postulantes candidatos en el sistema - invitación a la siguiente etapa .....	227

### **Índice de Tablas**

Tabla 1. Árbol de problemas.....	1
Tabla 2 . Objetivos, resultados y verificación.....	6
Tabla 3. Herramientas, métodos y procedimientos de resultados.....	10
Tabla 4. Componentes de PICOC.....	25
Tabla 5. Componentes PICOC del proyecto de tesis.....	26
Tabla 6. Palabras clave relacionadas a los componentes PICOC.....	27
Tabla 7. Cantidad de documentos encontrados.....	29
Tabla 8. Cantidad de documentos relevantes.....	30
Tabla 9. Cantidad de documentos válidos.....	30
Tabla 10. Formulario de extracción.....	31

Tabla 11. Documentos Encontrados. ....	33
Tabla 12. Conclusiones de la comparación de productos. ....	41
Tabla 13. IOV del R1. ....	45
Tabla 14. IOV del R2. ....	47
Tabla 15. IOV del R3.1. ....	54
Tabla 16. Historias de usuario - Registrar un perfil. ....	56
Tabla 17. Historias de usuario - Crear una oportunidad laboral. ....	57
Tabla 18. Historias de usuario - Visualizar recomendación para la asignación de un puesto. ....	57
Tabla 19. IOV del R3.2. ....	58
Tabla 20. IOV del R3.2. ....	59
Tabla 21. Especificación BDD - Postular a una oportunidad laboral. ....	61
Tabla 22. Especificación BDD - Gestionar una oportunidad laboral. ....	61
Tabla 23. Especificación BDD - Visualizar recomendaciones. ....	62
Tabla 24. IOV del R3.3. ....	62
Tabla 25. IOV del R4.1. ....	66
Tabla 26. IOV del R4.2. ....	68
Tabla 27. IOV del R4.3. ....	72
Tabla 28. IOV del R5. ....	73
Tabla 29. IOV del R6. ....	74
Tabla 30. IOV del R7. ....	75
Tabla 31. IOV del R8. ....	86
Tabla 32. Resultado de pruebas funcionales e integración - algoritmo de machine learning. ....	87
Tabla 33. Resultado de las pruebas de stress - algoritmo de machine learning. ....	87
Tabla 34. Resultado de las pruebas unitarias - algoritmo de machine learning. ....	87
Tabla 35. Matriz de Riesgos. ....	102
Tabla 36. Valoración de la probabilidad. ....	103
Tabla 37. Valoración del Impacto. ....	104
Tabla 38. Valoración de la Severidad. ....	104

Tabla 39. Listado de Riesgos. ....	105
Tabla 40. Lista de tareas del plan de proyecto de tesis. ....	108
Tabla 41 . Lista de tareas del desarrollo del proyecto de tesis. ....	109
Tabla 42. Cronograma del plan de proyecto de tesis. ....	117
Tabla 43. Cronograma del desarrollo del proyecto de tesis. ....	118
Tabla 44. Costeo del proyecto.....	126
Tabla 45. Cronograma de avances del desarrollo del proyecto de tesis.....	127
Tabla 46. Subproceso de creación de la oportunidad.....	137
Tabla 47. Subproceso de publicación de la oportunidad.....	137
Tabla 48. Subproceso de postulación interna.....	138
Tabla 49. Subproceso de postulación externa. ....	138
Tabla 50. Subproceso de filtrado y revisión de perfiles profesionales. ....	139
Tabla 51. Subproceso selección para la conformación de equipos o puestos de trabajo. ....	140
Tabla 52. Subproceso de invitación a formar parte del proceso de evaluación. ....	140
Tabla 53. Especificación de H01. ....	155
Tabla 54. Especificación de H02. ....	155
Tabla 55. Especificación de H03. ....	156
Tabla 56. Especificación de H04. ....	156
Tabla 57. Especificación de H05. ....	157
Tabla 58. Especificación de H06. ....	157
Tabla 59. Especificación de H07. ....	158
Tabla 60. Especificación de H08. ....	158
Tabla 61. Especificación de H09. ....	159
Tabla 62. Especificación de H10.1. ....	160
Tabla 63. Especificación de H10.2. ....	160
Tabla 64. Especificación de H11. ....	161
Tabla 65. Especificación de H12. ....	161
Tabla 66. Especificación de H13.1. ....	162

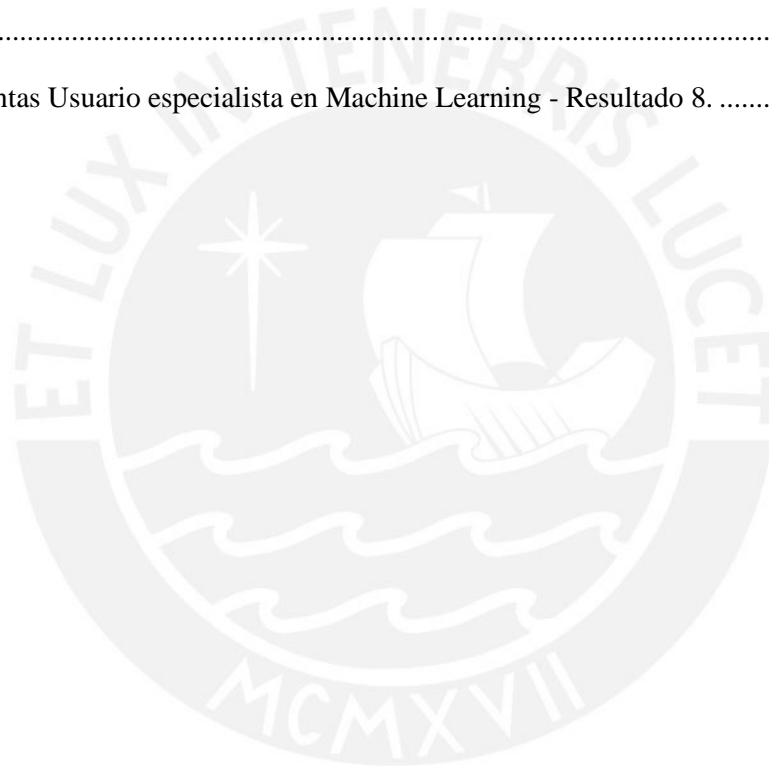
Tabla 67. Especificación de H13.2. ....	162
Tabla 68. Especificación de H14. ....	163
Tabla 69. Especificación de H15. ....	163
Tabla 70. Especificación de H16. ....	164
Tabla 71. Especificación de H17. ....	164
Tabla 72. Especificación de H18. ....	165
Tabla 73. Especificación de H19. ....	165
Tabla 74. Especificación de H20. ....	166
Tabla 75. Requisitos funcionales. ....	168
Tabla 76. Requisitos no funcionales. ....	170
Tabla 77. Diccionario de datos. ....	171
Tabla 78. Historias de usuario - Épica Gestionar una oportunidad laboral.....	196
Tabla 79. Historias de usuario - Épica Visualizar recomendaciones para la asignación de puestos o conformación de equipos. ....	198
Tabla 80. Historias de usuario - Épica Visualizar el menú principal.....	199
Tabla 81. Historias de usuario - Épica Realizar búsquedas de oportunidades laborales de acuerdo a la necesidad de cada usuario. ....	199
Tabla 82. Historias de usuario - Épica Postular a una oportunidad laboral satisfactoriamente. ....	200
Tabla 83. Historias de usuario - Épica Visualizar un seguimiento de las actividades realizadas, ya sean postulaciones o proyectos en los que se encuentra actualmente. ....	201
Tabla 84. Historias de usuario - Épica Ingresar satisfactoriamente al sistema. ....	202
Tabla 85. Historias de usuario - Épica Gestionar usuarios. ....	202
Tabla 86. Funcionalidades Release 1. ....	204
Tabla 87. Funcionalidades Release 2. ....	204
Tabla 88. Funcionalidades Release 3. ....	205
Tabla 89. Funcionalidades Release 4. ....	206
Tabla 90. Estructura de clasificación de textos - Primer modelo.....	229
Tabla 91. Estructura de clasificación de textos - Segundo modelo.....	229



Tabla 92. Estructura de clasificación de textos - Tercer modelo. ....	230
Tabla 93. Tabla de parámetros Random Forest Classification. ....	230
Tabla 94. Tabla de parámetros K Neighbor Classifier.....	230
Tabla 95. Especificación de pruebas funcionales e integración del algoritmo de machine learning. .	230
Tabla 96. Especificación de pruebas stress - algoritmo de machine learning.....	231
Tabla 97. Especificación de pruebas unitarias - algoritmo de machine learning. ....	231
Tabla 98. Especificación de la data input para pruebas unitarias - algoritmo de machine learning. .	233
Tabla 99. Especificación de pruebas de data drift - algoritmo de machine learning. ....	234
Tabla 100. Cuadro comparativo de soluciones existentes. ....	235
Tabla 101. Lista de participantes - Informe de procesos. ....	239
Tabla 102. Preguntas Resultado 1 – Parte 1.....	239
Tabla 103. Preguntas Resultado 1 – Parte 2.....	240
Tabla 104. Listado de participantes – Modelo de procesos. ....	241
Tabla 105. Preguntas Resultado 2 – Parte 1.....	241
Tabla 106. Preguntas Resultado 2 – Parte 2.....	242
Tabla 107. Preguntas Resultado 2 – Parte 3.....	242
Tabla 108. Participantes Usuario en búsqueda de trabajo - Catálogo de requisitos.....	242
Tabla 109. Participantes Usuario que labora en una empresa - Catálogo de requisitos.....	243
Tabla 110. Participantes Usuario especialista en recursos humanos - Catálogo de requisitos. ....	243
Tabla 111. Preguntas Usuario en búsqueda de trabajo - Resultado 3.1. ....	243
Tabla 112. Preguntas Usuario que labora en una empresa - Resultado 3.1. ....	244
Tabla 113. Preguntas Usuario especialista en recursos humanos - Resultado 3.1. ....	244
Tabla 114. Participantes Usuario en búsqueda de trabajo - Especificación de requisitos.....	245
Tabla 115. Participantes Usuario que labora en una empresa - Especificación de requisitos.....	245
Tabla 116. Participantes Usuario especialista en recursos humanos - Especificación de requisitos. .	245
Tabla 117. Participantes Usuario especialista en análisis de sistemas - Especificación de requisitos. .....	246
Tabla 118. Preguntas Usuario en búsqueda de trabajo - Resultado 3.2. ....	246

Tabla 119. Preguntas Usuario que labora en una empresa - Resultado 3.2. ....	246
Tabla 120. Preguntas Usuario especialista en recursos humanos - Resultado 3.2. ....	247
Tabla 121. Preguntas Usuario especialista en análisis de sistemas - Resultado 3.2. ....	247
Tabla 122. Participantes Usuario especialista en calidad de software - Especificación y plan de pruebas. ....	247
Tabla 123. Preguntas Usuario especialista en calidad de software - Resultado 3.3. ....	247
Tabla 124. Participantes Usuario especialista en base de datos – Documento de modelo de base de datos. ....	248
Tabla 125. Preguntas Usuario especialista en base de datos - Resultado 4.1. ....	248
Tabla 126. Participantes Usuario en búsqueda de trabajo - Prototipo del sistema. ....	248
Tabla 127. Participantes Usuario que labora en una empresa - Prototipo del sistema. ....	248
Tabla 128. Participantes Usuario especialista en recursos humanos - Prototipo del sistema. ....	249
Tabla 129. Preguntas Usuario en búsqueda de trabajo - Resultado 4.2. ....	249
Tabla 130. Preguntas Usuario que labora en una empresa - Resultado 4.2. ....	249
Tabla 131. Preguntas Usuario especialista en recursos humanos - Resultado 4.2. ....	250
Tabla 132. Participantes Usuario especialista en Arquitectura de TI - Documento de arquitectura del sistema. ....	250
Tabla 133. Preguntas Usuario especialista en Arquitectura de TI - Resultado 4.3. ....	250
Tabla 134. Participantes Usuario en búsqueda de trabajo - Sistema de información implementado..	250
Tabla 135. Participantes Usuario que labora en una empresa - Sistema de información implementado. ....	251
Tabla 136. Participantes Usuario especialista en recursos humanos - Sistema de información implementado. ....	251
Tabla 137. Preguntas Usuario en búsqueda de trabajo - Resultado 5. ....	251
Tabla 138. Preguntas Usuario que labora en una empresa - Resultado 5. ....	252
Tabla 139. Preguntas Usuario especialista en recursos humanos - Resultado 5. ....	252
Tabla 140. Participantes Usuario especialista en Arquitectura de TI - Documento de configuración e instalación de software. ....	252

Tabla 141. Preguntas Usuario especialista en Arquitectura de TI - Resultado 6. ....	253
Tabla 142. Participantes Usuario en búsqueda de trabajo - Guía de usuario. ....	253
Tabla 143. Participantes Usuario que labora en una empresa - Guía de usuario. ....	253
Tabla 144. Participantes Usuario especialista en recursos humanos - Guía de usuario. ....	253
Tabla 145. Preguntas Usuario en búsqueda de trabajo - Resultado 7. ....	254
Tabla 146. Preguntas Usuario que labora en una empresa - Resultado 7. ....	254
Tabla 147. Preguntas Usuario especialista en recursos humanos - Resultado 7. ....	255
Tabla 148. Participantes Usuario especialista en Machine Learning - Informe de especificación de algoritmo. ....	255
Tabla 149. Preguntas Usuario especialista en Machine Learning - Resultado 8. ....	256



## Capítulo 1 Generalidades

### 1.1 Problemática

En el presente capítulo se describen los problemas relacionados al proceso que se abordará en el presente proyecto de fin de carrera. Por ello, se presenta el problema central, así como los problemas efecto en un contexto particular ocasionados como consecuencia de la presencia del problema central, del mismo modo, se detallarán los problemas causa que también convergen en el problema central. Finalmente, se expondrá el problema principal abordado en el proyecto de tesis.

#### 1.1.2 Árbol de problemas

El árbol de problemas se elaboró en la siguiente tabla.

Tabla 1. *Árbol de problemas.*

<b>ÁRBOL DE PROBLEMAS</b>	<b>Problemas Efecto</b>	El proceso de reclutamiento y selección dentro de la gestión de recursos humanos en pymes tiene criterios distintos que dan favoritismo y causan desconfianza en el personal de que estos procesos se hayan llevado de manera justa o en base a los conocimientos, experiencia y capacidad del personal de trabajo.
		Información sesgada del personal, la cual no está centralizada y no es considerada para los procesos de selección para la asignación de puestos de trabajo en pymes.
		Convocatorias de contratación de nuevo personal innecesario, sin haber realizado una evaluación interna de la presencia de trabajadores que cumplan con los requerimientos del puesto que se está promocionando. Además, que la selección del trabajador para la asignación de un puesto omite la experiencia, conocimientos y habilidades en la revisión del personal existente en las pymes.
	<b>Problema Central</b>	La gestión de la información en el proceso de reclutamiento y selección del trabajador en pymes es inadecuada debido a que la información no se encuentra centralizada, accesible y estructurada para el aprovechamiento de la misma.
	<b>Problemas</b>	La aplicación del proceso de reclutamiento y selección no siguen lineamientos formales en las

	<b>Causa</b>	<p>pymes, sino que se ejecutan en base al conocimiento tácito en las empresas, lo que impide el aprovechamiento de la información del personal dentro de la misma organización.</p>
		<p>La información relacionada al seguimiento de capacitaciones y conocimiento adquirido del personal no se encuentra estandarizada y centralizada para conocer el perfil del personal dentro de las medianas y pequeñas empresas. Por lo tanto, no existe una estructura de la información para la gestión del conocimiento del personal dentro de las pymes.</p>
		<p>El personal de recursos humanos por lo general realiza el reclutamiento y selección de personal mediante revisiones manuales de los perfiles profesionales, sin procedimientos automatizados en la revisión de la información a la hora de elegir los potenciales candidatos a un puesto de trabajo en pymes.</p>

### 1.1.2 Descripción

En las empresas en general, surge la necesidad de la eliminación de errores en el proceso de selección y designación de empleados adecuados para puestos específicos o en la determinación del personal para ejecutar proyectos específicos de la empresa. Debido a ello, las empresas deben tener una idea clara del potencial y las capacidades de los perfiles de los empleados seleccionados para puestos de trabajo y proyectos específicos. Además, las competencias tienen una estructura compleja porque un mismo conocimiento o habilidad puede estar incluido en distintas competencias. Es por ello, que se requieren herramientas adecuadas para el tratamiento de estas competencias, que aseguren su gestión eficaz y transparente. De esta manera, no se incurre en tiempo y costo en averiguar por qué los empleados calificados que fueron designados no desarrollaron de manera óptima su trabajo o proyecto en particular. Siendo mayormente la respuesta que el personal seleccionado no tenía el perfil más adecuado (Bakanova & Shikov, 2020).

Además, es sabido que, hoy en día, la mayoría de los sistemas de gestión utilizan un enfoque muy simplista para la asignación de puestos: cualquier persona registrada en el sistema como autorizada para realizar una determinada actividad es automáticamente candidata para realizar esa actividad. Este mecanismo de selección de recursos asegura que el trabajo sea ejecutado solo por quien puede ejecutarlo, pero no garantiza que el trabajo sea ejecutado por quien está "mejor" preparado para ejecutarlo. Se puede afirmar que, para lograr el máximo rendimiento organizacional, es necesario comparar las

características de cada actividad laboral a ejecutar y las características de los recursos humanos que están habilitados para realizarla, seleccionando siempre al candidato más idóneo (Uahi & Pereira, 2017).

Esto evidencia la falta de aplicación de un proceso adecuado en el análisis de habilidades de los perfiles de los empleados al momento de postular, por lo tanto, hay menor visibilidad sobre el conjunto de habilidades potenciales del personal (Samath et al., 2018). Por ejemplo, el área de Recursos Humanos es el área más descuidada de las micro y pequeñas empresas latinoamericanas. Normalmente, las contrataciones se llevan a cabo a través de amigos, competencia, recomendados, entre otros, sin observar ningún proceso previo que asegure el éxito de la contratación (Lucía & Naranjo, n.d.). Además de ello, los encargados del proceso de selección deben buscar una gran cantidad de información para la selección del personal. Este proceso se realiza mediante una comparación manual, por lo que el costo de tiempo y mano de obra de este método es relativamente alto (Yu et al., 2019).

Cabe resaltar que, el proceso de selección tiende a un mayor grado de informalidad y son realizados mediante revisiones altamente manuales en las pymes. Esto se debe a que las pequeñas y medianas empresas tienden a tener una actitud de rechazo hacia nuevas metodologías y sistemas de gestión de recursos humanos; instrumentos que han mostrado ser eficientes en las grandes organizaciones como respuesta a las actuales exigencias del entorno sociocultural (Lucía & Naranjo, n.d.). Esto se debe porque no se trata tan sólo de empresas de menor tamaño, sino que tienen características y requerimientos que condicionan la eficacia de cualquier metodología de gestión y planificación de los recursos humanos (Lucía & Naranjo, n.d.).

Por otro lado, se necesita la centralización y una estructura adecuada de los datos relacionados al personal, ya que es importante que las empresas den seguimiento a la información reciente que se va generando en los empleados, como la experiencia y usen estos datos para la asignación de tareas, debido a que las habilidades de los empleados mejoran a través de la experiencia (Samath et al., 2018). De esta manera, se puede conocer al trabajador dentro de la empresa. Esto puede ser de gran utilidad cuando la selección de personal debe realizarse inmediatamente y no hay tiempo para contratar a un nuevo empleado, por lo tanto, es necesario elegir entre aquellos que trabajan actualmente en la empresa y son competentes en los puestos a cubrir o están listos para realizar ciertas tareas (Bakanova & Shikov, 2020).

Además, una gestión eficiente del perfil de los empleados evita costos exorbitantes, mejora la calidad de los productos y servicios y facilita una mejor planificación de la fuerza laboral. Se estima que los problemas relacionados con los recursos humanos de cada empleado cuestan aproximadamente \$1 500 al año para las empresas que conllevan adecuadamente sus procesos, este monto se puede duplicar e incluso triplicar en organizaciones menos eficientes (Bohlouli et al., 2017). Es por ello, que se necesitan herramientas de gestión que apoyen al proceso de selección. Sin embargo, muchas de estas herramientas de gestión de tareas disponibles comercialmente, no tienen un

componente inteligente para delegar automáticamente el trabajo dentro del equipo (Samath et al., 2018). Esto ocasiona que las empresas y organizaciones enfrenten serias dificultades para comprender las habilidades requeridas para un puesto de trabajo. Esto se traduce en un uso ineficiente de los recursos humanos, ya que estos sistemas de gestión carecen de la integración de algoritmos informáticos que soporten los procesos de selección (Bohlouli et al., 2017).

Debido a lo expuesto anteriormente, el reclutamiento y la selección efectivos como estrategia de planificación de recursos garantizarán que una organización posea las habilidades, el conocimiento y los atributos necesarios para las exigencias estratégicas y operativas de manera continua. También asegura que la oferta coincida con la demanda y aumente el número de posibles solicitantes. Otros beneficios incluyen la mejora constante del proceso de selección, asegurando que un candidato adecuado obtenga el puesto y la mejora de la eficacia organizacional (Okewu & Misra, 2016).

### **1.1.3 Problema seleccionado**

En base a los problemas causa, surge un problema mayor el cual conlleva a que la gestión de la información en el proceso de reclutamiento y selección en pymes es inadecuada debido a que la información no se encuentra centralizada, accesible y estructurada para el aprovechamiento de la misma. Este proceso se centra en el seguimiento de habilidades, formación profesional y experiencia del trabajador, así como la actualización de la información y la adecuada estructura de la información para su aprovechamiento en los procesos de selección.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo general**

Implementar un sistema que de utilidad a la información y permita visualizarla para la gestión del proceso de reclutamiento y selección orientado a la asignación de puestos en pymes.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

O1. Modelar el proceso de reclutamiento y selección para la asignación de puestos en pymes.

O2. Implementar un sistema de información web que soporte el proceso de reclutamiento y selección para la asignación de puestos en pymes.

O3. Implementar un algoritmo de *machine learning* que permita dar soporte a la recomendación de personal para puestos de trabajo según las habilidades, cursos, capacitaciones o experiencias de los perfiles profesionales postulantes en pymes.

### 1.2.3 Resultados esperados

Se tienen los siguientes resultados esperados de acuerdo a los objetivos anteriormente planteados.

O1. Modelar el proceso de reclutamiento y selección para la asignación de puestos en pymes.

- R1. Informe del proceso de reclutamiento y selección del trabajador, que contenga una revisión sistemática de los procesos e información relacionada a entrevistas realizadas a empresas (C1)
- R2. Diagrama del modelo del proceso de reclutamiento y selección orientado a la asignación de puestos (C1)

O2. Implementar un sistema de información web que soporte el proceso de reclutamiento y selección para la asignación de puestos en pymes.

- R3. Análisis del Sistema (C2)
  - a. Catálogo de requisitos
  - b. Especificación de requisitos
  - c. Especificación y plan de pruebas
- R4. Diseño del Sistema (C2)
  - a. Documento de modelo de base de datos
  - b. Prototipo del sistema
  - c. Documento de arquitectura del sistema
- R5. Sistema de información implementado (C2)
- R6. Documento de configuración e instalación del software (C2)
- R7. Guía de usuario del sistema (C2)

O3. Implementar un algoritmo de *machine learning* que permita dar soporte a la recomendación de personal para puestos de trabajo según las habilidades, cursos, capacitaciones o experiencias de los perfiles profesionales postulantes en pymes.

- R8. Especificación del algoritmo de *machine learning* y plan de pruebas (C3)
- R9. Implementación e integración del algoritmo de *machine learning* al sistema de información (C3)

### 1.2.4 Mapeo de objetivos, resultados y verificación

A continuación, se detallan los objetivos propuestos y los resultados esperados, así como los medios de verificación y el IOV (indicador objetivamente verificable) de cada uno de ellos, para ello se elaboró la siguiente tabla.



Tabla 2 . *Objetivos, resultados y verificación.*

Resultado	Medio de Verificación	Indicador objetivamente verificable
<b>O1. Modelar el proceso de reclutamiento y selección para la asignación de puestos en pymes.</b>		
R1. Informe del proceso de reclutamiento y selección del trabajador, que contenga una revisión sistemática de los procesos e información relacionada a entrevistas realizadas a empresas	Informe del proceso de reclutamiento y selección del trabajador validado por especialistas en procesos de reclutamiento	Validación del informe con un porcentaje mínimo de aprobación del 80% del cuestionario presentado a especialistas en procesos de reclutamiento y selección. El cuestionario cumple con la escala de Likert de 5 puntos y con 5 niveles por pregunta. En caso se obtenga menos del 100%, se revisará el trabajo para realizar las modificaciones necesarias en caso se consideren adecuadas.
R2. Diagrama del modelo del proceso de reclutamiento y selección orientado a la asignación de puestos	Diagrama del modelo del proceso de reclutamiento y selección del trabajador validado por especialistas de reclutamiento y selección de personal	Validación del documento con un porcentaje mínimo de aprobación del 80% del cuestionario presentado a especialistas en procesos de reclutamiento y selección. El cuestionario cumple con la escala de Likert de 5 puntos y con 5 niveles por pregunta. En caso se obtenga menos del 100%, se revisará el trabajo para realizar las modificaciones necesarias en caso se consideren adecuadas.
<b>O2. Implementar un sistema de información web que soporte el proceso de reclutamiento y selección para la asignación de puestos en pymes.</b>		
R3.1 Catálogo de requisitos	Documento del catálogo de requisitos validado por usuarios del área de recursos humanos	Validación del documento con un porcentaje mínimo de aprobación del 80% del cuestionario presentado a

		especialistas en procesos de reclutamiento y selección. El cuestionario cumple con la escala de Likert de 5 puntos y con 5 niveles por pregunta. En caso se obtenga menos del 100%, se revisará el trabajo para realizar las modificaciones necesarias en caso se consideren adecuadas.
R3.2 Especificación de requisitos	Documento de especificación de requisitos validado por especialistas en análisis y diseño de sistemas	Validación del documento con un porcentaje mínimo de aprobación del 80% del cuestionario presentado a especialistas en análisis y diseño de sistemas. El cuestionario cumple con la escala de Likert de 5 puntos y con 5 niveles por pregunta. En caso se obtenga menos del 100%, se revisará el trabajo para realizar las modificaciones necesarias en caso se consideren adecuadas.
R3.3 Especificación y plan de pruebas	Documento de especificación y plan de pruebas validado por especialistas en aseguramiento de la calidad de software (QA)	Validación del documento con un porcentaje mínimo de aprobación del 80% del cuestionario presentado a especialistas en aseguramiento de la calidad de software (QA). El cuestionario cumple con la escala de Likert de 5 puntos y con 5 niveles por pregunta. En caso se obtenga menos del 100%, se revisará el trabajo para realizar las modificaciones necesarias en caso se consideren adecuadas.
R4.1 Documento de modelo de base de datos	Documento de modelo de datos con el diccionario de datos validado por	Validación del documento con un porcentaje mínimo de aprobación del 80% del

	especialistas en administración de base de datos	cuestionario presentado a especialistas en administración de base de datos. El cuestionario cumple con la escala de Likert de 5 puntos y con 5 niveles por pregunta. En caso se obtenga menos del 100%, se revisará el trabajo para realizar las modificaciones necesarias en caso se consideren adecuadas.
R4.2 Prototipo del sistema	Prototipo del sistema validado por los usuarios interesados	Validación del prototipo con un porcentaje mínimo de aprobación del 80% del cuestionario presentado a usuarios interesados. El cuestionario cumple con la escala de Likert de 5 puntos y con 5 niveles por pregunta. En caso se obtenga menos del 100%, se revisará el trabajo para realizar las modificaciones necesarias en caso se consideren adecuadas.
R4.3 Documento de arquitectura del sistema	Documento de arquitectura validado por especialistas en arquitectura de TI y/o software	Validación del documento con un porcentaje mínimo de aprobación del 80% del cuestionario presentado a especialistas en arquitectura de TI y/o software. El cuestionario cumple con la escala de Likert de 5 puntos y con 5 niveles por pregunta. En caso se obtenga menos del 100%, se revisará el trabajo para realizar las modificaciones necesarias en caso se consideren adecuadas.
R5. Sistema de información implementado	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Código fuente</li> <li>● Informe de resultados de ejecución de pruebas</li> </ul>	Informe de resultados de ejecución de pruebas con todos los casos de pruebas realizados y satisfactorios al

	funcionales y de integración	100% Validación del sistema implementado con un porcentaje mínimo de aprobación del 80% del cuestionario presentado a usuarios interesados.
R6. Documento de configuración e instalación del software	Documento de instalación y configuración del software validado por un especialista de TI y/o software	Validación del documento con un porcentaje mínimo de aprobación del 80% del cuestionario presentado a un especialista de TI y/o software. El cuestionario cumple con la escala de Likert de 5 puntos y con 5 niveles por pregunta. En caso se obtenga menos del 100%, se revisará el trabajo para realizar las modificaciones necesarias en caso se consideren adecuadas.
R7. Guía de usuario del sistema	Documento de manual de usuario validado por un usuario final	Validación del documento con un porcentaje mínimo de aprobación del 80% del cuestionario presentado a un usuario final. El cuestionario cumple con la escala de Likert de 5 puntos y con 5 niveles por pregunta. En caso se obtenga menos del 100%, se revisará el trabajo para realizar las modificaciones necesarias en caso se consideren adecuadas.
<b>O3. Implementar un algoritmo de <i>machine learning</i> que permita dar soporte a la recomendación de personal para puestos de trabajo según las habilidades, cursos, capacitaciones o experiencias de los perfiles profesionales postulantes en pymes.</b>		
R8. Especificación del algoritmo de <i>machine learning</i> y plan de pruebas	Documento de especificación del algoritmo de <i>machine learning</i> y plan de pruebas	Validación del documento con un porcentaje mínimo de aprobación del 80% del cuestionario presentado a un especialista de <i>machine learning</i> . El cuestionario

		cumple con la escala de Likert de 5 puntos y con 5 niveles por pregunta. En caso se obtenga menos del 100%, se revisará el trabajo para realizar las modificaciones necesarias en caso se consideren adecuadas.
R9. Implementación e integración del algoritmo de <i>machine learning</i> al sistema de información	Repositorio con el código fuente con la integración del algoritmo	Porcentaje de aprobación de los resultados de los casos de pruebas de stress, pruebas funcionales, y de integración relacionados al algoritmo al 100%.

### 1.3 Métodos y Procedimientos

A continuación, se detallan los métodos y procedimientos que se emplearán para la consecución de los resultados esperados, para ello se elaboró la siguiente tabla.

Tabla 3. *Herramientas, métodos y procedimientos de resultados.*

	<b>Resultados</b>	<b>Herramientas</b>	<b>Métodos y procedimientos</b>
<b>OBJETIVO 1</b>	R1. Elaboración de un informe del proceso de reclutamiento y selección del trabajador, que contenga una revisión sistemática de los procesos e información relacionada a entrevistas realizadas a empresas.	Google Drive	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Escala de Likert de cinco puntos</li> <li>● Revisión sistemática</li> <li>● Entrevistas estructuradas con usuarios</li> </ul>
	R2. Elaboración del diagrama del modelo del proceso de reclutamiento y selección del trabajador orientado a la asignación de puestos.	Bizagi	<ul style="list-style-type: none"> <li>● BPMN 2.0</li> <li>● Escala de Likert de cinco puntos</li> </ul>
	<b>Resultados</b>	<b>Herramientas</b>	<b>Métodos y procedimientos</b>

<b>OBJETIVO 2</b>	R3.1 Elaboración de catálogo de requisitos.	Figma Miró	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Empathy Map</li> <li>● User Persona</li> <li>● Scenario Map</li> <li>● Journey Map</li> <li>● Escala de Likert</li> </ul>
	R3.2 Elaboración de especificación de requisitos.	Google Drive Bauer	<ul style="list-style-type: none"> <li>● User Storyboard</li> <li>● Escala de Likert de cinco puntos</li> </ul>
	R3.3 Elaboración de la especificación y plan de pruebas.	Google Drive Cucumber	<ul style="list-style-type: none"> <li>● BDD</li> <li>● Escala de Likert de cinco puntos</li> </ul>
	R4.1 Elaboración del modelo de base de datos.	Lucidchart	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Tercera Forma Normal</li> <li>● Escala de Likert de cinco puntos</li> </ul>
	R4.2 Elaboración del prototipo del sistema.	Lucidchart Figma Overflow	<ul style="list-style-type: none"> <li>● User Flow Design</li> <li>● Mockups</li> <li>● Escala de Likert de cinco puntos</li> </ul>
	R4.3 Elaboración de la arquitectura del sistema.	Google Drive Lucidchart	<ul style="list-style-type: none"> <li>● UML Unified Modeling Language</li> <li>● Modelo 4+1</li> <li>● Escala de Likert de cinco puntos</li> </ul>
	R5. Sistema de información	GitLab	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Modelo</li> </ul>

	implementado.	AWS Services React Nodejs Visual Studio Code	Incremental ●Escala de Likert de cinco puntos
	R6. Elaboración del documento de configuración e instalación del software.	Google Drive	●Escala de Likert
	R7. Elaboración de la guía de usuario del sistema.	Google Drive Canva	●Escala de Likert
	<b>Resultados</b>	<b>Herramientas</b>	<b>Métodos y procedimientos</b>
<b>OBJETIVO 3</b>	R8. Especificación del algoritmo de <i>machine learning</i> y plan de pruebas.	Google Drive	●TDD ●Escala de Likert de cinco puntos
	R9. Implementación e integración del algoritmo de <i>machine learning</i> al sistema de información.	GitLab AWS Services Flask Visual Studio Code Cucumber	●Modelo Incremental ●Escala de Likert de cinco puntos

### 1.3.1 Herramientas

#### Amazon Web Services (AWS)

Amazon Web Services (AWS) es la plataforma en la nube más adoptada y completa, la cual contiene más de doscientos servicios integrales de centros de datos a nivel global (AWS, n.d.).

AWS posee diversos servicios de tecnologías como infraestructura de cómputo, almacenamiento y bases de datos además de tecnologías emergentes como aprendizaje automático e inteligencia artificial, lagos de datos y análisis e internet de las cosas. Esto permite a las aplicaciones existentes, la migración a la nube de manera más rápida, fácil y rentable (AWS, n.d.).

Además, AWS contiene muchos modelos de bases de datos que están diseñadas especialmente para diferentes tipos de aplicaciones, de modo que se puede elegir la más adecuada para el trabajo a fin de obtener el mejor costo y rendimiento (AWS, n.d.).

Para el presente proyecto se está contemplando el despliegue del sistema en la nube, por lo que se usarán los servicios de Amazon Web Services para el despliegue, así como para los servidores donde se alojarán los proyectos de backend y frontend, y el servicio de base de datos.

### **Bauer**

Bauer es una herramienta de mapeo de historias de usuario para equipos ágiles que utilizan Jira, el cuál es una aplicación para gestión de software (Bauer, n.d.).

Se utilizará esta herramienta para mapear las historias de usuario en una herramienta de gestión de proyectos de software para poder registrarlo dentro de las iteraciones a realizar.

### **Bizagi**

Software de mapeo de procesos de negocio gratuito, intuitivo y colaborativo. Bizagi Modeler permite crear y documentar los procesos de negocio en un repositorio central en la nube para obtener un mejor entendimiento de cada paso e identificar las oportunidades de mejora de los procesos para aumentar la eficiencia de la organización (Bizagi Modeler, n.d.).

Esta herramienta se usará para el modelado de procesos relacionados al primer objetivo específico planteado.

### **Canva**

Canva es una herramienta de diseño gráfico fundada en 2012 que ofrece plantillas online para crear diseños propios (*Qué Es Canva Design y Cómo Puedes Usarlo Para Tu Empresa*, n.d.).

Esta herramienta se utilizará para la elaboración de la guía de usuario de manera clara e interactiva para los usuarios finales que hagan uso del sistema.

### **Cucumber**

Cucumber es una herramienta para implementar metodologías como el Behaviour Driven Development (BDD) o desarrollo basado en comportamiento, que permite ejecutar descripciones funcionales en texto plano como pruebas de software automatizadas. Estas descripciones funcionales se escriben en un lenguaje específico de dominio, legible por el área de negocio, denominado Gherkin, que soporta más de 60 idiomas. Gherkin sirve simultáneamente como documentación de apoyo al desarrollo y a las pruebas automatizadas (*JUnit vs. Cucumber, Herramientas de Automatización de Pruebas*, n.d.).

Esta herramienta será utilizada para realizar pruebas automatizadas funcionales y



de integración para obtener los resultados propuestos para el sistema.

### **Figma**

Es una herramienta gratuita de diseño digital, la cual comenzó en 2015 y combina la accesibilidad de la web con la funcionalidad de una aplicación nativa (Figma, n.d.).

Esta herramienta será utilizada para la fase de diseño, al elaborar los Mockups y finalmente el prototipado para la implementación del sistema.

### **Flask**

Flask es un marco de trabajo basado en *python* que puede ser utilizado para servicios *REST*, Flask depende del motor de plantillas *Jinja* y del kit de herramientas *Werkzeug WSGI (Welcome to Flask — Flask Documentation (2.2.x)*, n.d.).

Esta herramienta se utilizará para el backend del algoritmo donde se implementarán los servicios necesarios para la solución planteada.

### **GitLab**

GitLab es una plataforma de desarrollo de software integral de código abierto con control de versiones incorporado, seguimiento de problemas, revisión de código, CI/CD y más. Además, GitLab puede ser alojado en servidores propios, en un contenedor o en un proveedor de nube (GitLab.Org, n.d.).

Esta herramienta se utiliza para el repositorio en la nube donde se alojará el proyecto de backend y frontend y poder realizar su mantenimiento a través de comandos Git.

### **Google Drive**

Google Drive es una plataforma para guardar, compartir y realizar colaboraciones de archivos y carpetas desde cualquier dispositivo móvil, tablet u ordenador. Google Drive proporciona un acceso cifrado y seguro a los archivos. Los archivos que se comparten con otras personas se analizan y eliminan de manera proactiva cuando se detecta software malicioso, spam, ransomware o suplantación de identidad (phishing). Además, Google Drive es una aplicación nativa de la nube, lo que elimina la necesidad de tener archivos locales y minimiza los riesgos a los que se exponen los dispositivos (Google Drive, n.d.).

Esta herramienta se utilizará para el repositorio de documentos, ya sean documentos o informes de validación, así como la documentación propia del sistema.

### **Lucidchart**

Lucidchart es un software de diagramación online que ayuda a individuos y equipos a visualizar procesos, sistemas y estructuras organizacionales. Se puede visualizar rápidamente los procesos, los sistemas y la estructura de un equipo. La diagramación inteligente te permite visualizar ideas complejas de manera más rápida, clara y colaborativa (Lucidchart, n.d.).

Esta herramienta se utilizará en el presente proyecto de fin de carrera para el modelamiento de casos de uso, debido a que tiene un kit de diagramas UML.

### **Miró**

Miro presenta un conjunto de herramientas completo para historias de usuario o mapas de viaje de clientes, wireframing, planificación de mapas de ruta o sprints, retrospectivas, entre otras funcionalidades. Del mismo modo, se puede trabajar con equipos distribuidos y remotos (Miro, n.d.).

Esta herramienta se utilizará para la fase de análisis con lineamientos de UX; es decir, para la creación de User Personas, Empathy Maps y Journey Maps.

### **NodeJs**

NodeJs es un entorno de ejecución de JavaScript orientado a eventos asíncronos, Node.js está diseñado para crear aplicaciones network escalables (*Acerca | Node.js*, n.d.).

Esta herramienta se utilizará para el backend del sistema donde se implementarán los servicios necesarios para la solución planteada.

### **Overflow**

Es una plataforma que se integra con las herramientas de diseño más populares y brinda diagramas de flujo para que el usuario pueda diseñar fácil, rápido y agradable (Overflow, n.d.).

Esta herramienta se utilizará para la creación interactiva de User Flows en la fase de análisis del sistema.

### **React**

React es una biblioteca Javascript de código abierto diseñada para crear interfaces de usuario con el objetivo de facilitar el desarrollo de aplicaciones en una sola página. Es mantenido por Facebook y la comunidad de software libre. React ayuda a crear interfaces de usuario interactivas de forma sencilla para diseñar vistas simples para cada estado en la aplicación, y React se encargará de actualizar y renderizar de manera eficiente los componentes correctos cuando los datos cambien (React, n.d.).

Esta herramienta se utilizará para el desarrollo del frontend del sistema el cual estará sujeto al diseño planteado en el prototipo.

### **Visual Studio Code**

Visual Studio Code es un editor de código redefinido y optimizado para crear y depurar aplicaciones web y en la nube modernas. Es un editor de código fuente ligero pero potente que se ejecuta de manera local y está disponible para Windows, macOS y Linux. Viene con soporte incorporado para JavaScript, TypeScript y Node.js y tiene un rico ecosistema de extensiones para otros lenguajes (como C ++, C #, Java, Python, PHP, Go) y tiempos de ejecución (como .NET y Unity) (Visual Studio Code, n.d.).

Esta herramienta se utilizará como editor de código para la implementación del desarrollo del sistema de fin de carrera.

### 1.3.2 Métodos y procedimientos

#### **BDD**

El desarrollo impulsado por el comportamiento (BDD) es una variante del desarrollo impulsado por pruebas donde las especificaciones se describen en un lenguaje natural estructurado específico del dominio. Behavior-Driven Development (BDD) es una metodología ágil de desarrollo de software que se considera una evolución de TDD y ATDD, cuyo principio fundamental es: “stakeholders y desarrolladores deben referirse al mismo sistema de la misma manera”. Para lograr este objetivo, se requiere un lenguaje ubicuo que sea comprensible para todos los involucrados en el desarrollo del sistema, y permita a los equipos producir especificaciones granulares ejecutables del comportamiento y las pruebas del sistema. Se identificaron seis características principales de BDD en: lenguaje ubicuo, proceso de descomposición iterativo, historias de usuario y plantillas de escenarios, pruebas de aceptación automatizadas con reglas de mapeo, código de especificación orientado al comportamiento legible y basado en el comportamiento en diferentes fases (Irshad et al., 2022).

Se usará esta metodología para desarrollar las pruebas funcionales y de integración para el buen funcionamiento del frontend y backend del sistema.

#### **BPMN 2.0**

El estándar de notación y modelo de procesos de negocio (BPMN) proporciona notaciones en forma de diagramas, que son claramente legibles para las necesidades de las organizaciones y facilitan la colaboración entre los componentes de la empresa (Habri et al., 2022).

Se utilizará esta notación como estándar para el modelado de procesos correspondientes al primer objetivo específico.

#### **Entrevistas**

La entrevista es una técnica de gran utilidad en la investigación cualitativa para recabar datos; se define como una conversación en la que se propone un fin determinado distinto al simple hecho de conversar. Es un instrumento técnico que adopta la forma de un diálogo coloquial. Canales la define como "la comunicación interpersonal establecida entre el investigador y el sujeto de estudio, a fin de obtener respuestas verbales a las interrogantes planteadas sobre el problema propuesto" (*La Entrevista, Recurso Flexible y Dinámico* / *Revista Investigación En Educación Médica*, n.d.).

Se usará esta técnica para el recojo de requerimientos, identificación de usuarios y necesidades.

#### **Empathy Map**

El método Empathy Map (EM) se puede utilizar para describir personas. El objetivo de EM es crear un grado de empatía con el usuario para que el equipo de desarrollo de productos comience a comprender más profundamente a los usuarios y sea más consciente de sus necesidades reales (Ferreira et al., 2015).

Se usará esta técnica para poder analizar y describir a los usuarios identificados con los User Persona en la etapa de análisis.

### **Escala de Likert**

Las escalas Likert proporcionan una forma conveniente de medir constructos no observables (Jebb et al., 2021). Fueron introducidas por Likert (1932), tienen una larga tradición en las ciencias sociales y del comportamiento para medir actitudes, carácter y rasgos de personalidad. Aunque se han utilizado varias versiones, las versiones más populares son las escalas Likerts de 5 y 7 grados. Los grados 1... k se asume que están ordenados y reflejan el acuerdo / desacuerdo o la aprobación / desaprobación del encuestado con respecto a la declaración de valor. En las escalas Likerts de 5 grados, las calificaciones se interpretan típicamente como muy en desacuerdo, en desacuerdo, neutrales (indecisos), de acuerdo y totalmente de acuerdo (Tutz, 2021).

Se utilizará la Escala de Likert como técnica para evaluar de forma cualitativa los resultados planteados para cada objetivo específico. Se utilizará una escala de Likert de 5 grados.

### **Journey Map**

Customer Journey Mapping (CJM) es una técnica que tiene como objetivo comprender el proceso de decisión y la experiencia del cliente tomando la perspectiva del cliente y modelando sus diferentes pasos. CJM facilita la innovación proponiendo servicios nuevos o mejorados (Liu & Chiang, 2018). Fue utilizado en el diseño del servicio y se consideró una herramienta importante para descubrir problemas relacionados con las experiencias del servicio, ya que podía encontrar problemas y resolverlos de manera lógica y contextual (Heuchert, 2019).

Se utilizará esta técnica para obtener información acerca de la experiencia del usuario a través de las distintas actividades relacionadas al proceso de reclutamiento y selección del trabajador. Esta técnica será utilizada luego de identificar a los usuarios representativos para el presente proyecto de fin de carrera.

### **Mockups**

Un Mockup sugiere cómo se verá el diseño final y, por lo general, se comparte con los clientes y las partes interesadas entre un wireframe y un prototipo (*Mockup / InVision*, n.d.).

Se utilizará esta técnica como paso previo al prototipado y estandarizar las pantallas de acuerdo a los requerimientos levantados.

### **Modelo 4+1**

El modelo 4+1 describe la arquitectura del software usando cinco vistas concurrentes, estas vistas son la vista lógica, la vista física, la vista de procesos, la vista de desarrollo y la vista de escenarios (Kruchten, n.d.). La interrelación entre esta vista se puede observar en la figura 1.

La arquitectura del software se trata de abstracciones, de descomposición y composición, de estilos y estética (Kruchten, n.d.). También tiene relación con el diseño y la implementación de la estructura de alto nivel del software (Kruchten, n.d.).

Los diseñadores construyen la arquitectura usando varios elementos arquitectónicos elegidos apropiadamente. Estos elementos satisfacen la mayor parte de los requisitos de funcionalidad y performance del sistema, así como también otros requisitos no funcionales tales como confiabilidad, escalabilidad, portabilidad y disponibilidad del sistema (Kruchten, n.d.).

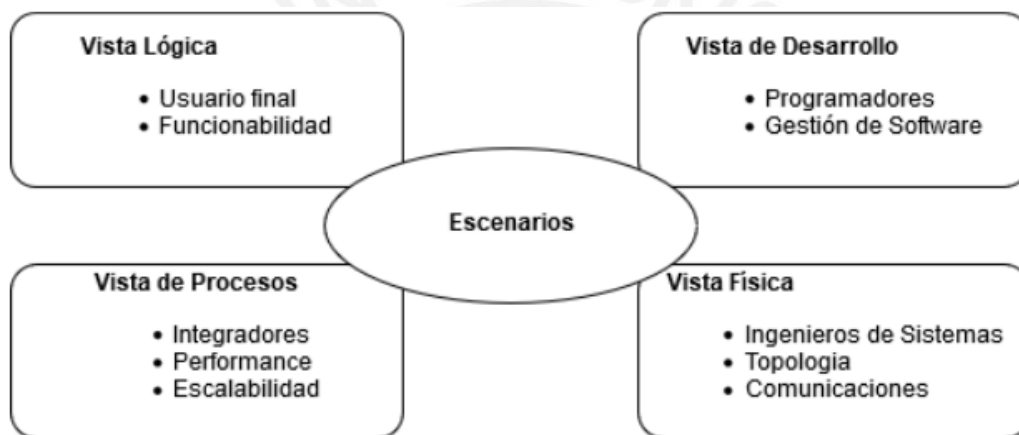


Figura 1. Modelo “4 +1” vistas.

Nota. Tomado de “Planos Arquitectónicos: El Modelo de “4+1” Vistas de la Arquitectura del Software” por Kruchten, 1995

Se usará este modelo para la definición de arquitectura, la cual estará documentada en el documento final de arquitectura.

### **Modelo Incremental**

El modelo incremental se utiliza cuando se quiere desarrollar el software en incrementos, es decir, en situaciones cuando se conocen los requerimientos iniciales pero el alcance general no se puede realizar de forma lineal. También en situaciones donde se busca dar rápidamente una funcionalidad inicial del software a los usuarios y luego se va agregando características (Pressman, 2010).

Se usará este modelo para las iteraciones del desarrollo de software en sí y llevar a cabo los entregables.

### **TDD**

Test-Driven Development (TDD) es una metodología de desarrollo evolutivo de software, basada en ciclos cortos de desarrollo, en la que las pruebas automatizadas se describen antes de la producción de código. El desarrollo impulsado por pruebas de aceptación (ATDD) es una variación de TDD, donde el desarrollo de software está impulsado por pruebas de aceptación, que se utilizan para representar los requisitos de las partes interesadas (Irshad et al., 2022).

Se usará esta técnica para la especificación de pruebas.

### **Tercera Forma Normal**

Una entidad cumple la tercera forma normal si cada atributo de clave no primaria proporciona un hecho independiente de otros atributos no primarios y que depende únicamente de la clave (IBM, n.d.).

Esta metodología se empleará para normalizar las entidades y atributos identificados para la creación del modelo de base de datos.

### **UML Unified Modeling Language**

UML es un lenguaje de modelado visual y gráfico y se ha utilizado cada vez más en la última década en ingeniería de software y comercio electrónico, modelado empresarial, ingeniería empresarial, análisis de procesos y configuración de sistemas. La adopción de UML en la computación organizacional representa un cambio importante en el desarrollo e implementación de sistemas de información (Gu et al., 2012).

Se utilizará este lenguaje para la abstracción de distintos diagramas especificados en el documento de arquitectura y correspondientes a las vistas del modelo 4+1.

### **User Flow**

Un User Flow representa la ruta que sigue un usuario tipo en un sitio web o aplicación para completar una tarea. El flujo de usuario comprende desde el punto de su entrada sumando el conjunto de pasos que ejecuta hasta que completa la tarea con un resultado exitoso (*Qué Es Un User Flow o Flujo de Usuario - UXABLES / Blog*, n.d.).

Se utilizarán los User Flow en la etapa del diseño para diagramar el flujo de acuerdo al modelamiento de procesos y los resultados de la fase de análisis.

### **Personas**

Personas es una técnica consolidada para respaldar las soluciones de diseño y los diseñadores han utilizado con éxito la técnica para crear soluciones digitales (de Souza et al., 2021).

Se utilizará esta técnica para identificar a los usuarios representativos del presente proyecto de fin de carrera.

### **Storyboard**

Los Storyboards ayudan a empatizar con los usuarios, a que los clientes y partes

interesadas recuerden escenas específicas de los usuarios y a entender los motivos del comportamiento del usuario (Krause, 2018).

Se utilizarán Storyboards para la fase de diseño para clasificar y especificar las historias de usuario como parte de la especificación de requerimientos.



## **Capítulo 2 Marco Regulatorio y Conceptual**

### **2.1 Introducción**

En el presente capítulo se presenta la definición de conceptos, así como sus causas y/o consecuencias que ayudan a comprender mejor la problemática del presente proyecto de tesis.

#### **2.1.1 Marco Conceptual**

##### **Conocimiento explícito**

El conocimiento explícito es aquello que puede ser articulado, codificado y almacenado en algún tipo de medio (*Convertir El Conocimiento Tácito En Explícito a Través de La Inteligencia Competitiva y Vigilancia Tecnológica*, n.d.)

##### **Conocimiento tácito**

El conocimiento tácito es aquel que sólo se obtiene con la experiencia y que se comunica de manera indirecta (*Convertir El Conocimiento Tácito En Explícito a Través de La Inteligencia Competitiva y Vigilancia Tecnológica*, n.d.)

##### **Departamento de recursos humanos**

El departamento de recursos humanos de una empresa sirve de diversas formas y para diferentes propósitos, tales como aumentar la competencia, administrar negocios internacionales, innovaciones tecnológicas, operar de acuerdo con las regulaciones vigentes, monitorear las actividades sindicales y garantizar las cuestiones éticas (Vardarlier, 2016).

##### **Gestión del desempeño**

La gestión del desempeño es un conjunto de procesos y sistemas destinados a desarrollar a un empleado para que realice su trabajo lo mejor que pueda. La gestión del desempeño no tiene como objetivo mejorar todas las habilidades. De hecho, la buena gestión del desempeño se centra en mejorar las habilidades que ayudan a un empleado a hacer mejor su trabajo. Esto significa que se trata de la alineación estratégica del trabajo de uno con el grupo y las metas organizacionales (*What Is Performance Management? A Full Guide - AIHR*, n.d.).

##### **Gestión de recursos humanos**



El concepto de gestión de recursos humanos ha surgido de la idea de utilizar el capital humano de manera razonable y eficiente. La "gestión de los recursos humanos" surgió en teoría a principios de los años ochenta. Hasta entonces, se mencionaba principalmente como "Gestión de personal". Hoy, es mucho más que Gestión de Personal. Engloba muchas disciplinas humanitarias, como la formación, la empatía, la psicología, la evaluación / gestión del talento, el compromiso, el trabajo en equipo, el liderazgo, la confianza, la ciudadanía, la responsabilidad social, la socialización, la recompensa y la motivación (Vardarlier, 2016).

### **Gestión del talento humano**

La gestión del talento se refiere a un proceso continuo que incluye el reclutamiento externo, la selección y el desarrollo y mantenimiento internos. Luego, se definió que la gestión del talento se trata de contar con los trabajadores adecuados en las circunstancias adecuadas y los roles adecuados, logrando el mejor desempeño bajo el liderazgo de los gerentes adecuados (Jia & Zhang, 2011).

### **Sistema de Información de Recursos Humanos (HRMIS)**

HRMIS es un sistema desarrollado para apoyar la gestión de recursos humanos mediante la automatización de los procesos del departamento de RRHH (Yusuf et al., 2015). HRMIS es una intersección entre la gestión de recursos humanos y la tecnología de la información (Yusuf et al., 2015).

### **Recursos Humanos**

Una forma de utilizar los recursos humanos para el éxito de la empresa es llevar la gestión del personal más allá de las reglas y la burocracia beneficiándose de las habilidades y el potencial de los empleados. Esto se puede lograr fusionando las cinco funciones de gestión que se gestionan en el área de recursos humanos (Vardarlier, 2016).

Estas funciones son planificación, organización, dotación de personal, liderazgo y control. La planificación consiste en determinar los estándares y objetivos utilizados para crear y mejorar los procedimientos y hacer predicciones. Organizar es asignar o delegar tareas específicas a los empleados y establecer departamentos. También implica coordinación y comunicación entre empleados. La dotación de personal incluye el reclutamiento, la capacitación y el desarrollo del personal, la determinación de los estándares del personal, la evaluación de estos desempeños, los problemas de compensación y la consultoría de los empleados. (Vardarlier, 2016).

### **Talento humano**

Se define como una persona que cuenta con conocimientos profesionales o habilidades especializadas, y realiza aportes a la sociedad a través del trabajo creativo (Jia & Zhang, 2011).

## **2.1.2 Marco Regulatorio**

### **Lineamientos de gestión de recursos humanos**

La familia de normas ISO 30400 Gestión De Recursos Humanos son estándares establecidos por el comité técnico ISO / TC 260, Gestión de recursos humanos. Estos estándares se componen por las siguientes normas.

#### ISO 30400 - Gestión de Recursos Humanos

Proporciona una comprensión común de los términos fundamentales que son utilizados en las normas de gestión de recursos.

#### ISO 30408, Gestión de Recursos Humanos - Gobernabilidad

Esta norma establece las directrices sobre la gobernabilidad para estructurar un sistema humano efectivo, que sea capaz de realizar su funcionamiento de manera eficaz, también fomentando el trabajo en equipo y que sea una empresa que esté en coherencia con la cultura empresarial que fomenta.

#### ISO 30405 Gestión de Recursos Humanos - Contratación

Esta norma establece las directrices sobre el reclutamiento del personal, brindando orientación acerca de los procesos de contratación eficaces, siendo útil para las personas que estén involucradas en el área de reclutamiento de personal, ya sean profesionales o no.

#### ISO 30409 Gestión de Recursos Humanos - Planificación del personal

Establece las directrices sobre la planificación eficaz del personal, para apoyar a las organizaciones a resolver las necesidades de la organización y el impacto en el personal de esta.

Estas cuatro normas mencionadas del sector de los recursos humanos permiten mejorar y responder a la gestión de recursos humanos con eficacia. Las organizaciones que se enfocan en su comunidad para la toma de decisiones de la organización son las que normalmente suelen tener mejores resultados, debido a que exista una cultura empresarial enfocada a sus empleados. La función de recursos humanos conlleva un gran potencial, por lo que es de suma importancia para los objetivos estratégicos de la organización, por medio del desarrollo de talento, capacitación y asesoramiento del personal (*Todo Sobre La Norma ISO 30408: Gestión Del Recurso Humano, n.d.*).

Las normas ISO 30400 ayudan a la persona que se encuentra en el área de Recursos Humanos, sin importar el tamaño u origen de la empresa, pues estas normas tienen como objetivo establecer, mantener y mejorar constantemente todos los procesos de selección y capacitación (*Todo Sobre La Norma ISO 30408: Gestión Del Recurso Humano, n.d.*).

## Capítulo 3 Estado del arte

### 3.1 Introducción

En el campo de la investigación existen diversos tipos de revisión en lo que respecta a la revisión de la literatura, esta revisión provee el marco para relacionar los nuevos descubrimientos con los hallazgos previos. Si no se ha establecido previamente la situación de la investigación no es posible establecer en qué medida la nueva investigación representa un avance respecto a la investigación previa (Randolph, 2007). En el presente proyecto de fin de carrera se aplicará la metodología de revisión sistemática, la cual se desarrolla en los siguientes acápite.

Barbara A. Kitchenham sostiene que una revisión sistemática de la literatura (SLR) de cualquier tipo es un método para "identificar, evaluar e interpretar toda la investigación disponible relevante para una pregunta de investigación en particular, área temática o fenómeno de interés. El objetivo es sintetizar la evidencia existente de una manera justa, rigurosa y abierta". Después de especificar las preguntas de investigación, se desarrolla un protocolo de revisión; esto incluye definiciones como: el proceso de búsqueda, incluidas las cadenas de búsqueda y otros criterios de búsqueda, los criterios de inclusión y exclusión, el proceso de selección, la evaluación de la calidad, el proceso de extracción de datos, y síntesis de datos (Verner et al., 2012).

Se plantea seguir este enfoque para la revisión de investigación el cual será detallado en los siguientes acápite.

### 3.2 Objetivos de revisión

Los objetivos de revisión propuestos para el presente proyecto de tesis son objetivos empíricos y teóricos. Se emplearán objetivos empíricos debido a que se pretende encontrar diversos estudios acerca de la utilidad de sistemas de información para el proceso de reclutamiento y selección en pymes orientados a la asignación de puestos, así como las técnicas que se emplearon para su desarrollo. Del mismo modo, se aplicarán objetivos teóricos debido a que se busca profundizar y describir los procesos involucrados en la gestión del proceso de reclutamiento y selección.

Es por ello que se plantean los siguientes objetivos en cuanto a la revisión sistemática.

#### 3.2.1 Objetivos empíricos

A continuación, se listan los objetivos empíricos de la revisión sistemática.

- Identificar investigaciones que abarquen la identificación y descripción de problemas en sistemas de información en relación al proceso de reclutamiento y selección orientados a la asignación de puestos.

- Identificar técnicas y herramientas empleadas en sistemas de información actuales orientados a la asignación de puestos en el proceso de reclutamiento y selección en pymes.

### 3.2.2 Objetivos teóricos

A continuación, se listan los objetivos teóricos de la revisión sistemática.

- Identificar estudios primarios que permitan entender el proceso de reclutamiento y selección orientados a la asignación de puestos en las pymes.
- Identificar estudios primarios que permitan entender el proceso de reclutamiento y selección en sistemas de información orientados a la asignación de puestos en las pymes.
- Comparar los procesos de reclutamiento y selección en la gestión de recursos humanos orientados a la asignación de puestos en las pymes.
- Identificar el impacto de la utilidad de sistemas de información en el proceso de reclutamiento y selección orientados a la asignación de puestos en las pymes.

### 3.3 Preguntas de revisión

La formulación de preguntas con la estrategia PICO sirve para mejorar la especificidad y claridad conceptual de los problemas a estudiar, así como para realizar búsquedas que arrojen resultados con mayor calidad y precisión. Además, permite maximizar la localización de información relevante, focalizando los objetivos de la búsqueda y rechazando la información innecesaria, lo cual ayudará a tomar las mejores decisiones basadas en la evidencia. PICO representa un acrónimo en inglés para describir los componentes que la integran (Landa-Ramírez et al., 2014). Estos componentes se describen en la siguiente tabla. Adicionalmente, se introdujo el componente de contexto, el cuál es muy usado en el ámbito de las ciencias sociales, debido a que ayuda a comprender el impacto en un contexto determinado y evaluar si algunas herramientas o técnicas fueron valiosas para su aplicación en sí. De acuerdo a Petticrew y Roberts, es posible revisar la evidencia científica, pero aún se aprende poco sobre cómo la intervención fue entregada, qué ayudó y/o obstaculizó su impacto, cómo el proceso de implementación se llevó a cabo, y qué factores pueden haber contribuido a su éxito o fracaso, por ello, es vital estudiar el contexto (Petticrew & Roberts, n.d.). En base a ello, la estrategia utilizada para el desarrollo de la formulación de preguntas para la presente revisión sistemática utilizará PICOC, de la cual se describen los componentes mencionados en la siguiente tabla.

Tabla 4. *Componentes de PICOC.*

Acrónimo y componente	Descripción de los componentes
P: Población	Grupo de interés

(Population)	
<b>I:</b> Intervención (Intervention)	Técnicas y herramientas empleada
<b>C:</b> Comparación (Comparison)	Alternativas o soluciones similares sujetos a comparación
<b>O:</b> Salidas (Outcomes)	Resultado medible de la obtención de la investigación
<b>C:</b> Contexto (Context)	El contexto en el que se realiza la intervención

Nota. Tomado de “*Systematic Reviews in the Social Sciences A PRACTICAL GUIDE*”, por Petticrew & Roberts.

Al aplicar la estrategia propuesta por Petticrew y Roberts se formuló la siguiente tabla que corresponde a los componentes de PICOC en relación a la población definida para el presente proyecto, a la intervención aplicada y a las salidas esperadas de la revisión sistemática. Finalmente, para el presente trabajo de fin de carrera se realizó una comparativa con soluciones existentes, el cual puede visualizarse en el [Anexo O](#) y las conclusiones que se llevaron a cabo en la sección de conclusiones. A continuación, se presenta la tabla elaborada que describe los componentes de PICOC del presente proyecto de tesis.

Tabla 5. *Componentes PICOC del proyecto de tesis.*

<b>Componentes PICOC</b>	<b>Descripción</b>
Población	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sistemas de información.</li> </ul>
Intervención	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Procesos de reclutamiento y selección orientados a la asignación de puestos</li> </ul>
Comparación	<ul style="list-style-type: none"> <li>● No aplica.</li> </ul>
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Literatura que describa estrategias o técnicas acerca de la asignación de puestos en el proceso de reclutamiento y selección, así como los resultados acerca de los problemas y utilidad del empleo de sistemas de información en estos procesos. Finalmente, estudios acerca de la usabilidad y</li> </ul>

	mejores prácticas que existen en estos sistemas.
Contexto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Departamentos de recursos humanos en empresas pequeñas y medianas.</li> </ul>

En base a los objetivos planteados y la información descrita en los componentes de PICOC se plantean las siguientes preguntas para la revisión sistemática del presente trabajo de tesis.

P1. ¿Cuáles son los problemas que existen en el proceso de reclutamiento y selección para la asignación de puestos en las pymes?

P2. ¿Cuál es el impacto y la utilidad de los sistemas de información para la gestión del proceso de reclutamiento y selección para la asignación de puestos en las pymes?

P3. ¿Qué técnicas se emplean en los sistemas de información para la asignación de puestos en el proceso de reclutamiento y selección en pymes?

### 3.4 Estrategia de búsqueda

En concordancia al proceso de búsqueda, Kitchenham afirma que una revisión sistemática es un proceso formal y repetible para identificar, evaluar e interpretar toda la investigación disponible relacionada con una pregunta de investigación (Verner et al., 2012). Debido a ello, el proceso de búsqueda es de vital importancia. Para la presente investigación se emplearon búsquedas avanzadas con cadenas de búsqueda para centralizar toda la información posible encontrada en diversos motores de búsqueda.

#### 3.4.1 Motores de búsqueda

Para el presente proyecto de tesis se plantea extraer información de tres bases de datos relacionadas al área en la que se centra esta investigación.

- SCOPUS (<https://www.scopus.com/>)
- WEB OF SCIENCE(<https://webofknowledge.com/>)
- IEEE (<https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>)

#### 3.4.2 Cadenas de búsqueda a usar

Para la formulación de las cadenas de búsqueda se usó el siguiente conector booleano “OR” para conectar palabras claves relacionadas que fueron tomadas de la tabla de PICOC, así como el conector “AND” para conectar términos de distintos componentes. A continuación, se presentan las palabras claves en la siguiente tabla elaborada.

Tabla 6. *Palabras clave relacionadas a los componentes PICOC.*

<b>Concepto</b>	<b>Origen</b>	<b>Palabras Clave</b>
Sistemas de información	Población	information system, software, product software
Proceso de reclutamiento y selección	Intervención	selection process, process of selection, recruitment
Asignación de puestos	Intervención	job assignment, work assignment, allocation of work, assignment of tasks, allocation of tasks, task allocation, task assignment
Técnicas, herramientas	Salidas	technique, method, tools
Mejores prácticas	Salidas	best practice
Problemas, obstáculos	Salidas	problems, challenges, troubles, obstacles, inconvenience
Beneficios	Salidas	benefit
Utilidad	Salidas	utility
Recursos humanos de empresas	Contexto	human resources
Pymes	Contexto	SMEs

Para la obtención de la cadena de búsqueda se realizó una búsqueda exhaustiva e iterativa de la misma con el fin de lograr los objetivos planteados en la presente revisión sistemática. Primero se analizaron cadenas extensas compuestas por palabras clave obtenidas de la tabla PICOC. Luego, se afinaron los términos en base a los artículos encontrados. Finalmente se obtuvo la siguiente cadena que responden a ((P AND I) O AND C) de la tabla PICOC.

- SCOPUS

TITLE-ABS-KEY ( ( "software" OR "Product software" OR "Information system" ) AND ( "selection process" OR "process of selection" OR "job assignment" OR "work assignment" OR "allocation of work" OR "assignment of tasks" OR "allocation of tasks" OR "task allocation" OR "task assignment" OR "recruitment" ) AND ( "technique" OR "method" OR "tools" OR "problems" OR

“challenges” OR “troubles” OR “obstacles” OR “inconvenience” OR "utility" OR "best practices" OR "benefits" ) AND ( "human resources" or “SMEs”) ) AND NOT TITLE-ABS-KEY ( "Hardware" OR "IOT" )

- WEB OF SCIENCE

ALL=(( ( "software" OR "Product software" OR "Information system" ) AND ( "selection process" OR "process of selection" OR “job assignment” OR “work assignment” OR “allocation of work” OR “assignment of tasks” OR “allocation of tasks” OR “task allocation” OR “task assignment” OR “recruitment” ) AND ( “technique” OR “method” OR “tools” OR “problems” OR “challenges” OR “troubles” OR “obstacles” OR “inconvenience” OR "utility" OR "best practices" OR "benefits" ) AND ( "human resources" or "SMEs" ) ) NOT ( "Hardware" OR "IOT"))

- IEEE

((("software" OR "Product software" OR "Information system") AND ("selection process" OR "process of selection" OR "job assignment" OR "work assignment" OR "allocation of work" OR "assignment of tasks" OR "allocation of tasks" OR "task allocation" OR "task assignment" OR "recruitment") AND ("technique" OR "method" OR "tools" OR "problems" OR "challenges" OR "troubles" OR "obstacles" OR "inconvenience" OR "utility" OR "best practices" OR "benefits") AND ("human resources" OR "SMEs")) NOT ( "Hardware" OR "IOT")

### 3.4.3 Documentos encontrados

En esta etapa se presentan los documentos finales encontrados luego de realizar una evaluación de los documentos principales encontrados acorde a la cadena de búsqueda. A continuación, se presenta la tabla elaborada con la cantidad de documentos encontrados y duplicados al emplear la cadena de búsqueda, además de los criterios de exclusión. Cabe resaltar que, los documentos que se contabilizaron como duplicados ya se contabilizaron como documentos encontrados en las otras bases de datos donde se considerarán para la lectura.

Tabla 7. Cantidad de documentos encontrados.

<b>Fuente</b>	<b>Documentos encontrados</b>	<b>Documentos duplicados</b>
<i>SCOPUS</i>	235	24
<i>WEB OF SCIENCE</i>	32	7
<i>IEEE</i>	21	3



<b>Total</b>	<b>288</b>	<b>34</b>
--------------	------------	-----------

Luego de revisar el *abstract* de los artículos se obtuvo la siguiente cantidad de documentos e investigaciones relevantes para las preguntas de revisión propuestas sin tomar en cuenta los documentos duplicados. Con esta información se elaboró la siguiente tabla.

Tabla 8. *Cantidad de documentos relevantes.*

<b>Fuente</b>	<b>Documentos encontrados</b>	<b>Documentos relevantes</b>
<i>SCOPUS</i>	211	87
<i>WEB OF SCIENCE</i>	25	6
<i>IEEE</i>	18	10
<b>Total</b>	<b>254</b>	<b>103</b>

Finalmente, luego de leer los artículos completos se elaboró la siguiente tabla con la cantidad de documentos e investigaciones válidas para las preguntas de revisión propuestas.

Tabla 9. *Cantidad de documentos válidos.*

<b>Fuente</b>	<b>Documentos relevantes</b>	<b>Documentos válidos</b>
<i>SCOPUS</i>	87	9
<i>WEB OF SCIENCE</i>	6	1
<i>IEEE</i>	10	4
<b>Total</b>	<b>103</b>	<b>14</b>

### 3.4.4 Criterios de Exclusión e Inclusión

A continuación, se muestran los criterios de inclusión presentes para la obtención de la información.

- Los estudios abarcan información acerca de la gestión del área de recursos humanos en procesos de reclutamiento y selección.
- Los estudios incluyen soluciones de sistemas de información orientadas a la gestión de recursos humanos en procesos de reclutamiento y selección.
- Los estudios describen la gestión de información dentro de los sistemas de gestión de recursos humanos en procesos de reclutamiento y selección.

A continuación, se muestran los criterios de exclusión presentes para la obtención de la información.

- Se excluyen documentos encontrados acerca de procesos no relacionados a procesos de reclutamiento y selección.
- Se excluyen documentos relacionados a conceptos de hardware.
- Se excluyen documentos relacionados a soluciones basadas en IOT.

### 3.5 Formulario de extracción

En esta sección se presenta el formulario de extracción que ayudará a contestar las preguntas de la revisión sistemática en base a los documentos encontrados.

En la siguiente tabla elaborada se detallan los campos e información más relevante que será, posteriormente, extraída de cada artículo catalogado como relevante.

Tabla 10. *Formulario de extracción.*

<b>Campo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pregunta</b>
ID	Código único que permita identificar al artículo científico	General
Autor	Autor(es)	General
Título	Título del artículo científico	General

Tipo de fuente	Revista, congreso capítulo de libro	General
Fuente	Nombre de la revista, congreso o libro	General
Año de publicación	Año en el que se publicó el estudio	General
Link	URL del artículo encontrado	General
País	País(es) de afiliación de los autores	General
Motor de búsqueda	Nombre del motor de búsqueda donde se encontró el artículo	General
Abstract	Resumen del artículo	General
Ausencia de herramientas útiles	Identificar las consecuencias del uso de herramientas útiles en el proceso de reclutamiento selección para la asignación de puestos en pymes	P1
Errores humanos en el proceso	Identificar las consecuencias de la falta de automatización en el proceso de reclutamiento y selección para la la asignación de puestos en pymes	P1
Ausencia de formalismo del proceso	Identificar las consecuencias de la falta de formalización en el proceso de reclutamiento y selección para la conformación de equipos en pymes	P1
Asignación no adecuada del personal	Identificar las consecuencias de la mala asignación de personal en el proceso de reclutamiento y selección para la asignación de puestos en pymes	P1
Identificar candidatos potenciales	Describir los beneficios de identificar los perfiles profesionales adecuados en el proceso de reclutamiento y selección para la asignación de puestos en pymes	P2

Reducción de costos	¿Cómo influyen los sistemas de información en la reducción de costos para el proceso de reclutamiento y selección orientados a la asignación de puestos en las pymes?	P2
Toma de decisiones	¿Cómo influye la selección del personal en la toma de decisiones para el proceso de reclutamiento y selección orientados a la asignación de puestos en las pymes?	P2
Herramientas y técnicas	Identificar y describir un conjunto de herramientas y técnicas tomadas en cuenta para la implementación de sistemas de información en el proceso de reclutamiento y selección	P3

### 3.6 Resultados de la revisión

#### 3.6.1 Resultados de la búsqueda

En esta sección se presenta un listado de los resultados de los documentos válidos para responder las preguntas de la revisión sistemática.

Primero, se revisaron el título y los resúmenes de los documentos encontrados para realizar el descarte de los documentos que no involucran los criterios de inclusión y exclusión. Luego, se leyeron los documentos relevantes en su totalidad, de los cuales se obtuvieron 14 documentos válidos en total para responder a las preguntas de la revisión sistemática. Adicionalmente, se incluyó un *paper* enumerado al final de la siguiente tabla elaborada, el cual contiene información relevante en cuanto a la gestión de conocimiento en pymes, el cual se obtuvo en el proceso iterativo de la construcción de cadenas de PICOC.

A continuación, se detallan los documentos válidos de acuerdo al ID y en formato APA en la siguiente tabla elaborada.

Tabla 11. *Documentos Encontrados.*

ID	Formato APA
[1]	Son, N. T., Jaafar, J., Aziz, I. A., Anh, B. N., Binh, H. D., & Aftab, M. U. (2021). A Compromise Programming to Task Assignment Problem in Software Development Project. <i>Computers, Materials and Continua</i> , 69(3), 3429–3444. <a href="https://doi.org/10.32604/cmc.2021.017710">https://doi.org/10.32604/cmc.2021.017710</a>
[2]	Pandey, R., Chitranshi, J., Nagendra, A., & Lawande, N. (2020). Human resource practices in Indian Army and suggest implementation of artificial intelligence for HRM. <i>Indian Journal of Ecology</i> , 47, 22–26.

	<a href="https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85095607709&amp;partnerID=40&amp;md5=9e856a3ddd5dade7931820138c2eb0e1">https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85095607709&amp;partnerID=40&amp;md5=9e856a3ddd5dade7931820138c2eb0e1</a>
[3]	Bakanova, A., & Shikov, A. (2020). The method of employee competencies management based on the ontological approach. In S. Bykovskii, P. Kustarev, & D. Mouromtsev (Eds.), <i>CEUR Workshop Proceedings</i> (Vol. 2590). CEUR-WS. <a href="https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85083261069&amp;partnerID=40&amp;md5=62e9a10c6496f4fe372aa9e6d8c6a511">https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85083261069&amp;partnerID=40&amp;md5=62e9a10c6496f4fe372aa9e6d8c6a511</a>
[4]	Yu, D., Zhou, Z., & Wang, Y. (2019). Crowdsourcing Software Task Assignment Method for Collaborative Development. <i>IEEE Access</i> , 7, 35743–35754. <a href="https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2905054">https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2905054</a>
[5]	Samath, S., Udalagama, D., Kurukulasooriya, H., Premarathne, D., & Thelijjagoda, S. (2018). Collabcrew-An intelligent tool for dynamic task allocation within a software development team. <i>International Conference on Software, Knowledge Information, Industrial Management and Applications, SKIMA, 2017-December</i> . <a href="https://doi.org/10.1109/SKIMA.2017.8294131">https://doi.org/10.1109/SKIMA.2017.8294131</a>
[6]	Bohlouli, M., Mittas, N., Kakarontzas, G., Theodosiou, T., Angelis, L., & Fathi, M. (2017). Competence assessment as an expert system for human resource management: A mathematical approach. <i>Expert Systems with Applications</i> , 70, 83–102. <a href="https://doi.org/10.1016/j.eswa.2016.10.046">https://doi.org/10.1016/j.eswa.2016.10.046</a>
[7]	Uahi, R., & Pereira, J. L. (2017). Human resources selection in business processes supported by BPMS: Optimizing work performance. In T. Mokoteli & Z. Ndaba (Eds.), <i>Proceedings of the 5th International Conference on Management Leadership and Governance, ICMLG 2017</i> (pp. 453–462). Academic Conferences and Publishing International Limited. <a href="https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85045130100&amp;partnerID=40&amp;md5=eec3ef4e420383c44f53f30b217403cd">https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85045130100&amp;partnerID=40&amp;md5=eec3ef4e420383c44f53f30b217403cd</a>
[8]	Okewu, E., & Misra, S. (2016). Resolving the recruitment and selection problem as NP-hard problem. <i>Indian Journal of Science and Technology</i> , 9(22). <a href="https://doi.org/10.17485/ijst/2016/v9i22/95255">https://doi.org/10.17485/ijst/2016/v9i22/95255</a>
[9]	Kusumawardani, R. P., & Agintiara, M. (2015). Application of Fuzzy AHP-TOPSIS Method for Decision Making in Human Resource Manager Selection Process. In G. Bordea (Ed.), <i>Procedia Computer Science</i> (Vol. 72, pp. 638–646). Elsevier. <a href="https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.12.173">https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.12.173</a>
[10]	Zhang, T., Yu, Y., Lin, Z., Tang, Y., & Zhang, W. (2006). Research on Dynamic Task Assignment in Grid Workflow System. 2006 Fifth International Conference on Grid and Cooperative Computing Workshops, 235–242. <a href="https://doi.org/10.1109/GCCW.2006.78">https://doi.org/10.1109/GCCW.2006.78</a>

[11]	Sithambaram, R. A., & Tajudeen, F. P. (2022). Impact of artificial intelligence in human resource management: a qualitative study in the Malaysian context. <i>ASIA PACIFIC JOURNAL OF HUMAN RESOURCES</i> . <a href="https://doi.org/10.1111/1744-7941.12356">https://doi.org/10.1111/1744-7941.12356</a>
[12]	Nurhopipah, A., Ceasar, Y., & Priadana, A. (2021). Improving Machine Learning Accuracy using Data Augmentation in Recruitment Recommendation Process. 2021 3rd East Indonesia Conference on Computer and Information Technology (EIConCIT), 203–208. <a href="https://doi.org/10.1109/EIConCIT50028.2021.9431908">https://doi.org/10.1109/EIConCIT50028.2021.9431908</a>
[13]	Zachko, O., Kovalchuk, O., Kobylkin, D., & Yashchuk, V. (2021). Information technologies of HR management in safety-oriented systems. In <i>The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. (IEEE) Conference Proceedings (Vol. 2)</i> . The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. (IEEE). <a href="https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1109/CSIT52700.2021.9648698">https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1109/CSIT52700.2021.9648698</a>
[14]	Akmaludin, Sulistianto, S., Sudradjat, A., Setiawan, S., Supendar, H., Handrianto, Y., Rusdiansyah, & Tuslaela. (2018). Comparison of Job Position Based Promotion Using: VIKOR, ELECTRE And Promethee Method. <i>2018 Third International Conference on Informatics and Computing (ICIC)</i> , 1–7. <a href="https://doi.org/10.1109/IAC.2018.8780507">https://doi.org/10.1109/IAC.2018.8780507</a>
[15]	Małacka, J. (2018). Knowledge Management in SMEs: In Search of a Paradigm. In <i>European Conference on Knowledge Management</i> (pp. 485–493, XXII). Academic Conferences International Limited. <a href="https://www.proquest.com/conference-papers-proceedings/knowledge-management-smes-search-paradigm/docview/2116816342/se-2?accountid=28391">https://www.proquest.com/conference-papers-proceedings/knowledge-management-smes-search-paradigm/docview/2116816342/se-2?accountid=28391</a>

### 3.6.2 Respuestas a la pregunta 1

En esta sección se responde a la pregunta 1 planteada para la revisión sistemática del presente proyecto de fin de carrera: **¿Cuáles son los problemas que existen en el proceso de reclutamiento y selección para la asignación de puestos en las pymes?**

Muchas empresas y organizaciones enfrentan serias dificultades para comprender las habilidades requeridas de los perfiles profesionales. Es por ello, que uno de los problemas en el proceso de selección es que se carecen de herramientas adecuadas para afrontar estos procesos. Esto se traduce en un uso ineficiente de los recursos humanos, ya que carecen de la integración de algoritmos informáticos en los procesos de gestión de recursos humanos que les permita esta comprensión de habilidades (Bohlouli et al., 2017).

En el caso de las pymes han utilizado software libre y de código abierto (*FOSS*) disponible gratuitamente como alternativa a las herramientas de software comerciales para distintos procesos (Zhang et al., 2006). Sin embargo, estas herramientas deben investigarse a fondo para que las PYME las implementen de manera efectiva (Zhang et al., 2006). Otras PYME desarrollan sus propias herramientas internas para satisfacer sus necesidades individuales. Aunque este software desarrollado internamente (IDS) y la adopción de *FOSS* satisfacen las necesidades inmediatas de las PYME, tienden a adaptarse a las personas en lugar de servir a un objetivo común dentro de la organización (Zhang et al., 2006).

Además, en muchas ocasiones, los encargados de la selección de personal, para el cumplimiento de tareas, deben buscar una gran cantidad de información para la selección del personal y realizar una comparación manual. Por lo que, el costo de tiempo y mano de obra de este método es relativamente alto (Yu et al., 2019).

Es por ello que, la falta de un conjunto de herramientas de administración útil dificulta el logro de los objetivos en la asignación de actividades (Son et al., 2021).

Por otro lado, es importante asegurar la eliminación de errores en el proceso de selección y designación de empleados apropiados para puestos específicos o en la determinación del personal que ejecutan proyectos específicos de la empresa. Debido a ello, las empresas deben tener una idea clara del potencial y las capacidades de los perfiles de los empleados seleccionados para puestos de trabajo y proyectos específicos. Además, las competencias tienen una estructura compleja porque un mismo conocimiento o habilidad puede estar incluido en distintas competencias. Es por ello, que se requieren herramientas adecuadas para el tratamiento de estas competencias, que aseguren su gestión eficaz y transparente. De esta manera, no se incurre en tiempo y costo en averiguar por qué los empleados calificados designados no desarrollaron de manera óptima su trabajo o proyecto en particular. Siendo mayormente la respuesta que el personal seleccionado no tenía el perfil más adecuado (Bakanova & Shikov, 2020).

Para resolver los problemas relacionados a la gestión de personal, es necesario apoyarse de la tecnología, al menos parcialmente. Debido a que, cuando la selección de personal debe realizarse inmediatamente y no hay tiempo para contratar a un nuevo empleado, es necesario elegir entre aquellos que trabajan actualmente en la empresa y son competentes en los puestos a cubrir o están listos para realizar ciertas tareas (Bakanova & Shikov, 2020).

Robertson y M. Smith, afirman que el proceso de selección de recursos humanos generalmente implica pruebas de personalidad, entrevistas y evaluación del currículum vitae de los candidatos. Sin embargo, la decisión final generalmente involucra un alto grado de juicio humano. Una deficiencia de este método tradicional es que se sabe que los humanos son propensos al sesgo. Sin embargo, el juicio humano todavía juega un papel importante en la toma de decisiones. En consecuencia, es difícil garantizar que las decisiones sean consistentes y libres de sesgos (Kusumawardani & Agintiara, 2015).

Esto evidencia que podría existir un problema en la objetividad del proceso de manera parcial o en incluso en su totalidad; sin embargo, se busca que los sistemas puedan apoyar y ayudar a esta toma de decisiones.

Otro problema en el proceso de selección es la ausencia del formalismo del proceso en sí. Muchas literaturas han señalado que existe una dependencia inevitable entre las actividades del trabajo a realizar por parte de los empleados. Sin embargo, no se puede garantizar la calidad de estas actividades debido a que no se fija una relación cooperativa entre ellas, y esto se debe a la falta de un entorno de desarrollo colaborativo (Yu et al., 2019).

Además de ello, mayormente los gerentes de proyecto no realizan una asignación idónea de la carga de trabajo de un proyecto para aumentar la productividad. Esto se ve como un problema común donde los gerentes de proyectos tienen menos visibilidad sobre el conjunto de habilidades de los miembros de su equipo. Esto se debe principalmente a la falta de un proceso adecuado en el análisis de brechas de estas habilidades (Samath et al., 2018).

En relación con las pymes, si bien el conocimiento como recurso no cambia su significado, su recolección, almacenamiento y procesamiento sí lo hacen. Lo mismo ocurre con la gestión del conocimiento. Las pymes enfrentan muchas más barreras para el desarrollo que las grandes organizaciones y son más sensibles a los cambios en las economías de mercado modernas (Małecką, 2018).

Por lo general, las empresas tienen problemas para asignar a la persona adecuada con la experiencia adecuada al puesto adecuado en el momento adecuado. Como primer paso, debe haber suficientes candidatos (personas) para satisfacer las necesidades de competencia de un puesto. Esto puede hacerse desde personas ya empleadas o nuevos candidatos que buscan un trabajo en la empresa. Para identificar al mejor empleado/candidato, las empresas necesitan saber qué competencias y aptitudes necesitan para el puesto de trabajo objetivo. La brecha de aptitudes o habilidades debe evidenciarse lo antes posible antes de incurrir en costos adicionales no planificados, debido al uso indebido, la falta de coincidencia de habilidades o la falta de competencias de recursos humanos (Bohlouli et al., 2017).

Sin embargo, hoy en día los Sistemas de gestión de procesos comerciales utilizan un enfoque muy simplista: cualquier persona registrada en el sistema como autorizada para realizar una determinada actividad es automáticamente candidata para realizar esa actividad en la fase de ejecución del proceso. Obviamente, este mecanismo de selección de recursos asegura que el trabajo sea ejecutado solo por quien puede ejecutarlo, pero no garantiza que el trabajo sea ejecutado por quien está "mejor" preparado para ejecutarlo. Afirmamos que, para lograr el máximo rendimiento organizacional, es necesario comparar las características de cada actividad laboral a ejecutar y las características de los recursos humanos que están habilitados para realizarla, seleccionando siempre al candidato más idóneo (Uahi & Pereira, 2017).



Este problema se acentúa cuando debe contratarse personal de trabajo inmediatamente y no hay tiempo para contratar a un nuevo empleado, por ello, es necesario conocer al trabajador dentro de la empresa y elegir entre aquellos que son competentes en lo que se está requiriendo y están listos para realizar ciertas tareas a cubrir (Bakanova & Shikov, 2020).

Finalmente, el desarrollo del empleado y los gastos asociados, como la selección del personal, deben ser considerados como una inversión más que como un costo, lo cual es parte del plan de desarrollo de las grandes empresas, pero no necesariamente en las pymes. El conocimiento debe registrarse para asegurar el desarrollo de la posición del empleado. Sin embargo, el argumento más frecuente de las pymes en contra de incurrir en gastos financieros en sistemas efectivos de gestión del conocimiento es la falta de mensurabilidad de sus beneficios (Małecka, 2018).

### 3.6.3 Respuestas a la pregunta 2

En esta sección se responde a la pregunta 2 planteada para la revisión sistemática del presente proyecto de fin de carrera: **¿Cuál es el impacto y la utilidad de los sistemas de información para la gestión del proceso de reclutamiento y selección para la asignación de puestos en las pymes?**

El reclutamiento y la selección efectivos como estrategia de planificación de recursos garantizarán que una organización posea las habilidades, el conocimiento y los atributos necesarios para las exigencias estratégicas y operativas de manera continua. También asegura que la oferta coincida con la demanda y aumente el número de posibles solicitantes. Otros beneficios incluyen la mejora constante del proceso de selección, asegurando que un candidato adecuado obtenga el puesto y la mejora de la eficacia organizacional (Okewu & Misra, 2016).

Por ejemplo, la inteligencia artificial (IA) está desempeñando un papel vital en la gestión de recursos humanos en el mundo corporativo, lo que facilita la tarea de los gerentes de recursos humanos al adaptar las evaluaciones y decisiones sin sesgos y programas que pueden ubicar candidatos potenciales (Pandey et al., 2020). Un estudio a doce empresas llevado a cabo en Malasia sostiene que el impacto operacional con el uso de inteligencia artificial en la gestión de recursos humanos abarca un mayor nivel de precisión, minimización de errores, reducción del tiempo de procesamiento, ahorro de costos de horas extra de recursos humanos, mejora de la calidad, mayor eficiencia, mayor productividad, retorno de la inversión a largo plazo, reducción del trabajo manual y reducción de la tasa de rotación de recursos humanos (Sithambaram & Tajudeen, 2022).

Por otro lado, los sistemas de gestión para reclutamiento y selección de personal ayudan a la reducción de costos en todas las empresas. Es sabido que, una gestión eficiente de las competencias de los recursos humanos evita la imposición de costos exorbitantes, mejora la calidad de los productos y servicios y facilita una mejor planificación de la fuerza laboral. Se estima que los problemas relacionados con los recursos humanos de cada empleado cuestan aproximadamente \$1500 al año para las

organizaciones con procesos formales, que se pueden duplicar e incluso triplicar en organizaciones menos eficientes (Bohlouli et al., 2017).

Además, existe un estudio que indica la demostración que el método propuesto basado en la asignación de tareas bajo demanda automatizada, aumenta la utilidad total en un 25 % y la tasa de éxito de la distribución en un 30 % en comparación con el método de asignación secuencial (Yu et al., 2019).

También, se sugiere hacer uso de las tecnologías modernas, las cuales tienen una amplia gama de aplicaciones para el proceso de automatización de la gestión de recursos humanos (Zachko et al., 2021). Por ejemplo, el enfoque ontológico y la gestión por competencias permite la selección de empleados con mayor grado de objetividad. Además, con base en el análisis de las competencias faltantes, permite determinar rutas de aprendizaje individuales y desarrollar los conocimientos y habilidades necesarios (Bakanova & Shikov, 2020).

Finalmente, los sistemas de información que soportan los procesos de selección pueden ser útiles para la toma de decisiones. Debido a que la gestión de la empresa se basa en un conjunto de decisiones de gestión en diversos campos. La gestión eficaz de competencias en la empresa le permite tomar las decisiones más adecuadas sobre cualquier tema relacionado con la selección y nombramiento, ya sea de los principales ejecutivos del proyecto o de un puesto de trabajo específico (Bakanova & Shikov, 2020).

#### 3.6.4 Respuestas a la pregunta 3

En esta sección se responde a la pregunta 3 planteada para la revisión sistemática del presente proyecto de fin de carrera: **¿Qué técnicas se emplean en los sistemas de información para la asignación de puestos en el proceso de reclutamiento y selección en pymes?**

Las técnicas empleadas en sistemas de información, empiezan con el modelamiento de conceptos relacionados al personal que labora en una empresa a través de distintos métodos. Uno de ellos es el modelamiento bajo ontologías, el cuál es relación formal entre conceptos que presentan una información, esto simplifica el proceso de selección y ayuda a elegir objetivamente al empleado adecuado en función de sus conocimientos, habilidades y capacidades reales, y también le permiten tener en cuenta varias condiciones adicionales (Bakanova & Shikov, 2020).

Existen otros métodos para la automatización de la asignación de puestos de trabajo y actividades, como los algoritmos empleados en sistemas de información. Es por ello, que una técnica para afrontar este tipo de problemas de asignación de actividades se puede realizar mediante un algoritmo genético, el cual resuelve un modelo basado en restricciones (Son et al., 2021). De esta manera, se puede desarrollar un enfoque basado en un modelo de optimización multiobjetivo y un algoritmo metaheurístico que genera las asignaciones de tareas del proyecto en su estado más óptimo para cumplir con los objetivos anteriores (Bakanova & Shikov, 2020).

Además, existe un modelo centrado en la asignación de tareas y utiliza el tiempo activo de los trabajadores como base de la agrupación para proporcionar una solución para la asignación de múltiples tareas a múltiples trabajadores. Basado en el modelo de distribución bajo demanda, este documento considera tres factores: la capacidad del trabajador, la complejidad del módulo de tareas y el tiempo activo del trabajador (Yu et al., 2019).

Otro de los métodos más recurrentes, fue a través de búsquedas metaheurísticas, ya que el resultado de un proceso de contratación y selección no es una solución exacta, sino una solución que se hace cada vez 'más conocida', debido a que es posible que aún se desconozca un mejor enfoque de contratación y selección. Por lo tanto, el problema se clasifica como polinomial no determinista de tiempo duro (*NP-Hard*), por lo que, se puede emplear la búsqueda metaheurística (Okewu & Misra, 2016). La aplicación de metaheurísticas para el desarrollo de sistemas de reclutamiento y selección es prometedora en vista de su complejidad, orientación procedimental y búsqueda para una solución óptima en lugar de exacta (Okewu & Misra, 2016). En cambio, los métodos analíticos o exactos no tienen estas características porque no promueven sustancialmente un enfoque procedimental sistemático óptimo sino un enfoque perfeccionista (Okewu & Misra, 2016).

Por otro lado, las herramientas de *Business Intelligence (BI)* organizan los datos operativos con herramientas analíticas para presentar grandes cantidades de información útil. Estos sistemas de *BI* dan suficiente información para utilizar y evaluar las necesidades y deseos de los jefes de proyecto y además permite crear escenarios para la toma de decisiones (Samath et al., 2018). De igual manera, las aplicaciones de Inteligencia Artificial, como *Machine Learning (ML)*, se pueden aplicar como un sistema de recomendación o un sistema de toma de decisiones utilizado en el proceso de reclutamiento (Nurhopipah et al., 2021).

Así mismo, se encontró que el problema de la selección de personal generalmente se enmarca como una toma de decisiones de criterios múltiples (*MCDM*), en la que el desempeño de los candidatos se mide a través de varias métricas. Es la combinación de estos puntajes en la que los investigadores intentan producir una decisión que se acerque a los resultados reales. Uno de los métodos *MCDM* más populares para la selección de personal es el proceso de jerarquía analítica difusa (*AHP*). En este método, se produce un conjunto de criterios y se ponderan metódicamente de acuerdo con su importancia. Los candidatos se miden en base a estos criterios y reciben una puntuación final que refleja esta ponderación de importancia (Kusumawardani & Agintiara, 2015). Es por ello que, esta técnica tiene sus propias ventajas para determinar las prioridades o la clasificación en el proceso de selección (Akmaludin et al., 2018).

Finalmente, un método que también es popular para los sistemas en procesos de selección es la técnica difusa para la preferencia de orden por similitud con la solución ideal (*TOPSIS*). En este método, las características de los candidatos se comparan con las de un ideal. Esto imita un proceso de pensamiento común en los humanos, en el que

las personas evalúan las cosas no basado en algunos criterios, sino en la comparación con una instancia ideal del mismo tipo (Kusumawardani & Agintiara, 2015).

### 3.6.5 Conclusiones

De la presente revisión, se concluyen tres puntos principales análogos a las preguntas propuestas respectivamente, además del resultado de la comparación de productos.

Primero, se concluye que los problemas que atraviesa una organización en los procesos de reclutamiento y selección son causados mayormente por el error humano que se comete durante el proceso, debido a la ausencia de herramientas que automatizan ciertos procedimientos relacionados a la selección de personal. Del mismo modo, existe una ausencia de formalismo en el proceso, por lo cual no hay un flujo estandarizado, donde el empleado pueda dar seguimiento, de esta manera, la asignación del personal, muchas veces no es la más adecuada. Este problema se acentúa en las pymes, debido a una falta de inversión económica en este proceso, sin considerar que es uno de los más importantes en relación a la gestión del talento humano.

Segundo, se concluye que el impacto y la utilidad de los sistemas de información para el proceso de reclutamiento y selección generan una ventaja competitiva en las empresas y ahorro de costos directos e indirectos. Del mismo modo, se pueden identificar con mayor certeza a los candidatos potenciales dentro y fuera de la empresa. Además, ayuda a la toma de decisiones en el momento de la asignación de puestos, teniendo un mayor rendimiento de las actividades a realizar. Por lo tanto, el impacto organizacional al implementar estos sistemas trae beneficios como reducción de costos, ahorro de tiempo y transformación estratégica.

Tercero, se concluye que la abstracción de los conceptos relacionados al personal mediante ontologías, u otros métodos, ayudan a entender mejor el perfil profesional más adecuado para un puesto de trabajo. Del mismo modo, existen distintos algoritmos metaheurísticos que ayudan a la asignación de tareas, en caso estuvieran sujetas a restricciones. Además, se pueden aplicar técnicas de inteligencia de negocio o inteligencia artificial para obtener un análisis de los datos que se van gestionando en el proceso de reclutamiento y selección.

Finalmente, como parte de la investigación de productos se han analizado las herramientas con mayor presencia en el mercado, de acuerdo a los servicios que ofrece a los clientes en sus respectivas páginas, de las cuáles se obtuvieron las siguientes conclusiones en la siguiente tabla elaborada.

Tabla 12. *Conclusiones de la comparación de productos.*

<b>Componente</b>	<b>Conclusión</b>
<b>Económico</b>	Se pudo concluir que la mayoría de empresas grandes invierten en el proceso de reclutamiento y selección, por lo que suelen adquirir

	<p>herramientas que soporten este proceso, las cuales tienen un costo. Por otro lado, las pymes no suelen invertir y destinar costos para el proceso de reclutamiento y selección, por lo que la adquisición de estas herramientas genera costos adicionales.</p>
<b>Funcional</b>	<p>A nivel funcional se pudo concluir que existen herramientas que cubren otros procesos de la gestión de recursos humanos, pero para el proceso de selección y reclutamiento es limitado en algunas funcionalidades debido a que algunos están dirigidos sólo al personal interno, otras herramientas están dirigidas sólo a la selección externa de trabajadores. Además, muchas soluciones contienen la data como un repositorio, sin una utilidad del mismo o data que no se encuentra centralizada. También, se ha detectado en sistemas de las empresas que muchas veces realizan la selección externa mediante otras plataformas, pero al momento de integrarlo al sistema actual, debe volverse a crear un perfil, esto puede incurrir en un sesgo en el perfil que se tomó en consideración en la selección; es decir, existe un riesgo en la integración de datos. Por otro lado, se han encontrado funcionalidades recurrentes como la integración con <i>LinkedIn</i>, la personalización de la creación de perfiles y la visualización del historial de postulaciones de un trabajador, los cuáles se han tomado como consideración para el desarrollo del sistema propuesto.</p>
<b>Experiencia del usuario</b>	<p>En algunas de plataformas se evidencia una falta de estudio al usuario, debido a que en las entrevistas recolectadas a los usuarios representativos sienten mayor confianza al postular por una plataforma web y muchas de las soluciones se plantean para una versión móvil, lo cual puede complementar la experiencia del usuario, pero no genera un sentimiento de confianza al usuario cuando realiza una postulación o una revisión formal del candidato en el proceso de reclutamiento y selección. Del mismo modo, muchas soluciones ofrecen plantillas para la publicación de una oferta laboral; sin embargo, las empresas publican las ofertas con distintos campos de acuerdo al criterio de cada una de ellas. Es por ello que, en las entrevistas realizadas se obtuvo que la estructura del perfil del candidato es más estándar, pero también puede estar sujeto a variaciones dependiendo de cada organización, por lo que adicionalmente a las plantillas se debe considerar la creación de oportunidades laborales con campos flexibles. Finalmente, algunas de las soluciones, a nivel de diseño de interfaz no presentan una arquitectura de información adecuada, puesto que en las vistas se observan muchas funcionalidades a la vez, lo que genera un desánimo por el uso de estos sistemas por parte de los empleados.</p>

## Capítulo 4. Modelo del proceso de reclutamiento y selección para la asignación de puestos en pymes

### 4.1 Introducción

El presente capítulo describe los resultados alcanzados del primer objetivo propuesto para el presente trabajo de fin de carrera. El objetivo es modelar el proceso de reclutamiento y selección para la asignación de puestos en pymes. Para ello, se realizó el levantamiento de la información mediante una revisión de literatura acerca de las actividades que son parte de este proceso. Del mismo modo, se realizaron entrevistas a usuarios especialistas involucrados en el proceso de reclutamiento y selección; es decir, postulantes y reclutadores. Luego, se realizó el diseño del modelo del flujo de actividades. Finalmente, se obtuvo el informe como medio de verificación y se envió para su validación con usuarios especialistas en el proceso de reclutamiento y selección.

### 4.2 Resultados alcanzados

Con la finalidad de alcanzar el primer objetivo planteado para el presente proyecto de fin de carrera se plantean los siguientes resultados alcanzados que se desarrollan mediante la lista de actividades del cronograma encontrado en el [Anexo B](#), así mismo estas actividades se encuentran especificadas en el plan de proyecto, el cual puede visualizarse en el [Anexo A](#). A continuación, se describen los resultados alcanzados.

#### 4.2.1 Informe del proceso de reclutamiento y selección

El primer resultado alcanzado es el informe del proceso de reclutamiento y selección, el cual contiene las actividades detalladas de acuerdo a los subprocesos encontrados, los cuales se describen a continuación. Primero, se revisó la información encontrada en la revisión de literatura para poder diagramar el flujo inicial del proceso de selección en pymes. Luego de ello, se realizaron entrevistas con usuarios involucrados, los cuales fueron postulantes y encargados de recursos humanos en el proceso de reclutamiento y selección, con el fin de poder validar el levantamiento de la información previa y actualizarla. Finalmente, se identificaron los escenarios y los subprocesos del proceso global en base a una descripción, entradas, salidas y dueño de cada subproceso.

Como resultado de esta investigación se obtuvo que el proceso de reclutamiento y selección está conformado por tres escenarios principales que corresponden a la creación de la oportunidad laboral, la postulación interna o externa y finalmente a la selección de perfiles profesionales. Estos escenarios se componen de los subprocesos del proceso de reclutamiento y selección de la siguiente manera.

**Escenario de Creación de la Oportunidad Laboral:** En este escenario se encuentran los subprocesos de la creación y publicación de la oportunidad laboral.

**Escenario de la Postulación Interna y/o Externa:** En este escenario se encuentran los subprocesos de postulación interna y externa por parte de perfiles profesionales existentes en la empresa o perfiles profesionales externos interesados en una oportunidad laboral.

**Escenario de la Selección de perfiles profesionales:** En este escenario se encuentran los subprocesos de filtrar, revisar y seleccionar los perfiles profesionales, así como el subproceso de envío de la invitación a formar parte del proceso de evaluación.

De este modo, se describe el proceso de reclutamiento y selección como un proceso global que comprende la creación de la oportunidad laboral, luego se publica la oportunidad, si es interna se notifica al personal de la empresa, después se realiza la postulación externa o interna a la oportunidad laboral por perfiles interesados, y dependiendo del tiempo que estime la empresa se empieza a filtrar y revisar los perfiles profesionales, luego se realiza la selección de perfiles que son aptos para la oportunidad laboral, y finalmente, a los perfiles seleccionados se envía la invitación a participar del proceso de evaluación. Además, se identificó que el proceso de evaluación comprende actividades como entrevistas personales, entrevistas técnicas, entrevistas psicológicas, entre otras actividades necesarias para la contratación del personal. Cabe resaltar que, el alcance del proyecto de fin de carrera cubre el proceso de reclutamiento y selección, más no el proceso de evaluación y otros procesos para realizar la contratación final del personal.

Los subprocesos mencionados anteriormente que pertenecen al proceso de reclutamiento y selección se describen a continuación.

- **Subproceso de creación de la oportunidad laboral:** Este subproceso involucra la especificación de los perfiles potenciales, sus actividades y responsabilidades para que se asignen a un puesto específico o sean parte de un equipo de trabajo que realizará un proyecto determinado.
- **Subproceso de publicación de la oportunidad laboral:** Este subproceso involucra la publicación de la oportunidad laboral a través de un portal de trabajo, ya sea externo o interno. En el caso de ser interno, también se notifican a los miembros de la entidad mediante correo electrónico.
- **Subproceso de postulación interna:** Este subproceso involucra al personal que labora actualmente en una entidad y recibe un correo electrónico de invitación a postular a un puesto específico o para ser parte de un equipo designado para llevar a cabo un proyecto. En otros casos, el mismo personal realiza la búsqueda de trabajo de la entidad en el que labora en un portal externo o interno.
- **Subproceso de postulación externa:** Este subproceso involucra a un perfil profesional que se encuentra en la búsqueda de una oportunidad laboral y realiza la búsqueda de trabajo de una entidad a través de un portal externo.
- **Subproceso de filtrado y revisión de perfiles profesionales:** Este subproceso involucra la revisión manual por parte de encargados del área de recursos

humanos, quienes empiezan a descartar y filtrar candidatos potenciales para la oportunidad laboral, guiados por un criterio personal.

- **Subproceso de selección de perfiles profesionales para un puesto específico o para la conformación de equipos de trabajo:** Este subproceso involucra la selección manual por parte de encargados del área de recursos humanos, quienes escogen al o los perfiles profesionales que formarán parte del proceso de evaluación, guiados por un criterio personal.
- **Subproceso de invitación a formar parte del proceso de evaluación:** Este subproceso involucra la intención y el interés por parte de la entidad para que el perfil seleccionado pueda ser evaluado para una próxima contratación.

De estos subprocesos, el filtrado, revisión y selección de perfiles son procesos altamente manuales, debido a que, en su mayoría, la revisión no está automatizada en las pymes, y en el caso se cuente con un sistema de información, este sistema sirve como un repositorio de perfiles, más no genera información adicional a partir de esta data. Además, se hace uso de sistemas externos, lo que dificulta la centralización de estos perfiles, ya sean del trabajador o de un potencial personal.

Además, cabe resaltar que, en el marco de las pymes, se encontró que los procesos de reclutamiento y selección tienen un componente diferenciador a los procesos en empresas grandes, las cuáles son, que existen menos procedimientos formales, también que muchas partes del proceso aún se realiza de forma manual y que, en una gran mayoría, carecen de un sistema para dar seguimiento a las convocatorias internas y externas.

El proceso de reclutamiento y selección, y sus subprocesos se detallan en base a sus entradas y salidas en el [Anexo C](#).

De la misma manera, se obtuvo el resultado promedio de los especialistas del proceso de reclutamiento y selección, para la validación del informe en base a un cuestionario que cumple con la escala de Likert de 5 niveles por pregunta. Dentro de las recomendaciones se incluyeron añadir la posibilidad de notificar a un perfil específico dentro de la organización, así como añadir un cronograma de etapas referencial en la creación de la oportunidad laboral. Del mismo modo, se validaron satisfactoriamente los subprocesos presentados.

En la evaluación con dos especialistas en el proceso de reclutamiento y selección se obtuvo el 100% de aprobación en promedio para las preguntas realizadas, las cuáles se presentan en la siguiente tabla elaborada. El resultado de la evaluación se puede visualizar en el [Anexo P](#) del presente documento.

Tabla 13. IOV del R1.

N°	Pregunta	Resultado promedio alcanzado
----	----------	------------------------------



1	¿Está de acuerdo con la información planteada para el proceso de reclutamiento y selección? Seleccione del 1 al 5, siendo 5 estar totalmente de acuerdo y 1 estar totalmente en desacuerdo.	5
2	¿Está de acuerdo con la información planteada para el subproceso de creación de una oportunidad laboral? Seleccione del 1 al 5, siendo 5 estar totalmente de acuerdo y 1 estar totalmente en desacuerdo.	5
3	¿Está de acuerdo con la información planteada para el subproceso de publicación de una oportunidad laboral? Seleccione del 1 al 5, siendo 5 estar totalmente de acuerdo y 1 estar totalmente en desacuerdo.	5
4	¿Está de acuerdo con la información planteada para el subproceso de postulación externa? Seleccione del 1 al 5, siendo 5 estar totalmente de acuerdo y 1 estar totalmente en desacuerdo.	5
5	¿Está de acuerdo con la información planteada para el subproceso de postulación interna? Seleccione del 1 al 5, siendo 5 estar totalmente de acuerdo y 1 estar totalmente en desacuerdo.	5
6	¿Está de acuerdo con la información planteada para el subproceso de filtrado y revisión de perfiles profesionales? Seleccione del 1 al 5, siendo 5 estar totalmente de acuerdo y 1 estar totalmente en desacuerdo.	5
7	¿Está de acuerdo con la información planteada para el subproceso de selección de perfiles profesionales para la conformación de equipos o puestos de trabajo? Seleccione del 1 al 5, siendo 5 estar totalmente de acuerdo y 1 estar totalmente en desacuerdo.	5
8	¿Está de acuerdo con la información planteada para el subproceso de invitación a formar parte del proceso de evaluación? Seleccione del 1 al 5, siendo 5 estar totalmente de acuerdo y 1 estar totalmente en desacuerdo.	5

#### 4.2.2 Diagrama del modelo del proceso de reclutamiento y selección orientado a la asignación de puestos

El resultado alcanzado es el diagrama del modelo del proceso de reclutamiento y selección orientado a la asignación de puestos en la notación *BPMN 2.0*, el cual se realizó en *Bizagi Modeler* como herramienta para el logro de este resultado. Para ello se disgregó el proceso global en los subprocesos mencionados anteriormente y del mismo modo se disgregaron los subprocesos en sus actividades respectivas. De este modo, se obtuvo el flujo de las actividades del proceso en general, junto con las herramientas utilizadas en cada tipo de actividades a realizar, el cual fue elaborado y se detalla en la Figura 2.

Los diagramas detallados de los subprocesos se encuentran en el [Anexo D](#). De la misma manera, se obtuvo el resultado promedio de la evaluación de los especialistas del proceso de reclutamiento y selección, para la validación de los diagramas y modelo propuesto en base a un cuestionario que cumple con la escala de Likert de 5 niveles por pregunta.

Dentro de las recomendaciones se incluyeron presentar el proceso global de reclutamiento y selección y sus subprocesos en otros diagramas, de esta manera se actualizaron los diagramas y se llegaron a validar satisfactoriamente cada subproceso.

En la evaluación con dos especialistas en el proceso de reclutamiento y selección se obtuvo el 100% de aprobación en promedio para las preguntas realizadas, las cuáles se detallan en la siguiente tabla elaborada. El resultado de la evaluación se puede visualizar en el [Anexo P](#) del presente documento.

Tabla 14. *IOV del R2*.

N°	Pregunta	Resultado promedio alcanzado
1	¿Está de acuerdo con el modelo planteado para el proceso de reclutamiento y selección? Seleccione del 1 al 5, siendo 5 estar totalmente de acuerdo y 1 estar totalmente en desacuerdo.	5
2	¿Está de acuerdo con el modelo planteado para el subproceso de creación de una oportunidad laboral? Seleccione del 1 al 5, siendo 5 estar totalmente de acuerdo y 1 estar totalmente en desacuerdo.	5
3	¿Está de acuerdo con el modelo planteado para el subproceso de publicación de una oportunidad laboral? Seleccione del 1 al 5, siendo 5 estar totalmente de acuerdo y 1 estar totalmente en desacuerdo.	5

4	¿Está de acuerdo con el modelo planteado para el subproceso de postulación externa? Seleccione del 1 al 5, siendo 5 estar totalmente de acuerdo y 1 estar totalmente en desacuerdo.	5
5	¿Está de acuerdo con el modelo planteado para el subproceso de postulación interna? Seleccione del 1 al 5, siendo 5 estar totalmente de acuerdo y 1 estar totalmente en desacuerdo.	5
6	¿Está de acuerdo con el modelo planteado para el subproceso de filtrado y revisión de perfiles profesionales? Seleccione del 1 al 5, siendo 5 estar totalmente de acuerdo y 1 estar totalmente en desacuerdo.	5
7	¿Está de acuerdo con el modelo planteado para el subproceso de selección de perfiles profesionales para la conformación de equipos y puestos de trabajo? Seleccione del 1 al 5, siendo 5 estar totalmente de acuerdo y 1 estar totalmente en desacuerdo.	5
8	¿Está de acuerdo con el modelo planteado para el subproceso de invitación a formar parte del proceso de evaluación? Seleccione del 1 al 5, siendo 5 estar totalmente de acuerdo y 1 estar totalmente en desacuerdo.	5

Proceso de selección y promoción de puesto de trabajo

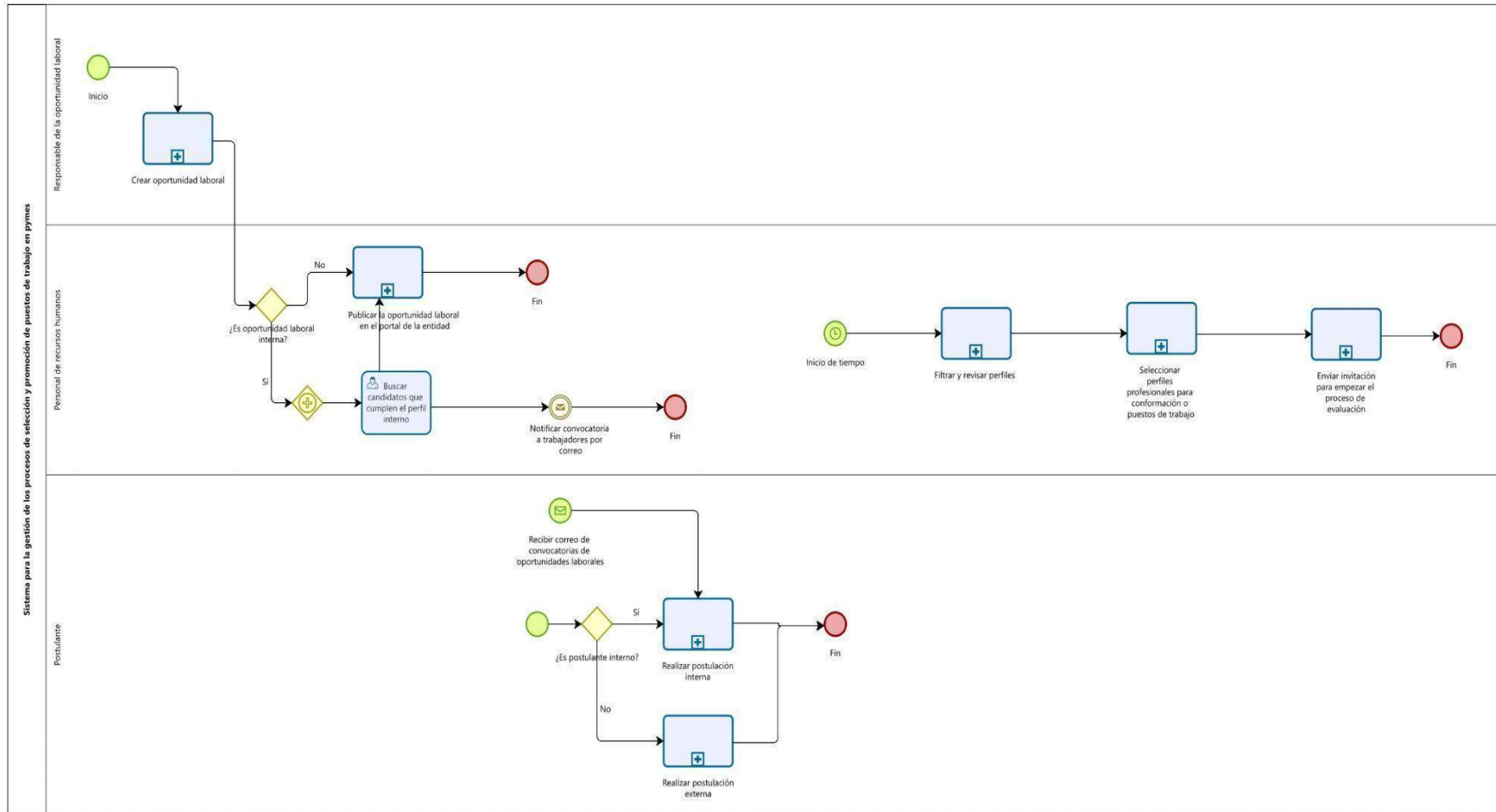


Figura 2. Diagrama del modelo del proceso de reclutamiento y selección

### **4.3 Discusión**

De los resultados presentados, se puede observar que es importante conocer el proceso de reclutamiento y selección debido a que, sobre la base de este proceso, se desarrollan los siguientes resultados y, por consiguiente, los siguientes objetivos.

#### **4.3.1 Informe del proceso de reclutamiento y selección**

En el primer resultado se recopila información obtenida de la revisión de la literatura y se validan a través de entrevistas a especialistas. Para la fase de entrevistas se entrevistó a ocho usuarios, quiénes fueron postulantes en búsqueda de trabajo y personas que se encontraban laborando. Del mismo modo, se entrevistó a tres especialistas de reclutamiento y selección de personal. Como resultado, se obtiene el proceso global disgregado en subprocesos y descrito con sus entradas, salidas, procedimientos y encargado de cada uno.

Este resultado permite conocer el proceso actual que se lleva a cabo en las pymes y las actividades realizadas, el cual es producto de la revisión de literatura en investigaciones previas y de entrevistas realizadas a especialistas del área de recursos humanos. Esto a la vez, permite identificar las actividades manuales llevadas en cada subproceso, así como las herramientas de uso actual. Se identificó que la selección de personal se realiza apoyado de un criterio personal y la falta del aprovechamiento de la información del personal que labora dentro de la entidad, lo cual impide conocer las competencias del trabajador y ser considerado como un perfil potencial para un proyecto o puesto específico. Además, se identificó que la comunicación entre los postulantes y los reclutadores se hace mediante correos, lo cual genera un sentimiento de incertidumbre por ambas partes, ya que no hay un seguimiento del estado del proceso. Finalmente, en convocatorias internas no se notifica a todo el personal apto para la oportunidad laboral, lo que incrementa el sesgo para el proceso de reclutamiento y selección. Es de esta manera, que se evidencian las deficiencias del proceso.

#### **4.3.2 Diagrama del modelo del proceso de reclutamiento y selección orientado a la asignación de puestos**

En el segundo resultado se diseña y diagrama los procesos especificados en el informe de procesos del primer resultado del primer objetivo. Para ello, se usó la notación BPMN 2.0.

Este resultado permite detallar y profundizar en el tipo de actividades, integración con otros sistemas, tipo de condicionales, disparadores de eventos y tiempo. De esta manera, se obtiene la correlación de los flujos de actividades entre subprocesos y el proceso general, además de la identificación de roles involucrados en cada subproceso y actividad.

En ambos resultados, se obtuvo una puntuación de cinco puntos para el cuestionario de Likert de cinco niveles. Siendo, el número cinco el resultado más favorable para los resultados propuesto y de esta manera se valida con un 100% de aprobación.



## **Capítulo 5. Implementación de un sistema de información web que soporte el proceso de reclutamiento y selección para la asignación de puestos en pymes**

### **5.1 Introducción**

El presente capítulo describe y profundiza los resultados alcanzados del segundo objetivo propuesto para el presente trabajo de fin de carrera. El segundo objetivo busca implementar un sistema de información web que soporte los procesos de reclutamiento y selección para la asignación de puestos en pymes. Para esta parte, se siguen las etapas del proceso de desarrollo de software, aplicando lineamientos del diseño centrado en el usuario. Las etapas a realizar son análisis, diseño, construcción, pruebas y despliegue. Cada etapa está documentada para su revisión en las distintas fases.

La primera etapa corresponde a la etapa de análisis, en esta etapa se establecen los resultados asociados al catálogo de requisitos, especificación de requisitos y especificación de casos de prueba. La segunda etapa corresponde a la etapa de diseño y se establecen los resultados asociados al modelo de base de datos, prototipo del sistema y documento de arquitectura. Para estas dos primeras etapas se siguen lineamientos del diseño centrado en el usuario, ya que en la revisión de la literatura y entrevistas con usuarios representativos se evidenció que los sistemas actuales, en su mayoría, no consideran una buena experiencia del usuario. La tercera etapa corresponde a la etapa de construcción. En esta etapa se establecen los resultados asociados a la implementación del sistema, las cuales serán validadas de acuerdo al documento de especificación de pruebas. Este documento se establece como resultado en la etapa de pruebas. Finalmente, en la etapa de despliegue se establecen los resultados asociados al sistema deployado de acuerdo al documento de arquitectura, el documento de configuración e instalación del software y se elabora una guía de usuario para facilitar el uso del sistema de gestión propuesto.

### **5.2 Resultados alcanzados**

Los resultados alcanzados para este objetivo se describen de acuerdo a las etapas consideradas para el desarrollo del sistema. Estos resultados se desarrollan mediante la lista de actividades del cronograma encontrado en el [Anexo B](#), así mismo estas actividades se encuentran especificadas en el plan de proyecto, el cual puede visualizarse en el [Anexo A](#).

#### **5.2.1 Análisis del sistema**

El resultado del análisis del sistema permite conocer a través de metodologías de experiencia del usuario, las necesidades, oportunidades y puntos de dolor que los usuarios encuentran al querer lograr sus objetivos en el proceso de reclutamiento y selección. Luego, se especifican los requisitos a través de historias de usuario y el catálogo de requisitos. Finalmente, se especifican los casos de prueba que permitirán validar el correcto funcionamiento del sistema propuesto.

### 5.2.1.1 Catálogo de requisitos

Para la elaboración del catálogo de requisitos se siguieron lineamientos del diseño centrado en el usuario. Es por ello, que el desarrollo de este resultado es análogo a la primera fase del diseño centrado en el usuario, donde se especifica el contexto y condiciones de uso de cómo los usuarios interactúan en el proceso de reclutamiento y selección. Debido a ello, se realizan los siguientes diagramas: *User Persona*, *Empathy Map*, *Scenario Map* y *Journey Map*. Así mismo, para la elaboración del resultado se utilizó la herramienta *Figma*.

La elaboración del catálogo de requisitos comienza con la revisión del informe de procesos, modelo de procesos y la revisión sistemática. Luego, se escogieron dos perfiles que corresponden al postulante y al encargado de recursos humanos. Después, se entrevistaron a usuarios que correspondían a estos perfiles y se encontró que el postulante, dependiendo de su situación laboral, presentaba distintas necesidades. Es por ello, que después de las entrevistas se obtuvieron tres perfiles. Finalmente, con la información recolectada en esta fase se procedió a elaborar los diagramas de experiencia de usuario. Estos diagramas y sus resultados se explican a continuación.

- **User Persona:** Este diagrama ayuda a especificar el perfil de un usuario representativo que interactúa con el proceso de reclutamiento y selección. En los perfiles se presenta una pequeña biografía, datos demográficos, dispositivos que usa el usuario actualmente, los objetivos que espera lograr en el proceso, las necesidades y motivaciones. Se obtuvieron tres *User Persona* correspondientes al perfil de una persona en búsqueda de trabajo, una persona que labora actualmente y una persona encargada de recursos humanos. Estos perfiles representan a los usuarios representativos del sistema.
- **Empathy Map:** Este diagrama muestra lo que cada usuario representativo dice, hace, piensa, siente, escucha y observa en relación al proceso de reclutamiento y selección. De esta manera se quiere conocer qué acciones realiza el usuario y los motivos por la que realiza cada acción, esto va de acuerdo a su contexto y su entorno. Además, se identifican oportunidades y puntos de dolor. Este diagrama se complementa con los *User Persona*, para empatizar con el usuario y saber cómo lleva el proceso de reclutamiento y selección de manera actual.
- **Scenario Map:** Este diagrama muestra los escenarios más frecuentes e interacciones de los usuarios representativos que realizan el proceso de reclutamiento y selección. Los escenarios se identificaron del informe y modelo del proceso de reclutamiento y selección, así como se validaron de acuerdo a entrevistas realizadas a los usuarios representativos. Además, se estudian los sentimientos y pensamientos de los usuarios en cada una de las fases de los escenarios. De esta fase y evaluación de información se obtuvieron tres escenarios, los cuales corresponden al escenario de la creación de la oportunidad laboral, postulación interna y/o externa a una oportunidad laboral y selección de perfiles postulantes de una oportunidad laboral.



- **Journey Map:** Este diagrama detalla los escenarios identificados en el mapa de escenarios, para conocer el flujo de las actividades que el usuario realiza en cada fase del escenario, así como las necesidades, los puntos de dolor y los objetivos que el usuario espera alcanzar. Además, se establecen oportunidades en el proceso actual para mejorar la experiencia del usuario. Para el escenario de creación de la oportunidad laboral y selección de perfiles se asoció al *User Persona* que corresponde al encargado de recursos humanos, mientras que el escenario de la postulación se asoció a dos *User Persona* que corresponden al usuario representativo en búsqueda de trabajo y al usuario representativo que se encuentra laborando.

Se presenta como medio de verificación para este resultado un informe con los diagramas detallados. La evaluación del informe se realizó a través de un cuestionario que cumple con la escala de Likert de 5 niveles por pregunta. Se realizaron tres cuestionarios para cada usuario representativo. De esta manera, cada uno de ellos evalúa el informe en base a su rol en el proceso de reclutamiento y selección, y su interacción con los usuarios. Los diagramas presentados en el informe como medio de verificación se pueden observar en el [Anexo E](#) del presente documento.

Del informe presentado se obtuvo el 100% de aprobación para todos los diagramas elaborados en la evaluación realizada por el usuario representativo en búsqueda de trabajo y el usuario representativo que labora en una empresa. En el caso del personal encargado de recursos humanos se obtuvo el 100% de aprobación en los diagramas de User Persona, Scenarios Map, Journey Map y el 80% de aprobación para el diagrama de Empathy Map. De acuerdo a los comentarios se sugirió mejorar la redacción, por lo cual se actualizó el informe.

A continuación, se presenta la tabla elaborada del indicador objetivamente verificable correspondiente al promedio del resultado de las entrevistas realizadas a cada usuario representativo. El resultado de la evaluación se puede visualizar en el [Anexo P](#) del presente documento.

Tabla 15. IOV del R3.1.

N°	Pregunta	Persona en búsqueda de trabajo	Persona que labora en una empresa	Personal encargado de recursos humanos
1	¿Considera que el diagrama de <<Persona>> se ha realizado de forma correcta para el proceso de reclutamiento y selección en pymes?	5	5	5
2	¿Considera que el diagrama de <<Mapa de empatía>> se ha	5	5	4

	realizado de forma correcta para el proceso de reclutamiento y selección en pymes?			
3	¿Considera que el diagrama de <<Mapa de escenario>> se ha realizado de forma correcta para el proceso de reclutamiento y selección en pymes?	5	5	5
4	¿Considera que el diagrama de <<Mapa de viaje de usuario>> se ha realizado de forma correcta para el proceso de reclutamiento y selección en pymes?	5	5	5

### 5.2.1.2 Especificación de requisitos

Para el resultado de la especificación de requisitos, primero se revisó el informe de procesos, el modelo de procesos, el catálogo de requisitos y el prototipo validado por usuarios representativos. De esta manera, se pudo validar las funcionalidades que presentará el sistema al usuario final. Además, se siguió parte de los procesos del diseño centrado en el usuario, el cuál es análogo a la fase de especificación de necesidades del usuario. Para su elaboración, se utilizó la técnica de historias de usuario.

Primero, se listaron las tareas a nivel general y que representan un incremento al valor del sistema. Estas tareas generales se establecieron como épicas, las cuales a su vez pueden desglosarse en requerimientos funcionales como tareas atómicas y se especificaron como historias de usuario. Es por ello, que la especificación de requisitos está basada en historias de usuario, donde se cuenta con un tiempo de estimación de acuerdo al cronograma planteado y un orden de prioridad que representan los estados *must* (prioridad alta), *could* (prioridad media), *wish* (prioridad baja). Para la estimación del tiempo de cada historia de usuario se realizó en base a la complejidad a desarrollar por parte de la tesista para el *backend* y *frontend*. Así mismo, la priorización de las historias de usuario comenzó siguiendo el flujo del proceso de reclutamiento y selección. Es decir, se comenzó por priorizar actividades que eran precedentes de otras actividades y finalmente se entrevistó a los usuarios para afinar la priorización de acuerdo a sus necesidades. De esta manera, se priorizaron funcionalidades principales como la postulación o publicación de la oportunidad laboral y luego funcionalidades de soporte como la gestión de usuarios, entre otros.

En base al desarrollo seguido para la especificación de requisitos se obtienen las siguientes épicas por tipo de usuario:

### Para todos los usuarios:

- Ingresar satisfactoriamente al sistema
- Visualizar el menú principal
- Realizar búsquedas de oportunidades laborales de acuerdo a la necesidad del usuario

### Para usuarios postulantes:

- Postular a una oportunidad laboral satisfactoriamente
- Visualizar un seguimiento de las actividades realizadas, ya sean postulaciones o proyectos en los que se encuentra actualmente

### Para usuarios encargados de recursos humanos:

- Gestionar una oportunidad laboral
- Visualizar recomendaciones para la asignación de puestos o conformación de equipos

### Para usuarios encargados de la administración de una empresa en el sistema:

- Gestionar usuarios

Estas épicas pueden desglosarse en tareas atómicas, las cuales representarán las historias de usuario de este proyecto de fin de carrera. Es por ello que se obtuvieron veinte historias de usuarios, de las cuales dos de ellas son de prioridad baja; es decir, son requerimientos deseables por los usuarios finales, pero que no están englobados dentro del alcance de este proyecto.

A continuación, se presentan las tres épicas más importantes y las tablas elaboradas como historias de usuario, correspondientes a los tres escenarios planteados anteriormente: Creación de la oportunidad laboral, Postulación interna/externa y Selección de perfiles profesionales.

### Épica: Postular a una oportunidad laboral satisfactoriamente

Tabla 16. *Historias de usuario - Registrar un perfil.*

<b>H09 - Registrar un perfil [WEB]</b>	1	1 día
Como postulante quiero poder registrar información de mi perfil para poder realizar postulaciones.		
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"><li>● El sistema debe permitir ingresar categorías de acuerdo a la necesidad del usuario; por ejemplo: información personal, habilidades, experiencia, cursos, entre otros.</li></ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>● El sistema debe permitir crear un perfil a partir de un perfil externo de LinkedIn.</li> </ul>
<p>Escenarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Mensaje de confirmación de registro exitoso de un perfil.</li> <li>● Mensaje de error por no completar los datos obligatorios: información personal y de contacto.</li> <li>● Mensaje de error por una falla del servidor.</li> </ul>

### Épica: Gestionar una oportunidad laboral

Tabla 17. *Historias de usuario - Crear una oportunidad laboral.*

<b>H14 - Crear una convocatoria [WEB]</b>	1	1 día
<p>Como especialista de selección quiero poder crear una convocatoria para realizar convocatorias externas e internas, ya sean para la asignación de puestos o conformación de equipos para proyectos de la empresa.</p>		
<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● El sistema debe permitir ingresar información de los datos generales de la empresa, los perfiles asociados y las etapas del cronograma.</li> <li>● El sistema debe permitir realizar una visualización previa de cómo se visualizará la convocatoria para los usuarios postulantes.</li> <li>● El sistema debe permitir publicar la convocatoria o crearla en modo oculto.</li> </ul>		
<p>Escenarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Mensaje de confirmación de convocatoria creada.</li> <li>● Mensaje de error por no completar los datos obligatorios.</li> <li>● Mensaje de error por falla del servidor.</li> </ul>		

### Épica: Visualizar recomendaciones para la asignación de puestos o conformación de equipos

Tabla 18. *Historias de usuario - Visualizar recomendación para la asignación de un puesto.*

<b>H17 - Visualizar la recomendación para la asignación de un puesto [WEB]</b>	1	1 día
--	---	-------

Como especialista de selección quiero poder visualizar la recomendación de un perfil para la asignación de un puesto y poder realizar una selección más eficaz.
<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● El sistema debe mostrar el perfil del candidato más óptimo y adecuado para la asignación de un puesto según su perfil.</li> </ul>
<p>Escenarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Perfil sugerido que pertenece al listado de los postulantes visualizados previamente.</li> <li>● Perfil no sugerido por error del algoritmo de <i>machine learning</i> de selección.</li> <li>● Perfil no sugerido por falla del servidor.</li> </ul>

En el [Anexo F](#) del presente documento, se encuentran detalladas todas las historias de usuario perteneciente a la especificación de requisitos de acuerdo a las épicas mencionadas anteriormente. Como medio de verificación de este resultado se presentó un informe con las épicas e historias de usuario, el cual ha sido evaluado por un especialista en análisis de sistemas de información a través de un cuestionario que cumple con la escala de Likert de 5 niveles por pregunta, el cual se detalla en la siguiente tabla elaborada.

Tabla 19. IOV del R3.2.

N°	Pregunta	Especialista en análisis de sistemas de información
1	¿Considera que el informe describe correctamente las épicas y el desarrollo para la especificación de requisitos asociados al proceso de reclutamiento y selección?	5
2	¿Considera que el informe describe correctamente las historias de usuario para el desarrollo de un sistema asociadas al proceso de reclutamiento y selección?	5

Del mismo modo se obtuvo una lista de requerimientos correspondientes a las historias de usuario, los cuáles se detallan en el [Anexo G](#) y fueron enviados junto con el informe de historias de usuario para su validación con los usuarios representativos del sistema. La evaluación del informe y de la lista de requerimientos se realizó a través de un cuestionario que cumple con la escala de Likert de 5 niveles por pregunta. Se realizaron tres cuestionarios, uno para cada usuario representativo. De esta manera, se obtuvo una aprobación del 100% para el usuario representativo que labora en una empresa y se encuentra en búsqueda de trabajo, y una aprobación del 100% para el usuario representativo que es encargado de recursos humanos.

A continuación, se presenta la tabla elaborada para el indicador objetivamente verificable correspondiente al promedio del resultado de las entrevistas realizadas a cada usuario representativo. El resultado de la evaluación se puede visualizar en el [Anexo P](#) del presente documento.

Tabla 20. IOV del R3.2.

N°	Pregunta	Persona en búsqueda de trabajo	Persona que labora en una empresa	Personal encargado de recursos humanos
1	¿Considera que el informe describe correctamente las épicas y el desarrollo para la especificación de requisitos asociados al proceso de reclutamiento y selección?	5	5	5
2	¿Considera que el informe describe correctamente las historias de usuario para el desarrollo de un sistema asociadas al proceso de reclutamiento y selección?	5	5	5
3	¿Considera que los requisitos están descritos correctamente (archivo de catálogo de requisitos) para el desarrollo de un sistema asociadas al proceso de reclutamiento y selección?	5	5	5

### 5.2.1.2 Especificación y plan de pruebas

Para el resultado de la especificación y plan de pruebas se elaboró el plan de pruebas, haciendo uso de la técnica de BDD (*Behavior Driven Development*) el cuál contempla los siguientes puntos:

- Objetivo del plan de pruebas:

Se planteó como objetivos del plan de pruebas poder identificar los componentes del sistema que deben ser focalizados por las pruebas, identificar la motivación detrás de las pruebas a realizar y diseñar la especificación de casos de prueba en base a las historias de usuario, para comprobar el buen funcionamiento del sistema.

- Alcance del plan de pruebas:

Para el alcance de pruebas se realizan pruebas funcionales del sistema y pruebas de integración. La finalidad al realizar pruebas del sistema es comprobar el buen funcionamiento del sistema, el cual está dirigido a la interacción del usuario con el sistema, es por ello, que se usará BDD (Behavior Driven Development) como herramienta para poder llevar a cabo las pruebas unitarias. En el caso de las pruebas de integración se llevarán a cabo de manera progresiva, a medida que se implementan las funcionalidades desde el primer grupo de requisitos para comprobar el buen funcionamiento del sistema.

- Entregables y criterios de aceptación:

Los entregables estarán sujetos a los criterios de aceptación de las historias de usuario detalladas en la especificación de requisitos.

- Escenarios de prueba:

Los entregables estarán sujetos a los escenarios de prueba de las historias de usuario detalladas en la especificación de requisitos.

- Entorno y ambiente de pruebas:

El entorno de pruebas, especifica qué entornos del sistema serán utilizados para las pruebas del funcionamiento, mientras que en el ambiente de pruebas se especifica en qué dispositivos se realizarán las pruebas y qué servidores del sistema serán usados para realizar tales pruebas. El entorno de pruebas se realizará en un entorno local y en un entorno de producción. Además, para el ambiente de pruebas se utilizarán computadores de escritorio en distintos navegadores como Google Chrome, Firefox, Safari y Microsoft Edge. Finalmente, se usará una capa de servicios Rest Api para la gestión del sistema y el algoritmo, los cuales estarán alojados en la nube de Amazon. Así como también la base de datos y almacenamiento de archivos estarán alojados en esta nube.

Luego del plan de pruebas, se elaboró la especificación de pruebas por cada historia de usuario; sin embargo, no contempla las historias de usuario con estados con baja prioridad, ya que no se realizarán como parte del sistema propuesto por el alcance del proyecto de fin de carrera. A continuación, se presentan las tablas elaboradas con la especificación de historias de usuario más relevantes de acuerdo a los tres escenarios

planteados: creación de una oportunidad laboral, postulación interna y/o externa y selección de perfiles profesionales.

Para la épica: Postular a una oportunidad laboral satisfactoriamente

Tabla 21. *Especificación BDD - Postular a una oportunidad laboral.*

Historia de usuario	Escenario (Scenario)	Definición en BDD	Datos	Resultado esperado
H08	Postulación interna y/o externa	<p><b>Given</b> la página con el listado de las oportunidades laborales</p> <p><b>When</b> selecciono una oportunidad laboral de la lista de resultados de búsqueda</p> <p><b>Then</b> visualizo el detalle de la convocatoria</p>	Ninguno	Detalle de la oportunidad laboral

Para la épica: Gestionar una oportunidad laboral

Tabla 22. *Especificación BDD - Gestionar una oportunidad laboral.*

Historia de usuario	Escenario (Scenario)	Definición en BDD	Datos	Resultado esperado
H13.1	Creación de la oportunidad laboral	<p><b>Given</b> la página con el listado de oportunidades laborales</p> <p><b>When</b> selecciono una oportunidad laboral</p> <p><b>Then</b> visualizo la información</p> <p><b>And</b> hago click en actualizar</p> <p><b>Then</b> ingreso los datos a actualizar</p> <p><b>And</b> hago click en el botón de guardado</p> <p><b>Then</b> visualizo mensaje de confirmación de la actualización</p>	Ninguno	Detalle de la oportunidad laboral

Para la épica: Visualizar recomendaciones para la asignación de puestos o conformación de equipos



Tabla 23. Especificación BDD - Visualizar recomendaciones.

Historia de usuario		Escenario (Scenario)	Definición en BDD	Datos	Resultado esperado
H17		Selección de perfiles profesionales	<p><b>Given</b> la página con el listado de candidatos de una convocatoria para un puesto de trabajo</p> <p><b>When</b> selecciona la opción de generar candidato</p> <p><b>Then</b> visualiza el candidato más apto para el perfil solicitado</p>	Ninguno	Visualización del perfil del candidato recomendado por el sistema

En el [Anexo J](#) del presente documento, se encuentran detallados todas las especificaciones de casos de prueba para las historias de usuario. Como medio de verificación de este resultado se presentó un informe de la especificación y plan de pruebas, el cual ha sido evaluado por un especialista en aseguramiento de la calidad de software a través de un cuestionario que cumple con la escala de Likert de 5 niveles por pregunta.

Dentro de las recomendaciones se sugirió añadir los posibles escenarios de error o éxitos debajo de los criterios de aceptación en las historias de usuario. Así mismo, se actualizó la nomenclatura para la especificación de BDD de acuerdo a las recomendaciones.

De acuerdo a la evaluación realizada se obtuvo un 100% de aprobación en el informe presentado. La calificación de este resultado se presenta en la siguiente tabla elaborada y el detalle de la evaluación se puede visualizar en el [Anexo P](#) del presente documento.

Tabla 24. IOV del R3.3.

N°	Pregunta	Especialista en análisis de sistemas de información
1	¿Considera que el plan de pruebas presentado es adecuado para el sistema desarrollado?	5
2	¿Considera que la especificación de los casos de prueba para cada iteración es clara y adecuada?	5

## 5.2.2 Diseño del sistema

Los resultados del diseño del sistema permiten establecer cómo se realizará la implementación del sistema de información propuesto. Para ello, se sigue la fase de propuesta de diseño correspondiente al proceso de diseño centrado en el usuario, el cuál será aplicado en el diseño del prototipo. Además, se especifican otros documentos como parte de la etapa de diseño. Entre estos documentos se encuentran el modelo de la base de datos y la arquitectura del sistema.

### 5.2.2.1 Documento del modelo de base de datos

Para el resultado del documento del modelo de base de datos, se realizó la revisión de la especificación de requisitos del sistema y necesidades del cliente. De esta revisión, se abstraen las entidades y se evalúan sus relaciones de acuerdo a los datos de cada entidad. Luego de ello, se establece cuál es el modelo de datos a usar, para el presente proyecto de fin de carrera se elabora un modelo de documentos basado en referencias.

Una base de datos de documentos es un tipo de base de datos no relacional que ha sido diseñada para almacenar y consultar datos como documentos de tipo *JSON*. Las bases de datos de documentos facilitan a los desarrolladores el almacenamiento y la consulta de datos en una base de datos mediante el mismo formato de modelo de documentos que emplean en el código de aplicación. La naturaleza flexible, semi estructurada y jerárquica de los documentos y las bases de datos de documentos permite que evolucionen según las necesidades de las aplicaciones. El modelo de documentos funciona bien con casos de uso como catálogos, perfiles de usuario y sistemas de administración de contenido en los que cada documento es único y evoluciona con el tiempo (Amazon Web Services, s. f.).

Se identificaron estructuras de datos semi-estructuradas para el perfil y oportunidad laboral. Esto se debe a que estas estructuras no contienen información estandarizada, sino que varía de acuerdo a la necesidad de cada usuario, si bien hay campos de datos que son recurrentes, existen otros datos en cada perfil o convocatoria, que son difíciles de estandarizar.

Así mismo, existen otras entidades que son estructuradas como el usuario y la empresa, por lo cual estas entidades están basadas en esquemas de datos estructurados, el cual es un recurso del modelo de documentos. Además, se identificó las referencias entre las entidades y las estructuras de datos, por lo cual, se hace uso de las referencias del modelo de documentos para mapear esta interrelación. Estas referencias permiten asociar una entidad a otra entidad.

Cabe resaltar que, a pesar de elaborarse un modelo de documentos, es necesario emplear la técnica de normalización de datos como un paso previo, para identificar el modelo de datos final a utilizar. Para la normalización de datos, se utilizó la técnica de tercera forma normal. Para ello se realizó primero la normalización en primera y

segunda forma normal. De esta manera, se identificaron los atributos atómicos, claves primarias asociados a un atributo simple y atributos no primarios independientes.

A continuación, se presenta el modelo de documentos basado en referencias en la siguiente figura elaborada.



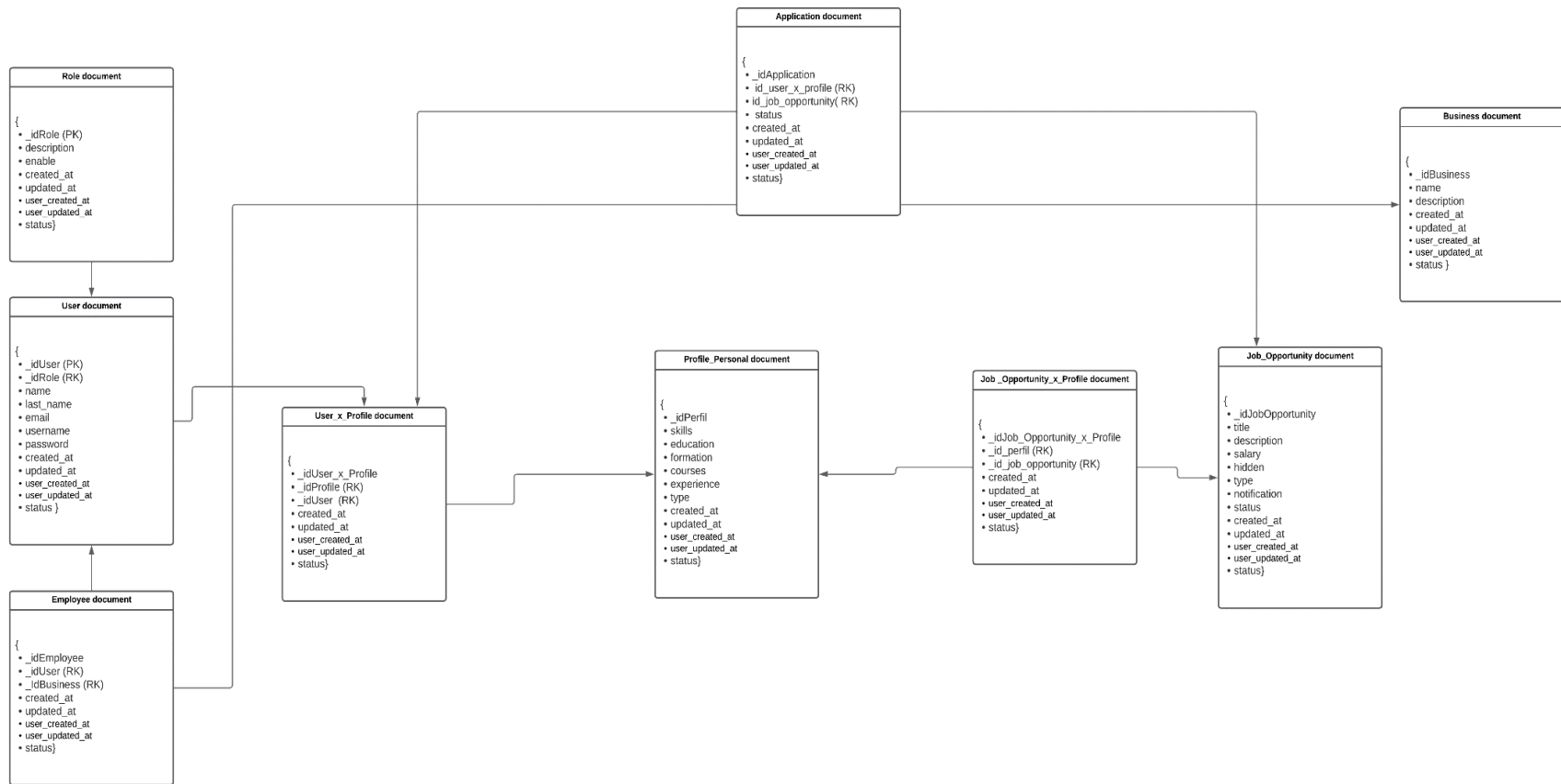


Figura 3. Modelo de documentos

Del mismo modo, se presenta el diccionario de datos de las entidades identificadas como documentos en el [Anexo H](#). Como medio de verificación de este resultado se presentó un informe del modelo de base de datos, el cual ha sido evaluado por un especialista en base de datos a través de un cuestionario que cumple con la escala de Likert de 5 niveles por pregunta.

Se obtuvo un 80% de aprobación por el usuario especialista en análisis de sistemas de información. De acuerdo a las observaciones de la primera revisión, se ajustó el modelo y el diccionario de datos. Entre las recomendaciones, se incluyeron el nombre de las colecciones deben mantenerse en el diccionario de datos sin traducirlos, así como incluir campos que se visualizaban en el diccionario de datos y no en el modelo. Es por ello, que se actualizó el informe en base a estas recomendaciones y se realizó una segunda revisión. La calificación de este resultado se presenta en la siguiente tabla elaborada y el detalle de la evaluación se puede visualizar en el [Anexo P](#) del presente documento.

Tabla 25. IOV del R4.1.

N°	Pregunta	Especialista en análisis de sistemas de información
1	¿Considera que las entidades modeladas como 'documentos' son congruentes con los requisitos establecidos para cumplir el proceso de reclutamiento y selección en pymes?	4
2	¿Considera que los atributos de los 'documentos' son útiles y pertinentes?	4
3	¿Considera que la descripción realizada sobre las tablas y los atributos en el diccionario de datos es clara?	4

### 5.2.2.2 Prototipo

Para el diseño del prototipo, primero se realizó la revisión del informe de procesos, del modelo de procesos y el catálogo de requisitos. Luego, se realizan diagramas en baja y alta fidelidad. Para la elaboración de estos diagramas, primero se realiza el diagrama del *user flow* por cada usuario representativo, donde se detalla el flujo de pantallas que el usuario tendrá en el sistema propuesto. Después se diagraman posibles soluciones visuales, de acuerdo al flujo del *user flow*, en forma de Sketch. Posteriormente, se especifica la estructura de la información en el contenido visual usando wireframes. Luego, se desarrollan los mockups, para ello, se establece la paleta de colores, tipografía, tamaños de letra e íconos; es decir, el diseño gráfico de las vistas aplicados en los wireframes. Finalmente, se unen los mockups de acuerdo al *user flow* para obtener la interacción de las vistas y el prototipo final. Para el logro de este resultado se utilizó la herramienta Figma.

A continuación, se detallan los diagramas propuestos para la elaboración del prototipo.

- **User Flow:** Para el proceso de reclutamiento y selección, se desarrollan cuatro *user flow* correspondientes a los roles identificados, los cuales son el postulante, el reclutador o especialista en selección, el administrador y el super administrador. Se identifican las actividades principales que realiza cada uno de ellos y se modela el flujo de actividades en el sistema propuesto.
- **Sketch:** El *Sketch* se realizó con la finalidad de plantear ideas de soluciones de las vistas del sistema propuesto. Para ello, se realizó a mano siguiendo la técnica de *Crazy 8 's*. Se utilizó este método para la elaboración de las vistas principales de cada uno de los roles identificados.
- **Wireframe:** Los *wireframes* se desarrollaron con la herramienta figma, con la finalidad de estructurar la información a nivel visual y siguiendo las vistas elegidas en el *sketch*. De esta manera, se valida cómo se mostraría la información dentro de las vistas del sistema propuesto.
- **Mockup:** Los *Mockups* fueron diseñados con la herramienta Figma. Estos *Mockups* profundizan el diseño gráfico de las vistas; es decir, la paleta de colores, tipografía, tamaño de letra, estilo de los botones y componentes, estilos de los íconos y estilo de imágenes. Los *Mockups* son realizados sobre los wireframes que se desarrollan previamente para la estructuración de la información.
- **Prototipo:** El prototipo propuesto es el resultado de la unión de los mockups de acuerdo a la interacción que existe entre las pantallas propuestas y siguiendo el flujo establecido en el *user flow*. Esta interacción de pantallas fue desarrollada con la herramienta Figma.

En el [Anexo I](#) del presente documento, se presentan los flujos realizados para el User Flow, así como los diagramas como parte del proceso del prototipado final. Además, se elaboró un informe con los diagramas elaborados como medio de verificación de este resultado, el cual ha sido evaluado por los usuarios representativos a través de un cuestionario que cumple con la escala de Likert de 5 niveles por pregunta.

Se obtuvo un 80% de aprobación para los usuarios representativos que corresponden a una persona en búsqueda de trabajo y una persona que labora en una empresa, mientras que se obtuvo el 100% de aprobación para una persona encargada de recursos humanos.

Dentro de las recomendaciones se sugirió separar los flujos por cada usuario del sistema y poder presentar el flujo del proceso de reclutamiento y selección por roles. De esta manera, se actualizó el documento para este resultado.

La calificación de este resultado se presenta en la siguiente tabla elaborada y el detalle de la evaluación se puede visualizar en el [Anexo P](#) del presente documento.

Tabla 26. IOV del R4.2.

N°	Pregunta	Persona en búsqueda de trabajo	Persona que labora en una empresa	Personal encargado de recursos humanos
1	¿Considera que el prototipo presentado presenta un diseño apropiado para el proceso de reclutamiento y selección en pymes?	4	5	5
2	¿Considera que el prototipo presentado tiene las funcionalidades adecuadas para los usuarios involucrados en un proceso de selección?	5	4	5
3	¿Considera que el contenido de las pantallas es útil para cada sección del prototipo?	4	4	5

### 5.2.2.3 Documento de arquitectura del sistema

Para el resultado del documento de arquitectura se realizó una revisión de la especificación de requisitos y necesidades del usuario. Luego de ello, se diseñan distintos diagramas basados en el modelo 4 + 1 propuesto por Philippe Kruchten, el cual ayudará a especificar la arquitectura a utilizar para el sistema propuesto.

El modelo 4 + 1 está conformado por cinco vistas, las cuáles se pueden apreciar en la siguiente figura.

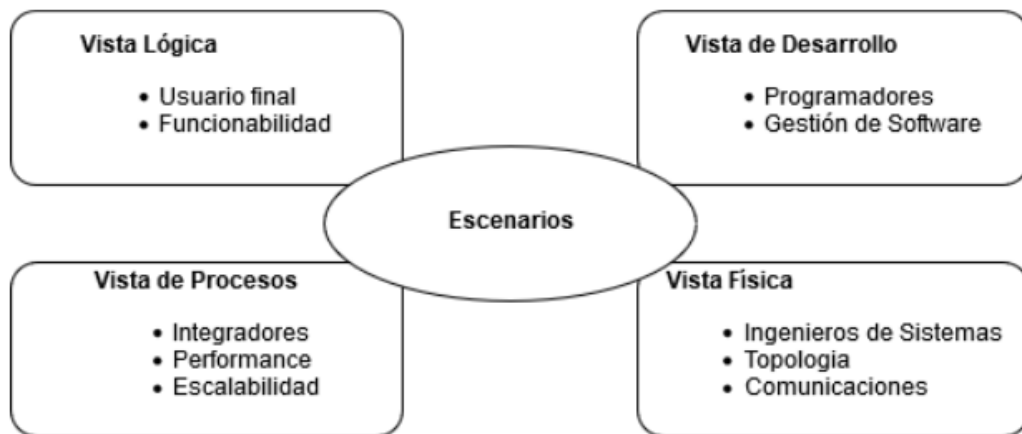


Figura 4. Modelo “4 +1” vistas – Documento de Arquitectura.

Nota. Tomado de “Planos Arquitectónicos: El Modelo de “4+1” Vistas de la Arquitectura del Software” por Kruchten, 1995

La vista lógica apoya principalmente los requisitos funcionales; es decir, lo que el sistema debe brindar en términos de servicios a sus usuarios. El sistema se descompone en una serie de abstracciones clave, tomadas (principalmente) del dominio del problema en la forma de objetos o clases de objetos (Kruchten, n.d). Para ello, se presenta en la siguiente figura elaborada el diagrama del modelo de documentos, el cual presenta la relación entre las entidades identificadas previamente en la siguiente figura elaborada.

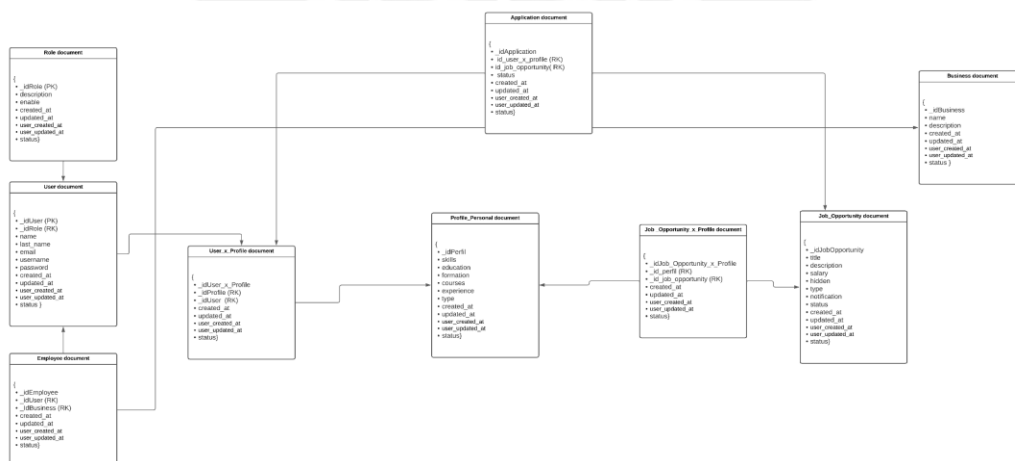


Figura 5. Modelo de documentos – Documento de Arquitectura

La vista de procesos toma en cuenta algunos requisitos no funcionales tales como la performance y la disponibilidad. Se enfoca en asuntos de concurrencia y distribución, integridad del sistema, de tolerancia a fallas. La vista de procesos también especifica en



cuál hilo de control se ejecuta efectivamente una operación de una clase identificada en la vista lógica (Kruchten, n.d). Para ello, se presenta una de las figuras elaboradas del diagrama de actividades principales de acuerdo a los escenarios propuestos.

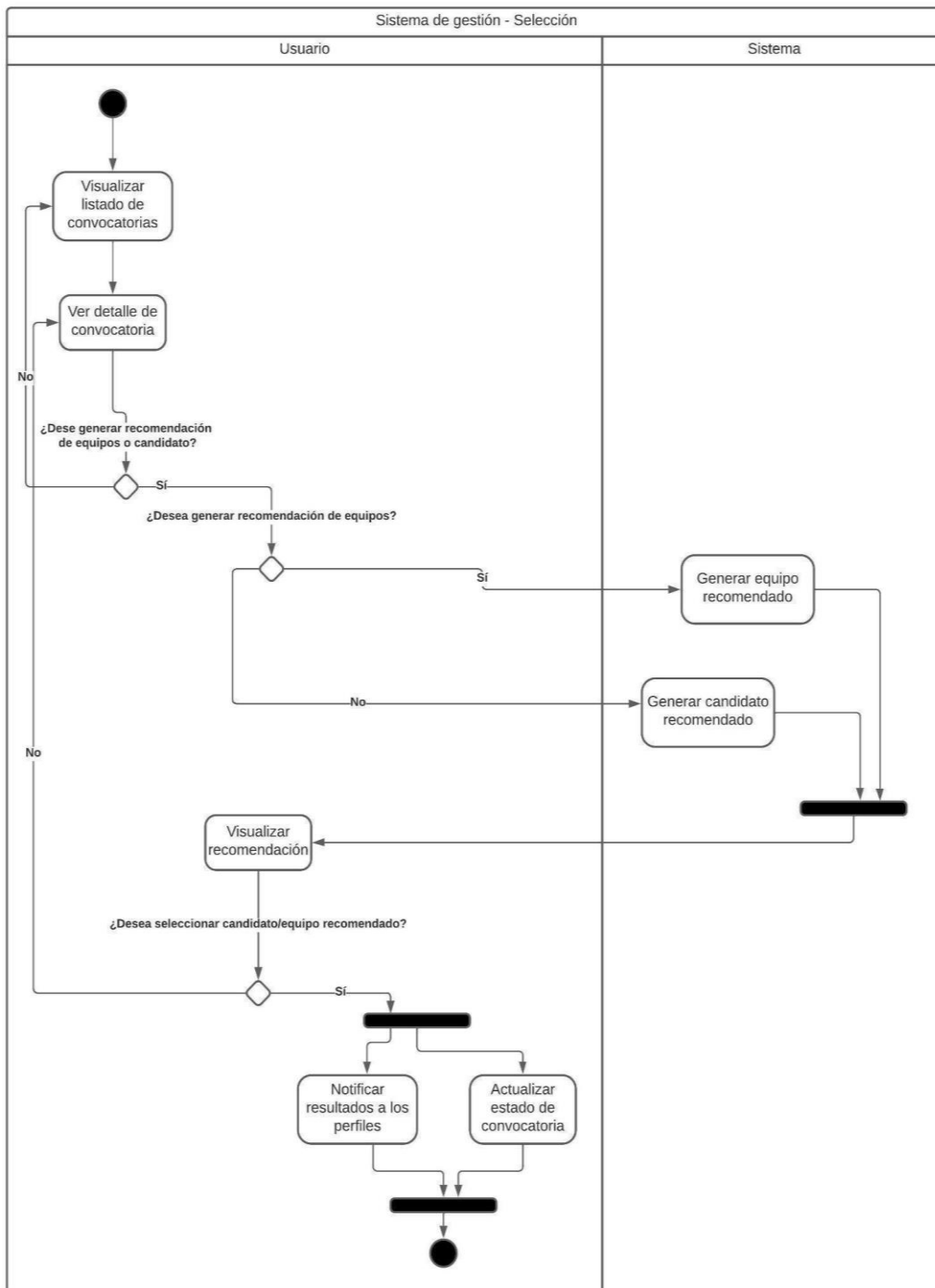


Figura 6. Diagrama de actividades – Documento de Arquitectura

La vista física toma en cuenta primeramente los requisitos no funcionales del sistema tales como la disponibilidad, confiabilidad (tolerancia a fallas), performance (throughput), y escalabilidad. El software ejecuta sobre una red de computadoras o nodos de procesamiento (o tan solo nodos). Los variados elementos identificados – redes, procesos, tareas y objetos– requieren ser mapeados sobre los variados nodos

(Kruchten, n.d). Para ello, se presenta la siguiente figura elaborada del diagrama de despliegue.

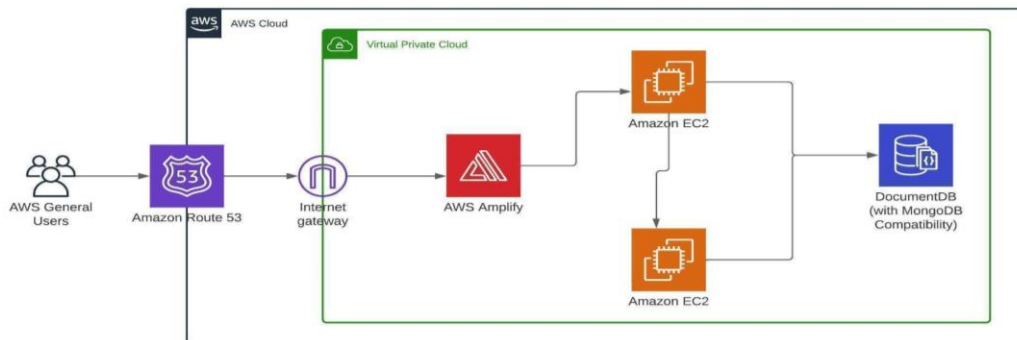


Figura 7. Diagrama de despliegue – Documento de Arquitectura

La vista de desarrollo se centra en la organización real de los módulos de software en el ambiente de desarrollo del software. El software se empaqueta en partes pequeñas –bibliotecas de programas o subsistemas– que pueden ser desarrollados por uno o un grupo pequeño de desarrolladores (Kruchten, n.d). Para el diagrama presentado, se visualizan los paquetes que contienen funcionalidades soportadas para el backend dentro del componente de gestión y el componente del algoritmo, los cuales se conectan a la base de datos alojada en MongoDB. A continuación, se presenta la figura elaborada del diagrama de componentes.

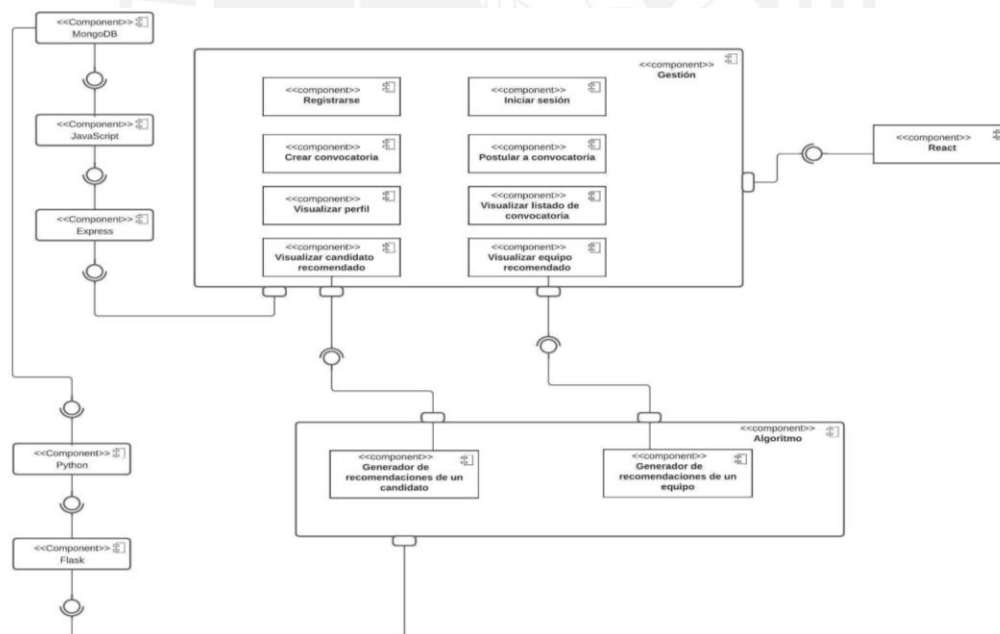


Figura 8. Diagrama de componentes – Documento de Arquitectura

Los elementos de las cuatro vistas trabajan conjuntamente en forma natural mediante el uso de un conjunto pequeño de escenarios relevantes; es decir, instancias de casos de uso más generales (Kruchten, n.d). Para esta parte, se presentan las historias de usuario detalladas en la especificación de requisitos.

Luego de ello, se toman algunas consideraciones en cuanto a tamaño y rendimiento para el sistema. Estas consideraciones son:

- Se creará un sistema lo más escalable posible
- Se permitirá la concurrencia de mínimo cien usuarios a la vez
- Se creará un sistema con una capa de servicios

De la misma manera, se toman algunas consideraciones para la calidad del sistema, el cual está motivado por la satisfacción de las necesidades del usuario al hacer uso del sistema. Estas consideraciones son:

- Ser compatible con los navegadores Firefox, Chrome, Safari y Microsoft Edge
- Tener buena usabilidad para su fácil aprendizaje
- Ser responsive en computadores de escritorio

Como medio de verificación de este resultado se presentó un documento de la arquitectura del sistema, el cual ha sido evaluado por un especialista en arquitectura de TI a través de un cuestionario que cumple con la escala de Likert de 5 niveles por pregunta.

Se obtuvo una aprobación del 100% por el usuario especialista en arquitectura de TI en las preguntas acerca del informe, las cuáles se detallan en la siguiente tabla elaborada. El resultado de la evaluación se puede visualizar en el [Anexo P](#) del presente documento.

Tabla 27. IOV del R4.3.

N°	Pregunta	Especialista en arquitectura de TI
1	¿Considera que los diagramas de las vistas han sido realizados de manera correcta y con una descripción apropiada?	5
2	¿Considera que la arquitectura presentada responde a una solución adecuada para el sistema del proceso de reclutamiento y selección que se desea construir?	5

### 5.2.3 Sistema de información implementado

En este resultado, se presenta el desarrollo de la construcción del sistema propuesto para el proceso de reclutamiento y selección. La construcción tiene como finalidad desarrollar una aplicación web, debido a las necesidades que se estudiaron de acuerdo a los usuarios representativos. Para ello, se utilizaron los siguientes frameworks de

desarrollo: *Reactjs* para desarrollo del *frontend*, *NodeJs* para el desarrollo del *backend* y *Flask* para el desarrollo del algoritmo de *machine learning*. Así mismo, se usó *GitLab* para la gestión de versionamiento de código.

El resultado se desarrolla en base al modelo incremental y a una construcción iterativa de cuatro *releases*. En la primera etapa se preparan los ambientes de despliegue y producción, y se desarrolla el 25% de las historias de usuario, en la segunda etapa de construcción se desarrollan el 50% de las historias de usuario, en la tercera etapa de construcción se desarrollan el 75% de las historias de usuario y en la cuarta etapa de construcción se desarrollan el 100% de las historias de usuario de acuerdo a la priorización en la etapa de especificación de requisitos.

Las funcionalidades a desarrollar se presentan en el [Anexo K](#), así como el resultado de las pruebas, las cuales fueron especificadas en el segundo resultado.

Como medio de verificación de este resultado se presentó el sistema a los usuarios representativos para la evaluación del mismo de acuerdo a los subprocesos identificados. De esta manera, el sistema ha sido evaluado por usuarios representativos a través de un cuestionario que cumple con la escala de Likert de 5 niveles por pregunta.

Se obtuvo una aprobación del 100% por todos los usuarios representativos del sistema en las preguntas acerca de la guía de usuario, las cuáles se detallan en la siguiente tabla elaborada. El resultado de la evaluación se puede visualizar en el [Anexo P](#) del presente documento.

Tabla 28. IOV del R5.

N°	Pregunta	Persona en búsqueda de trabajo	Persona que labora en una empresa	Personal encargado de recursos humanos
1	¿El sistema cumple con el subproceso de creación de una oportunidad laboral?	No aplica	No aplica	5
2	¿El sistema cumple con el subproceso de publicación de una oportunidad laboral?	No aplica	No aplica	5
3	¿El sistema cumple con el subproceso de filtrado y revisión de perfiles profesionales?	No aplica	No aplica	5
4	¿El sistema cumple con el subproceso de selección de perfiles profesionales?	No aplica	No aplica	5
5	¿El sistema cumple con el subproceso de	No aplica	5	No aplica

	postulación interna?			
6	¿El sistema cumple con el subproceso de postulación externa?	5	No aplica	No aplica
7	¿El sistema cumple con el subproceso de invitación a formar parte del proceso de evaluación?	No aplica	No aplica	5

#### 5.2.4 Documento de configuración e instalación del software

Para el resultado del documento de configuración e instalación del software, se revisó el documento de arquitectura, así como la especificación de requisitos. Luego, se realizó la configuración de los servicios a utilizar para alojar el sistema. Para el logro de este resultado se utilizaron los servicios de Amazon Web Services. Del mismo modo, se empezó a documentar los pasos realizados y hacer uso de este documento en instalaciones posteriores y poder replicar los pasos.

Para la configuración primero se seteará la colección de documentos de referencia para la base de datos en *MongoDB* y de este modo obtener la *url* de conexión a utilizar en el backend. Del mismo modo, se setearán los grupos de seguridad para los servicios de backend, considerando los puertos de salida y entrada. Finalmente, para el servicio de frontend se configurará el repositorio con la rama de producción a desplegar.

Para la instalación, se hará uso de la base de datos *MongoDB*, ya que es una base de datos no relacional, así mismo para el servidor de frontend se usará el servicio de *Amply* de *AWS* y para los servicios de backend se usarán instancias de *EC2* de *AWS*.

Como medio de verificación de este resultado se presentó un documento con los pasos de la configuración e instalación del sistema, el cual se puede visualizar en el [Anexo L](#). Este documento ha sido evaluado por un especialista en arquitectura de TI a través de un cuestionario que cumple con la escala de Likert de 5 niveles por pregunta.

Se obtuvo una aprobación del 100% por el usuario especialista en arquitectura de TI en las preguntas acerca del informe, las cuáles se detallan en la siguiente tabla elaborada. El resultado de la evaluación se puede visualizar en el [Anexo P](#) del presente documento.

Tabla 29. IOV del R6.

N°	Pregunta	Especialista en arquitectura de TI
1	¿Los recursos y las tecnologías utilizadas están descritas	5

	correctamente para la configuración y despliegue del sistema propuesto?	
--	---	--

### 5.2.5 Guía de usuario del sistema

Para el resultado de los documentos que contienen la guía de usuario del sistema, primero se revisó el documento de especificación de requisitos, así como el sistema implementado. Luego de ello, se elaboraron tres documentos por cada usuario representativo, quienes son el usuario encargado del proceso de selección, usuario que se encuentra laborando en una empresa y usuario en búsqueda de trabajo. Para la elaboración de cada documento se dividió de acuerdo a las funcionalidades asociadas a cada perfil. De esta manera, el subproceso de creación de la oportunidad laboral, publicación de la oportunidad laboral, filtrado y revisión de perfiles, selección de perfiles e invitación a formar parte del proceso de evaluación es especificado para el perfil del usuario especialista en selección de personal, mientras que el subproceso de postulación interna y externa se asocian a los perfiles de usuario que se encuentra laborando y usuario en búsqueda de oportunidad laboral. Además de ello, se especifican funcionalidades para el registro, inicio de sesión y creación de perfil. Finalmente, para la elaboración del documento se añadieron imágenes del sistema.

Como medio de verificación de este resultado se presentaron los documentos que contienen la guía de usuario del sistema a cada perfil. De esta manera, los documentos han sido evaluados por usuarios representativos del sistema a través de un cuestionario que cumple con la escala de Likert de 5 niveles por pregunta. Así mismo, la guía se puede visualizar en el [Anexo M](#).

Se obtuvo una aprobación del 100% por todos los usuarios representativos del sistema en las preguntas acerca de la guía de usuario, las cuáles se detallan en la siguiente tabla elaborada. El resultado de la evaluación se puede visualizar en el [Anexo P](#) del presente documento.

Tabla 30. IOV del R7.

N°	Pregunta	Persona en búsqueda de trabajo	Persona que labora en una empresa	Personal encargado de recursos humanos
1	¿El manual permite conocer las actividades que se pueden realizar para el subproceso de creación de una oportunidad laboral?	No aplica	No aplica	5

2	¿El manual permite conocer las actividades que se pueden realizar para el subproceso de publicación de una oportunidad laboral?	No aplica	No aplica	5
3	¿El manual permite conocer las actividades que se pueden realizar para el subproceso de filtrado y revisión de perfiles profesionales?	No aplica	No aplica	5
4	¿El manual permite conocer las actividades que se pueden realizar para el subproceso de selección de perfiles profesionales?	No aplica	No aplica	5
5	¿El manual permite conocer las actividades que se pueden realizar para el subproceso de postulación interna?	No aplica	5	No aplica
6	¿El manual permite conocer las actividades que se pueden realizar para el subproceso de postulación externa?	5	No aplica	No aplica
7	¿El manual permite conocer las actividades que se pueden realizar para el subproceso de invitación a formar parte del proceso de evaluación?	No aplica	No aplica	5

## 5.3 Discusión

### 5.3.1 Análisis del sistema

#### 5.3.1.1 Catálogo de requisitos

Los resultados obtenidos para el catálogo de requisitos siguen la fase de especificación del contexto y condiciones del usuario, para ello se aplican técnicas de ux research relacionadas a los diagramas de *User Persona*, *Empathy Map*, *Scenario Map* y *Journey Map*.

De esta manera, se busca conocer a través del *User Persona*, el entorno en el cual un usuario representativo se encuentra actualmente y los objetivos que quiere alcanzar en un proceso de reclutamiento y selección. Del mismo modo, a través del *Empathy Map*, se busca complementar la información del User Persona, empatizando con lo que el usuario representativo dice, hace, piensa, siente, escucha y observa respecto a un proceso de selección. Además, a través del *Scenario Map*, se busca identificar los

principales escenarios que el usuario atraviesa en el proceso de selección, y conocer sus sentimientos y pensamientos respecto a este escenario. Finalmente, a través del *Journey Map*, se detallan los escenarios identificando puntos de dolor y oportunidades para mejorar la experiencia del usuario.

Por otro lado, de acuerdo a los usuarios representativos del sistema y el catálogo de requisitos se concluye que las personas en búsqueda de trabajo, tienen sentimientos de ansiedad y angustia al momento de postularse, muchas veces, se debe a que no saben cómo lograr sus objetivos en el sistema que están usando, debido a que el sistema, no contiene filtros avanzados, no se encuentra estructurado correctamente a nivel de la información, y en muchas ocasiones, no conocen de la existencia de un portal específico de una entidad a la que quieren postular, y en caso de que lleguen a interactuar con este portal, deben registrar nuevamente su perfil profesional. Del mismo modo, para una persona que se encuentra laborando, al momento de querer postularse a un puesto interno o a un proyecto que involucre la conformación de equipos, no encuentra un método formal, y siente desconfianza respecto a la revisión de su perfil, porque no suele actualizarse automáticamente con las actividades que realiza en la empresa, sino que debe hacerlo de manera manual. Este tipo de registro, aun así, carece de objetividad, ya que puede incurrir en el error o sesgo humano del mismo personal. Por último, para un encargado de recursos humanos, es difícil poder dar un seguimiento a los proyectos, actividades o puestos que lleva un trabajador de manera rápida y visual, debido a que es una actividad manual, que también está sujeto al error humano. Del mismo modo, al crear una convocatoria interna o externa, muchas veces no se notifica al público objetivo que podría estar interesado, esto debido a que hay una descentralización de las convocatorias de las oportunidades laborales en las pymes.

Para la obtención de estos resultados, se realizó la revisión de literatura, así como, se llevaron a cabo entrevistas con los usuarios representativos.

Las limitaciones encontradas para este resultado fueron la cantidad de entrevistados por cada perfil representativo. Los cuáles fueron en promedio alrededor de cinco personas, lo cual, de acuerdo a la metodología de diseño centrado en el usuario es la mínima cantidad de personas para abstraer las necesidades de manera más generalizada.

### **5.3.1.2 Especificación de requisitos**

Los resultados obtenidos para la especificación de requisitos siguen la fase de especificación de requisitos del usuario relacionados al diseño centrado en el usuario, para ello se aplican técnicas de obtención de requisitos como las historias de usuario.

Primero, se especifican las tareas generales que representan un incremento en el valor del sistema a través de épicas. De esta manera, se realizó la especificación de acuerdo a los roles de cada usuario; es decir, se establecieron épicas para todos los usuarios como el ingreso al sistema, visualización del menú principal y realizar búsquedas de oportunidades laborales, debido a que los tres usuarios representativos



llegan a interactuar con las búsquedas de las convocatorias y realizan funcionalidades transversales. Del mismo modo, se establecieron épicas específicas para usuarios que realizan postulaciones, usuarios encargados de la revisión del proceso de selección y reclutamiento, y finalmente se establecieron épicas para usuarios encargados de la administración del sistema. Luego, estas épicas se desglosan en tareas más atómicas, las cuales son las historias de usuario. Para ello se establece una prioridad de acuerdo a la necesidad del usuario, así como un tiempo estimado.

Para la obtención de este resultado se revisó la literatura, así como se presentó el prototipo del sistema propuesto a los usuarios representativos, para que puedan validar las funcionalidades que se estaban mostrando. Del mismo modo, se tomaron los requisitos por cada usuario representativo del sistema y luego se validaron con las historias de usuario ponderadas, así como el catálogo de requisitos funcionales y no funcionales asociados a cada escenario identificado en informe de procesos.

Las limitaciones encontradas para este resultado fueron el alcance del sistema y los requisitos propuestos por los usuarios. Es decir, que hubo diversos requisitos como la implementación de un chatbot de parte del reclutador como del postulante, entre otros. Estos requisitos se ponderaron como ‘deseables’, los cuáles podrían ser implementados para trabajos futuros.

### **5.3.1.3 Especificación y plan de pruebas**

Los resultados obtenidos para la especificación y plan de pruebas se obtuvieron mediante la revisión del informe de especificación de pruebas. Para la elaboración de este informe se revisaron el catálogo de requisitos y la especificación de requisitos. Luego, mediante la técnica de BDD (Behavior Driven Development) se especificó cada historia de usuario en base a los criterios de aceptación. Se identificaron historias de usuario que requerían del ingreso de información al sistema, por lo cual se añadieron los inputs que se requerían para su funcionamiento con datos de prueba.

Este resultado permite asegurar la calidad del buen funcionamiento del sistema a implementar, debido a que por cada iteración se obtendrán las pruebas en el ambiente local y de producción.

## **5.3.2 Diseño del sistema**

### **5.3.2.1 Documento de modelo de base de datos**

Los resultados obtenidos para el documento de modelo de base de datos es el modelamiento de la estructura de base de datos que soporte el sistema de información propuesto. Es por ello, que en una fase inicial se aplicó la técnica de tercera forma normal para especificar las entidades y los atributos del modelo relacional de base de datos. Sin embargo, por la naturaleza de las funcionalidades y de los requisitos encontrados, se obtuvo que hay campos que dependen de la inserción del usuario, como el perfil profesional y la oportunidad laboral, ya que la información no es estándar, sino que el trabajador puede añadir categorías dentro de su perfil profesional, así como

también en la oportunidad de trabajo se puede especificar categorías que se requieran para el puesto. Es por ello, que se optó por un modelo de datos basado en referencias, lo cual ayuda a soportar esta variación en los campos de la base de datos.

El modelo basado en referencias tiene mecanismos que permiten modelar una entidad con atributos estándares, como la empresa, roles y el usuario. De esta manera, a través del modelo basado en documentos se puede tener esta flexibilidad en los campos de la base de datos. Para la implementación, se emplea una base de datos noSql, ya que estas bases de datos soportan los modelos basados en referencias, el cual contiene un conjunto de documentos que abstraen las entidades del proceso de selección.

Cabe resaltar que, los datos de las entidades que se procesarán por el algoritmo son la oportunidad laboral y perfil de los usuarios. Estos datos se transformarán de acuerdo a las necesidades del algoritmo, por ejemplo, no se permitirán datos nulos o vacíos. Esta transformación no afectará o actualizará los datos en la base de datos, sino que su procesamiento se realizará en el servicio de *machine learning*.

Las limitaciones encontradas para este resultado fueron las posibles modificaciones en las entidades identificadas como el perfil del usuario y el perfil requerido para la convocatoria, dado que son las entidades menos estandarizadas de todo el modelo. Para ello, debe actualizarse el documento en caso haya un cambio en los atributos.

### 5.3.2.2 Prototipo

Los resultados obtenidos para el prototipo del sistema siguen la fase de presentación de diseño de la solución, para ello se aplican técnicas de prototipado, siguiendo un flujo de actividades que conllevan a la solución final.

Primero, se especifica el *user flow*, con la finalidad de conocer la interacción que el usuario final tendrá con las pantallas y vistas del sistema. Esta actividad es iterativa, debido a que se van obteniendo diversos flujos y se van corrigiendo de acuerdo a cómo se va revisando el catálogo de requisitos. Luego, se realizan bosquejos de las soluciones de las vistas a través del Sketch. De esta manera, se busca dibujar la idea final de la solución. Después, se realizan los wireframes, los cuáles ayudan a establecer la estructura de información que presentará cada vista. Luego de ello, se especifica el diseño visual de las vistas que se obtuvieron en los wireframes. Finalmente, los Mockups obtenidos se unen a través del user flow creado para la interacción entre pantallas, y obtener el prototipo final.

Para el logro de este resultado, se revisó la literatura, el informe de procesos y modelo de procesos, el catálogo de requisitos y se tuvieron entrevistas para validar el resultado final.

Las limitaciones encontradas para este resultado fueron la realización de las vistas con dimensiones para la versión web, más no en versión móvil, tablets u otros. Esto

debido a que se prioriza la necesidad de todos los usuarios, quienes interactúan principalmente con un computador para el proceso de reclutamiento y selección.

### 5.3.2.3 Documento de arquitectura del sistema

El resultado obtenido para el documento de arquitectura del sistema corresponde al desarrollo de las cinco vistas del modelo 4 + 1 de Kruchten. De esta manera, se elaboran diagramas para cada vista que permiten diseñar el sistema a implementar. Para la vista física, se presenta el diagrama de despliegue, el cual se realiza a través de tres servidores. Un servidor que aloja el *frontend* del sistema, otro servidor que aloja el *backend* del sistema y otro servidor que aloja el algoritmo utilizado para el flujo de trabajo de *machine learning*. Del mismo modo, para la vista de desarrollo se muestra el diagrama de componentes con los paquetes que contendrá cada contenedor correspondiente a cada servidor explicado anteriormente. Para la vista de procesos se realizaron diagramas de actividades de las principales actividades de los escenarios identificados. Además, para la vista lógica, se usó el diagrama de base de datos. Finalmente, para la vista de escenarios, se utilizaron diagramas de caso de uso, los cuáles se identificaron de las historias de usuario en la especificación de requisitos.

El documento de arquitectura es vital para el desarrollo y la implementación del sistema propuesto, ya que de acuerdo a este diseño se realizará la construcción del mismo. Cada vista está apoyada de los documentos resultado de la fase de análisis como el catálogo y especificación de requisitos, así como documentos propios de diseño como el documento de base de datos y el prototipo del sistema.

Las limitaciones encontradas para este resultado fueron las pruebas de distintos servicios de Amazon Web Services. Es decir, que la elección de los servicios a elegir son una opción para la problemática actual, sin embargo, estos servicios no son imprescindibles para la solución, por lo que se podrían realizar pruebas para elegir servicios que optimicen costos o recursos.

### 5.3.3 Sistema de información implementado

El resultado obtenido fue la implementación del sistema de información de acuerdo a las especificaciones de requisitos y a la aprobación de las pruebas. Para la construcción se realizaron cuatro iteraciones y los avances se realizaron de acuerdo al modelo incremental.

Para la primera iteración se realizaron funcionalidades relacionadas al usuario especialista en selección y reclutamiento. De esta manera se buscan cubrir las siguientes funcionalidades generales: gestionar una oportunidad laboral y visualizar recomendaciones para la asignación de puestos o conformación de equipos. Esto permite seguir el flujo del proceso de reclutamiento y selección comenzando con la creación de la oportunidad laboral.

Para la segunda iteración se realizaron funcionalidades relacionadas a todos los usuarios donde se cubren las siguientes funcionalidades generales: visualizar el menú

principal y realizar búsquedas de oportunidades laborales de acuerdo a la necesidad de cada usuario. De esta manera, se continúa con el flujo del proceso de reclutamiento y selección, donde se pueden visualizar las convocatorias de acuerdo a cada perfil y realizar búsquedas.

Para la tercera iteración se realizaron funcionalidades relacionadas al usuario que pertenece a una empresa y al usuario en búsqueda de trabajo. De esta manera, se buscan cubrir las siguientes funcionalidades generales: postular a una oportunidad laboral satisfactoriamente, ya sea una postulación interna o externa, y visualizar un seguimiento de las postulaciones realizadas. Del mismo modo, se continúa con el flujo del proceso de reclutamiento y selección donde los candidatos registran su perfil y pueden postularse a las oportunidades laborales.

Para la cuarta iteración se realizaron funcionalidades relacionadas a la administración de usuarios del sistema, así como funcionalidades generales como el registro e inicio de sesión. Esto permitirá diferenciar a los usuarios con las funcionalidades mostradas en el sistema de acuerdo al rol que tengan al iniciar sesión.

La limitación encontrada para este resultado fue la generación del candidato o equipo más adecuado de manera automatizada por el sistema. Es decir, que, si el sistema sufre cambios en los inputs por alguna mejora o por nuevos requerimientos, debe actualizarse el servicio de *machine learning* considerando estos cambios, esto debido a que la metodología considera el entrenamiento de datos de acuerdo a la estructura actual. Si bien, es probable que se realicen estos cambios, deberá hacerse un estudio de la situación en específico y puede no ser necesario esta actualización.

#### **5.3.4 Documento de configuración e instalación del software**

El resultado obtenido para el documento de configuración e instalación del software se realizó en base a los pasos realizados para la configuración e instalación de la base de datos, servicios de backend y servicios de frontend. El documento contiene los recursos requeridos, así como el procedimiento de configuración e instalación del sistema. Cabe resaltar que, la instalación se realizó usando los servicios de *Web Amazon Services*; sin embargo, pueden replicarse los mismos pasos haciendo uso de otras tecnologías que sean mas adecuadas y económicas para cada empresa. Adicionalmente, las empresas pueden hacer uso de redes privadas y configurar puertos de seguridad para proteger el flujo de datos e información de la empresa.

Este resultado permite poder documentar el despliegue de los servicios y poder replicar la instalación. Además, al seguir los pasos del documento se logra disponibilizar el sistema en la nube y poder acceder a las funcionalidades del mismo.

#### **5.3.5 Guía de usuario del sistema**

El resultado obtenido para la guía de usuario del sistema se realizó de acuerdo a las funcionalidades por cada usuario representativo. En los documentos que contienen la

guía se especificaron los pasos a seguir para cada subproceso dentro del alcance del presente proyecto de fin de carrera.

De esta manera, este documento es de gran utilidad, ya que facilita al usuario a lograr sus objetivos al interactuar con el sistema.



## **Capítulo 6. Implementar un algoritmo de *machine learning* que permita dar soporte a la recomendación de personal para puestos de trabajo según las habilidades, cursos, capacitaciones o experiencias de los perfiles profesionales postulantes en pymes.**

### **6.1 Introducción**

El presente capítulo describe y profundiza los resultados alcanzados del tercer objetivo propuesto para el presente trabajo de fin de carrera. El tercer objetivo busca implementar un algoritmo de *machine learning* que permita dar soporte a la recomendación de equipos y puestos de trabajo según las habilidades, cursos, capacitaciones o experiencias de los perfiles profesionales postulantes en pymes. Para esta parte, primero se especifica un flujo de trabajo de acuerdo a los procesos que implica la preparación de la data, la construcción del modelo, la aplicación del modelo y cómo se obtendrán los perfiles profesionales recomendados a un puesto de trabajo, luego de ello se explicará la implementación del algoritmo, donde se detalla la construcción, pruebas realizadas y el despliegue del servicio.

### **6.2 Resultados alcanzados**

Con la finalidad de alcanzar el tercer objetivo planteado para el presente proyecto de fin de carrera se plantean los siguientes resultados alcanzados que se desarrollan mediante la lista de actividades del cronograma encontrado en el [Anexo B](#), así mismo estas actividades se encuentran especificadas en el plan de proyecto, el cual puede visualizarse en el [Anexo A](#). A continuación, se describen los resultados alcanzados.

#### **6.2.1 Especificación del algoritmo de *machine learning* y plan de pruebas**

Para el desarrollo de este resultado primero se realizó la revisión del informe de procesos, el modelo de procesos, el catálogo de requisitos, la especificación de los requisitos, el modelo de base de datos y la revisión sistemática. Luego de esta revisión y análisis, se concluyó que cada categoría de un perfil profesional está asociada a un conjunto de competencias, el cual está compuesto por un conjunto de habilidades. Por ejemplo, un conjunto de cursos de especialización refuerza en una persona un conjunto de competencias profesionales, así como la experiencia de puestos anteriores, enriquecen este conjunto de competencias. Por otro lado, los reclutadores, buscan en un perfil profesional un conjunto de estas competencias; sin embargo, la diferencia radica en qué grado de las competencias requeridas se encuentra el postulante.

La metodología a seguir para la especificación del algoritmo consta de tres partes, en la primera parte se busca descartar los perfiles que no se encuentren dentro del área a contratar mediante un modelo de clasificación de textos, los cuáles serán extraídos de los perfiles profesionales, del mismo modo en la segunda parte se categorizan los perfiles de acuerdo a subcategorías dentro del área a contratar y se descartan los perfiles que no estén dentro de la subcategoría deseada mediante un modelo de clasificación de textos, finalmente se aplica un modelo de predicción para los perfiles que se encuentren en la

misma subcategoría de acuerdo a información más específica como la experiencia, la cantidad de años en el puesto de trabajo, la cantidad de cursos que realizó y las habilidades que ha desarrollado.

Para los dos primeros modelos de clasificación de textos se usará el algoritmo de *machine learning*, *Random Forest Classification*, de la librería de *scikit-learn*. Cabe resaltar que se emplea el método de vectorización para la transformación de los textos en vectores de '0' y '1' y pueda clasificarse para una categoría o subcategoría específica. A continuación, se muestra la especificación en la siguiente tabla elaborada.

El plan de pruebas para esta funcionalidad establece el alcance y ambiente de pruebas para la implementación de la solución propuesta. Para ello, se desplegará la solución como un servicio a consumir mediante un api remoto. El api será llamado para iniciar el proceso descrito anteriormente, es por ello, que existirá una fase para la lectura de datos desde una base de datos donde se hayan cargado los perfiles. El proceso de ejecución se muestra en la siguiente figura elaborada.

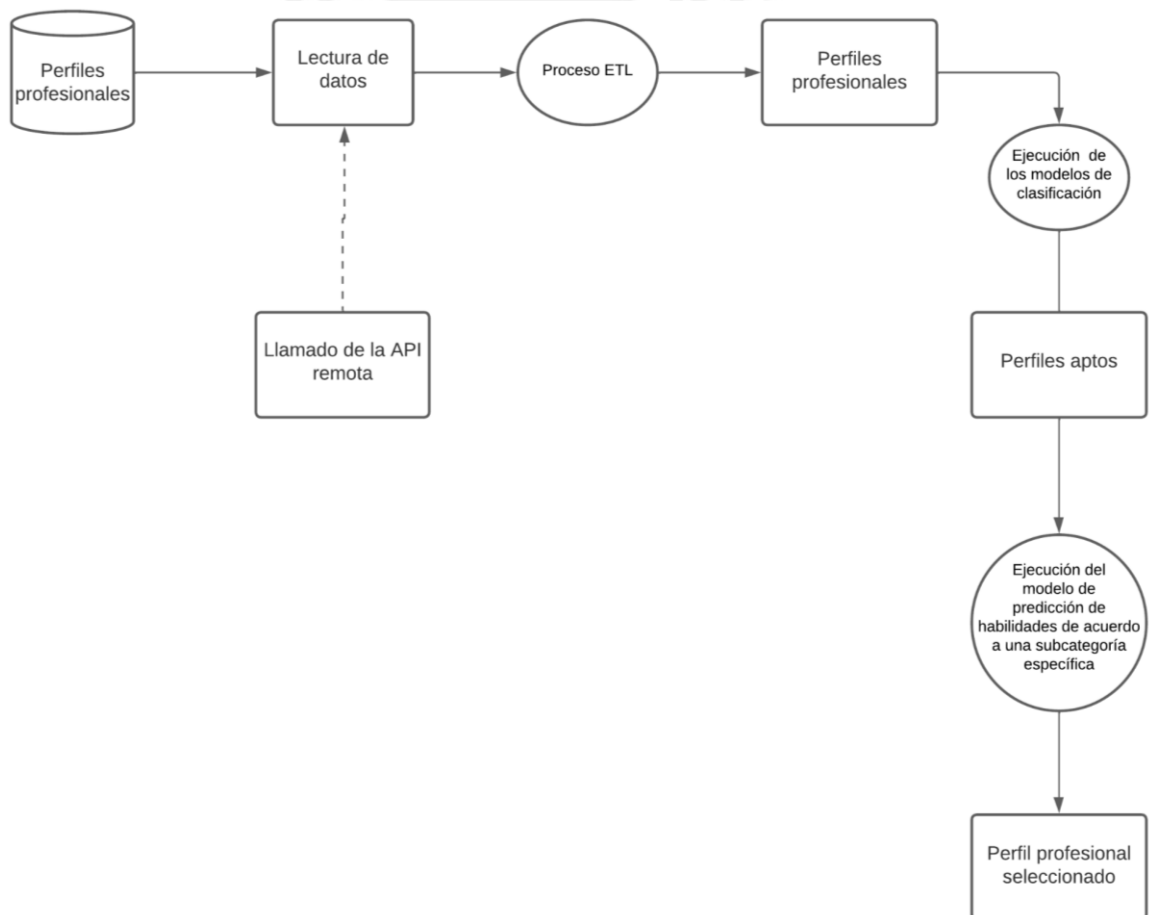


Figura 9. Proceso de ejecución – selección de candidato

Debido a lo expuesto, el alcance de pruebas a realizar para esta operación se muestra a continuación:

**Pruebas funcionales del servicio:** Estas pruebas son realizadas para comprobar el buen funcionamiento del servicio que realiza el proceso descrito anteriormente.

**Pruebas de stress:** Estas pruebas son realizadas para comprobar el buen funcionamiento del servicio con una carga de un gran volumen de datos y en un tiempo esperado. Esto implica, la carga de al menos 500 perfiles para su ejecución, y posteriormente evaluar el tiempo que demora en realizar esta operación. De esta manera, se identificarán errores, en caso los hubiese, cuando exista una gran cantidad de datos a procesar, además de afinar el proceso en general. La tasa de procesamiento esperada es de 30 perfiles/minuto.

**Pruebas de integración:** Estas pruebas son realizadas para comprobar el buen funcionamiento del llamado al api del algoritmo desde el back-end del sistema desplegado en otro servicio, el cual se inicializará por un usuario, también desde otro servicio de front-end. Esta prueba tiene como finalidad probar el funcionamiento de la selección automatizada integrando todos los servicios involucrados. A continuación, se muestra la figura elaborada para el esquema de integración.

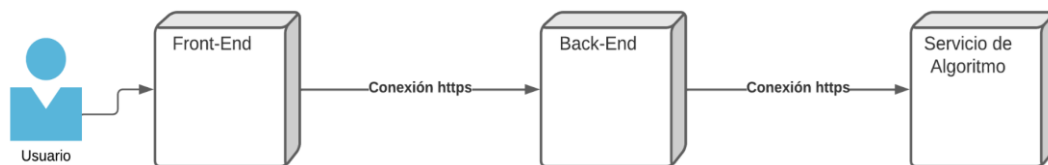


Figura 10. Esquema de integración

**Pruebas unitarias:** Estas pruebas se realizan a partir de la lectura de datos del proceso de ETL para verificar la persistencia de la data y los valores estén en un rango adecuado. Por ejemplo, el nivel alcanzado de las habilidades debe estar entre un valor del 1 al 100, no debe haber campos nulos o en todo caso serán reemplazados por 0 para las columnas numéricas y para las columnas con textos serán reemplazados por 'NA'.

**Pruebas de data-drift:** Estas pruebas se realizan para verificar el estado actual del modelo con respecto al estado en el cuál se implementó. Para ello, se tomarán en consideración cambios en los inputs de la data, introducción de nuevas categorías o subcategorías. Adicionalmente se evaluará el data-drift del modelo mediante la librería estadística *scipy.stats.ks\_2samp*, donde si el *p-value* tiene un valor menor igual a 0.05 se considerará que existe data-drift, de lo contrario no se considera *data-drift*.

En cuanto al ambiente de pruebas, para las pruebas locales se realizará en un computador de escritorio. Para las pruebas del sistema desplegado, las pruebas se realizan en computadores de escritorio en distintos navegadores como *Google Chrome*, *Firefox*, *Safari* y *Microsoft Edge*. Se realizarán pruebas locales y del sistema desplegado para las pruebas funcionales, pruebas de stress y pruebas de integración.

Como medio de verificación de este resultado se presentó el documento de especificación del algoritmo de *machine learning*, el cual se puede visualizar en el [Anexo](#)



N. Este documento ha sido evaluado por un especialista en arquitectura de TI a través de un cuestionario que cumple con la escala de Likert de 5 niveles por pregunta.

Dentro de las recomendaciones se sugirió añadir las pruebas de *data-drift*, así como incluir las estructuras de datos a utilizar, de esta manera se actualizó el informe en base a las observaciones para una segunda revisión.

Se obtuvo una aprobación del 100% por usuarios especialistas en *machine learning* en las preguntas acerca del informe, las cuáles se detallan en la siguiente tabla elaborada. El resultado de la evaluación se puede visualizar en el [Anexo P](#) del presente documento.

Tabla 31. IOV del R8.

N°	Pregunta	Especialista en arquitectura de TI
1	¿Considera que el planteamiento de la solución es el adecuado para la definición del problema?	5
2	¿Considera que el algoritmo seleccionado de <i>machine learning</i> es adecuado para la resolución del problema planteado?	5
3	¿Considera que el plan de pruebas está desarrollado adecuadamente para la solución planteada?	5

### 6.2.2 Implementación e integración del algoritmo de *machine learning* al sistema de información

Para el desarrollo de este resultado se revisó la especificación del algoritmo de *machine learning* y la especificación de requisitos funcionales. Primero se realizó la recolección de datos y *datasets* que contenían información acerca de las ocupaciones, trabajos, responsabilidades laborales, habilidades relacionadas a una posición, entre otros. De esta manera, se obtuvo alrededor de quince *datasets*, de los cuáles diez sirvieron para el propósito del presente proyecto. Luego de ello, se empezó a analizar el contenido de los datos, con el objetivo de estandarizar la información de acuerdo al resultado de la investigación y al conjunto de datos encontrados. Por ello, se organizaron los datos en base a la estructura de un perfil profesional a postularse y un perfil profesional especificado en una convocatoria, basados principalmente en la formación académica, cursos, experiencia y habilidades. Luego de ello, se realizó el entrenamiento de los tres modelos de *machine learning* de acuerdo a la categoría, subcategorías y actividades relacionadas al perfil profesional. En esta fase, se pudo afinar cada modelo y hacer una mejor elección del algoritmo de *machine learning* a aplicar. Finalmente, se realizó el

flujo de trabajo descrito en la especificación del algoritmo y se desplegó el servicio de machine learning.

Como medio de verificación de este resultado se presentó el repositorio con el código del servicio de machine learning. Finalmente, se presenta el resultado de la ejecución de pruebas especificadas.

Tabla 32. *Resultado de pruebas funcionales e integración - algoritmo de machine learning.*

<b>Iteración</b>	<b>Épica</b>	<b>Historia Usuario</b>	<b>Descripción general</b>	<b>Escenario (Escenario)</b>	<b>Resultados de la prueba</b>
<b>1</b>	<b>Visualizar recomendaciones</b>	H17	Visualización del candidato recomendado para una asignación de puestos	Selección de perfiles profesionales	<i>Aprobado</i>
<b>1</b>	<b>para la asignación de puestos o conformación de equipos</b>	H18	Visualización de un equipo recomendado para una convocatoria de varios perfiles		<i>Aprobado</i>

Tabla 33. *Resultado de las pruebas de stress - algoritmo de machine learning.*

<b># Cantidad de perfiles por procesar</b>	<b>Tiempo promedio obtenido de lectura (s)</b>	<b>Tiempo promedio obtenido de respuesta (s)</b>
10	7.1	18.2
50	42.4	97.5
100	94.5	189.3
200	187.4	397.1
500	410.6	998.6

Tabla 34. *Resultado de las pruebas unitarias - algoritmo de machine learning.*

<b>Código Prueba</b>	<b>Descripción</b>	<b>Ejecución del algoritmo</b>	<b>Resultado Esperado</b>	<b>Resultados de la prueba</b>
PU01	Todos los perfiles postulantes	Se evalúa hasta la primera fase de la	Ningun perfil seleccionado.	<i>Aprobado</i>

	pertenecen a diferentes áreas del área convocada.	metodología establecida.  Se ejecuta el primer algoritmo de clasificación de textos.		
PU02	Solo un perfil de los postulantes pertenece al área convocada.	Se evalúa hasta la primera fase de la metodología establecida.  Se ejecuta el primer algoritmo de clasificación de textos.	Perfil que pertenece al área convocada	<i>Aprobado</i>
PU003	Dos o más perfiles pertenecientes al área convocada, pero solo un perfil cumple con el rol dentro del área.	Se evalúa hasta la segunda fase de la metodología establecida  Se ejecuta el primer y segundo algoritmo de clasificación de textos.	Perfil que cumple con el rol dentro del área convocada.	<i>Aprobado</i>
PU004	Dos o más perfiles pertenecientes al área convocada y dos o más perfiles cumplen con el rol dentro del área, pero ningún perfil cumple con los años de experiencia.	Se evalúa hasta la tercera fase de la metodología establecida  Se ejecuta el primer y segundo algoritmo de clasificación de textos.	Perfil con mayor puntuación cercana a los años de experiencia requeridos.	<i>Aprobado</i>
PU005	Dos o más perfiles pertenecientes al área convocada y dos o más perfiles cumplen con el rol dentro del área, pero un perfil	Se evalúa hasta la tercera fase de la metodología establecida  Se ejecuta el primer y segundo	Perfil que cumpla con los años de experiencia requeridos.	<i>Aprobado</i>

	cumple con los años de experiencia.	algoritmo de clasificación de textos.		
PU006	Dos o más perfiles pertenecientes al área convocada y dos o más perfiles cumplen con el rol dentro del área, y dos o más perfiles cumplen con los años de experiencia.	Se evalúa hasta la tercera fase de la metodología establecida  Se ejecuta el primer y segundo algoritmo de clasificación de textos.  Se ejecuta el algoritmo predictivo.	Perfil con mayor puntuación para habilidades específicas requeridas para el rol.	<i>Aprobado</i>

### 6.3 Discusión

#### 6.3.1 Especificación del algoritmo de *machine learning* y plan de pruebas

El resultado obtenido para la especificación del algoritmo de *machine learning* y plan de pruebas comenzó con la revisión del informe de procesos, el modelo de procesos, el catálogo de requisitos, la especificación de los requisitos, el modelo de base de datos y la revisión sistemática. Luego de ello se estableció el flujo de trabajo para la selección de perfiles. El flujo de trabajo permite mapear los procesos que tendrá la data desde su lectura de base de datos hasta la generación del perfil más adecuado. En este proceso se identificaron la construcción de tres modelos de *machine learning*, los dos primeros son modelos de categorización y el último es un modelo de predicción. Así mismo, se establecieron los algoritmos a utilizar para cada tipo de modelo. Finalmente, se establecieron las pruebas a realizar durante la implementación, la integración y mantenimiento del sistema en relación al servicio de *machine learning*.

#### 6.3.2 Implementación e integración del algoritmo de *machine learning* al sistema de información

El resultado obtenido para la implementación e integración del algoritmo de *machine learning* al sistema de información se realizó mediante la revisión del documento del modelo de base de datos, la especificación del algoritmo, el documento de arquitectura y el documento de configuración e instalación del sistema. De esta manera, se obtiene el servicio de *machine learning* desplegado, el cual podrá ser consultado mediante peticiones al api del servicio. Esto permite completar la conexión al

servicio de *machine learning* y poder visualizar el candidato o equipo sugerido del lado del cliente.

Así mismo, se ejecutan las pruebas en base a la especificación de pruebas del algoritmo, para comprobar la conexión del sistema de gestión con el servicio del algoritmo y garantizar su funcionamiento.



## **Capítulo 7. Conclusiones y trabajos futuros**

### **7.1 Introducción**

En esta sección se describen las conclusiones del proyecto realizado, así como trabajos futuros a considerar a partir de este trabajo de investigación.

### **7.2 Conclusiones**

Las conclusiones del presente proyecto de fin de carrera se listan de acuerdo a los tres objetivos planteados y que responden al objetivo general el cual es implementar un sistema que dé utilidad a la información y permita visualizarla para la gestión del proceso de reclutamiento y selección orientado a la asignación de puestos en pymes.

Para el primer objetivo, el cual es modelar el proceso de reclutamiento y selección para la asignación de puestos en pymes, se establece el primer resultado que consiste en elaborar un informe del proceso de reclutamiento y selección. Para este resultado se concluye que existen actividades que aún se realizan de manera manual, y que están relacionadas con la selección de perfiles. Así mismo, se identificó la ausencia de un repositorio de oportunidades y perfiles laborales de los trabajadores, lo cual no permite el aprovechamiento de esta información para futuras convocatorias. Del mismo modo, al no poseer la data centralizada no permite identificar los perfiles más aptos del personal dentro de las pymes, por lo que no se puede notificar las convocatorias a un perfil específico. De esta manera, en las convocatorias puede omitirse evaluar perfiles de trabajadores idóneos y conllevar a la pérdida de talento humano. Finalmente, se identificaron dos roles generales involucrados, los cuales corresponden al rol de reclutador o especialista en selección de personal y el rol de los usuarios quienes postulan a una convocatoria. Cabe resaltar que, el segundo resultado, permite visualizar el flujo de las actividades identificadas en el primer resultado. Del mismo modo, se logran identificar los tres escenarios que enmarcan el proceso de selección, los cuales son: el escenario de la creación de la oportunidad laboral, el escenario de la postulación interna y/o externa y el escenario de la selección de perfiles profesionales. Luego de la revisión y evaluación de los resultados por parte de especialistas y usuarios representativos, se lograron cumplir todos los resultados planteados para el primer objetivo de acuerdo al indicador objetivamente verificable, del mismo modo, se logró cumplir el primer objetivo planteado.

Para el segundo objetivo, el cual es implementar un sistema de información web que soporta el proceso de reclutamiento y selección para la asignación de puestos en pymes, se establece el catálogo de requisitos mediante metodologías centradas en la experiencia del usuario en la fase de análisis. Por ello, se identificaron necesidades, oportunidades y puntos de dolor de los usuarios representativos en el proceso actual. En el caso de los postulantes se identificaron sentimientos de ansiedad al momento de postular a una oportunidad laboral, debido a que mayormente no reciben retroalimentación del estado del proceso. En el caso de los usuarios con el rol de reclutador o encargado del proceso de selección, se identificó que, en su mayoría, existe sesgo en la revisión de perfiles, debido a que se realiza con actividades altamente manuales. Además, que al realizar el proceso de

este modo genera costos adicionales en tiempo y recurso. También se identificó que existe dificultad para gestionar los perfiles dentro de la empresa al no existir una herramienta adecuada que permita esta gestión, y en caso existan soluciones, la mayoría de estas soluciones no son intuitivas y dificultan la revisión de los perfiles profesionales. Para la especificación de requisitos, se empleó la técnica de historias de usuario y en base al análisis previo a los usuarios se especifican las historias de usuario de acuerdo en los tres escenarios identificados en el primer y segundo resultado. Finalmente, para la fase de análisis se realizó la especificación de pruebas y se tomó en cuenta los criterios de aceptación y escenarios posibles planteados en las historias de usuario. Así mismo, para la fase de diseño se concluye que existen entidades que son semi estructuradas, por lo que el modelo de base de datos de documentos facilita este modelamiento. Del mismo modo, se concluye que el estudio de las necesidades de usuario representativos a través de herramientas de diseño centrado en el usuario como *User Persona*, *Empathy Map*, *Scenario Map* y *Journey Map*, ayudan a bosquejar la interacción del usuario con el sistema. Esto es posible mediante la elaboración de los prototipos de las pantallas con las que interactuará el usuario y que responden a las necesidades para el logro de sus objetivos. Finalmente, para la fase de diseño se concluye que una solución basada en servicios en la nube es una solución apta para el problema presentado. Del mismo modo, para la fase de construcción del sistema se concluye que las automatizaciones de pruebas ayudan a encontrar errores con mayor facilidad, así como la implementación en distintas capas ayudan a construir un sistema más escalable. Al culminar la fase de construcción, se documentó la configuración e instalación del sistema, por lo que al culminar este resultado se pudo disponibilizar el sistema para su uso. De esta manera, se realizó la documentación para la guía del usuario como apoyo a los usuarios en la realización de tareas del proceso de reclutamiento y selección. Luego de la revisión y evaluación de los resultados por parte de especialistas y usuarios representativos, se lograron cumplir todos los resultados planteados para el segundo objetivo de acuerdo al indicador objetivamente verificable, del mismo modo, se logró cumplir el segundo objetivo planteado.

Para el tercer objetivo, el cual es implementar un algoritmo de *machine learning* que permita dar soporte a la recomendación de personal para puestos de trabajo según las habilidades, cursos, capacitaciones o experiencias de los perfiles profesionales postulantes en pymes, se concluye para el primer resultado de este objetivo que la estructura planteada en la fase de diseño es importante para el diseño del modelo de entrenamiento de datos. Esto debido a que, la estructura de datos ingresados permitirá el tratamiento de los perfiles profesionales para poder acceder a ella de manera oportuna y adecuada; por ejemplo, la estructura de la información impacta en el tiempo de lectura y procesamiento de datos del algoritmo. También es importante añadir mensaje de alertas y validaciones de la data ingresada en el sistema para mitigar riesgos en relación a la integridad de datos. Este resultado siguió un proceso iterativo hasta lograr afinar los modelos de entrenamiento, así como la metodología propuesta, para ello se realizaron reuniones con especialistas en *machine learning*. Para el segundo resultado, se concluye que la implementación del servicio de *machine learning* puede ser consumido por otros módulos u otras implementaciones mediante peticiones a través del api del servicio. Esta implementación

completa el flujo del proceso de reclutamiento y selección, el cual provee el candidato o equipo sugerido para una oportunidad laboral. Luego de la revisión y evaluación de los resultados por parte de especialistas, se lograron cumplir todos los resultados planteados para el tercer objetivo de acuerdo al indicador objetivamente verificable, del mismo modo, se logró cumplir el tercer objetivo planteado.

Finalmente, luego de haberse cumplido los tres objetivos específicos planteados se logró cumplir con el objetivo general del presente proyecto de fin de carrera. Así mismo, se concluye que esta alternativa de solución logra resolver el problema central planteado para el proceso de reclutamiento y selección en las pymes.

### **7.3 Trabajos futuros**

Para trabajos futuros, se pueden complementar otros módulos al sistema y que formen parte de la gestión de recursos humanos en general, como la gestión del desempeño del trabajador, gestión de nómina, gestión de aprendizaje, entre otros. Así mismo, se pueden incluir funcionalidades al proceso de reclutamiento y selección de acuerdo a necesidades específicas de las pymes.





## Referencias

- Convertir el conocimiento tácito en explícito a través de la Inteligencia Competitiva y vigilancia tecnológica.* (n.d.). <https://www.innguma.com/es/inteligencia-competitiva-blog/conocimiento-tacito-y-explicito-en-inteligencia-competitiva>
- Landa-Ramírez, E., De, A., & Arredondo-Pantaleón, J. (2014). Herramienta Pico Para La Formulación Y Búsqueda De Preguntas Clínicamente Relevantes En La Psicooncología Basada En La Evidencia. *Psicooncologia*, 11, 259–270. [https://doi.org/10.5209/rev\\_PSIC.2014.v11.n2-3.47387](https://doi.org/10.5209/rev_PSIC.2014.v11.n2-3.47387)
- Petticrew, M., & Roberts, H. (n.d.). *Systematic Reviews in the Social Sciences A PRACTICAL GUIDE.* <https://doi.org/10.1002/9780470754887>
- Habri, M. A., Esbai, R., & Lamlili El Mazoui Nadori, Y. (2022). BPMN to UML class diagram using QVT doi:10.1007/978-981-16-3637-0\_42 Retrieved from [www.scopus.com](http://www.scopus.com)
- Pressman, R. S. (2010). *INGENIERÍA DEL SOFTWARE. UN ENFOQUE PRÁCTICO* (Séptima edición ed.). Ciudad de México, México: McGraw-Hill Interamericana Editores.
- Gestión del conocimiento. ¿Por qué es importante? | Administración | Apuntes empresariales / *ESAN.* (n.d.). <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2015/09/gestion-conocimiento-por-que-importante/>
- Jia, Z., & Zhang, G. (2011). Research on the talent management from the perspective of systematic thinking of complex scientific management. *Proceeding of the International Conference on E-Education, Entertainment and e-Management*, 261–265. <https://doi.org/10.1109/ICeEEM.2011.6137801>
- ¿Qué es una base de datos de documentos? (s. f.). Amazon Web Services, Inc. Recuperado 14 de junio de 2022, de <https://aws.amazon.com/es/nosql/document/>
- Todo sobre la Norma ISO 30408: Gestión del Recurso Humano. (n.d.). <https://blog.grupocyh.com/blog/todo-lo-que-debes-saber-de-la-norma-iso-30408-gesti%C3%B3n-del-recurso-humano>
- Vardarlier, P. (2016). Strategic Approach to Human Resources Management During Crisis. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 235, 463–472. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.11.057>
- What Is Data Management | Oracle. (n.d.). <https://www.oracle.com/database/what-is-data-management/>
- What is Performance Management? A Full Guide - AIHR. (n.d.). <https://www.aihr.com/blog/what-is-performance-management/>
- AWS. (n.d.). ¿Qué es AWS? Retrieved November 13, 2021, from <https://aws.amazon.com/es/what-is-aws/>
- Bauer. (n.d.). *Agile User Story Map PRO for Jira | Atlassian Marketplace.* Retrieved

November 13, 2021, from <https://marketplace.atlassian.com/apps/1211098/agile-user-story-map-pro-for-jira?tab=overview&hosting=cloud>

Bizagi Modeler. (n.d.). *Software gratuito de mapeo y modelamiento de procesos de negocio - Bizagi Modeler*. Retrieved November 13, 2021, from <https://www.bizagi.com/es/plataforma/modeler>

de Souza, P. M., de Almeida Neris, V. P., Proença, F. R., & Garcia, F. E. (2021). Creation of Personas by End-Users in Alcohol and Drugs Abuse Rehabilitation. *ACM International Conference Proceeding Series*. <https://doi.org/10.1145/3472301.3484321>

Ferreira, B., Silva, W., Oliveira, E., & Conte, T. (2015). Designing personas with empathy map. *Proceedings of the International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering, SEKE, 2015-January*, 501–505. <https://doi.org/10.18293/SEKE2015-152>

Figma. (n.d.). *About Figma, the collaborative interface design tool*. Retrieved November 13, 2021, from <https://www.figma.com/about/>

Acerca | Node.js. (n.d.). Retrieved March 26, 2023, from <https://nodejs.org/es/about>

GitLab.org / GitLab · GitLab. (n.d.). Retrieved March 26, 2023, from <https://gitlab.com/gitlab-org/gitlab>

Welcome to Flask — Flask Documentation (2.2.x). (n.d.). Retrieved March 26, 2023, from <https://flask.palletsprojects.com/en/2.2.x/>

Google Drive. (n.d.). *Almacenamiento en la nube para casa y el trabajo - Google Drive*. Retrieved November 13, 2021, from <https://www.google.com/intl/es/drive/>

Heuchert, M. (2019). Conceptual Modeling Meets Customer Journey Mapping: Structuring a Tool for Service Innovation. *2019 IEEE 21st Conference on Business Informatics (CBI), 01*, 531–540. <https://doi.org/10.1109/CBI.2019.00068>

IBM. (n.d.). *Tercera forma normal - Documentación de IBM*. Retrieved November 14, 2021, from <https://www.ibm.com/docs/es/db2-for-zos/11?topic=ssepek-11-0-0-intro-src-tpc-db2z-thirdnormalform-html>

Irshad, M., Börstler, J., & Petersen, K. (2022). Supporting refactoring of BDD specifications—An empirical study. *Information and Software Technology, 141*. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2021.106717>

Jebb, A. T., Ng, V., & Tay, L. (2021). A Review of Key Likert Scale Development Advances: 1995–2019. *Frontiers in Psychology, 12*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.637547>

*JUnit vs. Cucumber, herramientas de automatización de pruebas*. (n.d.). Retrieved November 13, 2021, from <https://www.pragma.com.co/blog/junit-vs.-cucumber-herramientas-de-automatizacion-de-pruebas>

Kruchten, P. (n.d.). *Planos Arquitectónicos: El Modelo de “4+1” Vistas de la Arquitectura del Software* \*.

*La entrevista, recurso flexible y dinámico* | *Revista Investigación en Educación Médica*. (n.d.). Retrieved November 13, 2021, from <http://riem.facmed.unam.mx/node/47>

Miro. (n.d.). *Online whiteboard & online collaboration tool* | *Miro*. Retrieved November 13, 2021, from <https://miro.com/features/>

*Mockup* | *InVision*. (n.d.). Retrieved November 14, 2021, from <https://www.invisionapp.com/defined/mockup>

Overflow. (n.d.). *Welcome Overflow 1.0. Over the past year, we've been working...* | by Alexis Piperides | *Overflow Storybook*. Retrieved November 13, 2021, from <https://blog.overflow.io/welcome-overflow-1-0-b4a23bcbb2f9>

*Qué es Canva design y cómo puedes usarlo para tu empresa*. (n.d.). Retrieved November 13, 2021, from <https://www.wearemarketing.com/es/blog/que-es-canva-design-y-como-puedes-usarlo-para-tu-empresa.html>

*Qué es un User Flow o flujo de usuario - UXABLES* | *Blog*. (n.d.). Retrieved November 14, 2021, from <http://www.uxables.com/investigacion-ux/que-es-un-user-flow-o-flujo-de-usuario/>

React. (n.d.). *React – Una biblioteca de JavaScript para construir interfaces de usuario*. Retrieved November 13, 2021, from <https://es.reactjs.org/>

Tutz, G. (2021). Hierarchical Models for the Analysis of Likert Scales in Regression and Item Response Analysis. *International Statistical Review*, 89(1), 18–35. <https://doi.org/10.1111/insr.12396>

Visual Studio Code. (n.d.). *Visual Studio Code - Code Editing. Redefined*. Retrieved November 13, 2021, from <https://code.visualstudio.com/>

Akmaludin, Sulistianto, S., Sudradjat, A., Setiawan, S., Supendar, H., Handrianto, Y., Rusdiansyah, & Tuslaela. (2018). Comparison of Job Position Based Promotion Using: VIKOR, ELECTRE And Promethee Method. 2018 Third International Conference on Informatics and Computing (ICIC), 1–7. <https://doi.org/10.1109/IAC.2018.8780507>

Bakanova, A., & Shikov, A. (2020). The method of employee competencies management based on the ontological approach. In S. Bykovskii, P. Kustarev, & D. Mouromtsev (Eds.), *CEUR Workshop Proceedings* (Vol. 2590). CEUR-WS.

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85083261069&partnerID=40&md5=62e9a10c6496f4fe372aa9e6d8c6a511>

Bohlouli, M., Mittas, N., Kakarontzas, G., Theodosiou, T., Angelis, L., & Fathi, M. (2017). Competence assessment as an expert system for human resource management: A mathematical approach. *Expert Systems with Applications*, 70, 83–102. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2016.10.046>

Kusumawardani, R. P., & Agintiara, M. (2015). Application of Fuzzy AHP-TOPSIS Method for Decision Making in Human Resource Manager Selection Process. In G. Bordea (Ed.), *Procedia Computer Science* (Vol. 72, pp. 638–646). Elsevier.  
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.12.173>

Lucía, O., & Naranjo, J. (n.d.). Gestión del talento humano en la micro, pequeña y mediana empresa vinculada al programa Expopyme de la Universidad del Norte en los sectores de confecciones y alimentos.

Małecka, J. (2018). Knowledge Management in SMEs: In Search of a Paradigm. In *European Conference on Knowledge Management* (pp. 485–493, XXII). Academic Conferences International Limited. <https://www.proquest.com/conference-papers-proceedings/knowledge-management-smes-search-paradigm/docview/2116816342/se-2?accountid=28391>

Okewu, E., & Misra, S. (2016). Resolving the recruitment and selection problem as NP-hard problem. *Indian Journal of Science and Technology*, 9(22).  
<https://doi.org/10.17485/ijst/2016/v9i22/95255>

Pandey, R., Chitranshi, J., Nagendra, A., & Lawande, N. (2020). Human resource practices in Indian Army and suggest implementation of artificial intelligence for HRM. *Indian Journal of Ecology*, 47, 22–26. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85095607709&partnerID=40&md5=9e856a3ddd5dade7931820138c2eb0e1>

Samath, S., Udalagama, D., Kurukulasooriya, H., Premarathne, D., & Thelijjagoda, S. (2018). Collabcrew-An intelligent tool for dynamic task allocation within a software development team. *International Conference on Software, Knowledge Information, Industrial Management and Applications, SKIMA, 2017-December*. <https://doi.org/10.1109/SKIMA.2017.8294131>

Son, N. T., Jaafar, J., Aziz, I. A., Anh, B. N., Binh, H. D., & Aftab, M. U. (2021). A Compromise Programming to Task Assignment Problem in Software Development Project. *Computers, Materials and Continua*, 69(3), 3429–3444.  
<https://doi.org/10.32604/cmc.2021.017710>

Uahi, R., & Pereira, J. L. (2017). Human resources selection in business processes supported by BPMS: Optimizing work performance. In T. Mokoteli & Z. Ndaba (Eds.), *Proceedings of the 5th International Conference on Management Leadership and Governance, ICMLG 2017* (pp. 453–462). Academic Conferences and Publishing International Limited.  
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85045130100&partnerID=40&md5=eec3ef4e420383c44f53f30b217403cd>

Yu, D., Zhou, Z., & Wang, Y. (2019). Crowdsourcing Software Task Assignment Method for Collaborative Development. *IEEE Access*, 7, 35743–35754.  
<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2905054>

Zachko, O., Kovalchuk, O., Kobylkin, D., & Yashchuk, V. (2021). Information technologies of HR management in safety-oriented systems. In *The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. (IEEE) Conference Proceedings* (Vol. 2). The Institute of Electrical and

Electronics Engineers, Inc. (IEEE).

<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1109/CSIT52700.2021.9648698>

Nurhopipah, A., Ceasar, Y., & Priadana, A. (2021). Improving Machine Learning Accuracy using Data Augmentation in Recruitment Recommendation Process. 2021 3rd East Indonesia Conference on Computer and Information Technology (EIConCIT), 203–208.

<https://doi.org/10.1109/EIConCIT50028.2021.9431908>

Sithambaram, R. A., & Tajudeen, F. P. (2022). Impact of artificial intelligence in human resource management: a qualitative study in the Malaysian context. ASIA PACIFIC JOURNAL OF HUMAN RESOURCES. <https://doi.org/10.1111/1744-7941.12356>

Zhang, T., Yu, Y., Lin, Z., Tang, Y., & Zhang, W. (2006). Research on Dynamic Task Assignment in Grid Workflow System. 2006 Fifth International Conference on Grid and Cooperative Computing Workshops, 235–242. <https://doi.org/10.1109/GCCW.2006.78>



## **Anexos**

### **Anexo A: Plan de proyecto**

En este anexo se muestran los diferentes puntos tomados en consideración dentro de la planificación para la ejecución del proyecto de tesis.

- **Justificación**

El presente proyecto de fin de carrera surge a partir de la ausencia de una herramienta que soporte los procesos de gestión en relación al reclutamiento y selección del trabajador bajo una estructura de información diseñada e implementada acorde al perfil, habilidades, conocimiento, experiencia y capacitaciones del trabajador en el área de recursos humanos en pymes a un bajo costo. De esta manera, poder estandarizar y centralizar la información del trabajador para el aprovechamiento de la misma para empresas pequeñas, medianas o grandes.

El proyecto tendrá un impacto positivo, principalmente, en el área de recursos humanos, ya que hoy en día muchas empresas luchan con el problema de la consistencia de datos en los sistemas, lo que dificulta su extracción y aún más su interpretación. De esta manera se centralizará y automatizará el proceso de reclutamiento y selección en base a la información del trabajador para brindar sugerencias de puestos de trabajo y conformación de equipos, el cuál es resultado del estudio y clasificación de la información basado en un algoritmo adecuado para la asignación de tareas.

Así mismo, las empresas podrán identificar y dar un seguimiento a las habilidades de un trabajador a medida que el trabajador participe en determinados proyectos, además de su experiencia y al realizar capacitaciones, las cuáles también estarán documentadas en el sistema. Debido a ello, se reducen costos directos e indirectos para la selección de un trabajador, aprovechando la información dentro de la misma empresa y generando una cultura de constante seguimiento de las actividades entre los mismos trabajadores. Esto es una ventaja para las empresas, las cuales buscan mantener bajos los costos relacionados con los recursos humanos, al tiempo que se optimiza el desempeño comercial, así como el compromiso y la satisfacción de los empleados (Abbracciavento et al., 2020). Además, ante la salida inesperada de un trabajador pueda identificarse rápidamente qué trabajador puede continuar de manera temporal las actividades que dejó el antiguo trabajador y no interrumpir el flujo de trabajo para la empresa. Así mismo, la herramienta a implementar, será accesible para empresas que no puedan costear este tipo de sistemas que actualmente tienen un costo elevado.

Con lo expuesto anteriormente, se busca lograr la implementación de un sistema que provea de la inmediatez y disponibilidad de información actualizada de los trabajadores para la asignación de tareas o puestos de trabajo acorde a los procesos de reclutamiento y selección. Además, el proyecto pueda servir de precedente para futuras implementaciones, ya que actualmente no existe una tecnología que permita este

aprovechamiento de la data en sistemas existentes empleados en el área de recursos humanos con este propósito.

- **Viabilidad**

#### **Viabilidad técnica**

El proyecto cuenta con viabilidad técnica debido a que se cuenta con las habilidades y conocimientos técnicos necesarios para cada resultado propuesto. Además, se contará con especialistas en el área de recursos humanos, experiencia al usuario, arquitectura de software, administración de base de datos y con usuarios líder del sistema quienes serán contactados en un principio por el asesor, Eder Quispe, para la validación de los resultados. Se asegurará el compromiso de los especialistas mediante cartas de compromiso que serán enviadas para contar con su participación. Finalmente, se cuenta con el apoyo del asesor del proyecto quien es especialista en el desarrollo de sistemas de información.

En cuanto a las herramientas a utilizar para la consecución de los resultados y los procesos de desarrollo, son de fácil acceso, ya que son herramientas de código abierto y configurables en cualquier entorno de trabajo.

#### **Viabilidad temporal**

El proyecto contará con un cronograma de trabajo para la consecución de los resultados a través de tareas y actividades planificadas, de esta manera se dispone de un tiempo aproximado de cuatro meses para el desarrollo de la solución propuesta para cada objetivo, el cual se detalla en el acápite *Cronograma* de la presente sección. De esta manera, el proyecto es temporalmente viable.

#### **Viabilidad económica**

El proyecto utilizará herramientas gratuitas para el desarrollo de las soluciones para cada resultado propuesto. Las herramientas que requieren de un costo extra serán cubiertas por las licencias educativas que otorga la universidad. En cuanto al recurso humano, el proyecto será desarrollado únicamente por la tesista junto al apoyo del asesor. Del mismo modo, la participación y apoyo de los especialistas será sin fines de lucro. Por lo que el proyecto es económicamente viable. En cuanto a la utilización del sistema en una empresa, abarcaría los costos de implantación del sistema, del mantenimiento del sistema y de la capacitación a los usuarios finales. Estos costos, debido a la arquitectura presentada y a los servicios a utilizar son viables para las pequeñas y medianas empresas. Así mismo, los costos para la capacitación a los usuarios finales son mínimas, debido a que dentro de los resultados se contempla la guía de usuario, el cual según las entrevistas realizadas ayudaron a ejecutar las tareas que el usuario tenía previsto y por lo que no se requerirían sesiones de capacitación que incurran en costos exorbitantes.

- **Alcance**

El alcance del presente proyecto, perteneciente al área de sistemas de información, está enmarcado dentro de los tres objetivos específicos desarrollados en la fase de ejecución del proyecto. Así mismo, comprende la fase de inicio y la planeación del proyecto, el cuál es el input para la fase de ejecución. Finalmente, tenemos la fase del cierre del proyecto con la entrega del documento final y conclusiones, el cual puede observarse en la siguiente figura elaborada.



Figura 11. Fases del Plan de Proyecto

Para el primer objetivo se plantea modelar el proceso de reclutamiento y selección para la asignación de puestos en pymes. En esta parte, se modelarán los procesos de acuerdo a un modelo *to be*, teniendo en cuenta los procesos existentes actualmente, modelo *as is*, que no están automatizados o bien aplicados. Para la ejecución de los resultados de este objetivo se realizarán entrevistas estructuradas para la recopilación de la información, seguidamente se documentarán estas entrevistas y se diseñará el modelo propuesto para los procesos mencionados anteriormente.

Para el segundo objetivo se plantea implementar un sistema de información web que soporte el proceso de reclutamiento y selección para la asignación de puestos. De esta manera, se seguirá un modelo incremental, donde los entregables tendrán funcionalidades añadidas a la anterior hasta la entrega final del producto. Las entregas se realizarán por iteraciones donde se ejecutarán las pruebas necesarias para asegurar su funcionamiento. Del mismo modo, se hará el seguimiento semanal documentando los avances y el porcentaje de avance con respecto al objetivo propuesto por cada semana.

Para esta parte se seguirán lineamientos de un diseño centrado en el usuario, por lo que se utilizarán herramientas como user persona, journey map, empathy map, entre otros descritos en el inciso de método y procedimientos del capítulo 1. Las funcionalidades del sistema cubrirán sólo los subprocesos de reclutamiento y selección, y no otros procesos complementarios para la gestión de recursos humanos como la gestión de planilla, recompensas, vacaciones, entre otros.



Para el tercer objetivo se plantea implementar un algoritmo de machine learning que permita dar soporte a la recomendación de equipos de trabajo según sus habilidades, cursos, capacitaciones o experiencias para los procesos de reclutamiento y selección. Se contempla la implementación de un algoritmo aprobado y estudiado en la revisión sistemática; es decir, que se realizará una adecuación de un algoritmo ya propuesto y validado en otros estudios encontrados.

El algoritmo desarrollado complementará al sistema para dar sugerencia del perfil más adecuado a un puesto de trabajo o del conjunto de perfiles más óptimos para la conformación de equipos.

- **Limitaciones**

Dentro de las limitaciones del proyecto se encuentra la disponibilidad de los especialistas que apoyarán en la validación de los indicadores objetivamente verificables para cada resultado propuesto, debido a que puede surgir una emergencia o que el contexto no permita la inmediatez de lo solicitado.

Del mismo modo, al realizar las pruebas y aplicarlas con empresas genera cambios organizacionales, estatutos, normas y reglamentos que limitarán de igual manera la aplicación del sistema en las mismas.

Finalmente, la cultura tecnológica en las empresas puede ser una limitante, al no estar acostumbrados al uso de herramientas tecnológicas, teniendo que seguir un proceso de integración y finalmente la utilización del sistema en su día a día.

- **Riesgos**

A continuación, se presentan los riesgos identificados para el desarrollo del presente proyecto de fin de carrera. Por ello, se presenta la siguiente matriz de riesgos que contempla la probabilidad y severidad para la calificación de un riesgo como bajo, moderado, alto y extremo.

Tabla 35. *Matriz de Riesgos.*

Probabilidad	Severidad				
	Bajo	Menor	Moderado	Mayor	Crítico
Frecuencia					
Casi cierto	Alto	Alto	Extremo	Extremo	Extremo
Probablemente	Moderado	Alto	Alto	Extremo	Extremo

<b>Posible</b>	Bajo	Moderado	Alto	Extremo	Extremo
<b>Improbable</b>	Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Extremo
<b>Raro</b>	Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Alto

*Nota: Tomado del Instituto Peruano de Ingeniería*

Del mismo modo, se presenta, en las siguientes tablas elaboradas, la valoración para la probabilidad, impacto y severidad. El cálculo de la severidad se calcula mediante la siguiente fórmula: Severidad (S) = Impacto (I) \* Probabilidad (P).

Tabla 36. Valoración de la probabilidad.

Probabilidad	Valor
Raro	0.10
Improbable	0.30
Posible	0.50
Probablemente	0.70
Casi cierto	0.90

Tabla 37. *Valoración del Impacto.*

Impacto	Valor
Bajo	0.05
Menor	0.10
Moderada	0.20
Mayor	0.40
Crítico	0.80

La severidad será calculada como resultado de la multiplicación de la probabilidad e impacto, por ello se establecieron los siguientes rangos en la tabla elaborada mostrada a continuación, siendo el límite inferior la casilla anterior hasta el límite superior el rango mostrado en la misma casilla. Para la primera valoración de la severidad el límite inferior es 0.

Tabla 38. *Valoración de la Severidad.*

Severidad	Valor
Bajo	$\leq 0.10$
Menor	$\leq 0.24$
Moderada	$\leq 0.28$

Mayor	$\leq 0.56$
Crítico	$\leq 0.75$

A continuación, en la tabla elaborada se muestra un listado de riesgos con las valoraciones de impacto, severidad, planes de mitigación y contingencia. Podremos determinar si un riesgo es extremo o bajo de acuerdo a los resultados obtenidos y la matriz de riesgos presentada anteriormente.

Tabla 39. Listado de Riesgos.

N <sup>o</sup>	Descripción del riesgo	Síntomas	Probabilidad	Impacto	Severidad	Plan de Mitigación	Plan de Contingencia
1	Falla de las herramientas tecnológicas empleadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se puede ingresar a las páginas</li> <li>No se pueden realizar descargar</li> <li>No se pueden subir archivos</li> </ul>	Posible (0.5)	Crítico (0.8)	Mayor (0.4)	Investigar distintas soluciones para la utilización de herramientas en distintos escenarios.	Utilizar otras herramientas de soporte hasta la recuperación de las herramientas anteriores.
2	Pérdida de los avances.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se pueden recuperar los archivos con el avance realizado</li> <li>Pérdida</li> </ul>	Improbable (0.3)	Crítico (0.8)	Menor (0.24)	Realizar backups de los documentos o entregas con el avance realizado.	Revertir o recuperar cambios de los documentos o entregas.

		da material de la computadora a personal con los avances realizados					Utilizar los backups empleados para la recuperación de documentos o entregas.
3	Inconvenientes de disponibilidad por parte de los especialistas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los documentos validados no se realizan a tiempo</li> <li>Hay un retraso de 10 días con respecto al día pactado</li> </ul>	Probablemente (0.7)	Mayor (0.4)	Modera da (0.28)	<p>Realizar las coordinaciones con un tiempo de gran anterioridad para el compromiso de los especialistas</p> <p>Recordatorios no invasivos de las fechas a presentar las validaciones</p>	Búsqueda de otros especialistas para la validación de documentos
4	Agotamiento de los créditos otorgados por licencias educativas	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se pueden utilizar más recursos en el entorno donde se aplique la licencia educativa</li> </ul>	Improbable (0.3)	Crítico (0.8)	Menor (0.24)	Distribuir adecuadamente los créditos otorgados a lo largo del proyecto	Solventar personalmente los recursos necesarios para la continuación del trabajo desarrollado

- **Estructura de descomposición del trabajo (EDT)**

A continuación, en la siguiente figura elaborada se muestra el diagrama de la estructura de descomposición del trabajo, el cual está orientado a los productos entregables llevados a cabo en la planificación del proyecto de tesis y en el desarrollo del mismo.

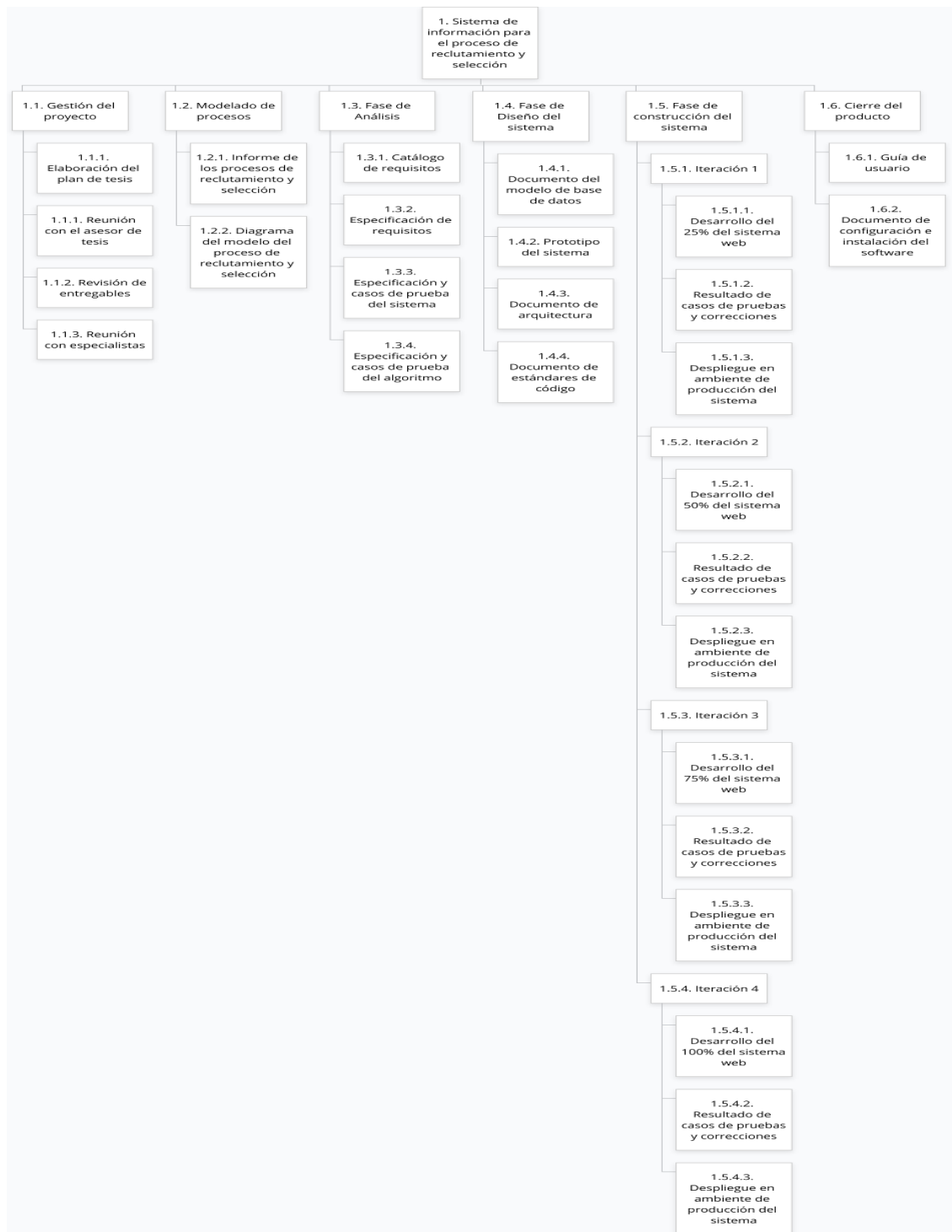


Figura 12. Estructura de descomposición del trabajo - Desarrollo del proyecto de tesis

- **Lista de tareas**

A continuación, se presenta la lista de tareas para el plan de proyecto de tesis en la siguiente tabla elaborada.

Tabla 40. Lista de tareas del plan de proyecto de tesis.

<b>EDT</b>	<b>Nombre de la tarea</b>	<b>Duración (días)</b>	<b>Esfuerzo (horas / persona)</b>	<b>Costo estimado (soles)</b>
	<b>Plan de proyecto de tesis</b>	96	116	3580
	<b>Entregables</b>	96	68	1660
<b>1</b>	<b>Entregable 1: Plan inicial de proyecto y Estado del arte</b>	52	23	760
1.1	Entregable Parcial 1.1	10	7	140
1.2	Entregable Parcial 1.2	13	7	140
1.3	Entregable Parcial 1.3	6	5	100
1.4	Entregable Parcial 1.4	8	7	140
1.5	Entregable Parcial 1.5	6	5	100
	Entregable 1 final	9	7	140
<b>2</b>	<b>Entregable 2: Marco Conceptual</b>	20	25	500
2.1	Entregable Parcial 2.1	6	5	100
2.2	Entregable Parcial 2.2	7	10	200
2.3	Entregable Parcial 2.3	7	10	200
<b>3</b>	<b>Entregable 3: Plan de proyecto - primera parte</b>	13	10	200
3.1	Entregable Parcial 3.1	13	10	200

<b>4</b>	<b>Entregable 4: Plan de proyecto - segunda parte</b>	11	10	200
4.1	Entregable Parcial 4.1	11	10	200
	<b>Reunión con el asesor</b>	24	48	1920
	Reunión 1	2	4	160
	Reunión 2	2	4	160
	Reunión 3	2	4	160
	Reunión 4	2	4	160
	Reunión 5	2	4	160
	Reunión 6	2	4	160
	Reunión 7	2	4	160
	Reunión 8	2	4	160
	Reunión 9	2	4	160
	Reunión 10	2	4	160
	Reunión 11	2	4	160
	Reunión 12	2	4	160

A continuación, se presenta la lista de tareas para el desarrollo del proyecto de tesis en la siguiente tabla elaborada.

Tabla 41 . Lista de tareas del desarrollo del proyecto de tesis.

<b>ED T</b>	<b>Nombre de la tarea</b>	<b>Duración (días)</b>	<b>Esfuerzo (horas / persona)</b>	<b>Costo estimado (soles)</b>
	<b>Desarrollo del proyecto de tesis</b>	91	459	9980



<b>OE1. Modelar el proceso de reclutamiento y selección para la asignación de puestos en pymes.</b>				
<b>1</b>	<b>OE1. Modelar el proceso de reclutamiento y selección para la asignación de puestos en pymes</b>	7	35	700
1.1	R1. Informe del proceso de reclutamiento y selección del trabajador, que contenga una revisión sistemática de los procesos e información relacionada a entrevistas realizadas a empresas	4	20	400
	Investigación de informe de procesos	2	10	200
	Informe de procesos (modelo <i>as is</i> )	2	10	200
1.2	R2. Diagrama del modelo del proceso de reclutamiento y selección orientado a la asignación de puestos	3	15	300
	Diagrama de procesos	2	10	200
	Informe de procesos modelados (modelo <i>to be</i> )	1	5	100
<b>OE2. Implementar un sistema de información web que soporte el proceso de reclutamiento y selección para la asignación de puestos en pymes.</b>				
<b>2</b>	<b>R3. Análisis del sistema</b>	7	42	840
2.1	R3.1 Catálogo de requisitos	1	6	120

	Personas, Empathy map y Journey map	1	6	120
2.2	R3.2 Especificación de requisitos	2	12	240
	Historias de usuario	1	6	120
	Informe de la especificación de requisitos	1	6	120
2.3	R3.3 Especificación y plan de pruebas del sistema	2	12	240
	Casos siguiendo BDD	1	6	120
	Informe de especificación de pruebas del sistema	1	6	120
<p><b>OE3. Implementar un algoritmo de machine learning que permita dar soporte a la recomendación de personal para puestos de trabajo según las habilidades, cursos, capacitaciones o experiencias de los perfiles profesionales postulantes en pymes.</b></p>				
2.4	R8. Especificación del algoritmo y plan de pruebas del algoritmo de machine learning	2	12	240
	Casos siguiendo BDD	1	6	120
	Informe de especificación de pruebas del algoritmo	1	6	120
<b>3</b>	<b>R4. Diseño del Sistema</b>	14	84	1680
3.1	R4.1 Documento de modelo de base de datos	3	6	24
	Diagrama de base de datos normalizado a 3FN	1	6	120

	Diccionario de base de datos	1	6	120
	Informe con modelo de base de datos	1	6	120
3.2	R4.2 Prototipo del sistema	3	18	360
	User Flow Design	1	6	120
	Mockups	1	6	120
	Informe con prototipo del sistema	1	6	120
3.3	R4.3 Documento de arquitectura del sistema	6	36	720
	Diagramas de arquitectura del sistema	4	24	480
	Informe de arquitectura del sistema	2	12	240
3.4	Documento de Estándares de código	1	6	120
3.5	Documento de Estándar Gráfica del Usuario	1	6	120
<b>4</b>	<b>R5. Sistema de información implementado</b>	35	210	4200
4.1	Configuración de entornos de desarrollo	7	42	840
	Implementación y configuración de servidores	3	18	360
	Estructura y repositorio de backend	2	12	240

	Estructura y repositorio de frontend	2	12	240
4.2	Iteración 1	7	42	840
4.2.1	Desarrollo del 25% del sistema de información	4	24	480
	Desarrollo de código fuente del sistema al 25%	4	24	480
4.2.2	Resultados de casos de prueba y correcciones de la iteración 1	2	12	240
	Resultados de los casos de pruebas	1	6	120
	Correcciones de las pruebas	1	6	120
4.2.3	Despliegue en el ambiente de producción de la iteración 1	1	6	120
	Despliegue del 25% del software desarrollado con las pruebas aprobadas al 100%	1	6	120
4.3	Iteración 2	7	42	840
4.3.1	Desarrollo del 50% del sistema de información	4	24	480
	Desarrollo de código fuente del sistema al 50%	4	24	480
4.3.2	Resultados de casos de prueba y correcciones de la iteración 2	2	12	240
	Resultados de los casos de pruebas	1	6	120

	Correcciones de las pruebas	1	6	120
4.3.3	Despliegue en el ambiente de producción de la iteración 2	1	6	120
	Despliegue del 50% del software desarrollado con las pruebas aprobadas al 100%	1	6	120
4.4	Iteración 3	7	42	840
<p><b>OE3.Implementar un algoritmo de machine learning que permita dar soporte a la recomendación de personal para puestos de trabajo según las habilidades, cursos, capacitaciones o experiencias de los perfiles profesionales postulantes en pymes.</b></p>				
4.4.1	Desarrollo del 75% del sistema de información R9. Implementación e integración del algoritmo de machine learning al sistema de información	4	24	480
	Desarrollo de código fuente del sistema al 75%	4	24	480
4.4.2	Resultados de casos de prueba y correcciones de la iteración 3	2	12	240
	Resultados de los casos de pruebas	1	6	120
	Correcciones de las pruebas	1	6	120
4.4.3	Despliegue en el ambiente de producción de la iteración 3	1	6	120

	Despliegue del 75% del software desarrollado con las pruebas aprobadas al 100%	1	6	120
4.5	Iteración 4	7	42	840
4.5.1	Desarrollo del 100% del sistema de información	4	24	480
	Desarrollo de código fuente del sistema al 100%	4	24	480
4.5.2	Resultados de casos de prueba y correcciones de la iteración 4	2	12	240
	Resultados de los casos de pruebas	1	6	120
	Correcciones de las pruebas	1	6	120
4.5.3	Despliegue en el ambiente de producción de la iteración 4	1	6	120
	Despliegue del 100% del software desarrollado con las pruebas aprobadas al 100%	1	6	120
<b>5</b>	<b>Cierre del producto</b>	8	48	960
5.1	R6. Documento de configuración e instalación del software	4	24	480
	Elaboración del documento de configuración e instalación	4	24	480
5.2	R7. Guía de usuario del sistema	4	24	480

	Elaboración del manual de usuario	4	24	480
	<b>Reuniones con el asesor</b>	20	20	800
	Reunión 1	2	1	20
	Reunión 2	2	1	20
	Reunión 3	2	1	20
	Reunión 4	2	1	20
	Reunión 5	2	1	20
	Reunión 6	2	1	20
	Reunión 7	2	1	20
	Reunión 8	2	1	20
	Reunión 9	2	1	20
	Reunión 10	2	1	20
	<b>Reuniones con Especialistas</b>	20	20	800
	Reuniones con especialistas para entrevistas	10	10	400
	Encuestas de validación brindadas por los especialistas	10	10	400

- **Cronograma del proyecto**

A continuación, se presenta el cronograma del proyecto para el plan de proyecto de tesis.

Tabla 42. *Cronograma del plan de proyecto de tesis.*

<b>EDT</b>	<b>Nombre de la tarea</b>	<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>
	<b>Plan de proyecto de tesis</b>	23/08/2021	29/11/2021
	<b>Entregables</b>		
<b>1</b>	<b>Entregable 1: Plan inicial de proyecto y Estado del arte</b>	23/08/2021	13/10/2021
1.1	Entregable Parcial 1.1	23/08/2021	01/09/2021
1.2	Entregable Parcial 1.2	02/09/2021	14/09/2021
1.3	Entregable Parcial 1.3	15/09/2021	20/09/2021
1.4	Entregable Parcial 1.4	21/09/2021	28/09/2021
1.5	Entregable Parcial 1.5	29/09/2021	04/10/2021
	Entregable 1 final	05/10/2021	13/10/2021
<b>2</b>	<b>Entregable 2: Marco Conceptual</b>	14/10/2021	02/11/2021
2.1	Entregable Parcial 2.1	14/10/2021	19/10/2021
2.2	Entregable Parcial 2.2	20/10/2021	26/10/2021
2.3	Entregable Parcial 2.3	27/10/2021	02/11/2021
<b>3</b>	<b>Entregable 3: Plan de proyecto - primera parte</b>	03/11/2021	12/11/2021
3.1	Entregable Parcial 3.1	03/11/2021	12/11/2021
<b>4</b>	<b>Entregable 4: Plan de proyecto - segunda parte</b>	13/11/2021	22/11/2021



4.1	Entregable Parcial 4.1	13/11/2021	22/11/2021
	<b>Reunión con el asesor</b>		
	Reunión 1	25/08/2021	26/08/2021
	Reunión 2	04/09/2021	05/09/2021
	Reunión 3	17/09/2021	18/09/2021
	Reunión 4	01/10/2021	02/10/2021
	Reunión 5	07/10/2021	08/10/2021
	Reunión 6	22/10/2021	23/10/2021
	Reunión 7	29/10/2021	30/10/2021
	Reunión 8	06/11/2021	07/11/2021
	Reunión 9	10/11/2021	11/11/2021
	Reunión 10	15/11/2021	16/11/2021
	Reunión 11	18/11/2021	19/11/2021
	Reunión 12	21/11/2021	22/11/2021

A continuación, se presenta el cronograma del desarrollo del proyecto de tesis en la siguiente tabla elaborada.

Tabla 43. *Cronograma del desarrollo del proyecto de tesis.*

ED T	Nombre de la tarea	Inicio	Fin
	<b>Desarrollo del proyecto de tesis</b>	14/03/2022	
<b>OE1. Modelar el proceso de reclutamiento y selección para la asignación de puestos en pymes.</b>			
<b>1</b>	<b>OE1. Modelar el proceso de</b>	14/03/2022	20/03/2022

	<b>reclutamiento y selección para la asignación de puestos en pymes</b>		
1.1	R1. Informe de los procesos de selección, que contenga una revisión sistemática de los procesos e información relacionada a entrevistas realizadas a empresas	14/03/2022	17/03/2022
	Investigación de informe de procesos	14/03/2022	15/03/2022
	Informe de procesos (modelo <i>as is</i> )	16/03/2022	17/03/2022
1.2	R2. Modelo del proceso de selección, que contenga el diagrama de procesos y el manual de procedimientos	18/03/2022	20/03/2022
	Diagrama de procesos	18/03/2022	18/03/2022
	Informe de procesos modelados (modelo <i>to be</i> )	19/03/2022	20/03/2022
<b>OE2. Implementar un sistema de información web que soporte el proceso de reclutamiento y selección para la asignación de puestos en pymes.</b>			
<b>2</b>	<b>R3. Análisis del sistema</b>	21/03/2022	27/03/2022
2.1	R3.1 Catálogo de requisitos	21/03/2022	21/03/2022
	Personas, Empathy map y Journey map	21/03/2022	21/03/2022
2.2	R3.2 Especificación de requisitos	22/03/2022	23/03/2022
	Storyboards	22/03/2022	22/03/2022
	Informe de la especificación de requisitos	23/03/2022	23/03/2022

2.3	R3.3 Especificación y plan de pruebas del sistema	24/03/2022	25/03/2022
	Casos siguiendo BDD y TDD	24/03/2022	24/03/2022
	Informe de especificación de pruebas del sistema	25/03/2022	25/03/2022
<b>OE3. Implementar un algoritmo de machine learning que permita dar soporte a la recomendación de personal para puestos de trabajo según las habilidades, cursos, capacitaciones o experiencias de los perfiles profesionales postulantes en pymes.</b>			
2.4	R8. Especificación del algoritmo de machine learning y plan de pruebas	26/03/2022	27/03/2022
	Casos siguiendo BDD y TDD	26/03/2022	26/03/2022
	Informe de especificación de pruebas del algoritmo	27/03/2022	27/03/2022
<b>3</b>	<b>R4. Diseño del Sistema</b>	28/03/2022	10/04/2022
3.1	R4.1 Documento de modelo de base de datos	28/03/2022	30/03/2022
	Diagrama de base de datos normalizado a 3FN	28/03/2022	28/03/2022
	Diccionario de base de datos	29/03/2022	29/03/2022
	Informe con modelo de base de datos	30/03/2022	30/03/2022
3.2	R4.2 Prototipo del sistema	31/03/2022	02/04/2022
	User Flow Design	31/03/2022	31/03/2022
	Mockups	01/04/2022	01/04/2022
	Informe con prototipo del sistema	02/04/2022	02/04/2022

3.3	R4.3 Documento de arquitectura del sistema	03/04/2022	08/04/2022
	Diagramas de arquitectura del sistema	03/04/2022	06/04/2022
	Informe de arquitectura del sistema	07/04/2022	08/04/2022
3.4	Documento de Estándares de código	09/04/2022	09/04/2022
3.5	Documento de Estándar Gráfica del Usuario	10/04/2022	10/04/2022
<b>4</b>	<b>R5. Sistema de información implementado</b>	11/04/2022	15/05/2022
4.1	Configuración de entornos de desarrollo	11/04/2022	17/04/2022
	Implementación y configuración de servidores	11/04/2022	13/04/2022
	Estructura y repositorio de backend	14/04/2022	15/04/2022
	Estructura y repositorio de frontend	16/04/2022	17/04/2022
4.2	Iteración 1	18/04/2022	24/04/2022
4.2.1	Desarrollo del 25% del sistema de información	18/04/2022	21/04/2022
	Desarrollo de código fuente del sistema al 25%	18/04/2022	21/04/2022
4.2.2	Resultados de casos de prueba y correcciones de la iteración 1	22/04/2021	23/04/2021
	Resultados de los casos de pruebas	22/04/2021	22/04/2021

	Correcciones de las pruebas	23/04/2021	23/04/2021
4.2. 3	Despliegue en el ambiente de producción de la iteración 1	24/04/2022	24/04/2022
	Despliegue del 25% del software desarrollado con las pruebas aprobadas al 100%	24/04/2022	24/04/2022
4.3	Iteración 2	25/04/2022	01/05/2022
4.3. 1	Desarrollo del 50% del sistema de información	25/04/2022	28/04/2022
	Desarrollo de código fuente del sistema al 50%	25/04/2022	28/04/2022
4.3. 2	Resultados de casos de prueba y correcciones de la iteración 2	29/04/2022	01/05/2022
	Resultados de los casos de pruebas	29/04/2022	29/04/2022
	Correcciones de las pruebas	30/04/2022	30/04/2022
4.3. 3	Despliegue en el ambiente de producción de la iteración 2	01/05/2022	01/05/2022
	Despliegue del 50% del software desarrollado con las pruebas aprobadas al 100%	01/05/2022	01/05/2022
4.4	Iteración 3	02/05/2022	08/05/2022
<p><b>OE3. Implementar un algoritmo de machine learning que permita dar soporte a la recomendación de personal para puestos de trabajo según las habilidades, cursos, capacitaciones o experiencias de los perfiles profesionales postulantes en pymes.</b></p>			
4.4. 1	Desarrollo del 75% del sistema de información  R9. Implementación e integración del algoritmo de machine learning	02/05/2022	05/05/2022

	al sistema de información		
	Desarrollo de código fuente del sistema al 75%	02/05/2022	05/05/2022
4.4. 2	Resultados de casos de prueba y correcciones de la iteración 3	06/05/2022	07/05/2022
	Resultados de los casos de pruebas	06/05/2022	06/05/2022
	Correcciones de las pruebas	07/05/2022	07/05/2022
4.4. 3	Despliegue en el ambiente de producción de la iteración 3	08/05/2022	08/05/2022
	Despliegue del 75% del software desarrollado con las pruebas aprobadas al 100%	08/05/2022	08/05/2022
4.5	Iteración 4	09/05/2022	15/05/2022
4.5. 1	Desarrollo del 100% del sistema de información	09/05/2022	12/05/2022
	Desarrollo de código fuente del sistema al 100%	09/05/2022	12/05/2022
4.5. 2	Resultados de casos de prueba y correcciones de la iteración 4	13/05/2022	14/05/2022
	Resultados de los casos de pruebas	13/05/2022	13/05/2022
	Correcciones de las pruebas	14/05/2022	14/05/2022
4.5. 3	Despliegue en el ambiente de producción de la iteración 4	15/05/2022	15/05/2022
	Despliegue del 100% del software desarrollado con las pruebas aprobadas al 100%	15/05/2022	15/05/2022

<b>5</b>	<b>Cierre del producto</b>	16/05/2022	23/05/2022
5.1	R6. Documento de configuración e instalación del software	16/05/2022	19/05/2022
	Elaboración del documento de configuración e instalación	16/05/2022	19/05/2022
5.2	R7. Guía de usuario del sistema	19/05/2022	23/05/2022
	Elaboración del manual de usuario	19/05/2022	23/05/2022
	<b>Reuniones con el asesor</b>		
	Reunión 1	09/03/2022	09/03/2022
	Reunión 2	16/03/2022	16/03/2022
	Reunión 3	23/03/2022	23/03/2022
	Reunión 4	30/03/2022	30/03/2022
	Reunión 5	06/04/2022	06/04/2022
	Reunión 6	13/04/2022	13/04/2022
	Reunión 7	20/04/2022	20/04/2022
	Reunión 8	27/04/2022	27/04/2022
	Reunión 9	04/05/2022	04/05/2022
	Reunión 10	11/05/2022	11/05/2022

- **Recursos**

A continuación, se presentan los recursos necesarios para la realización del presente proyecto de tesis.

- **Personas involucradas y necesidades de capacitación**

Asesor: Eder Ramiro Quispe Vilchez

Tesista: Dominick Patricia Alvarez Rojas

Especialistas: Procesos de reclutamiento, análisis y diseño de sistemas, diseño y aseguramiento de calidad de software, administración de base de datos, arquitectura de TI y/o software.

Usuarios finales del sistema

- **Materiales requeridos para el proyecto**

No se requiere de materiales para el presente proyecto de tesis.

- **Equipamiento requerido**

El equipamiento requerido para este proyecto consta de un computador y conexión a internet.

- **Herramientas requeridas**

A continuación, se presenta la lista de herramientas requeridas para la elaboración del proyecto de tesis.

Google Drive

Bizagui

Bauer

Canva

Cucumber

Figma

Github

Lucidchart

Miró

Visual Studio Code

- **Costeo**

El costo del presente proyecto de tesis, el cual se especifica en la siguiente tabla elaborada.



Tabla 44. Costeo del proyecto.

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unidad (S/.)	Monto Parcial (S/.)	Monto Total (S/.)
<b>0.</b>	<b>Costo del Proyecto</b>	---	---	---	---	<b>15,575</b>
<b>1.</b>	<b>Participantes del proyecto</b>	---	---	---	---	<b>10,580</b>
1.1	Asesor de tesis	Horas	40	40	1,600	
1.2	Tesista	Horas	419	20	8,380	
1.3	Especialistas	Horas	15	40	600	
<b>2.</b>	<b>Otros participantes</b>	---	---	---	---	<b>240</b>
1.4	Usuarios finales entrevistados		12	20	240	
<b>3.</b>	<b>Bienes y equipos</b>	---	---	---	---	<b>4755</b>
3.1	Computadora	Equipo	1	4755	4,755	

## Anexo B: Cronograma del proyecto

A continuación, se presenta el cronograma del proyecto donde se detallan los entregables de acuerdo a los objetivos y resultados esperados en la siguiente tabla elaborada.

Tabla 45. *Cronograma de avances del desarrollo del proyecto de tesis.*

Semana	Avances a presentar			
	Resultado	Tipo de avance	Porcentaje	Tareas a desarrollar
Semana 1	O1. Diseñar el modelo de los procesos de selección y promoción del trabajador para la conformación de equipos y asignación de puestos en pymes			
	R1. Informe de los procesos de selección y promoción del trabajador, que contenga una revisión sistemática de los procesos e información relacionada a entrevistas realizadas a empresas	<b>Medio de verificación:</b> Informe de los procesos de selección y promoción del trabajador validado por especialistas en procesos de reclutamiento	100%	- Elaboración de listado de actividades y procesos de acuerdo a la revisión sistemática y entrevista a empresas
		<b>IOV:</b> Validación del informe con un porcentaje de aprobación obtenido mayor al 80% de un cuestionario presentado a especialistas en procesos de selección y promoción de puestos de trabajo. El cuestionario cumple con la escala de Likert de 5 puntos y con 5 niveles por pregunta.	100%	- Cuestionario con la escala de Likert de 5 niveles por pregunta
		Redacción del resultado en el documento de tesis	100%	- Redacción de los resultados en el documento de tesis
	R2. Modelo del proceso de selección y promoción del trabajador orientados a la asignación de puestos y conformación de equipos	<b>Medio de verificación:</b> Documento del modelo del proceso de selección y promoción del trabajador validado por especialistas de selección y evaluación de personal	100%	- Elaboración del flujo de actividades de los procesos identificados en la notación BPMN 2.0
		<b>IOV:</b> Validación del documento con un porcentaje de aprobación obtenido mayor al 80%	100%	- Cuestionario con la escala de Likert de 5 niveles por pregunta

		de un cuestionario presentado a especialistas en procesos de selección y promoción de puestos de trabajo. El cuestionario cumple con la escala de Likert de 5 puntos y con 5 niveles por pregunta.		
		Redacción del resultado en el documento de tesis	100%	- Redacción de los resultados en el documento de tesis
	O2. Implementar un sistema de información web que soporte los procesos de selección y promoción del trabajador para la conformación de equipos y asignación de puestos en pymes.			
Semana 2	R3.1 Catálogo de requisitos	<b>Medio de verificación:</b> Documento del catálogo de requisitos validado por usuarios del área de recursos humanos	100%	- Entrevistas con los usuarios involucrados - User Persona - Empathy Map - Scenario Map - Journey Map - Informe del catálogo de requisitos
		<b>IOV:</b> Validación del documento con un porcentaje de aprobación obtenido mayor al 80% de un cuestionario presentado a usuarios del área de recursos humanos. El cuestionario cumple con la escala de Likert de 5 puntos y con 5 niveles por pregunta.	100%	- Cuestionario con la escala de Likert de 5 niveles por pregunta
		Redacción del resultado en el documento de tesis	100%	- Redacción de los resultados en el documento de tesis
	R4.2 Prototipo del sistema	<b>Medio de verificación:</b> Prototipo del sistema validado por los usuarios interesados	100%	- User Flow - Mockups - Prototipo - Informe del prototipo del sistema

		<b>IOV:</b> Validación del prototipo con un porcentaje de aprobación obtenido mayor al 80% de un cuestionario presentado a usuarios interesados. El cuestionario cumple con la escala de Likert de 5 puntos y con 5 niveles por pregunta.	100%	- Cuestionario con la escala de Likert de 5 niveles por pregunta
		Redacción del resultado en el documento de tesis	100%	- Redacción de los resultados en el documento de tesis
R3.2 Especificación de requisitos		<b>Medio de verificación:</b> Documento de especificación de requisitos validado por especialistas en análisis y diseño de sistemas	100%	- Listado de especificación funcional - Listado de especificación no funcional - Historias de usuario - Informe de la especificación de requisitos
		<b>IOV:</b> Validación del documento con un porcentaje de aprobación obtenido mayor al 80% de un cuestionario presentado a especialistas en análisis y diseño de sistemas. El cuestionario cumple con la escala de Likert de 5 puntos y con 5 niveles por pregunta.	100%	- Cuestionario con la escala de Likert de 5 niveles por pregunta
		Redacción del resultado en el documento de tesis	100%	- Redacción de los resultados en el documento de tesis
	<b>Levantamiento de observaciones de la Exposición 1</b>			
Semana 3	O2. Implementar un sistema de información web que soporte los procesos de selección y promoción del trabajador para la conformación de equipos y asignación de puestos en pymes.			
		<b>Medio de verificación:</b> Documento de modelo	100%	- Diagrama de base de datos en 3FN

		de datos con el diccionario de datos validado por especialistas en administración de base de datos		- Informe de base de datos en 3FN
	R4.1 Documento de modelo de base de datos	<b>IOV:</b> Validación del documento con un porcentaje de aprobación obtenido mayor al 80% de un cuestionario presentado a especialistas en administración de base de datos. El cuestionario cumple con la escala de Likert de 5 puntos y con 5 niveles por pregunta.	100%	- Cuestionario con la escala de Likert de 5 niveles por pregunta
		Redacción del resultado en el documento de tesis	100%	- Redacción de los resultados en el documento de tesis
	R4.3 Documento de arquitectura del sistema	<b>Medio de verificación:</b> Documento de arquitectura validado por especialistas en arquitectura de TI y/o software	100%	- Diagrama de vista lógica - Diagrama de vista física - Diagrama de vista de escenario - Diagrama de vista de proceso - Diagrama de vista de despliegue - Informe de arquitectura del sistema
		<b>IOV:</b> Validación del documento con un porcentaje de aprobación obtenido mayor al 80% de un cuestionario presentado a especialistas en arquitectura de TI y/o software. El cuestionario cumple con la escala de Likert de 5 puntos y con 5 niveles por pregunta.	100%	- Cuestionario con la escala de Likert de 5 niveles por pregunta
		Redacción del resultado en el documento de tesis	100%	- Redacción de los resultados en el

				documento documento de tesis
	R3.3 Especificación y casos de pruebas	<b>Medio de verificación:</b> Documento de especificación de pruebas validado por especialistas en aseguramiento de la calidad de software (QA)	100%	- Especificación de pruebas del sistema - Informe de especificación de pruebas
		<b>IOV:</b> Validación del documento con un porcentaje de aprobación obtenido mayor al 80% de un cuestionario presentado a especialistas en aseguramiento de la calidad de software (QA). El cuestionario cumple con la escala de Likert de 5 puntos y con 5 niveles por pregunta.	100%	- Cuestionario con la escala de Likert de 5 niveles por pregunta
		Redacción del resultado en el documento de tesis	100%	- Redacción de los resultados en el documento de tesis
<b>Levantamiento de observaciones de la Exposición 2</b>				
Semana 4	O3. Implementar un algoritmo de machine learning que permita dar soporte a la recomendación de equipos y puestos de trabajo según las habilidades, cursos, capacitaciones o experiencias de los perfiles profesionales postulantes en pymes.			
	R8. Especificación de pruebas	<b>Medio de verificación:</b> Documento de especificación de pruebas para algoritmo	100%	- Especificación de pruebas del algoritmo - Informe de especificación de pruebas
		<b>IOV:</b> Validación del documento con un porcentaje de aprobación obtenido mayor al 80% de un cuestionario presentado a un especialista de algoritmia. El cuestionario cumple con la escala de Likert de 5 puntos y con 5 niveles por pregunta.	100%	- Cuestionario con la escala de Likert de 5 niveles por pregunta

		Redacción del resultado en el documento de tesis	100%	- Redacción de los resultados en el documento de tesis
<b>Levantamiento de observaciones de la Exposición 3</b>				
Semana 5	O2. Implementar un sistema de información web que soporte los procesos de selección y promoción del trabajador para la conformación de equipos y asignación de puestos en pymes.			
	R5. Sistema de información implementado al 25%	<b>Medio de verificación:</b> Código fuente del 25% de avance del sistema de información	100%	- Implementación del sistema al 25% de los requisitos funcionales - Resultado de casos de pruebas y correcciones
		<b>IOV:</b> Informe de resultados de ejecución de pruebas con todos los casos de pruebas realizados y satisfactorios al 100%, del 25% del avance del sistema de información	100%	- Cuestionario con la escala de Likert de 5 niveles por pregunta
		Redacción del resultado en el documento de tesis	25%	- Redacción de los resultados en el documento de tesis
	<b>Levantamiento de observaciones de la Exposición 4</b>			
Semana 6	O2. Implementar un sistema de información web que soporte los procesos de selección y promoción del trabajador para la conformación de equipos y asignación de puestos en pymes.			
	R5. Sistema de información implementado al 50%	<b>Medio de verificación:</b> Código fuente del 50% de avance del sistema de información	100%	- Implementación del sistema al 50% de los requisitos funcionales - Resultado de casos de pruebas y correcciones
		<b>IOV:</b> Informe de resultados de ejecución de pruebas con todos los casos de pruebas realizados y satisfactorios al 100%, del 50% del avance del sistema de información	100%	- Cuestionario con la escala de Likert de 5 niveles por pregunta

		Redacción del resultado en el documento de tesis	50%	- Redacción de los resultados en el documento de tesis
<b>Levantamiento de observaciones brindadas en la asesoría de la semana 6</b>				
Semana 7	Entregable parcial (Se presentará el 60% del desarrollo total de resultados esperados)			
	O2. Implementar un sistema de información web que soporte los procesos de selección y promoción del trabajador para la conformación de equipos y asignación de puestos en pymes.			
	R5. Sistema de información implementado al 75%	<b>Medio de verificación:</b> Código fuente del 75% de avance del sistema de información	100%	- Implementación del sistema al 75% de los requisitos funcionales - Resultado de casos de pruebas y correcciones
		<b>IOV:</b> Informe de resultados de ejecución de pruebas con todos los casos de pruebas realizados y satisfactorios al 100%, del 75% del avance del sistema de información	100%	- Cuestionario con la escala de Likert de 5 niveles por pregunta
		Redacción del resultado en el documento de tesis	75%	- Redacción de los resultados en el documento de tesis
Semana 8	Entregable parcial (Se presentará el 60% del desarrollo total de resultados esperados)			
	O2. Implementar un sistema de información web que soporte los procesos de selección y promoción del trabajador para la conformación de equipos y asignación de puestos en pymes.			
	R5. Sistema de información implementado al 100%	<b>Medio de verificación:</b> Código fuente del 50% de avance del sistema de información	100%	- Implementación del sistema al 100% de los requisitos funcionales - Resultado de casos de pruebas y correcciones
		<b>IOV:</b> Informe de resultados de ejecución de pruebas con todos los casos de pruebas realizados y satisfactorios al 100%,	100%	- Cuestionario con la escala de Likert de 5 niveles por pregunta



		del 50% del avance del sistema de información. Validación del sistema implementado con un porcentaje de aprobación obtenido mayor al 80% de un cuestionario presentado a usuarios interesados.		
		Redacción del resultado en el documento de tesis	100%	- Redacción de los resultados en el documento de tesis
<b>Levantamiento de observaciones del entregable parcial</b>				
Semana 9	O3. Implementar un algoritmo de machine learning que permita dar soporte a la recomendación de equipos y puestos de trabajo según las habilidades, cursos, capacitaciones o experiencias de los perfiles profesionales postulantes en pymes.			
	R9. Implementación e integración del algoritmo de machine learning al sistema de información	<b>Medio de verificación:</b> Repositorio con el código fuente con la integración del algoritmo	50%	- Implementación del algoritmo e integración del sistema - Resultado de casos de pruebas y correcciones
		Redacción del resultado en el documento de tesis	50%	- Redacción de los resultados en el documento de tesis
Semana 10	O3. Implementar un algoritmo de machine learning que permita dar soporte a la recomendación de equipos y puestos de trabajo según las habilidades, cursos, capacitaciones o experiencias de los perfiles profesionales postulantes en pymes.			
	R9. Implementación e integración del algoritmo de machine learning al sistema de información	<b>Medio de verificación:</b> Documento de instalación y configuración del software validado por un especialista de TI y/o software	100%	- Implementación del algoritmo e integración del sistema - Resultado de casos de pruebas y correcciones
		<b>IOV:</b> Porcentaje de aprobación de los resultados de los casos de pruebas de stress, pruebas funcionales, pruebas unitarias y de integración relacionados al algoritmo al 100%.	100%	- Cuestionario con la escala de Likert de 5 niveles por pregunta

		Redacción del resultado en el documento de tesis	100%	- Redacción de los resultados en el documento de tesis
Semana 11	O2. Implementar un sistema de información web que soporte los procesos de selección y promoción del trabajador para la conformación de equipos y asignación de puestos en pymes.			
	R6. Documento de configuración e instalación del software	<b>Medio de verificación:</b> Documento de instalación y configuración del software validado por un especialista de TI y/o software	100%	- Documento de configuración e instalación del software
		<b>IOV:</b> Validación del documento con un porcentaje de aprobación obtenido mayor al 80% de un cuestionario presentado a un especialista de TI y/o software. El cuestionario cumple con la escala de Likert de 5 puntos y con 5 niveles por pregunta.	100%	- Cuestionario con la escala de Likert de 5 niveles por pregunta
		Redacción del resultado en el documento de tesis	100%	- Redacción de los resultados en el documento de tesis
	R7. Guía de usuario del sistema	<b>Medio de verificación:</b> Documento de manual de usuario validado por un usuario final	100%	- Documento de manual de usuario
		<b>IOV:</b> Validación del documento con un porcentaje de aprobación obtenido mayor al 80% de un cuestionario presentado a un usuario final. El cuestionario cumple con la escala de Likert de 5 puntos y con 5 niveles por pregunta.	100%	- Cuestionario con la escala de Likert de 5 niveles por pregunta
		Redacción del resultado en el documento de tesis	100%	- Redacción de los resultados en el

				documento documento de tesis
	<b>Levantamiento de observaciones de la Exposición 5</b>			
	<b>Levantamiento de observaciones de la exposición 6</b>			
Semana 12	<b>Entregable final (Se presentará el desarrollo al 100% y las observaciones de la exposición 6)</b>			
Semana 13	<b>Revisión de parte del jurado</b>			
Semana 14	<b>Revisión de parte del jurado</b>			
Semana 15	<b>Levantamiento de observaciones del entregable final</b>			
Semana 16	<b>Exposición final</b>			
Semana 17	<b>Exposición final</b>			



## Anexo C: Informe del proceso de selección

Este anexo presenta el detalle de los subprocesos del proceso de selección para la asignación de puestos o conformación de equipos de trabajo en las siguientes tablas elaboradas.

### Subproceso de Creación de la Oportunidad Laboral

Tabla 46. *Subproceso de creación de la oportunidad.*

<b>Dueño del subproceso</b>	Responsable de la oportunidad laboral.
<b>Entradas</b>	Requerimientos y necesidades de la oportunidad laboral.
<b>Descripción</b>	Este subproceso incluye actividades por parte del responsable de la oportunidad laboral, el cuál, en base a la necesidad de puestos de trabajo específicos o proyectos a desarrollar por un equipo en la empresa, especifica el perfil profesional requerido, información sobre las actividades y responsabilidades del perfil profesional, información sobre la empresa e información adicional opcional como salarios, entre otros. Finalmente, se revisa la especificación y en caso no contenga errores es enviado al área de recursos humanos para la publicación de la oportunidad laboral.
<b>Salidas</b>	Especificación de la oportunidad laboral.

### Subproceso de Publicación de la Oportunidad Laboral

Tabla 47. *Subproceso de publicación de la oportunidad.*

<b>Dueño del subproceso</b>	Personal de recursos humanos.
<b>Entradas</b>	Especificación de la oportunidad laboral.
<b>Descripción</b>	Este subproceso incluye actividades por parte del personal de recursos humanos, quien ingresa con las credenciales en la plataforma oficial de publicaciones de oportunidades laborales de la

	empresa y en base a la especificación de una oportunidad laboral, pueda publicarlo de acuerdo a conformación de equipos o asignación de un puesto de trabajo.
<b>Salidas</b>	Publicación de la oportunidad laboral en plataformas web de trabajo.

### Subproceso de Postulación interna

Tabla 48. *Subproceso de postulación interna.*

<b>Dueño del subproceso</b>	Perfil profesional del trabajador interno.
<b>Entradas</b>	Perfil profesional.
<b>Descripción</b>	Este subproceso incluye actividades por parte del postulante interno, quien labora en la empresa, y que desea formar parte de un proyecto o un puesto específico. Para ello, se notifica al trabajador mediante correos o se publica en la plataforma de la empresa. El postulante, genera un perfil profesional en el formato más adecuado para la plataforma y lo sube. Eventualmente, al recibir un correo por parte de los reclutadores se le pide información adicional mediante un formulario y esta información también se envía por el mismo formulario o correo.
<b>Salidas</b>	Perfil profesional enviado para una oportunidad laboral.

*Fuente: Elaboración Propia*

### Subproceso de Postulación externa

Tabla 49. *Subproceso de postulación externa.*

<b>Dueño del subproceso</b>	Perfil profesional externo.
<b>Entradas</b>	Perfil profesional.

<b>Descripción</b>	Este subproceso incluye actividades por parte del postulante externo, quien desea formar parte de un proyecto o un puesto específico. Para ello, realiza una búsqueda de oportunidades laborales en la plataforma de la empresa. Si estás interesado en alguna de ellas procede a postularse. Si existe un portal de la entidad para crear un perfil, el postulante genera un perfil profesional si es que no tiene alguno ya creado. En caso se requieran subir documentos adicionales se adjunta en el portal. En caso que no exista un portal de la empresa, prepara sus documentos y los sube en la publicación de la oportunidad.
<b>Salidas</b>	Perfil profesional enviado para una oportunidad laboral.

### Subproceso de Filtrado y Revisión de Perfiles Profesionales

Tabla 50. *Subproceso de filtrado y revisión de perfiles profesionales.*

<b>Dueño del subproceso</b>	Personal de recursos humanos.
<b>Entradas</b>	Perfiles profesionales con estado de postulados.
<b>Descripción</b>	Este subproceso incluye actividades por parte del personal de recursos humanos, el cuál es un proceso manual y no existen plazos establecidos. En estas actividades se realizan la revisión de perfiles y se realizan descartes de acuerdo al criterio del revisor si un perfil profesional es apto para la convocatoria. En caso exista un portal de la entidad donde se suban perfiles se realiza la revisión en la misma plataforma y si contiene documentos adicionales también. En caso que no exista una plataforma de la entidad, se ingresa a la publicación de la oportunidad laboral y se descargan los documentos para su revisión. En muchas ocasiones, si el perfil es apto para la convocatoria se necesita más información, la cuál es consultada a través de correos electrónicos y formularios. Finalmente, se actualiza el estado de

	los perfiles profesionales que son aptos.
<b>Salidas</b>	Perfiles profesionales con estado de revisados.

### Subproceso de Selección para la Conformación de equipos o Puestos de trabajo

Tabla 51. *Subproceso selección para la conformación de equipos o puestos de trabajo.*

<b>Dueño del subproceso</b>	Personal de recursos humanos.
<b>Entradas</b>	Perfiles profesionales con estado de revisados.
<b>Descripción</b>	Este subproceso incluye actividades por parte del personal de recursos humanos, en el cuál después de haber revisado los perfiles profesionales, se empiezan a seleccionar los perfiles más aptos para una convocatoria sin un procedimiento formal. En estas actividades, se evalúan las habilidades, experiencia, capacitaciones y cursos de los perfiles profesionales postulados. Además son complementados con otros procedimientos como entrevistas técnicas, personales o psicológicas.
<b>Salidas</b>	Perfiles profesionales con estado de seleccionados.

### Subproceso de Invitación a formar parte del Proceso de Evaluación

Tabla 52. *Subproceso de invitación a formar parte del proceso de evaluación.*

<b>Dueño del subproceso</b>	Personal de recursos humanos.
<b>Entradas</b>	Perfiles profesionales con estado de seleccionados.
<b>Descripción</b>	Este subproceso incluye actividades por parte del personal de recursos humanos, el cuál después de haber seleccionado los perfiles profesionales, se envían los resultados a través de correos electrónicos o en otras ocasiones se contacta al número personal del postulante.

Salidas	Carta de invitación.
---------	----------------------





## Anexo D: Modelo del proceso de selección

Este anexo presenta el modelo de los subprocesos del proceso de selección en las siguientes figuras elaboradas.

### Subproceso de Creación de la Oportunidad Laboral

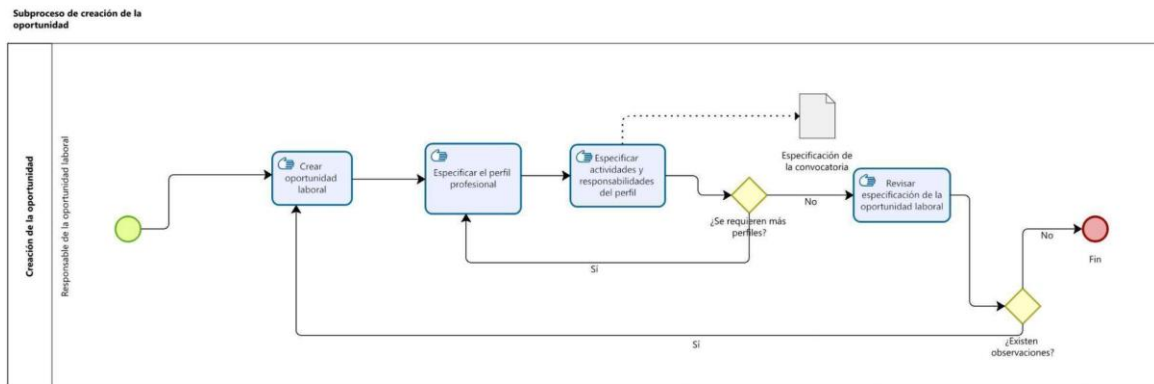


Figura 13. Modelo del subproceso de creación de la oportunidad

### Subproceso de Publicación de la Oportunidad Laboral

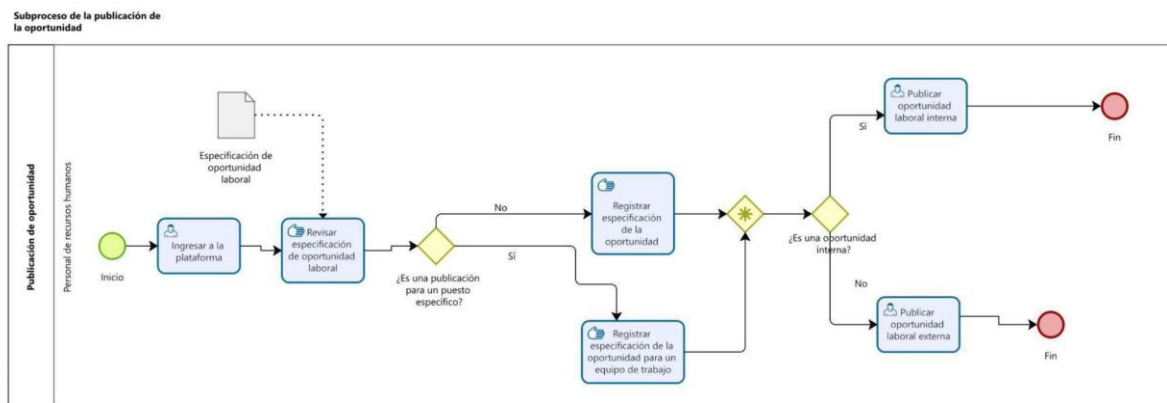


Figura 14. Modelo del subproceso de la publicación de la oportunidad laboral

### Subproceso de Postulación interna

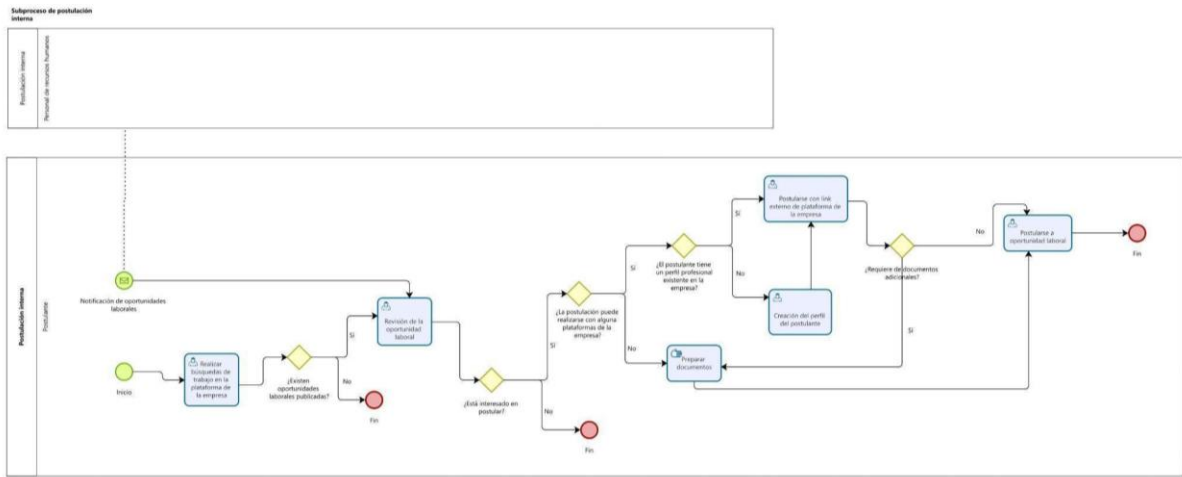


Figura 15. Modelo del subproceso de postulación interna

### Subproceso de Postulación externa

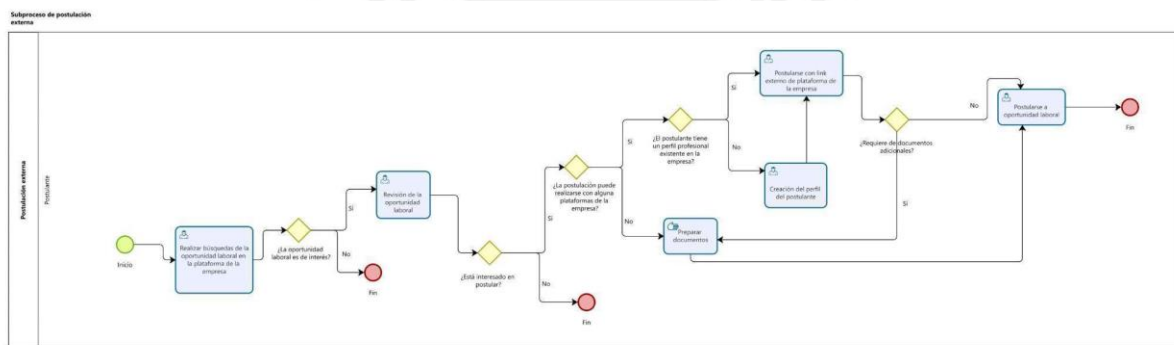


Figura 16. Modelo del subproceso de postulación externa

### Subproceso de Filtrado y Revisión de Perfiles Profesionales

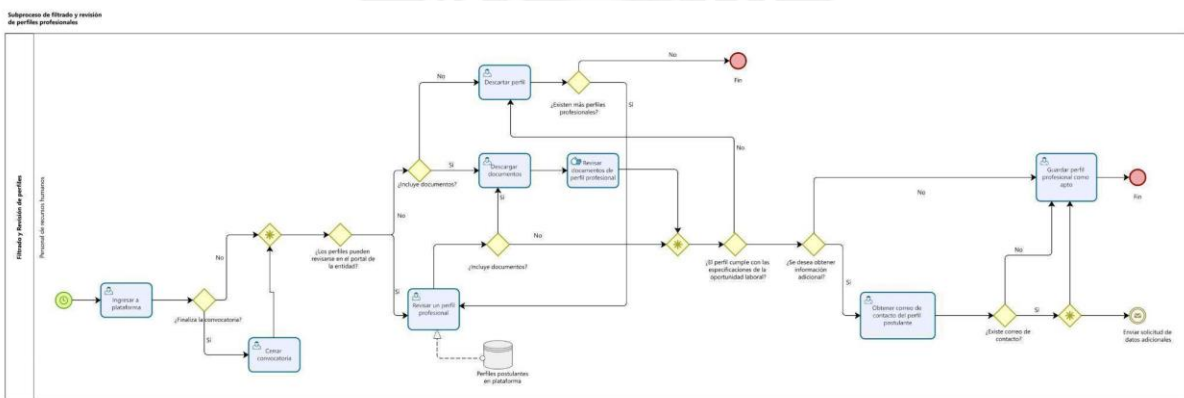


Figura 17. Modelo del subproceso de filtrado y revisión de perfiles profesionales

### Subproceso de Selección para la Conformación de equipos o Puestos de trabajo



## Anexo E: Catálogo de requisitos

Este anexo presenta las figuras elaboradas que contienen los diagramas del catálogo de requisitos como parte del segundo objetivo del presente proyecto de fin de carrera.

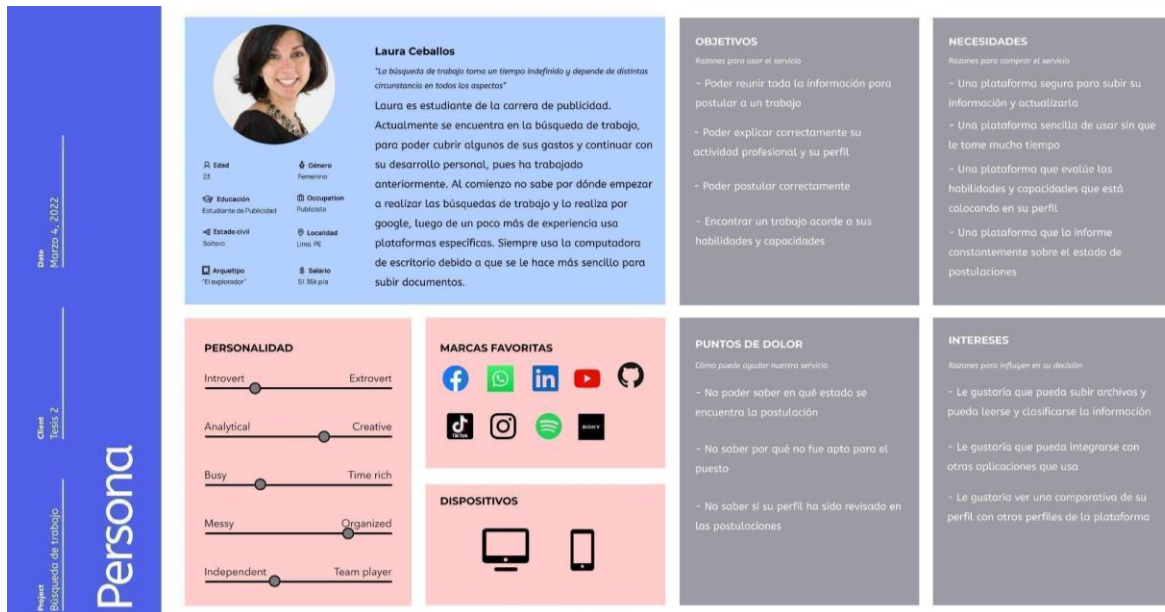


Figura 20. User Persona - Persona en búsqueda de trabajo



Figura 21. User Persona - Persona que labora en una empresa

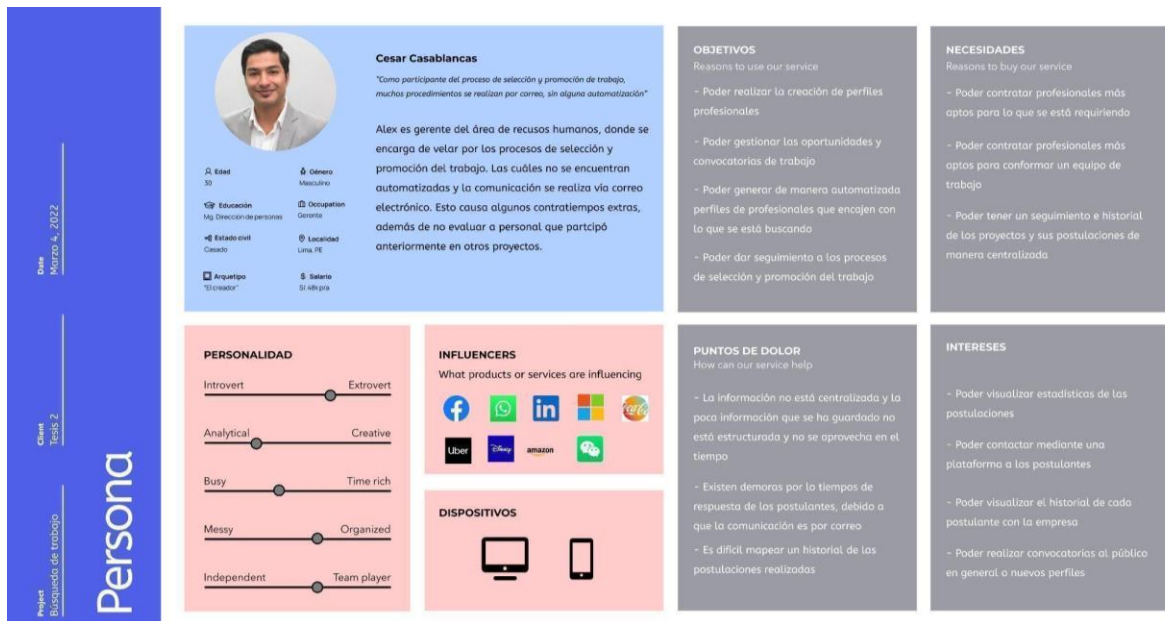
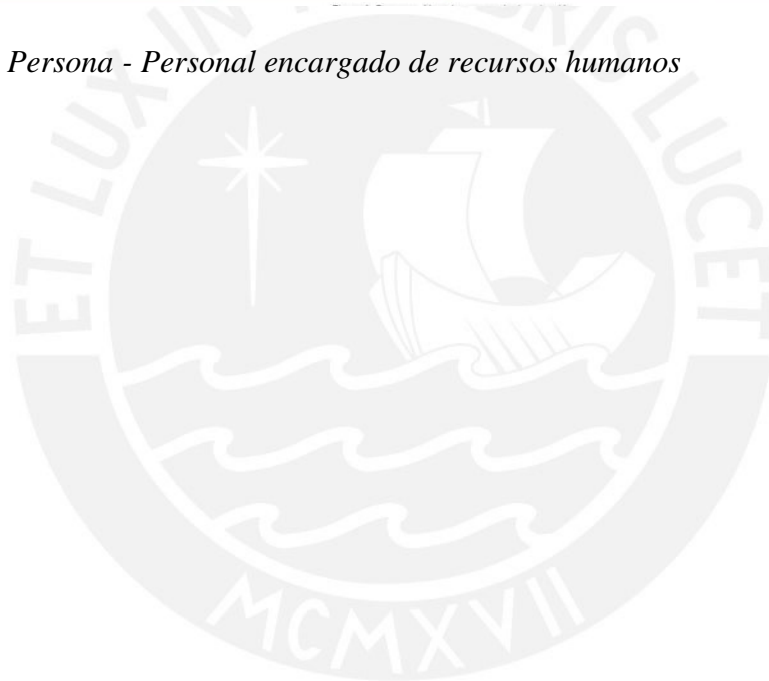


Figura 22. User Persona - Personal encargado de recursos humanos



# Empathy Mapping

Persona en búsqueda de trabajo

“La búsqueda de trabajo toma un tiempo indefinido y depende de distintas circunstancias en todos los aspectos”

## Dice y Hace

Subo información de mi perfil en las plataformas de acuerdo a su estructura	Me postulo ante un eventual ascenso o puesto de trabajo en la empresa donde laboro	Me gusta realizar las postulaciones a través de computadores de escritorio	Me alinea a los estándares de la empresa, en cuanto a conformación de equipos y postulaciones
Empiezo la búsqueda de trabajo de acuerdo a la localidad en la que me encuentro	No suelo actualizar los cvs con frecuencia, debido a que las plataformas no son muy amigables, solo cuando es necesario	Suelo postularme a trabajos a corto plazo si es que estoy iniciando	Suelo organizar el cv en habilidades blandas y técnicas

## Piensa y Siente

Las asignaciones a los puestos de trabajo no siguen procedimientos formales	Las asignaciones a los puestos de trabajo no siguen procedimientos formales	Las conformaciones de equipo debería realizarse también por la afinidad entre los miembros del equipo	Depende de los requerimientos de un trabajo, dar mayor relevancia a habilidades blandas o habilidades técnicas
La experiencia y cursos que llevo me ayuda a tener más confianza al plasmarlo en un cv	Las necesidades en cuanto a la búsqueda de trabajo varían a medida que uno va teniendo experiencia, pero el cv solo se actualiza	Hay mucha incertidumbre cuando no se recibe un feedback de parte de los reclutadores	La experiencia y cursos que llevo me ayuda a tener más confianza al plasmarlo en un cv



## Escucha

Me gusta realizar las postulaciones a través de computadores de escritorio	Las postulaciones y búsquedas de trabajo pueden tomar un tiempo considerable	Existe cierta desconfianza de algunos procesos de selección porque no hay transparencia	Las plataformas son complicadas al mostrar la información a completar
--	--	---	---

## Observa

La mayoría de procesos de selección son extensos	Las empresas que reciben una gran cantidad de cvs, no suelen revisarlos en su totalidad	Las personas suelen revisar constantemente los resultados de cada fase	Uno puede subir un video cv, para que también se evalúen las habilidades blandas
--	---	--	--

## Puntos de dolor

Tener un feedback del resultado de una postulación	Estar enterado de los estados del proceso de postulación	Las búsquedas de trabajo no se filtran de acuerdo a mis necesidades	Obtener información concisa sobre un trabajo y poder hacer postulaciones rápidas
No siempre se consideran los cursos y capacitaciones para el perfil buscado	Desconozco si se ha revisado el CV	Subir de manera más sencilla la información para crear un perfil	Desconozco si se ha revisado el CV
Poder visualizar la información en distintos idiomas	Encontrar información especificada por cámaras	Hacer un perfil versátil de acuerdo a lo que necesiten los puestos de trabajo	Las interfaces no tienen una organización buena y no son muy amigables

## Oportunidades

Puedo subir toda la información mediante un archivo	Con filtros geográficos puedo segmentar mejor la información de puestos	Es de mucha ayuda encontrar puestos con perfiles definidos y no solo las características del puesto	Poder realizar búsquedas de trabajo mediante una plataforma web
Poder subir archivos adicionales o un video cv, para que puedan conocerme mejor			

Figura 23. Empathy Map - Persona en búsqueda de trabajo



# Empathy Mapping

Profesional

“No existen procedimientos formales para la asignación de puestos y conformación de equipos”

## Dice y Hace

- Organizo mi CV de acuerdo a las plataformas de la empresa
- Realizo recomendaciones si hay personas bajo mi cargo
- Es importante documentos seguros, por ello subo todo en formato pdf, donde no se pueda modificar información sensible
- Organizo mi CV en base a mis habilidades, cursos y formación académica
- Realizo recomendaciones si hay personas bajo mi cargo
- Suelo usar con mayor frecuencia una computadora de escritorio por la facilidad de subir archivos
- Realizo las búsquedas de trabajo de acuerdo a perfiles de mi interés

## Piensa y Siente

- Me gustaría visualizar otros perfiles, para aumentar una competencia sana
- Sería importante saber por qué un trabajador no obtiene un desempeño esperado
- Para cubrir puestos de trabajo, debería evaluarse a personal que hace un trabajo similar
- Me postulo a cualquier oportunidad de trabajo dentro de la empresa, incluso si tuve una mala experiencia en el proceso
- Me gustan las aplicaciones que te permitan seccionar la información a mayor detalle
- Es importante que puedan evaluar la forma de desenvolverse, además de las habilidades técnicas
- Existe una diferencia, entre las entrevistas virtuales y entrevistas presenciales
- Es sumamente importante, evaluar el perfil y rol de un trabajador para formar parte de un proyecto



## Escucha

- Las formaciones de grupo son 'a dedo' y sin un procedimiento formal
- Se pueden subir los certificados académicos en la plataforma
- Para los procesos de selección se tenía que pasar por entrevistas
- En postulaciones internas, no se volvían a realizar exámenes médicos y/o psicológicos
- En caso de deje un puesto, se capacita al nuevo personal
- En caso de una renuncia fortuita no hay métodos formales para cubrir las actividades
- En caso de deje un puesto, se capacita al nuevo personal
- Muchos compañeros no ven preparados a las entrevistas, y las preguntas que realizan son bastante elaboradas

## Observa

- Hay un supervisor que se encarga de la evaluación de desempeño
- La disponibilidad del trabajador es una de las principales consideraciones al cubrir puestos de trabajo
- No hay procedimiento formal en el registro de desempeño al evaluar al trabajador
- No hay procedimiento formal en el proceso de selección
- Las formaciones de grupo son 'a dedo' y sin un procedimiento formal
- La información que se subía a alguna plataforma de la empresa era bastante sencilla, no requería mucha información
- Se puede postular a puestos de distintas áreas
- El sistema no permitía postular a pesar de haber subido mi perfil y actualizarlo

## Puntos de dolor

- Visualizar la cantidad de postulantes
- Que mi perfil en la plataforma pueda ser de utilidad para las postulaciones
- Considerar las habilidades y perfiles para conformación de equipos de trabajo
- Debería haber una integración con LinkedIn y plataformas de trabajo

## Oportunidades

- La plataforma era confiable con respecto a los datos que uno podía subir
- La plataforma permite subir archivos complementarios al CV
- Se visualizan los avisos de puestos de trabajos solicitados
- Los filtros genéricos ayudan bastante a segmentar las búsquedas de puestos

Figura 24. Empathy Map - Personal que labora en una empresa

# Empathy Mapping

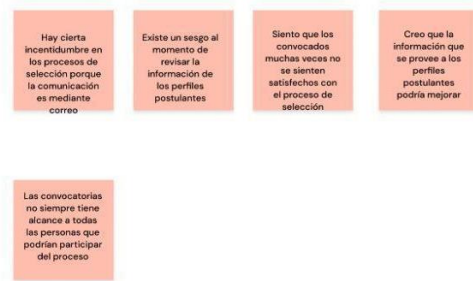
Reclutador

“Como participante del proceso de selección y promoción de trabajo, muchos procedimientos se realizan por correo, sin alguna automatización”

## Dice y Hace



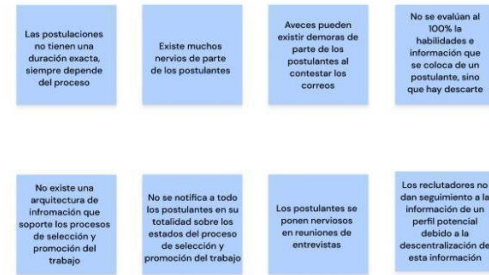
## Piensa y Siente



## Escucha



## Observa



## Puntos de dolor



## Oportunidades



Figura 25. Empathy Map - Personal encargado de recursos humanos



El encargado de la oportunidad laboral y reclutadores necesitan publicar un convocatoria para encontrar el o los perfiles profesionales adecuados				
	Especificación de la oportunidad	Ingresar a un portal para la publicación de la oportunidad	Registrar oportunidad laboral	Publicar oportunidad laboral
FASES	<ul style="list-style-type: none"> <li>Actividad a cargo del responsable de la oportunidad laboral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Actividad a cargo del personal de recursos humanos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Actividad a cargo del personal de recursos humanos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Actividad a cargo del personal de recursos humanos</li> </ul>
ACCIONES	<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificar los perfiles profesionales de la oportunidad laboral</li> <li>Especificar actividades y responsabilidades del perfil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Loguearse con credenciales del portal donde se realizará la publicación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leer especificación de la oportunidad laboral</li> <li>Registrar manualmente la oportunidad laboral interna o externa en el portal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Configurar parámetros de publicación</li> <li>Publicar oportunidad laboral</li> </ul>
PENSAMIENTOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espero que la especificación no tenga errores</li> <li>Espero la información esté clara sobre los perfiles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Me gustaría ingresar con la cuenta de google</li> <li>Espero no olvidarme la contraseña</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espero no sea muy extensa la información</li> <li>Esta oportunidad se parece a oportunidades anteriores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espero pueda ser visualizado por potenciales perfiles</li> <li>Espero los trabajadores internos también se postulen</li> </ul>
SENTIMIENTOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emocionado</li> <li>Ansioso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emocionado</li> <li>Animado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aburrido</li> <li>Pensativo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nervioso</li> <li>Contento</li> <li>Temeroso</li> </ul>

Figura 26. Scenario Map - Creación de la oportunidad laboral

Distintos perfiles profesionales postulan a una oportunidad laboral					
	Ingresar a la aplicación	Buscar un trabajo/ Recibir un correo	Comparar las habilidades requeridas	Ingresar a aplicaciones externas (LinkedIn, entre otros)	Subir sus documentos y postular
FASES	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estas aplicaciones son de uso gratuito</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las búsquedas se basan en distintos filtros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario desea poder conocer otros perfiles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muchas veces es necesario ingresar por plataformas externas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario sube documentos en distintos formatos</li> </ul>
ACCIONES	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingresar con las credenciales creadas anteriormente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar la búsquedas en base a filtros de trabajo para postulaciones internas o recibir notificaciones de una nueva plaza de trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comparar las habilidades solicitadas en el puesto de trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingresar a otras plataformas para enviar la postulación</li> <li>Crear un perfil en caso no lo tenga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Actualizar la información de acuerdo a lo solicitado</li> <li>Realizar la búsqueda de empleo y postular su perfil</li> </ul>
PENSAMIENTOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espero poder recordar mis credenciales</li> <li>Me gustaría ingresar con la cuenta de google</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizo búsquedas en base a filtros</li> <li>La plataforma nos avisa de un nuevo puesto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Me gustaría poder ver qué probabilidad de ser aceptado tengo</li> <li>Me gustaría visualizar otros perfiles y ver qué habilidades tienen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Debo volver a postular desde un sistema externo</li> <li>Si no tengo una cuenta debo crearla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adjunto algún documento faltante de acuerdo al perfil solicitado</li> <li>Postulo mediante la plataforma externa</li> </ul>
SENTIMIENTOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emocionado</li> <li>Ansioso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contento</li> <li>Entusiasmado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ansioso</li> <li>Pensativo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aburrido</li> <li>Estresado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emocionado</li> <li>Ansioso</li> </ul>

Figura 27. Scenario Map - Postulación a una oportunidad laboral

Cesar necesita revisar y seleccionar un perfil profesional para una convocatoria de conformación de equipos o una oportunidad de trabajo

	Recepcionar perfiles interesados	Enviar formulario para solicitar más información de postulantes	Revisar un perfil profesional	Seleccionar un perfil profesional	Notificar resultados de selección de perfiles
FASES	<ul style="list-style-type: none"> <li>La recepción de convocatorias se especifica en el portal para enviar los datos a un correo de contacto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para identificar mejor los perfiles postulantes se le envía un formulario con información adicional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se revisa el CV e información adicional si fue solicitada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La selección se realiza haciendo una revisión por cada perfil postulante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los perfiles seleccionados son notificados a través del correo de contacto</li> </ul>
ACCIONES	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingresar a correo empresarial</li> <li>Filtrar correos de acuerdo a las postulaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar formulario para obtener más información</li> <li>Seleccionar correos postulantes</li> <li>Enviar formulario a correo de contacto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leer información de CV recepcionado y/o información del formulario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comparar habilidades del postulante con habilidades requeridas</li> <li>Encontrar perfiles con mayor semejanza a lo que se está buscando</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingresar a correo empresarial</li> <li>Buscar correos de contacto de los perfiles elegidos</li> </ul>
PENSAMIENTOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Son muchos postulantes</li> <li>Espero que hay potenciales talentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espero que lean el correo con la invitación del formulario</li> <li>Espero completen lo que se les solicita</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se entienden algunos CV'S Y/O RESPUESTAS</li> <li>Necesito saber más información</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espero que sea la persona que más cubra las habilidades requeridas</li> <li>Será necesario volver a revisar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espero estén disponibles</li> <li>Espero puedan leer el correo</li> </ul>
SENTIMIENTOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emocionado</li> <li>Animado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nervioso</li> <li>Preocupado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apresurado</li> <li>Concentrado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nervioso</li> <li>Preocupado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emocionado</li> <li>Ansioso</li> </ul>

Figura 28. Scenario Map - Selección de perfiles



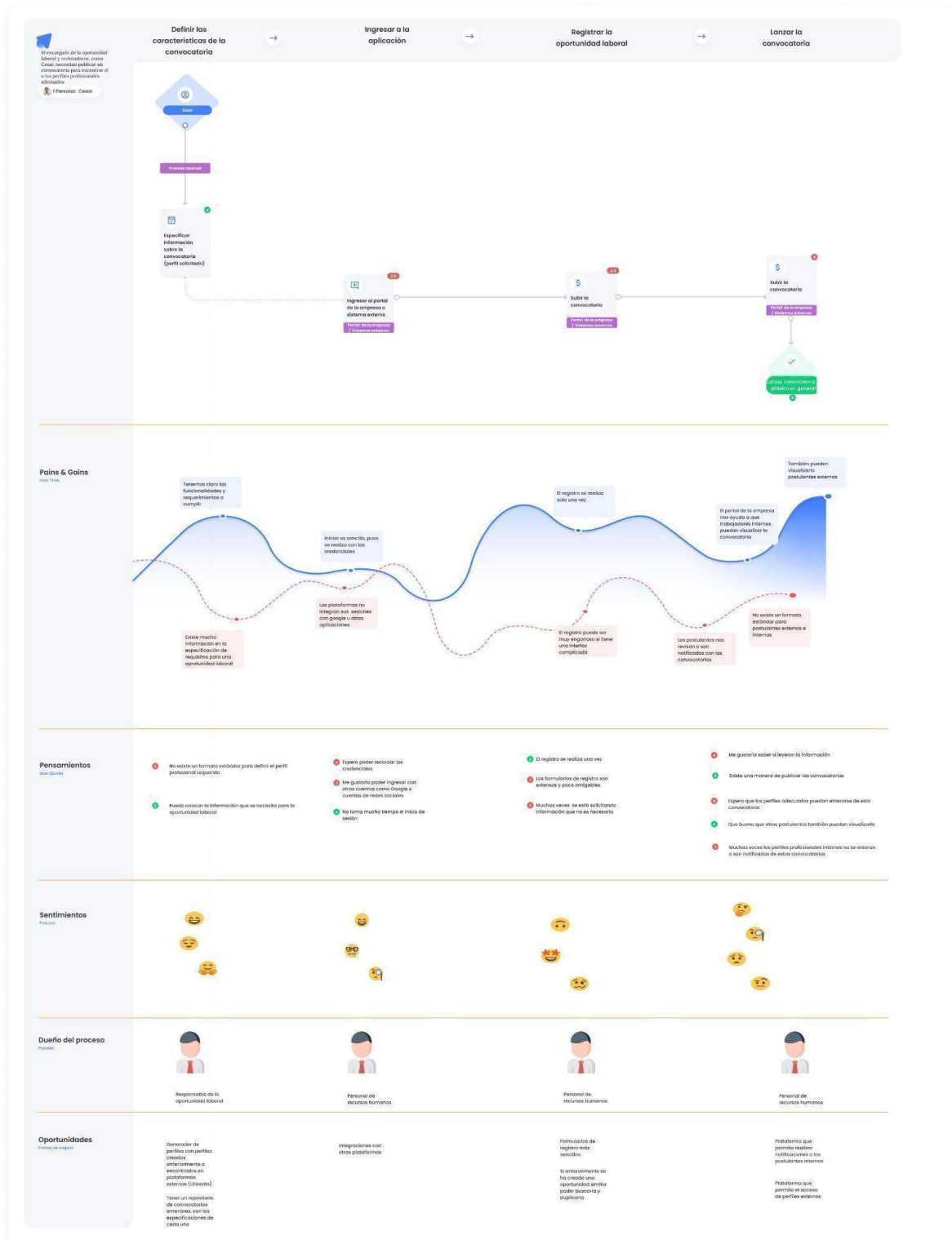


Figura 29. Journey Map - Creación de la oportunidad laboral

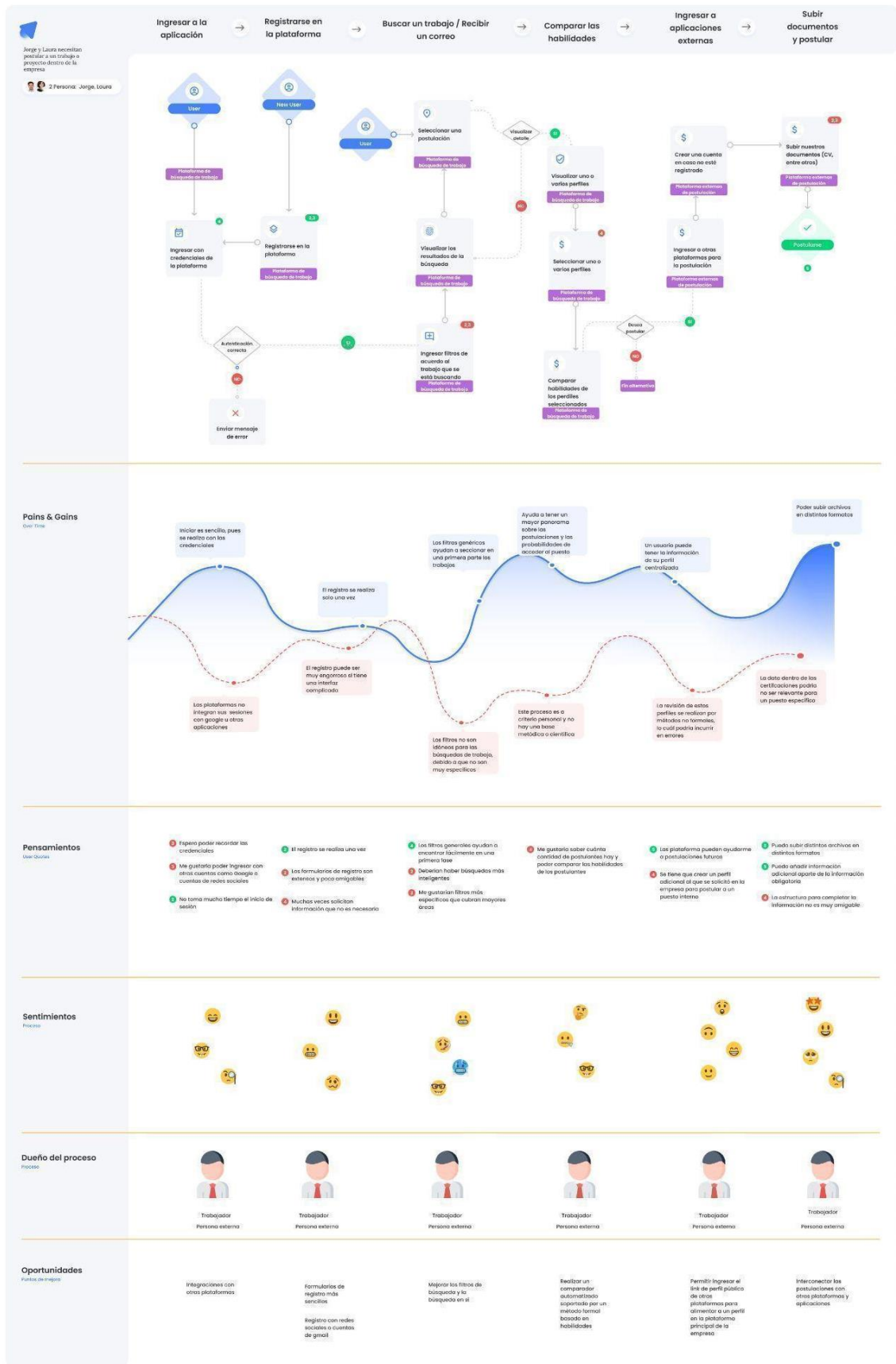


Figura 30. Journey Map - Postulación a una oportunidad laboral

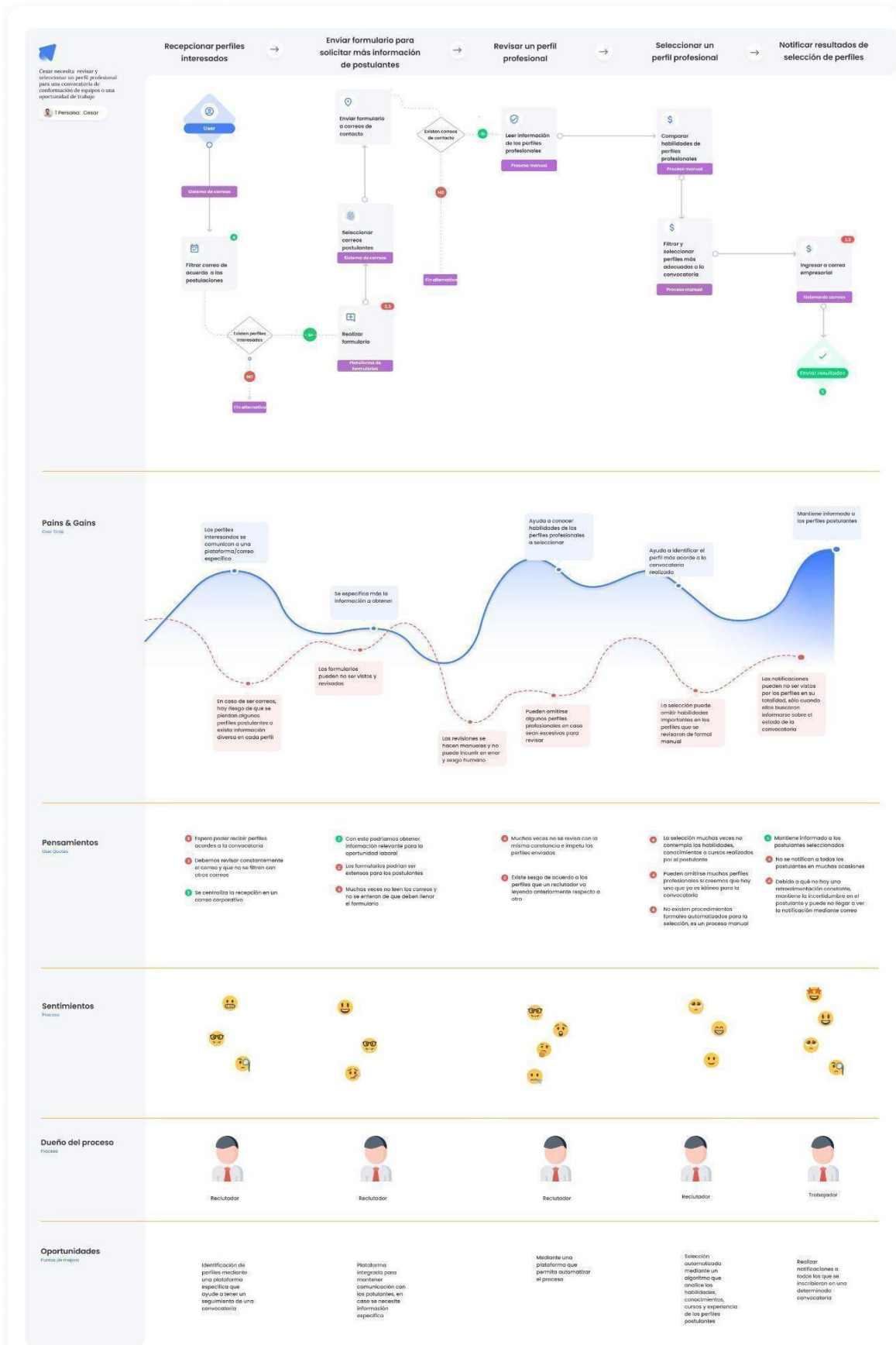


Figura 31. Journey Map - Selección de perfiles

## Anexo F: Especificación de requisitos

Este anexo presenta la especificación de requisitos como parte del tercer resultado en las siguientes tablas elaboradas.

### Épica: Ingresar satisfactoriamente al sistema

Tabla 53. *Especificación de H01.*

<b>H01 - Registrarse en el sistema [WEB]</b>	2	1 día
Como usuario externo al sistema quiero poder registrarme con un usuario y contraseña para poder ingresar al sistema.		
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"><li>• Los datos a completar en el registro son el nombre y apellidos, usuario o correo existente, contraseña.</li></ul>		
Escenarios: <ul style="list-style-type: none"><li>• Mensaje de confirmación de registro exitoso.</li><li>• Mensaje de error por falta de completar los datos obligatorios.</li><li>• Mensaje de error por una falla del servidor al registrar los datos.</li></ul>		

Tabla 54. *Especificación de H02.*

<b>H02 - Iniciar sesión mediante un usuario [WEB]</b>	2	2 días
Como usuario registrado quiero iniciar sesión colocando el usuario y contraseña registrada.		
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"><li>• El sistema permitirá el inicio de sesión con el usuario o correo con dominio @gmail.com y con la contraseña registrada.</li></ul>		
Escenarios: <ul style="list-style-type: none"><li>• Mensaje de confirmación de inicio de sesión exitoso.</li><li>• Mensaje de error al ingresar credenciales incorrectas.</li></ul>		

- Mensaje de error por caída del servidor.

### Épica: Visualizar el menú principal

Tabla 55. *Especificación de H03.*

<b>H03 - Visualizar página principal como invitado [WEB]</b>	1	1 día
Como usuario externo quiero poder visualizar una lista de las postulaciones con mayor cantidad de postulantes; es decir, postulaciones en tendencia, y filtros de búsqueda para poder realizar búsquedas personalizadas.		
<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las postulaciones deben estar ordenadas desde la postulación con mayor cantidad de postulantes a la postulación con menor cantidad de postulantes.</li> <li>• Los filtros deben mostrar la posibilidad de realizar búsquedas avanzadas por modalidad (híbrido, remoto o presencial) y por rango de salario.</li> </ul>		
<p>Escenarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pantalla inicial con los títulos del tipo de convocatorias y el listado de convocatorias externas y recientes.</li> <li>• Pantalla inicial sin información ante una falla del servidor.</li> </ul>		

Tabla 56. *Especificación de H04.*

<b>H04 - Visualizar página principal como usuario asociado a una empresa [WEB]</b>	1	1 día
Como usuario asociado a una empresa y registrado en el sistema, quiero poder visualizar una lista de las convocatorias internas y externas de la empresa a la que estoy asociado, además filtros de búsqueda para poder realizar búsquedas personalizadas.		
<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las actividades recientes deben estar ordenadas de menor a mayor en orden cronológico de fechas.</li> </ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los filtros deben mostrar la posibilidad de realizar búsquedas avanzadas.</li> </ul>
<p>Escenarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pantalla inicial con los títulos del tipo de convocatorias y el listado de convocatorias internas, externas y recientes.</li> <li>• Pantalla inicial sin información ante una falla del servidor.</li> </ul>

Tabla 57. *Especificación de H05.*

<b>H05 - Visualizar página principal como usuario sin asociarse a una empresa [WEB]</b>	1	1 día
<p>Como usuario sin estar asociado a una empresa y registrado en el sistema, quiero poder visualizar una lista de las postulaciones internas y externas, además filtros de búsqueda para poder realizar búsquedas personalizadas.</p>		
<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las postulaciones deben estar ordenadas desde la postulación con mayor cantidad de postulantes a la postulación con menor cantidad de postulantes.</li> <li>• Los filtros deben mostrar la posibilidad de realizar búsquedas avanzadas.</li> </ul>		
<p>Escenarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pantalla inicial con los títulos del tipo de convocatorias y el listado de convocatorias externas y recientes.</li> <li>• Pantalla inicial sin información ante una falla del servidor.</li> </ul>		

**Épica: Realizar búsquedas de oportunidades laborales de acuerdo a la necesidad de cada postulante**

Tabla 58. *Especificación de H06.*

<b>H06 - Realizar búsquedas avanzadas [WEB]</b>	1	1 día
<p>Como postulante quiero poder realizar búsquedas rápidas y avanzadas para encontrar convocatorias de acuerdo a mis necesidades y mi perfil.</p>		



Criterios de aceptación:

- En las búsquedas rápidas el sistema permite ingresar cualquier caracter y un máximo de 250 palabras.
- En las búsquedas avanzadas se consideran como filtro: tipo de convocatoria, localidad, salario, categoría.

Escenarios:

- Componente de filtros desplegado con el rango salarial ingresado o la modalidad de trabajo (remoto, presencial, híbrido).
- Filtros sin información ante una falla del servidor.

Tabla 59. *Especificación de H07.*

<b>H07 - Visualizar el resultado de la búsqueda [WEB]</b>	1	2 días
Como postulante quiero poder visualizar el resultado de las búsquedas que realicé para poder comparar las convocatorias y postular a alguna de ellas.		
Criterios de aceptación:		
<ul style="list-style-type: none"><li>● Los resultados deben estar ordenados por orden cronológico ascendentemente.</li><li>● El sistema debe permitir aplicar filtros sobre las búsquedas realizadas.</li><li>● El sistema debe mostrar qué filtro se aplicaron en los resultados de la búsqueda.</li></ul>		
Escenarios:		
<ul style="list-style-type: none"><li>● Pantalla inicial con los títulos del tipo de convocatorias y el listado de convocatorias externas, internas o recientes con los filtros aplicados.</li><li>● Pantalla inicial sin información ante una falla del servidor.</li></ul>		

### Épica: Postular a una oportunidad laboral satisfactoriamente

Tabla 60. *Especificación de H08.*

<b>H08 - Visualizar el detalle de una convocatoria [WEB]</b>	1	2 días
--	---	--------

Como postulante quiero poder visualizar el detalle de una convocatoria para verificar lo que la empresa está buscando y postularme.

Criterios de aceptación:

- El sistema debe mostrar información que el reclutador colocó para la postulación. Esta información puede contener: información de la empresa, perfil, roles y actividades, entre otros.
- El sistema debe permitir postularse y asociar mi perfil a la postulación.

Escenarios:

- Pantalla con el detalle de la convocatoria: datos de la empresa, cronograma de etapas de selección y perfiles requeridos.
- Pantalla sin información ante una falla del servidor.

Tabla 61. *Especificación de H09.*

<b>H09 - Registrar un perfil [WEB]</b>	1	1 día
<p>Como postulante quiero poder registrar información de mi perfil para poder realizar postulaciones.</p>		
<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● El sistema debe permitir ingresar categorías de acuerdo a la necesidad del usuario; por ejemplo: información personal, habilidades, experiencia, cursos, entre otros.</li> <li>● El sistema debe permitir crear un perfil a partir de un perfil externo de LinkedIn.</li> </ul>		
<p>Escenarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Mensaje de confirmación de registro exitoso de un perfil.</li> <li>● Mensaje de error por no completar los datos obligatorios: información personal y de contacto.</li> <li>● Mensaje de error por una falla del servidor.</li> </ul>		

**Épica: Visualizar un seguimiento de las actividades realizadas, ya sean postulaciones o proyectos en los que se encuentra actualmente**

Tabla 62. *Especificación de H10.1.*

<b>H10.1 - Actualizar mis postulaciones [WEB]</b>	2	2 días
Como postulante quiero poder actualizar las postulaciones que he realizado para realizar un seguimiento de las postulaciones que realicé.		
<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● El sistema debe permitir visualizar todas las postulaciones del usuario.</li> <li>● El sistema debe seleccionar una postulación.</li> <li>● El sistema debe permitir actualizar la postulación antes de que la postulación culmine.</li> </ul>		
<p>Escenarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Mensaje de confirmación por actualización exitosa.</li> <li>● Mensaje de error por borrar datos obligatorios.</li> <li>● Mensaje de error ante una falla del servidor.</li> </ul>		

Tabla 63. *Especificación de H10.2.*

<b>H10.2 - Eliminar mis postulaciones [WEB]</b>	2	1 día
Como postulante quiero poder eliminar las postulaciones que he realizado.		
<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● El sistema debe permitir visualizar todas las postulaciones del usuario.</li> <li>● El sistema debe permitir seleccionar una postulación.</li> <li>● El sistema debe permitir eliminar una postulación antes de que la postulación culmine.</li> </ul>		
<p>Escenarios:</p>		

- Mensaje de confirmación por eliminación exitosa.
- Mensaje de error ante una falla del servidor.

Tabla 64. *Especificación de H11.*

<b>H11 - Visualizar mis actividades asociadas a una empresa [WEB]</b>	2	1 día
Como usuario asociado a una empresa quiero visualizar mis actividades asociadas a una empresa para poder tener un seguimiento de mi participación en los proyectos y puestos.		
Criterios de aceptación:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● El sistema debe permitir visualizar en los proyectos que he participado en la empresa mediante una convocatoria interna.</li> <li>● Los proyectos y actividades deben estar ordenados cronológicamente desde la fecha más antigua hasta la fecha actualizada.</li> </ul>		
Escenarios:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pantalla con una línea de tiempo de las postulaciones asociadas a un trabajador.</li> <li>● Pantalla sin información por falla del servidor.</li> </ul>		

Tabla 65. *Especificación de H12.*

<b>H12 - Entablar una conversación con los reclutadores a través de la plataforma [WEB]</b>	3	3 días
Como postulante me gustaría entablar una conversación con los reclutadores para solventar algunas dudas sobre las convocatorias.		
Criterios de aceptación:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● El sistema debe permitir habilitar un chat para poder entablar una conversación con el reclutador.</li> </ul>		
Escenarios:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Chat emergente para iniciar o contestar una conversación por parte del postulante.</li> </ul>		

- Chat no habilitado debido a la falla del servidor.

### Épica: Gestionar una oportunidad laboral

Tabla 66. *Especificación de H13.1.*

<b>H13.1 - Actualizar una convocatoria [WEB]</b>	1	1 día
Como especialista de selección quiero poder actualizar convocatorias externas e internas.		
<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema debe permitir visualizar en todo momento el detalle de una convocatoria.</li> <li>• El sistema debe permitir seleccionar una convocatoria.</li> <li>• El sistema debe permitir actualizar en todo momento el detalle de una convocatoria y notificar de esta actualización a los postulantes.</li> </ul>		
<p>Escenarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensaje de confirmación con la información de la convocatoria actualizada.</li> <li>• Mensaje de error por no completar datos obligatorios.</li> <li>• Mensaje de error por una falla del servidor.</li> </ul>		

Tabla 67. *Especificación de H13.2.*

<b>H13.2 - Eliminar una convocatoria [WEB]</b>	1	1 día
Como especialista de selección quiero poder eliminar convocatorias externas e internas.		
<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema debe permitir visualizar en todo momento el detalle de una convocatoria.</li> <li>• El sistema debe permitir seleccionar una convocatoria.</li> <li>• El sistema debe permitir eliminar en todo momento una convocatoria y notificar de la eliminación a los postulantes.</li> </ul>		

Escenarios:

- Mensaje de confirmación con el nombre de la convocatoria eliminada.
- Mensaje de error por una falla del servidor.

Tabla 68. *Especificación de H14.*

<b>H14 - Crear una convocatoria [WEB]</b>	1	1 día
Como especialista de selección quiero poder crear una convocatoria para realizar convocatorias externas e internas, ya sean para la asignación de puestos o conformación de equipos para proyectos de la empresa.		
Criterios de aceptación:		
<ul style="list-style-type: none"><li>● El sistema debe permitir ingresar información de los datos generales de la empresa, los perfiles asociados y las etapas del cronograma.</li><li>● El sistema debe permitir realizar una visualización previa de cómo se visualizará la convocatoria para los usuarios postulantes.</li><li>● El sistema debe permitir publicar la convocatoria o crearla en modo oculto.</li></ul>		
Escenarios:		
<ul style="list-style-type: none"><li>● Mensaje de confirmación de convocatoria creada.</li><li>● Mensaje de error por no completar los datos obligatorios.</li><li>● Mensaje de error por falla del servidor.</li></ul>		

Tabla 69. *Especificación de H15.*

<b>H15 - Visualizar la lista de candidatos asociados a una convocatoria [WEB]</b>	2	1 día
Como especialista de selección quiero poder visualizar la lista de candidatos asociados a una convocatoria para tener un seguimiento de los postulantes.		
Criterios de aceptación:		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema debe permitir la visualización de los candidatos, así como el perfil de cada uno de ellos.</li> </ul>
<p>Escenarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pantalla con el listado de los postulantes a una convocatoria y pueda verse el perfil de cada uno de ellos.</li> <li>• Pantalla sin información por falla del servidor.</li> </ul>

Tabla 70. *Especificación de H16.*

<b>H16 - Entablar una conversación con los postulantes a través de la plataforma [WEB]</b>	3	3 días
Como especialista de selección me gustaría entablar una conversación con los reclutadores para solventar algunas dudas sobre las convocatorias.		
<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema debe permitir habilitar un chat para poder entablar una conversación con el reclutador.</li> </ul>		
<p>Escenarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chat emergente para iniciar o contestar una conversación por parte del reclutador.</li> <li>• Chat no habilitado debido a la falla del servidor.</li> </ul>		

**Épica: Visualizar recomendaciones para la asignación de puestos o conformación de equipos**

Tabla 71. *Especificación de H17.*

<b>H17 - Visualizar la recomendación para la asignación de un puesto [WEB]</b>	1	1 día
Como especialista de selección quiero poder visualizar la recomendación de un perfil para la asignación de un puesto y poder realizar una selección más eficaz.		
Criterios de aceptación:		

<ul style="list-style-type: none"> <li>● El sistema debe mostrar el perfil del candidato más óptimo y adecuado para la asignación de un puesto según su perfil.</li> </ul>
<p>Escenarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Perfil sugerido que pertenece al listado de los postulantes visualizados previamente.</li> <li>● Perfil no sugerido por error del algoritmo de machine learning de selección.</li> <li>● Perfil no sugerido por falla del servidor.</li> </ul>

Tabla 72. *Especificación de H18.*

<b>H18 - Visualizar la recomendación para la conformación de equipos [WEB]</b>	1	1 día
Como especialista de selección quiero poder visualizar la recomendación de distintos perfiles para la conformación de un equipo y poder realizar una selección más eficaz.		
<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● El sistema debe mostrar una lista de candidatos más óptimos y adecuados para la conformación de puestos según sus perfiles.</li> </ul>		
<p>Escenarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Conjunto de perfiles sugeridos que pertenece al listado de los postulantes visualizados previamente.</li> <li>● Perfil no sugerido por error del algoritmo de machine learning de selección.</li> <li>● Perfil no sugerido por falla del servidor.</li> </ul>		

### Épica: Gestionar usuarios

Tabla 73. *Especificación de H19.*

<b>H19 - Gestionar usuarios asociados a una empresa [WEB]</b>	2	1 día
Como administrador quiero poder gestionar a los usuarios asociados a una empresa para tener un seguimiento de qué usuarios pertenecen a la empresa y sus actividades.		



Criterio de aceptación:

- El sistema debe permitir la creación, visualización, actualización y eliminación de usuarios que estén asociados a una empresa.

Escenarios:

- Listado de usuarios asociados a una empresa con opciones de eliminación y actualización de información.
- Mensaje de confirmación de registro exitoso, en caso de un registro.
- Mensaje de confirmación de actualización exitosa, en caso de una actualización.
- Mensaje de confirmación de eliminación exitosa, en caso de una eliminación.
- Mensaje de error por no ingresar datos obligatorios o incorrectos en un registro.
- Mensaje de error por no ingresar datos obligatorios o incorrectos en una actualización.
- Mensaje de error por falla del servidor en caso de un registro, actualización o eliminación.

Tabla 74. *Especificación de H20.*

<b>H20 - Gestionar empresa asociada al sistema de gestión [WEB]</b>	2	1 día
Como super administrador quiero poder gestionar a la empresa asociada al sistema para tener un de las funcionalidades.		
<p>Criterio de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● El sistema debe permitir la creación, visualización, actualización y eliminación de la empresa que esté asociada a al sistema.</li></ul>		
<p>Escenarios:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Información de la empresa registrada con opciones de eliminación y actualización de información.</li><li>● Mensaje de confirmación de registro exitoso, en caso del registro de una empresa.</li><li>● Mensaje de confirmación de actualización exitosa, en caso de la actualización de una empresa.</li><li>● Mensaje de confirmación de eliminación exitosa, en caso de la eliminación de una</li></ul>		

empresa.

- Mensaje de error por no ingresar datos obligatorios o incorrectos en el registro de una empresa.
- Mensaje de error por no ingresar datos obligatorios o incorrectos en la actualización de una empresa.
- Mensaje de error por falla del servidor en caso de un registro, actualización o eliminación de una empresa.



## Anexo G: Catálogo de requisitos

A continuación, se presenta, en las siguientes tablas elaboradas, los requisitos funcionales y no funcionales asociados a las historias de usuario.

Tabla 75. *Requisitos funcionales.*

Identificador	Requisitos Funcionales	Escenario	Usuario	Historia de usuario	Prioridad	Releas e	Requisito asociado
RF01	Crear datos generales de una convocatoria	Crear oportunidad laboral	Reclutador	H14	1	1	
RF02	Añadir perfiles requeridos a una convocatoria	Crear oportunidad laboral	Reclutador	H14	1	1	RF02
RF03	Crear un cronograma con las etapas de una convocatoria	Crear oportunidad laboral	Reclutador	H14	1	1	RF03
RF04	Visualizar la convocatoria creada en forma de previsualización	Crear oportunidad laboral	Reclutador	H14	1	1	RF04
RF05	Visualizar, actualizar o eliminar una convocatoria	Crear oportunidad laboral	Reclutador	H13	1	1	RF05
RF06	Visualizar la lista de candidatos asociados a una convocatoria	Seleccionar perfiles profesionales	Reclutador	H15	2	1	RF05
RF07	Visualizar el listado de perfiles para la recomendación de equipos	Seleccionar perfiles profesionales	Reclutador	H18	1	1	RF05
RF08	Visualizar el perfil recomendado para la	Seleccionar perfiles profesionales	Reclutador	H17	1	1	RF05

	asignación a un puesto de trabajo						
RF09	Visualizar listado de convocatorias como usuario externo	Postular a una oportunidad laboral	Usuario Externo	H03	1	2	
RF10	Visualizar listado de convocatorias como trabajador	Postular a una oportunidad laboral	Empleado	H04	1	2	RF19
RF11	Visualizar listado de convocatorias como encargado de recursos humanos	Seleccionar perfiles profesionales	Reclutador	H05	1	2	RF19
RF12	Realizar búsquedas de convocatorias	Todos	Todos	H06	1	2	
RF13	Visualizar resultado de las búsquedas avanzadas para las convocatorias	Todos	Todos	H07	1	2	
RF14	Visualizar detalle de una oportunidad laboral	Postular a una oportunidad laboral	Todos	H09	1	3	RF05
RF15	Registrar perfil	Todos	Todos	H09	1	3	
RF16	Gestionar mis postulaciones	Todos	Empleado	H10	2	3	RF13
RF17	Visualizar mis actividades asociadas a una empresa	Todos	Empleado	H11	2	3	
RF18	Registrarse en el sistema	Todos	Todos	H01	2	4	
RF19	Iniciar Sesión con google	Todos	Todos	H02	2	4	
RF20	Gestionar usuarios asociados a una empresa	Todos	Administrador	H19	2	4	

Tabla 76. *Requisitos no funcionales.*

<b>Identificador</b>	<b>Requisitos No Funcionales</b>	<b>Prioridad</b>
RNF01	El sistema usará el servicio de OAuth2 Authentication de Google para realizar la autenticación de los usuarios.	1
RNF02	El sistema debe permitir la navegación por distintos navegadores como: Firefox, Chrome, Safari y Microsoft Edge	1



## Anexo H: Diccionario de datos

A continuación, se presenta, en la siguiente tabla elaborada, el diccionario de datos correspondiente al modelo de base de datos planteado para el sistema.

Tabla 77. *Diccionario de datos.*

Diccionario de datos			
<b>Documento: user</b>			
Descripción: este documento representa una colección de los usuarios			
Campo	Tipo de dato	Consideraciones	Descripción
id	string	id del objeto	identificador de la colección 'user'
name	string	no nulo	nombre del usuario
lastname	string	no nulo	apellido del usuario
email	string	no nulo	correo del usuario para ingresar al sistema
username	string	no nulo	nombre de usuario para ingresar al sistema
password	string	no nulo	contraseña del usuario para ingresar al sistema
idRole	string	no nulo	identificador de la colección 'role'
createdAt	date	no nulo	fecha de creación del documento
updatedAt	date	nulo	fecha de actualización del documento
userCreatedAt	string	no nulo	usuario que realizó la creación del registro

userUpdatedAt	string	nulo	usuario que modificó un registro
status	string	no nulo	estado del registro: A(activo), S(suspendido)

**Documento: role**

Descripción: este documento representa una colección de la lista de roles

Campo	Tipo de dato	Consideraciones	Descripción
id	string	id del objeto	identificador de la colección 'role'
description	string	no nulo	nombre de usuario para ingresar al sistema
createdAt	date	no nulo	fecha de creación del documento
updatedAt	date	nulo	fecha de actualización del documento
userCreatedAt	string	no nulo	usuario que realizó la creación del registro
userUpdatedAt	string	nulo	usuario que modificó un registro
status	string	no nulo	estado del registro: A(activo), S(suspendido)

**Documento: employee**

Descripción: este documento representa una colección de los empleados pertenecientes a una empresa

Campo	Tipo de dato	Consideraciones	Descripción
id	string	id del objeto	identificador de la colección 'employee'
userId	string	no nulo	identificador de la colección 'user'
bussinessId	string	no nulo	identificador de la colección 'business'
createdAt	date	no nulo	fecha de creación del documento
updatedAt	date	nulo	fecha de actualización del documento
userCreatedAt	string	no nulo	usuario que realizó la creación del registro
userUpdatedAt	string	nulo	usuario que modificó un registro
status	string	no nulo	estado del registro: A(activo), S(suspendido)

**Documento: user\_x\_profile**

Descripción: este documento representa una colección que contiene el conjunto de datos de los perfiles asociados a un usuario

Campo	Tipo de dato	Consideraciones	Descripción
id	string	id del objeto	identificador de la colección 'user_x_profile'
userId	string	no nulo	identificador de la colección 'user'



profileId	string	no nulo	identificador de la colección 'profile'
createdAt	date	no nulo	fecha de creación del documento
updatedAt	date	nulo	fecha de actualización del documento
userCreatedAt	string	no nulo	usuario que realizó la creación del registro
userUpdatedAt	string	nulo	usuario que modificó un registro
status	string	no nulo	estado del registro: A(activo), S(suspendido)

### Documento: profile

Descripción: este documento representa una colección del perfil de los usuarios

Campo	Tipo de dato	Consideraciones	Descripción
id	string	id del objeto	identificador de la colección 'profile'
skills	colección	nulo	colección de datos de tipo string, correspondientes a las habilidades asociados a un perfil
formation	colección	nulo	colección de datos de tipo string, correspondientes a la formación académica asociados a un perfil

courses	colección	nulo	colección de datos de tipo string, correspondientes a los cursos de capacitación asociados a un perfil
experience	colección	nulo	colección de datos de tipo string, correspondientes a las experiencias profesionales asociadas a un perfil
type	string	no nulo	tipo de perfil, ya sea de un usuario o asociado a una oportunidad laboral, toma los valores de: <i>'user'</i> , <i>'opportunity'</i>
createdAt	date	no nulo	fecha de creación del documento
updatedAt	date	nulo	fecha de actualización del documento
userCreatedAt	string	no nulo	usuario que realizó la creación del registro
userUpdatedAt	string	nulo	usuario que modificó un registro
status	string	no nulo	estado del registro: A(activo), S(suspendido)
<b>Documento: job_opportunity_x_profile</b>			
Descripción: este documento representa una colección de las oportunidades laborales asociadas a un perfil			

Campo	Tipo de dato	Consideraciones	Descripción
id	string	id del objeto	identificador de la colección 'job_opportunity_x_profile'
idJobOpportunity	string	no nulo	identificador de la colección 'opportunity'
idPerfil	string	no nulo	identificador de la colección 'profile'
createdAt	date	no nulo	fecha de creación del documento
updatedAt	date	nulo	fecha de actualización del documento
userCreatedAt	string	no nulo	usuario que realizó la creación del registro
userUpdatedAt	string	nulo	usuario que modificó un registro
status	string	no nulo	estado del registro: A(activo), S(suspendido)

**Documento: job\_opportunity**

Descripción: este documento representa una colección de las oportunidades laborales asociadas creadas por la empresa

Campo	Tipo de dato	Consideraciones	Descripción
id	string	id del objeto	identificador de la colección 'job_opportunity'

title	string	no nulo	título de la convocatoria
description	string	nulo	descripción de la convocatoria
salary	string	nulo	salario de la convocatoria
hidden	boolean	no nulo	establece si la convocatoria es visible o no
type	string	no nulo	tipo de convocatoria, toma los valores: <i>'intern'</i> o <i>'public'</i>
notification	string	nulo	si la notificación es interna, toma los valores: <i>'all'</i> o <i>'specif'</i>
createdAt	date	no nulo	fecha de creación del documento
updatedAt	date	nulo	fecha de actualización del documento
userCreatedAt	string	no nulo	usuario que realizó la creación del registro
userUpdatedAt	string	nulo	usuario que modificó un registro
status	string	no nulo	estado del registro: A(activo), S(suspendido)

**Documento: application**

Descripción: este documento representa una colección de las postulaciones realizadas por

un usuario con un perfil			
Campo	Tipo de dato	Consideraciones	Descripción
id	string	id del objeto	identificador de la colección 'application'
idUserXProfile	string	no nulo	identificador de la colección 'user_x_profile'
id_job_opportunity	string	no nulo	identificador de la colección 'job_opportunity'
createdAt	date	no nulo	fecha de creación del documento
updatedAt	date	nulo	fecha de actualización del documento
userCreatedAt	string	no nulo	usuario que realizó la creación del registro
userUpdatedAt	string	nulo	usuario que modificó un registro
status	string	no nulo	estado del registro: A(activo), S(suspendido)
<b>Documento: business</b>			
Descripción: este documento representa una colección de la empresas asociada al sistema			
Campo	Tipo de dato	Consideraciones	Descripción
id	string	id del objeto	identificador de la colección 'business'

name	string	no nulo	nombre de la empresa
description	string	nulo	descripción de la empresa
createdAt	date	no nulo	fecha de creación del documento
updatedAt	date	nulo	fecha de actualización del documento
userCreatedAt	string	no nulo	usuario que realizó la creación del registro
userUpdatedAt	string	nulo	usuario que modificó un registro
status	string	no nulo	estado del registro: A(activo), S(suspendido)

## Anexo I: Prototipo del sistema

A continuación, se presentan las figuras elaboradas como parte del proceso del diseño del prototipado del sistema, así como los user flow de acuerdo a la especificación de requisitos.

### User Flow

#### Rol Postulante

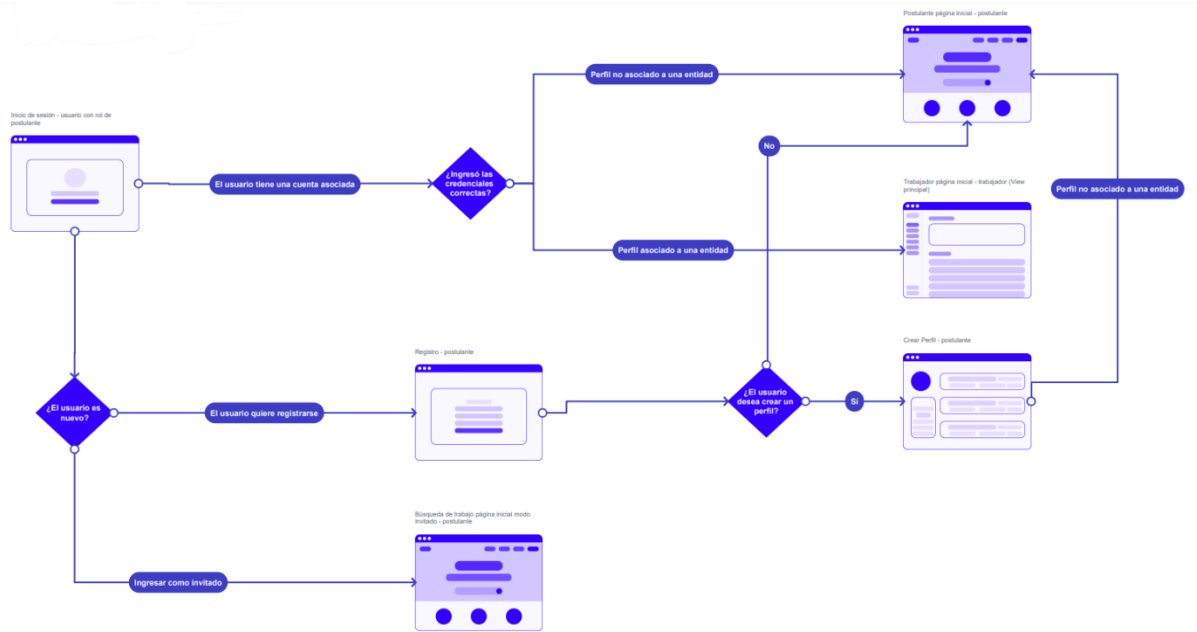


Figura 32. User Flow Postulante - Ingreso y registro a la plataforma

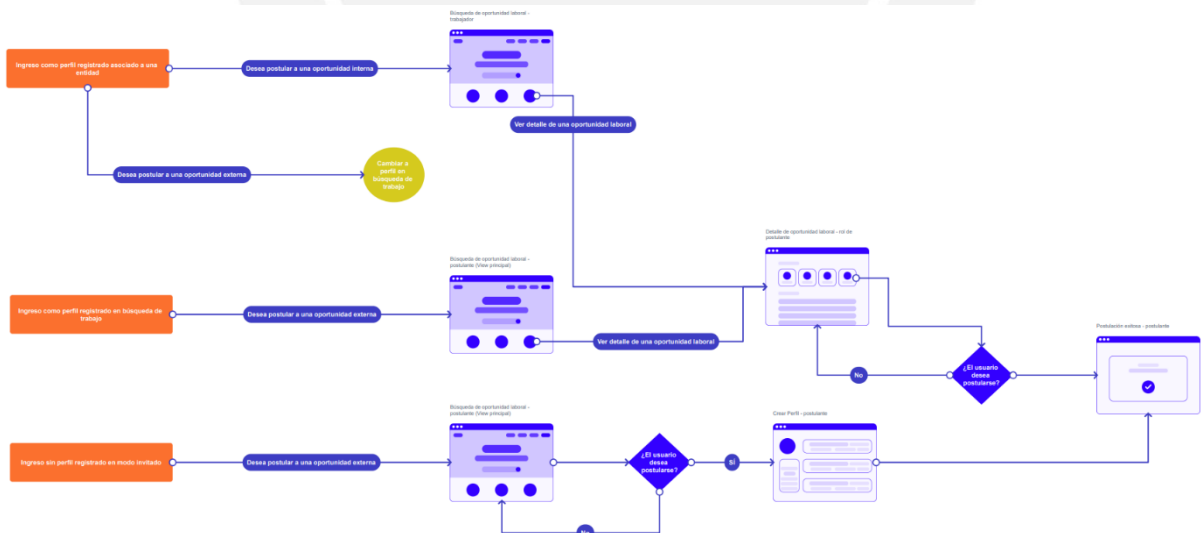


Figura 33. User Flow Postulante - Postulación

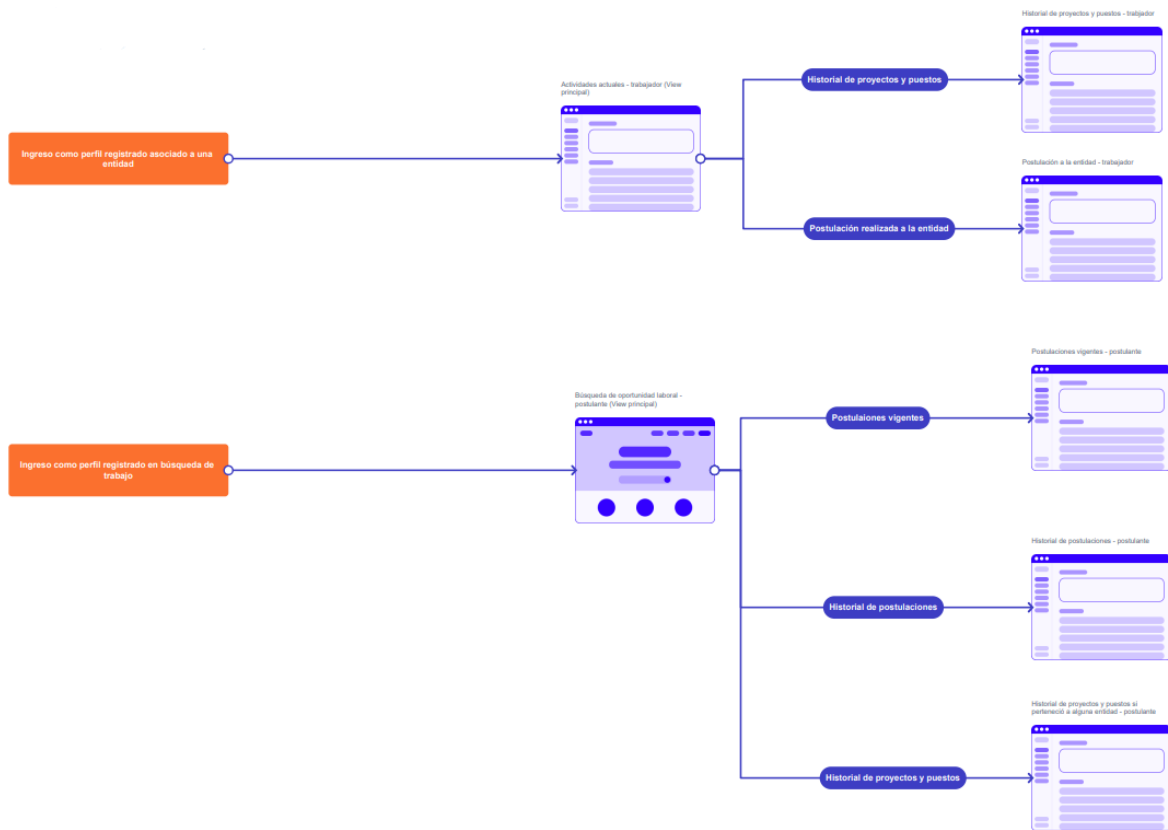


Figura 34. User Flow Postulante - Gestión de las potulaciones

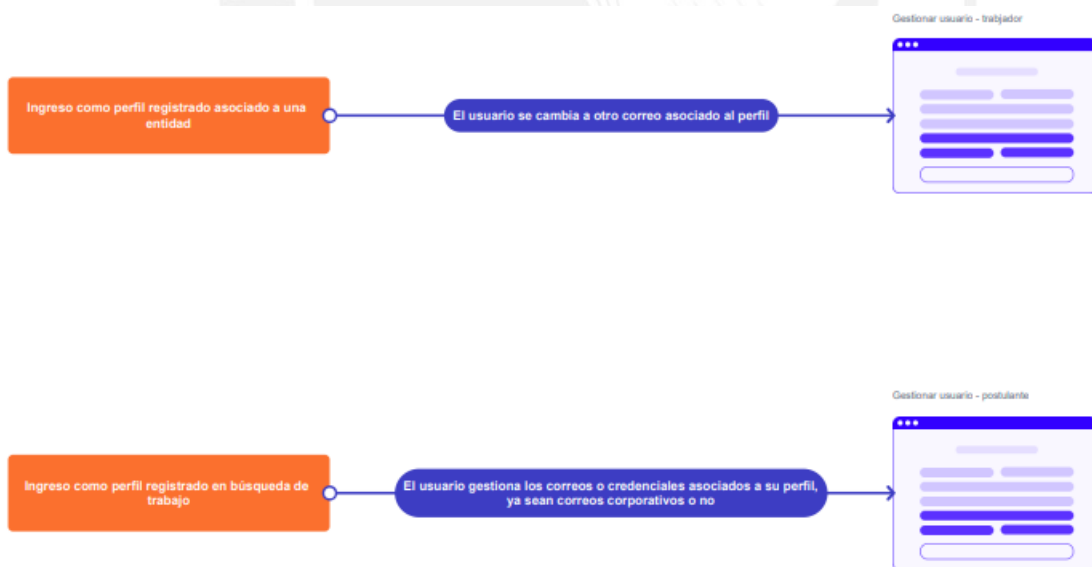


Figura 35. User Flow Postulante - Gestión del usuario



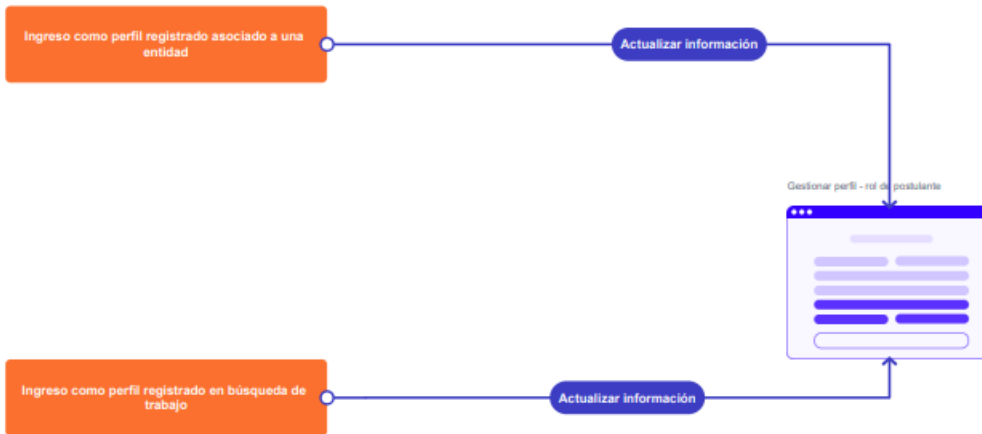


Figura 36. User Flow Postulante - Gestión del perfil

**Rol de reclutador**

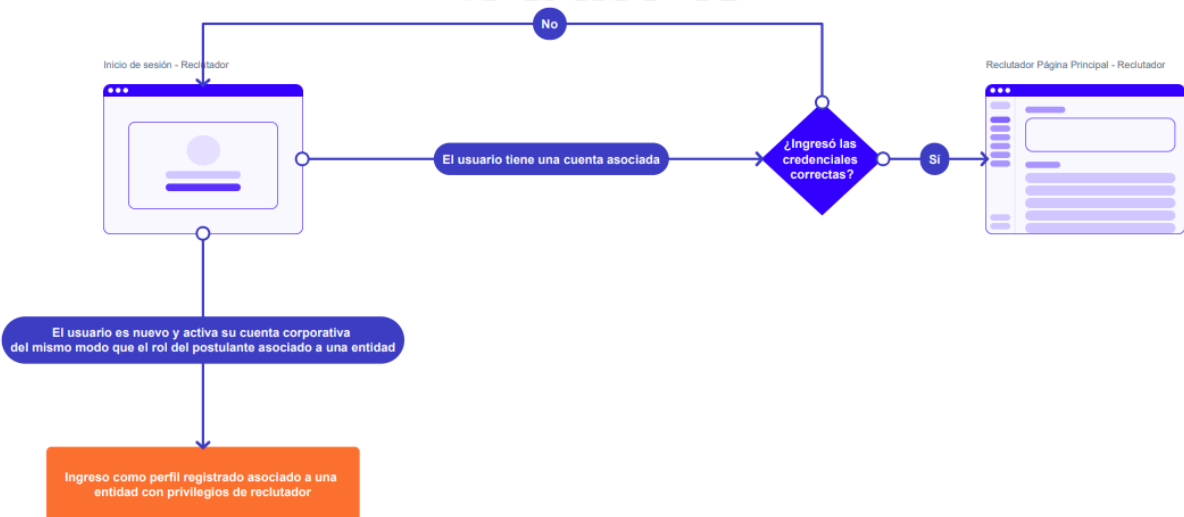


Figura 37. User Flow Reclutador - Ingreso y registro en la plataforma

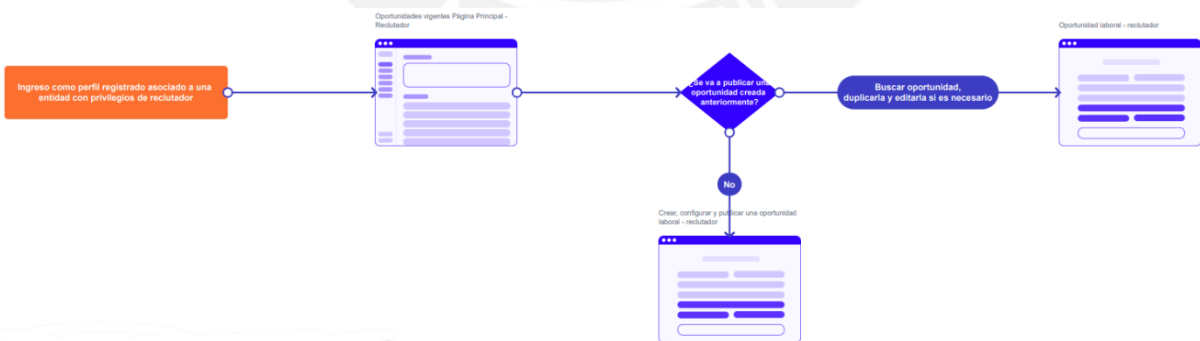


Figura 38. User flow Reclutador - Creación y publicación de la oportunidad

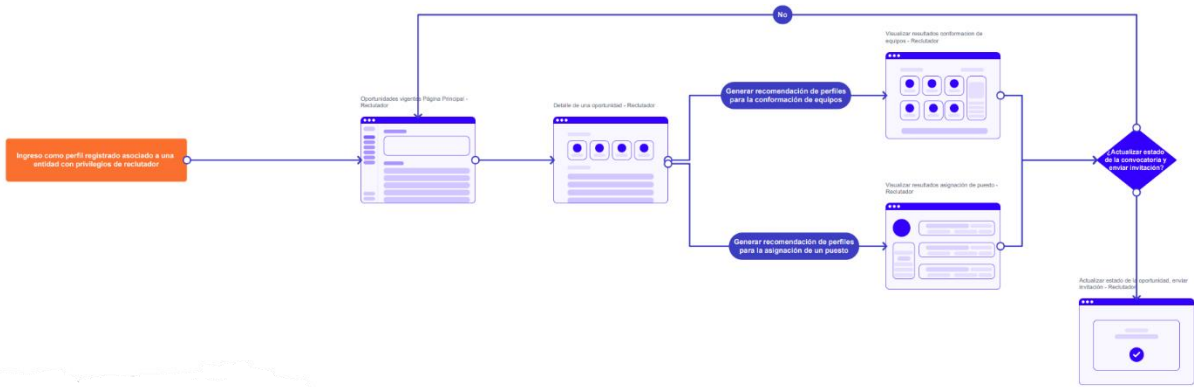


Figura 39. User flow Reclutador - Selección y notificación de perfiles

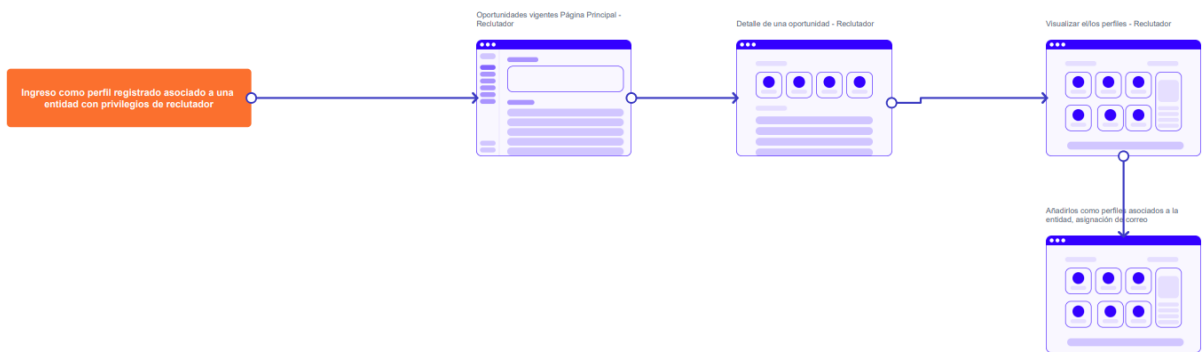


Figura 40. User flow Reclutador - Actualización de perfiles contratados y asignación de credenciales corporativas

### Rol de administrador

Iniciar sesión - Admin

Gestionar usuarios de empresas - Admin

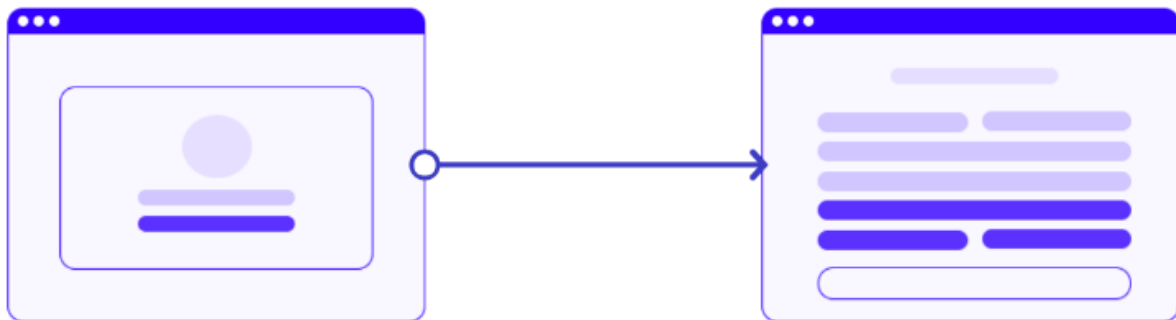


Figura 41. User flow Administrador - Gestionar usuarios de empresas

## Rol de superadministrador

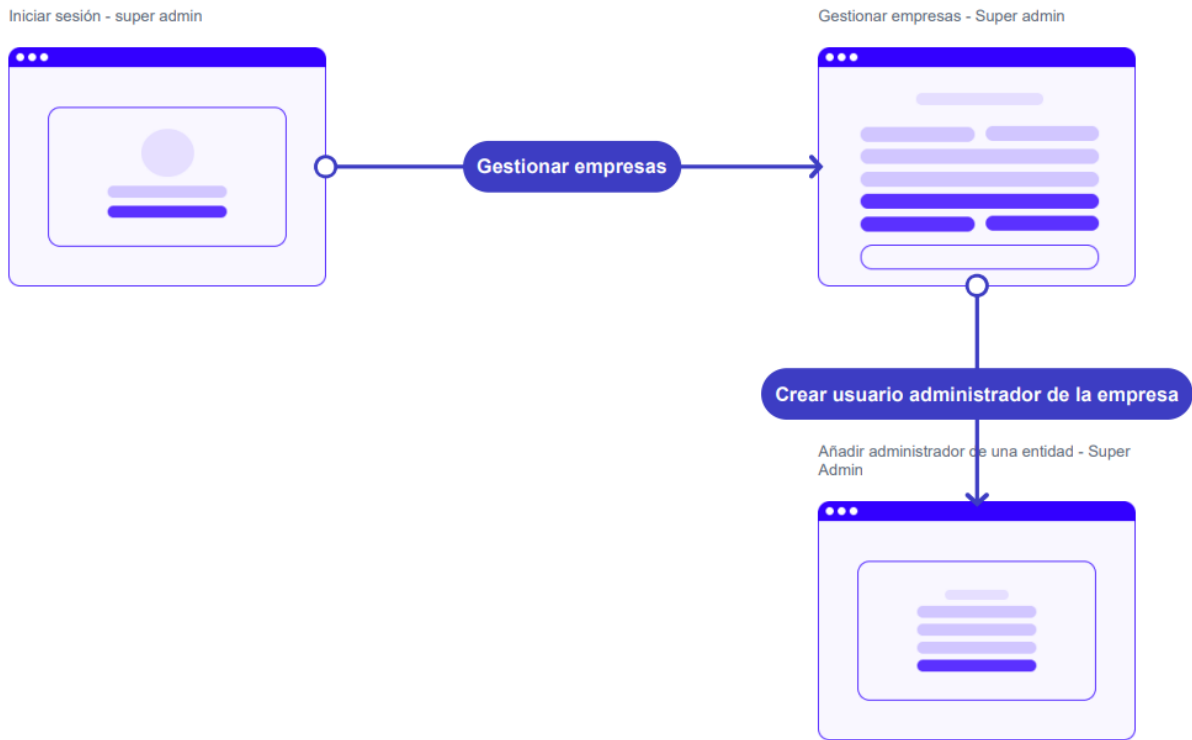


Figura 42. User flow Superadministrador - Gestionar empresa y administrador

## Sketch

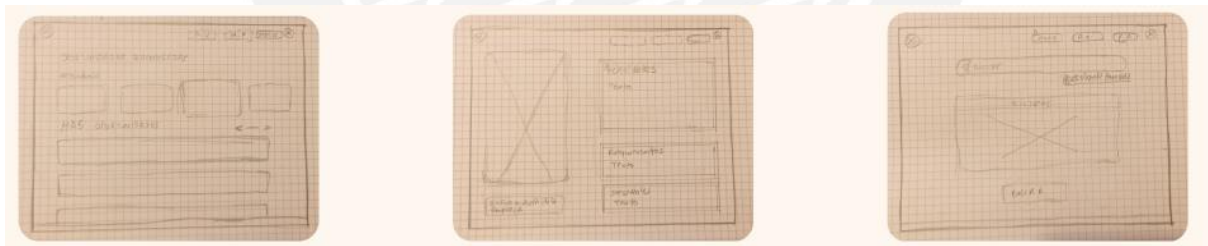


Figura 43. Sketch - Páginas principales

## Wireframe

### Inicio de sesión



Figura 44. Wireframe - Login

### Páginas iniciales

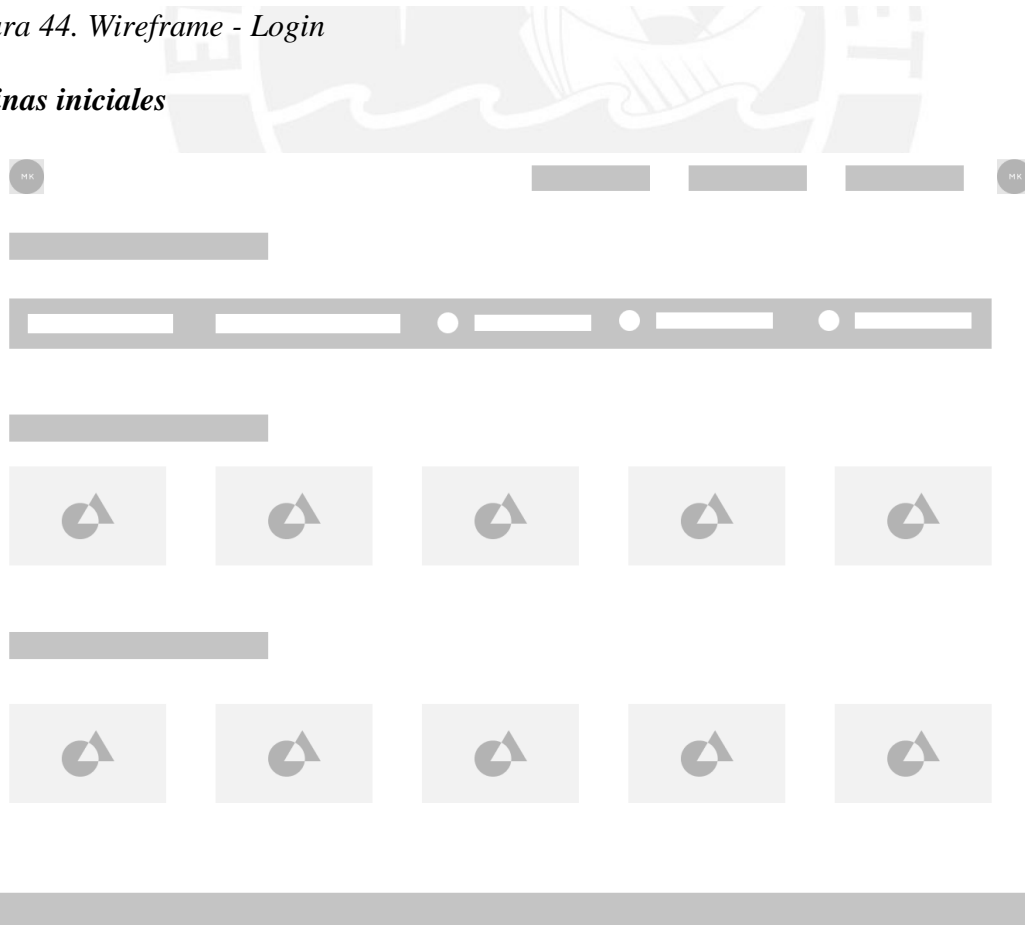


Figura 45. Wireframe - Menú Postulante

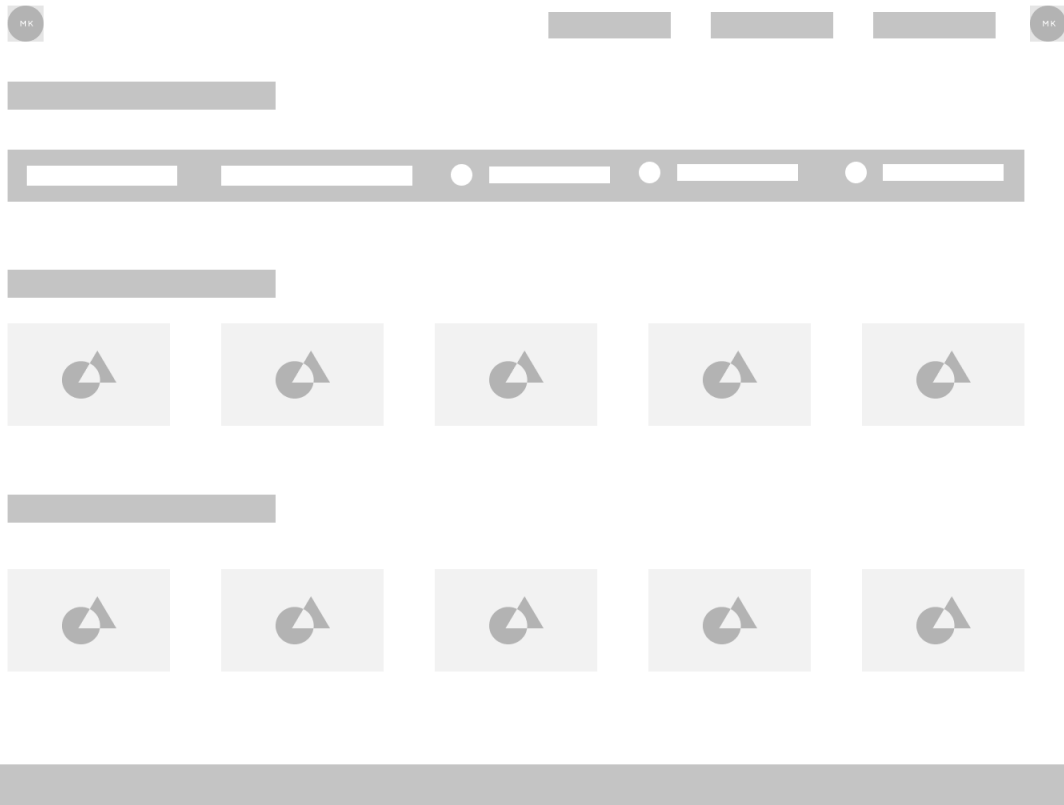


Figura 46. Wireframe - Menú Reclutador

**Postulación Interna y Externa**



Figura 47. Wireframe - Detalle del perfil del postulante



Figura 48. Wireframe - Postulación a convocatoria

**Selección de perfil candidato**



Figura 49. Wireframe - Listado de postulantes



Figura 50. Wireframe - Visualización de candidato seleccionado

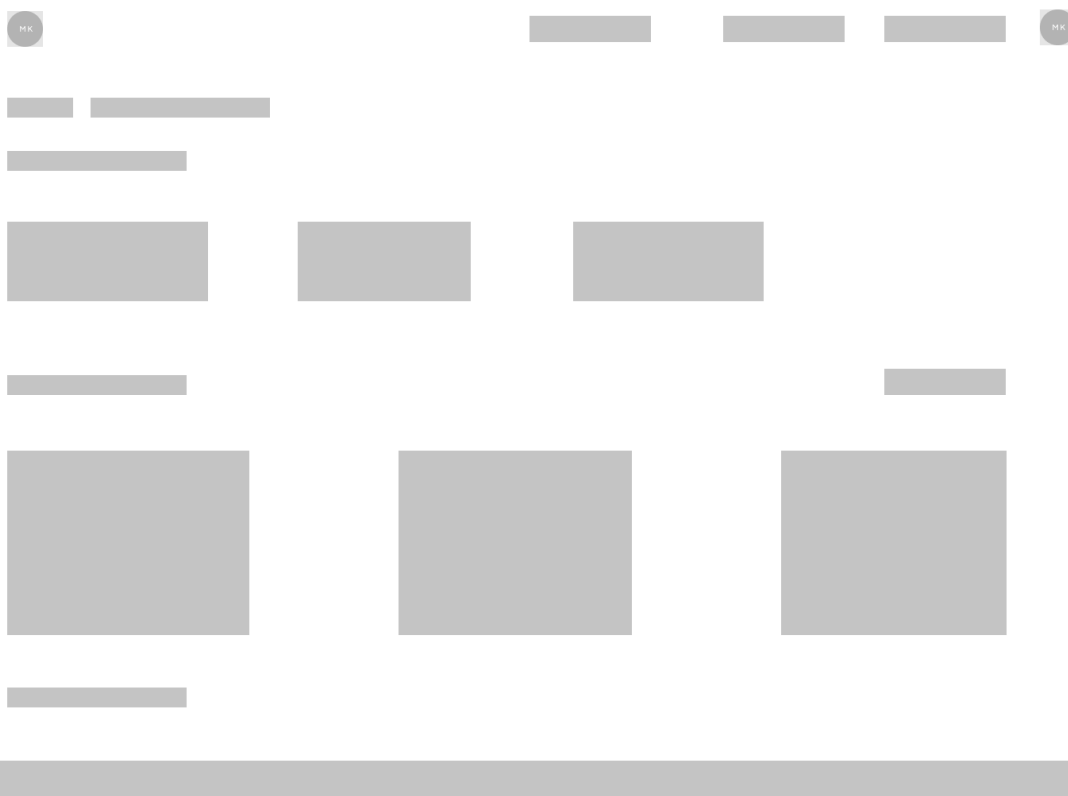


Figura 51. Wireframe - Visualización de equipo seleccionado

## Mockup de ingreso al sistema

### Inicio de sesión

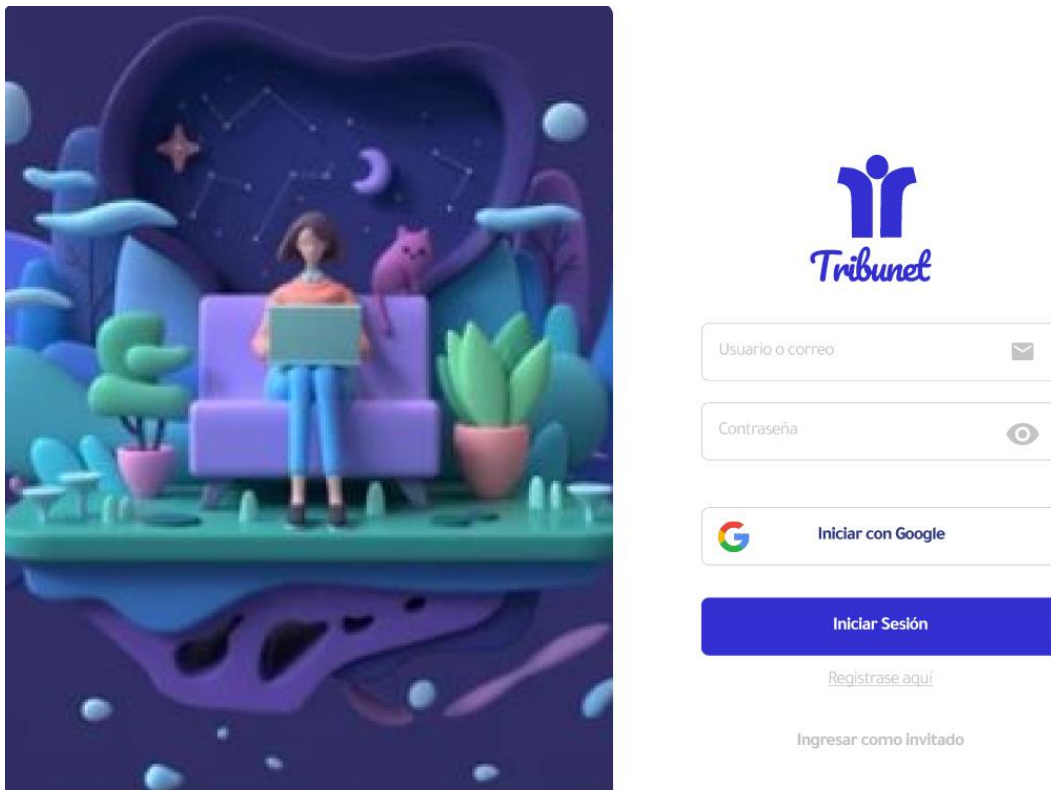


Figura 52. Mockup - Inicio de sesión

## Mockup del postulante

### Páginas iniciales

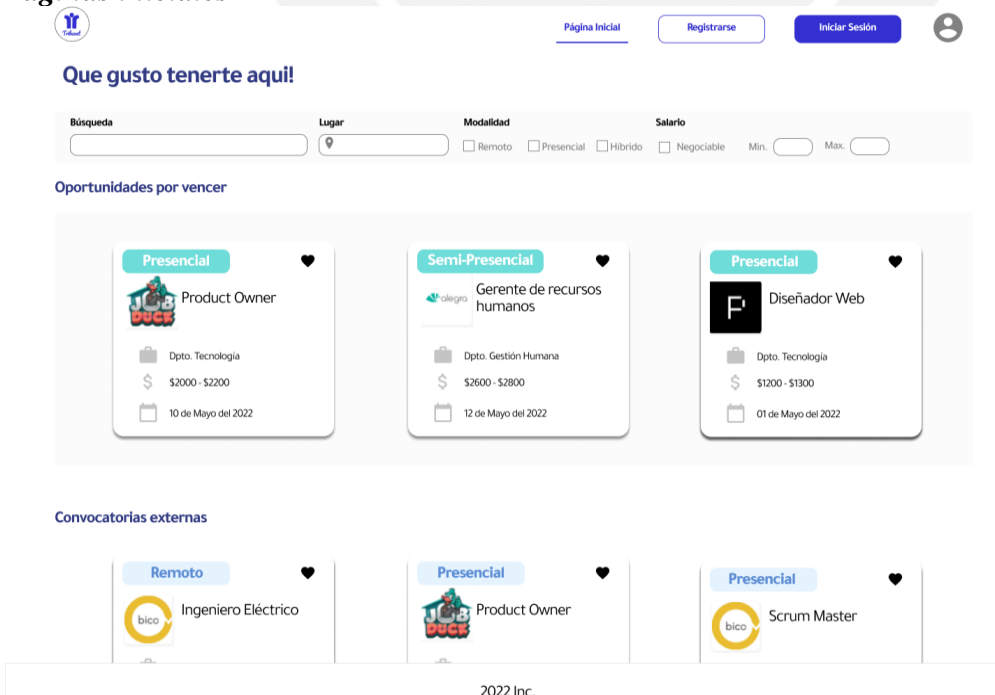


Figura 53. Mockup - Página principal usuario no asociado a una empresa



## Que gusto tenerte aqui!

**Búsqueda** 
**Lugar** 
**Modalidad**
 Remoto
  Presencial
  Híbrido
 **Salario**
 Negociable
 Min.  Max.

### Convocatorias internas

**Presencial** ♥



**Product Owner**

Dpto. Tecnología

\$2000 - \$2200

10 de Mayo del 2022

**Semi-Presencial** ♥



**Gerente de recursos humanos**

Dpto. Gestión Humana

\$2600 - \$2800

12 de Mayo del 2022

**Presencial** ♥



**Diseñador Web**


Dpto. Tecnología

\$1200 - \$1300

01 de Mayo del 2022

### Oportunidades laborales por vencer

**Presencial** ♥




**Product Owner**

**Semi-Presencial** ♥



**Gerente de recursos humanos**

**Presencial** ♥



**Diseñador Web**

2022 Inc.


Figura 54. Mockup - Página inicial usuario que se encuentra laborando

### Postulación Interna y Externa

Hola Kateryn!


### Mi Perfil

**4/5** proyectos completados



1 año desde el 2022

**Información** ✎



**Kateryn Wong Rojas**

21 años

Miami

+51 987654321

Soy una comunicadora y líder de gestión humana, con mucho interés en el desarrollo de habilidades y talento para las empresas.

Me apasiona poder liderar también a jóvenes que están en la búsqueda de ese camino al éxito.

**Habilidades** ✎

Buscar





Gestión de grupos ✖

Comunicación eficaz ✖

Trabajo en equipo ✖

Comunicación eficaz ✖

**Experiencia** ✎

-  Human managment trainee 202207 - 202212
-  Human managment trainee 202207 - 202212
-  Human managment associate 202207 - 202212
-  Human managment manger 202207 - actualidad

Añadir experiencia

Añadir categoría

2022 Inc.

Figura 55. Mockup - Perfil de postulante



[Página Inicial](#)

[Registrarse](#)

[Iniciar Sesión](#)



## < Resultados encontrados



Nosotros somos Tribunet, una corporación encargada de la gestión de personas, nos encontramos en búsqueda del mejor talento para web designer, no pierdas esta oportunidad te esperamos!

### Sobre la oportunidad laboral...

Roles y actividades



Perfil



Tu eres el próximo!

Edad:

Entre 27 a 45 años.

Educación:

Profesional Universitario. Ideal con estudios avanzados (no limitativo).

[Comparar perfil](#)

[Postular](#)

2022 Inc.

Figura 56. Mockup - Detalle de la oportunidad laboral

## Mockups del reclutador o especialista de selección

### Página Principal



[Mis postulaciones](#)

[Historial de proyectos](#)

[Convocatorias](#)

[Página Inicial](#)



Hola Cesar!

Búsqueda

Lugar

Modalidad

Remoto

Presencial

Híbrido

Salario

Negociable

Min.

Max.

[Crea una nueva oportunidad de trabajo de manera sencilla!](#)

[Crear convocatoria](#)

### Convocatorias internas

**Presencial**

Product Owner

Dpto. Tecnología

\$2000 - \$2200

10 de Mayo del 2022

**Semi-Presencial**

Proyecto Sistema Web

Dpto. Gestión Humana

\$2600 - \$2800

12 de Mayo del 2022

**Presencial**

Diseñador Web

Dpto. Tecnología

\$1200 - \$1300

01 de Mayo del 2022

### Oportunidades laborales por vencer

**Presencial**

**Semi-Presencial**

**Presencial**

2022 Inc.

Figura 57. Mockup - Página principal del reclutador

## Creación de una oportunidad laboral

The mockup shows the 'Datos generales' (General Data) step of the job creation process. The interface includes a top navigation bar with the company logo, 'Mis postulaciones', 'Historial de proyectos', 'Convocatorias' (highlighted), and 'Página Inicial'. Below the navigation is a breadcrumb trail: '< Página inicial' and 'Creación de la convocatoria'. A progress bar at the top indicates the current step: 'Datos generales' (active), 'Perfiles Profesionales', 'Cronograma de etapas', and 'Visualización'. The main form contains the following fields:

- Título de la convocatoria:** Product Owner
- Nombre de la empresa:** Technnivative
- Acerca de la empresa:** (Empty text area)
- Nombre del equipo o área:** Departamento de tecnología
- Acerca de la equipo:** Siamo un equipo que brinda servicios de tecnología con las soluciones de los últimos años debido a las investigaciones que vamos realizando

At the bottom of the form, there is a small text area containing 'Innovación a nivel' and '2022 Inc.'.

Figura 58. Mockup - Creación de la convocatoria datos generales

The mockup shows the 'Perfiles Profesionales' (Professional Profiles) step of the job creation process. The interface is similar to the previous step, with the same top navigation and breadcrumb trail. The progress bar now highlights 'Perfiles Profesionales'. The main form displays a list of professional profiles:

- Scrum Master (1)** with a dropdown arrow, up/down arrows, and a delete icon.
- Product Owner (1)** with a dropdown arrow, up/down arrows, and a delete icon.

Below the list, there is a section for 'Formación académica' (Academic Formation) with three entries, each with a delete icon:

- Profesional Universitario. Ideal con estudios avanzados (no limitativo).
- Especialización en MBA.

At the bottom of the form, there is a small text area containing '2022 Inc.'.

Figura 59. Mockup - Creación de la convocatoria perfiles profesionales

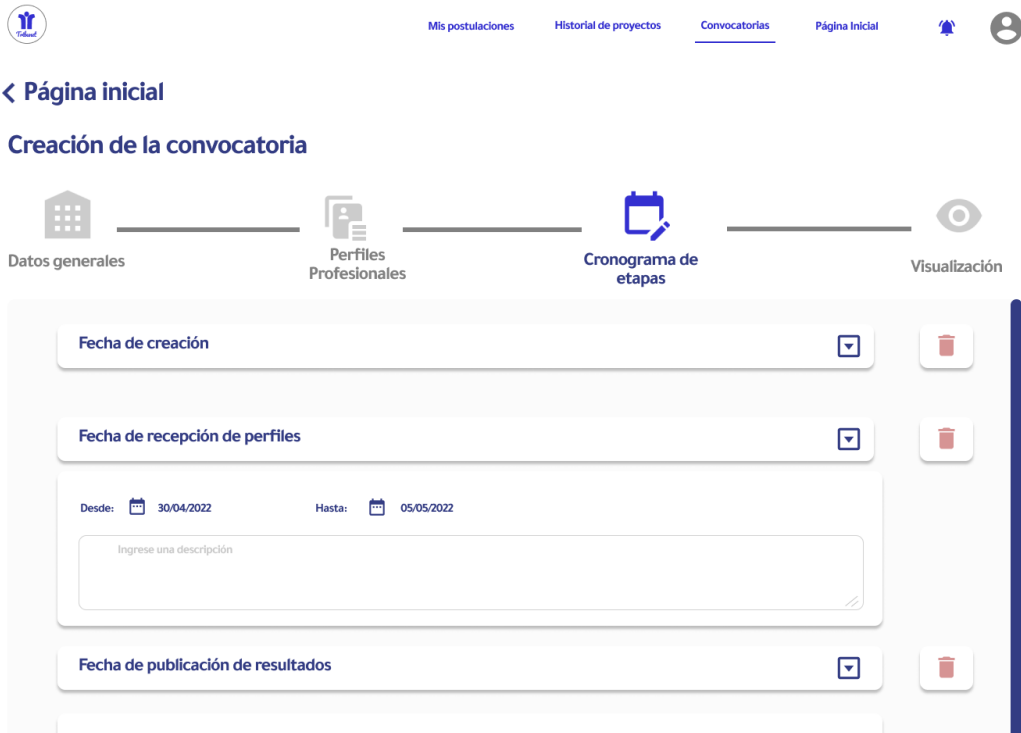


Figura 60. Mockup - Creación de la convocatoria cronograma de etapas

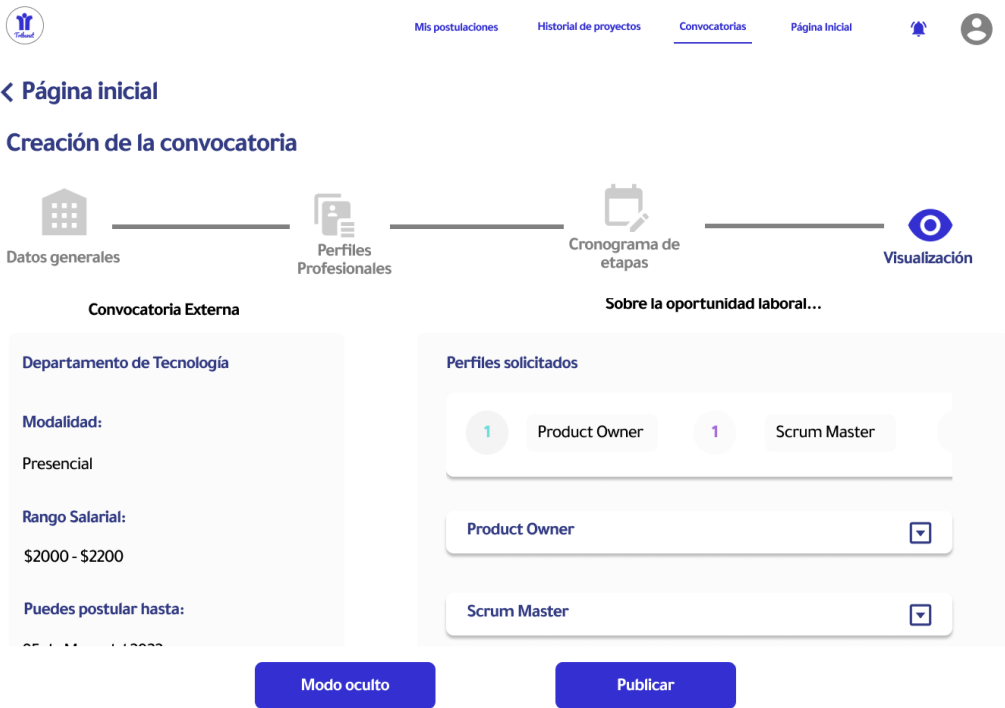


Figura 61. Mockup - Creación de la convocatoria previsualización

**Visualización de perfiles seleccionados**

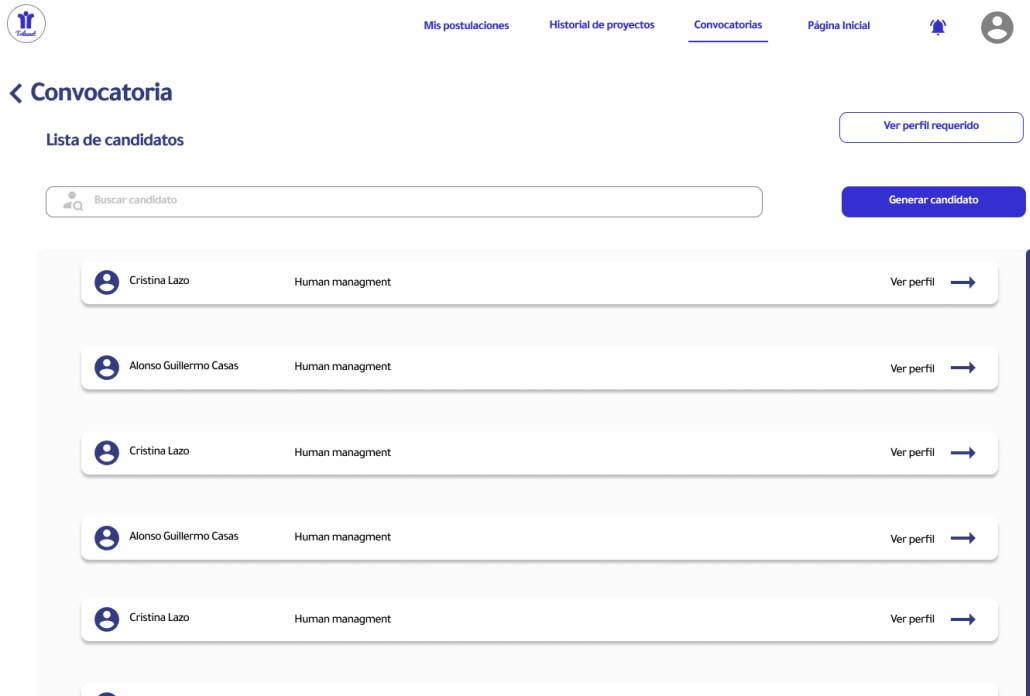


Figura 62. Mockup - Listado de postulantes

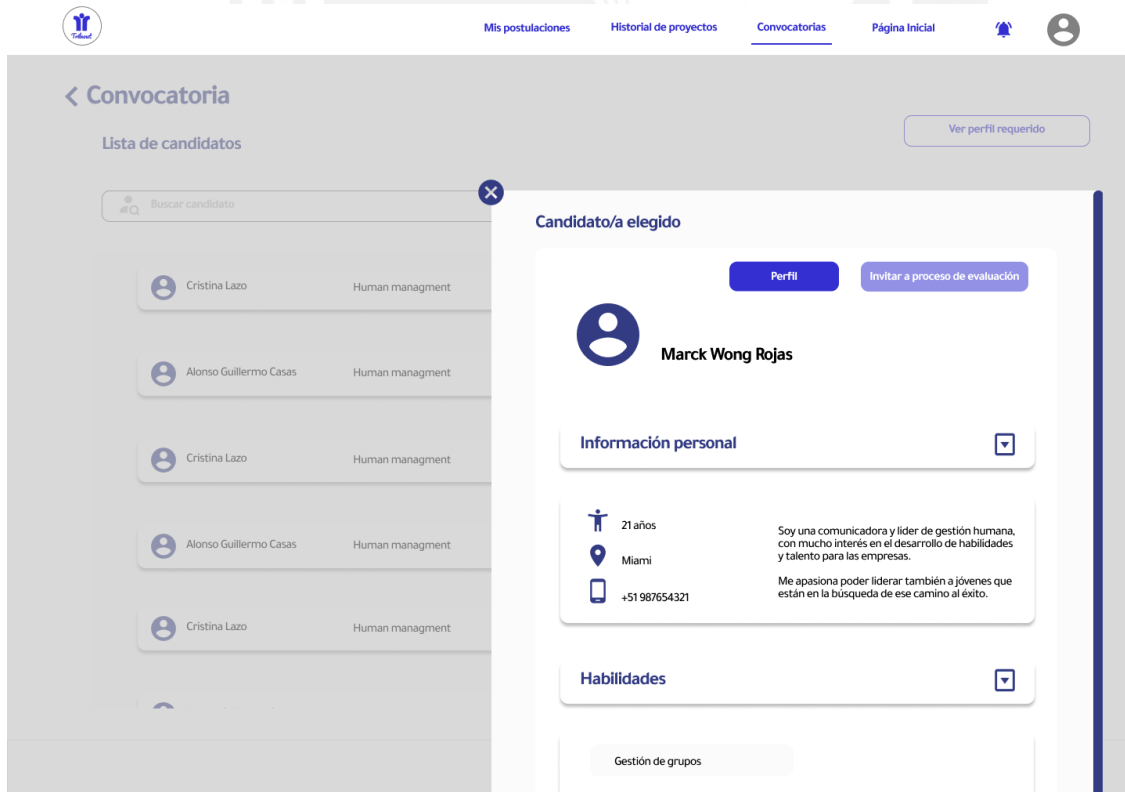


Figura 63. Mockup - Perfil de candidato seleccionado



## < Convocatoria

### Necesitas contratar

**2** web designer **100%**  
5 candidatos




**4** backend developer **40%**  
16 candidatos




**10** senior ux/ui **50%**  
25 candidatos




**3** frontend developer **38%**  
17 candidatos

### Equipo sugerido

Guardar

  
Elmer Cobb  
**Remoto**  
 Ver Perfil 

  
Estelle Millis  
**Remoto**  
 Ver Perfil 

  
Vera Ramirez  
**Remoto**  
 Ver Perfil 

2022 Inc.

Figura 64. Mockup - Visualización de equipo recomendado



## Anexo J: Especificación de casos de prueba

A continuación, se presentan los casos de prueba de acuerdo a cada iteración en las siguientes tablas elaboradas.

### Iteración 1

Tabla 78. *Historias de usuario - Épica Gestionar una oportunidad laboral.*

Historia Usuario	Descripción general	Definición en BDD ( <i>Behavior Driven Development</i> )	Datos Input
H13.1	Visualización y actualización una oportunidad laboral	<p><b>Given</b> la página con el listado de oportunidades laborales</p> <p><b>When</b> selecciono una oportunidad laboral</p> <p><b>Then</b> visualizo la información</p> <p><b>And</b> hago click en actualizar</p> <p><b>Then</b> ingreso los datos a actualizar</p> <p><b>And</b> hago click en el botón de guardado</p> <p><b>Then</b> visualizo mensaje de confirmación de la actualización</p>	Ninguno
H13.2	Visualización y eliminación una oportunidad laboral	<p><b>Given</b> la página con el listado de oportunidades laborales</p> <p><b>When</b> selecciono una oportunidad laboral</p> <p><b>Then</b> visualiza la información</p> <p><b>And</b> hago click en eliminar</p> <p><b>Then</b> mensaje de confirmación de la eliminación</p>	Ninguno

H14	Creación de la oportunidad laboral	<p><b>Given</b> la página inicial (por parte del reclutador)</p> <p><b>When</b> selecciono la opción de crear una oportunidad laboral</p> <p><b>And</b> registro los datos de las fases</p> <p><b>Then</b> se realiza la creación y vuelve a la página principal</p>	<p><b>Título de la convocatoria:</b> Web Designer</p> <p><b>Nombre de la empresa:</b> Humannet</p> <p><b>Acerca de la empresa:</b> vacío</p> <p><b>Nombre del equipo o área:</b> Área de TI</p> <p><b>Acerca del equipo:</b> Siamo el equipo de TI y estamos en busca de un diseñador web</p> <p><b>Beneficios:</b> Ingreso a planilla, vacaciones en tu día de cumpleaños</p> <p><b>Expectativa salarial:</b> Negociable</p> <p><b>Modalidad:</b> Presencial</p> <p><b>Tipo de convocatoria:</b> Externa</p> <p><b>Tipo de notificación:</b> vacío</p> <p><b>Perfil:</b> registrar un nuevo perfil</p> <p><b>Cronograma de etapas:</b> fecha de creación de la convocatoria, fecha de publicación,</p>
-----	------------------------------------	--	---



			<p>fecha de recepción de perfiles, fecha de publicación de resultados, fecha de entrevistas y fecha de publicación de resultados de la entrevista</p> <p><b>Modo:</b> Público</p>
H15	Visualización lista de candidatos	<p><b>Given</b> la página con el detalle de una convocatoria</p> <p><b>When</b> selecciono un perfil a convocar</p> <p><b>Then</b> visualizo todos los candidatos asociados a ese perfil</p>	Ninguno

Tabla 79. Historias de usuario - Épica Visualizar recomendaciones para la asignación de puestos o conformación de equipos.

Historia Usuario	Descripción general	Definición en BDD ( <i>Behavior Driven Development</i> )	Datos Input
H17	Visualización del candidato recomendado para una asignación de puestos	<p><b>Given</b> la página con el listado de candidatos de una convocatoria para un puesto de trabajo</p> <p><b>When</b> selecciona la opción de generar candidato</p> <p><b>Then</b> visualiza el candidato más apto para el perfil solicitado</p>	Ninguno
H18	Visualización de un equipo recomendado para una convocatoria de varios	<p><b>Given</b> la página con el listado de los candidatos de una convocatoria para un equipo de trabajo</p> <p><b>When</b> selecciona la opción de generar equipo</p> <p><b>Then</b> visualiza el equipo con los perfiles más aptos para los perfiles solicitados</p>	Ninguno

	perfiles		
--	----------	--	--

## Iteración 2

Tabla 80. *Historias de usuario - Épica Visualizar el menú principal.*

Historia Usuario	Descripción general	Definición en BDD ( <i>Behavior Driven Development</i> )	Datos Input
H03	Visualización de menú principal - modo invitado	<p><b>Given</b> la página de inicio de sesión</p> <p><b>When</b> ingresa al menú principal</p> <p><b>Then</b> visualizo un listado de convocatorias recientes y externas, y filtros para búsquedas avanzadas</p>	Ninguno
H04	Visualización del menú principal - usuario registrado y asociado a una empresa	<p><b>Given</b> la página de inicio de sesión de un usuario registrado</p> <p><b>When</b> ingreso al menú principal</p> <p><b>Then</b> visualizo un listado de convocatorias internas y externas, y filtros para búsquedas avanzadas</p>	Ninguno
H05	Visualización del menú principal - usuario registrado y no asociado a una empresa	<p><b>Given</b> la página de inicio de sesión de un usuario registrado</p> <p><b>When</b> ingreso al menú principal</p> <p><b>Then</b> visualizo un listado de convocatorias en recientes y externas, y filtros para búsquedas avanzadas</p>	Ninguno

Tabla 81. *Historias de usuario - Épica Realizar búsquedas de oportunidades laborales de acuerdo a la necesidad de cada usuario.*

Historia Usuario	Descripción general	Definición en BDD ( <i>Behavior Driven Development</i> )	Datos Input
H06	Búsqueda de oportunidades	<p><b>Given</b> la página del menú principal</p> <p><b>When</b> selecciono filtros de búsqueda avanzada</p>	<b>Búsqueda:</b> diseño

	laborales	<b>Then</b> visualizo la lista con los resultados encontrados	<b>Lugar:</b> lima <b>Modalidad:</b> presencial <b>Salario:</b> negociable
H07	Visualización de resultados de búsqueda de oportunidades laborales	<b>Given</b> la página del menú principal con los resultados de los filtros aplicados <b>When</b> hago click en la oportunidad laboral <b>Then</b> puedo visualizar el detalle de una oportunidad laboral	Ninguno

### Iteración 3

Tabla 82. *Historias de usuario - Épica Postular a una oportunidad laboral satisfactoriamente.*

Historia Usuario	Descripción general	Definición en BDD ( <i>Behavior Driven Development</i> )	Datos Input
H08	Visualización de detalle de la oportunidad laboral	<b>Given</b> la página con el listado de las oportunidades laborales <b>When</b> selecciono una oportunidad laboral de la lista de resultados de búsqueda <b>Then</b> visualizo el detalle de la convocatoria	Ninguno
H09	Registro de perfil	<b>Given</b> la página para realizar un registro de un perfil <b>When</b> selecciono la opción de registrarse <b>And</b> lleno los datos de su perfil <b>Then</b> visualizo mi perfil registrado	<b>Información personal:</b> edad:23, localidad:lima, rol/puesto actual: software engineer <b>Información de contacto:</b> email: patricia.alvarez@pucp.edu.pe, celular: 944603873 <b>Sección de educación:</b> 2015- actualidad, Pontificia Universidad Católica del

			Perú <b>Sección experiencia:</b> 2020-2021, Pricewaterhousecoopers
			<b>Link de LinkedIn (para enlazar perfil):</b> <a href="https://www.linkedin.com/in/dominick-patricia-4973bb193/">https://www.linkedin.com/in/dominick-patricia-4973bb193/</a>

Tabla 83. *Historias de usuario - Épica Visualizar un seguimiento de las actividades realizadas, ya sean postulaciones o proyectos en los que se encuentra actualmente.*

Historia Usuario	Descripción general	Definición en BDD (Behavior Driven Development)	Datos Input
H10.1	Actualización de postulaciones	<p><b>Given</b> la página con el menú principal</p> <p><b>When</b> selecciono el historial de postulaciones</p> <p><b>Then</b> visualizo el historial de postulaciones y sus estados</p>	Ninguno
H10.2	Eliminación de postulaciones	<p><b>Given</b> la página con el menú principal</p> <p><b>When</b> selecciono el historial de postulaciones</p> <p><b>Then</b> visualizo el historial de postulaciones y sus estados</p>	Ninguno
H11	Visualización de actividades	<p><b>Given</b> la página con el menú principal</p> <p><b>When</b> selecciono el historial de actividades</p> <p><b>Then</b> visualizo el historial de actividades y sus estados</p>	Ninguno

		en la entidad que se encuentre actualmente	
--	--	--	--

#### **Iteración 4**

Tabla 84. *Historias de usuario - Épica Ingresar satisfactoriamente al sistema.*

Historia Usuario	Descripción general	Definición en BDD (Behavior Driven Development)	Datos Input
H01	Registro	<p><b>Given</b> la página de registro</p> <p><b>When</b> ingreso los datos solicitados para el registro</p> <p><b>Then</b> visualizo el menú como usuario registrado</p>	<p><b>Nombre:</b> Patricia</p> <p><b>Apellido:</b> Alvarez</p> <p><b>Correo:</b> dominickpatriciaalvarez@gmail.com</p> <p><b>Contraseña:</b> adminsesion</p>
H02	Inicio de sesión	<p><b>Given</b> la página de inicio de sesión</p> <p><b>When</b> ingreso su usuario y contraseña</p> <p><b>Then</b> ingreso al sistema y visualizo el menú como usuario registrado</p>	<p><b>Correo:</b> dominickpatriciaalvarez@gmail.com</p> <p><b>Contraseña:</b> adminsesion</p>

Tabla 85. *Historias de usuario - Épica Gestionar usuarios.*

Historia Usuario	Descripción general	Definición en BDD (Behavior Driven Development)	Datos Input
H19	Registro de usuarios	<p><b>Given</b> la página con el listado de usuarios</p> <p><b>When</b> ingreso los datos de un nuevo usuario con el rol de reclutador</p> <p><b>And</b> clickeo el botón de registrar</p>	<p><b>Nombre:</b> Geovana</p> <p><b>Apellido:</b> Rojas</p> <p><b>Correo:</b> geo.rojas@gmail.com</p> <p><b>Rol:</b> reclutador</p>

		<b>Then</b> visualizo la lista de usuarios con el nuevo usuario registrado	
H20	Registro de la entidad	<p><b>Given</b> la página de registro de empresas</p> <p><b>When</b> ingreso los datos de una entidad o empresa y datos del administrador</p> <p><b>And</b> clickeo el botón de registrar</p> <p><b>Then</b> registra a la empresa y al administrador</p> <p><b>And</b> visualizo el mensaje de confirmación del registro</p>	<p><b>Nombre:</b> Humannet</p> <p><b>Descripción:</b> Empresa de servicios de software</p> <p><b>Nombre administrador:</b> Charles</p> <p><b>Apellido administrador:</b> Camargo</p> <p><b>Correo:</b> charles.c@gmail.com</p> <p><b>Rol:</b> administrador</p>

Cabe resaltar que, para las pruebas que no terminen en casos de éxitos se manejan los escenarios especificados en las historias de usuario, en donde la mayoría se muestra al usuario un mensaje indicando el error por el cual no se ejecutó la tarea.

Para las pruebas de integración, se aplicaron a un conjunto de funcionalidades, en este caso se realizaron pruebas por cada épica detallada en la especificación de requisitos. Así mismo, se realizaron pruebas de integración aplicadas a un conjunto de épicas; es decir, se probaron los tres escenarios detallados en el informe de procesos. Finalmente, se probó el flujo del sistema en conjunto por cada usuario representativo hasta culminar el flujo con la invitación al postulante al proceso de evaluación.

**Anexo K: Resultados de pruebas de las funcionalidades de la implementación del sistema**

Tabla 86. *Funcionalidades Release 1.*

<b>Iteración</b>	<b>Épica</b>	<b>Historia Usuario</b>	<b>Descripción general</b>	<b>Escenario (Scenario)</b>	<b>Resultados de la prueba</b>
<b>1</b>	<b>Gestionar una oportunidad laboral</b>	H13	Visualización, actualización o eliminación una oportunidad laboral	Creación de la oportunidad laboral	<i>Aprobado</i>
<b>1</b>		H14	Creación de la oportunidad laboral		<i>Aprobado</i>
<b>1</b>		H15	Visualización lista de candidatos		<i>Aprobado</i>
<b>1</b>	<b>Visualizar recomendaciones para la asignación de puestos o conformación de equipos</b>	H17	Visualización del candidato recomendado para una asignación de puestos	Selección de perfiles profesionales	<i>Aprobado</i>
<b>1</b>		H18	Visualización de un equipo recomendado para una convocatoria de varios perfiles		<i>Aprobado</i>

Tabla 87. *Funcionalidades Release 2.*

<b>Iteración</b>	<b>Épica</b>	<b>Historia Usuario</b>	<b>Descripción general</b>	<b>Escenario (Scenario)</b>	<b>Resultados de la prueba</b>
<b>2</b>	<b>Visualizar el menú principal</b>	H03	Visualización de menú principal - modo invitado	Postulación interna y/o externa	<i>Aprobado</i>
<b>2</b>		H04	Visualización del menú principal - usuario registrado y		<i>Aprobado</i>

			asociado a una empresa		
2		H05	Visualización del menú principal - usuario registrado y no asociado a una empresa		<i>Aprobado</i>
2	<b>Realizar búsquedas de oportunidades laborales de acuerdo a la necesidad de cada usuario</b>	H06	Búsqueda de oportunidades laborales		<i>Aprobado</i>
2		H07	Visualización de resultados de búsqueda de oportunidades laborales		<i>Aprobado</i>

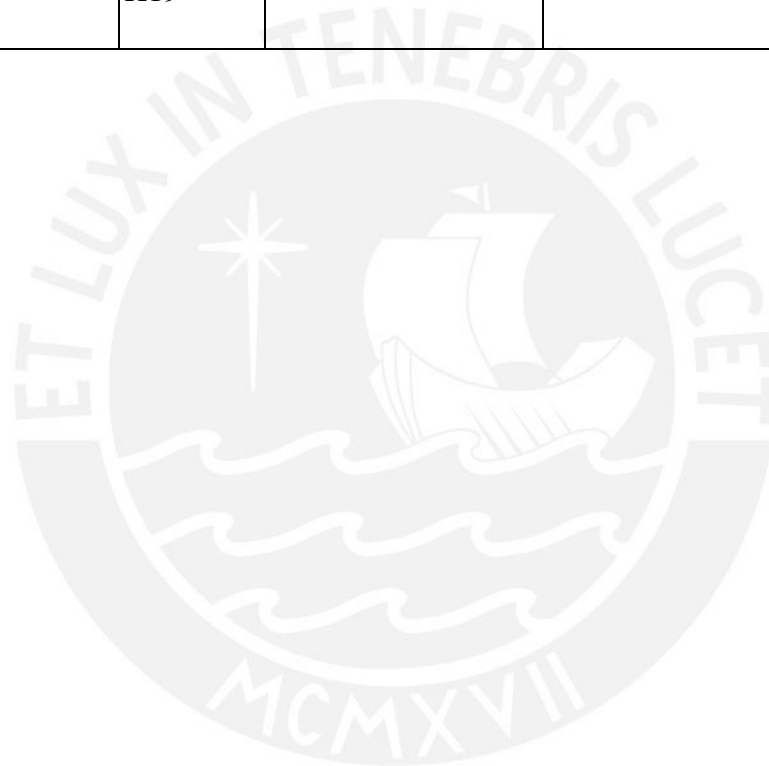
Tabla 88. *Funcionalidades Release 3.*

<b>Iteración</b>	<b>Épica</b>	<b>Historia Usuario</b>	<b>Descripción general</b>	<b>Escenario (Scenariio)</b>	<b>Resultados de la prueba</b>
3	<b>Postular a una oportunidad laboral satisfactoriam ente</b>	H08	Visualización de detalle de la oportunidad laboral	Postulación interna y/o externa	<i>Aprobado</i>
3		H09	Registro de perfil		<i>Aprobado</i>
3	<b>Visualizar un seguimiento de las actividades realizadas, ya sean postulaciones o proyectos en los que se encuentra actualmente</b>	H10	Gestión de postulaciones		<i>Aprobado</i>
3		H11	Visualización de actividades		<i>Aprobado</i>



Tabla 89. *Funcionalidades Release 4.*

<b>Iteración</b>	<b>Épica</b>	<b>Historia Usuario</b>	<b>Descripción general</b>	<b>Escenario (Scenario)</b>	<b>Resultados de la prueba</b>
<b>4</b>	<b>Ingresar satisfactoriamente al sistema</b>	H01	Registro	Creación de la oportunidad laboral, Selección de perfiles profesionales	<i>Aprobado</i>
<b>4</b>		H02	Inicio de sesión		<i>Aprobado</i>
<b>4</b>	<b>Gestionar usuarios</b>	H19	Registro de usuarios		<i>Aprobado</i>



## Anexo L: Pasos de configuración e instalación del software

A continuación, se presentan los pasos a seguir para la configuración e instalación del software del sistema de información propuesto.

### Desarrollo de la configuración y despliegue del sistema - *frontend*

#### *Pasos previos: Enlazar el proyecto de front-end a un repositorio de GitLab*

Como paso previo, se debe crear una cuenta y repositorio asociada a la empresa en GitLab.

## GitLab.com

GitLab.com offers free unlimited (private) repositories and unlimited collaborators.

- [Explore projects on GitLab.com](#) (no login needed)
- [More information about GitLab.com](#)
- [GitLab Community Forum](#)
- [GitLab Homepage](#)

By signing up for and by signing in to this service you accept our:

- [Privacy policy](#)
- [Cookie Policy](#)
- [GitLab.com Terms](#)

Username or email

Password

Remember me [Forgot your password?](#)

Sign in

Don't have an account yet? [Register now](#)

Sign in with

Google

GitHub

Twitter

Bitbucket

Figura 65. Creación de cuenta - GitLab

Nota. Tomado de página oficial web de GitLab (2022).

Luego, ubicar el proyecto de front-end implementado como se muestra en la siguiente figura.

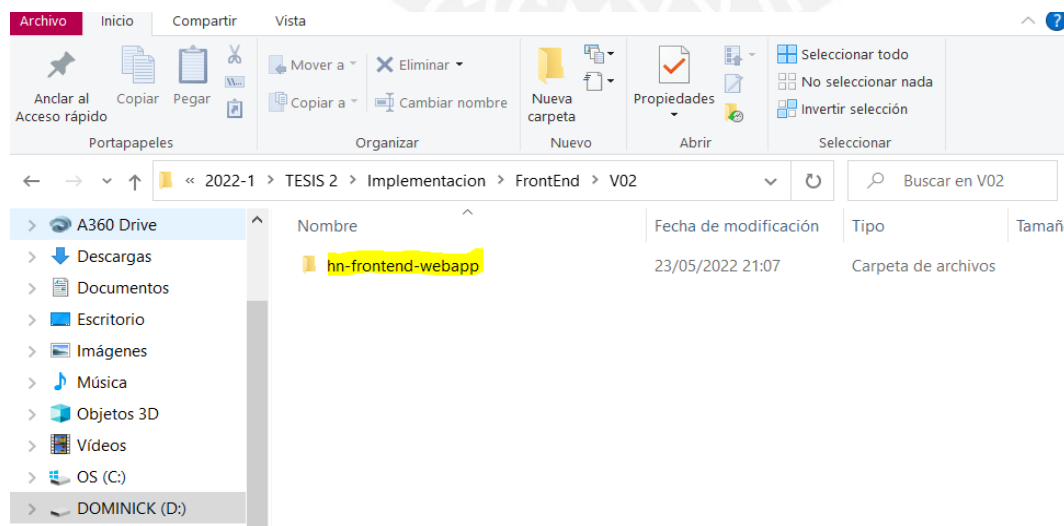


Figura 66. Proyecto front-end – Carpeta

Nota. Tomado de explorador de archivos de Windows (2022)

Después, subir el código al repositorio de GitLab.

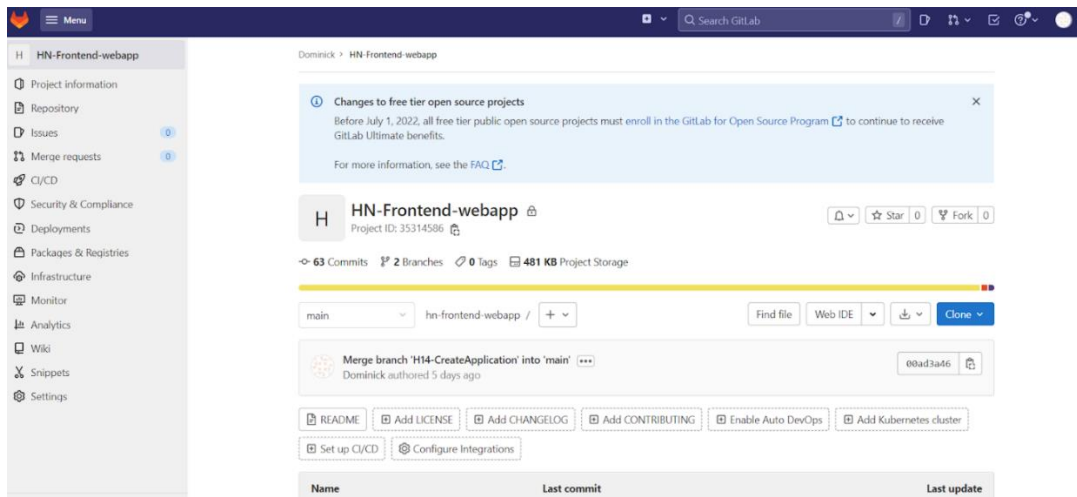


Figura 67. Repositorio GitLab para el proyecto de front-end

Nota. Tomado de página oficial web de GitLab (2022)

### Paso 1: Crear y configurar el servicio de Amplify

De acuerdo al documento de arquitectura se utilizará el servicio *Amplify* de *Amazon* para el despliegue del proyecto de *front-end*. Por ello, se realiza la creación de una cuenta en *AWS* para luego iniciar de sesión y crear las instancias.



#### Iniciar sesión

**Usuario raíz**

Propietario de la cuenta que realiza tareas que requieren acceso ilimitado. [Más información](#)

**Usuario de IAM**

Usuario de una cuenta que realiza tareas diarias. [Más información](#)

Dirección de email del usuario raíz

dominickpatriciaalvarezr@gmail.com

**Siguiente**

Al continuar, acepta el [Contrato de cliente de AWS](#) u otro acuerdo para los servicios de AWS y el [Aviso de privacidad](#). Este sitio utiliza cookies esenciales. Consulte nuestro [Aviso de cookies](#) para obtener más información.

¿Es nuevo en AWS?

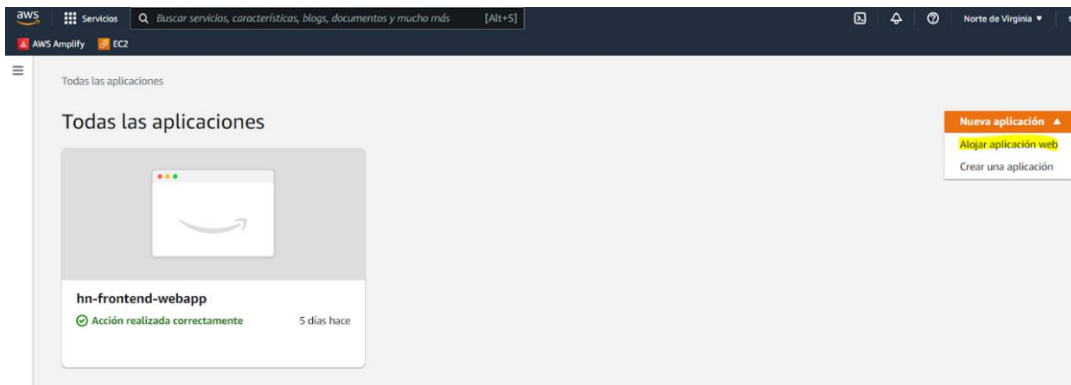
**Crear una cuenta de AWS**



Figura 68. Creación de cuenta AWS - Servicio Amplify

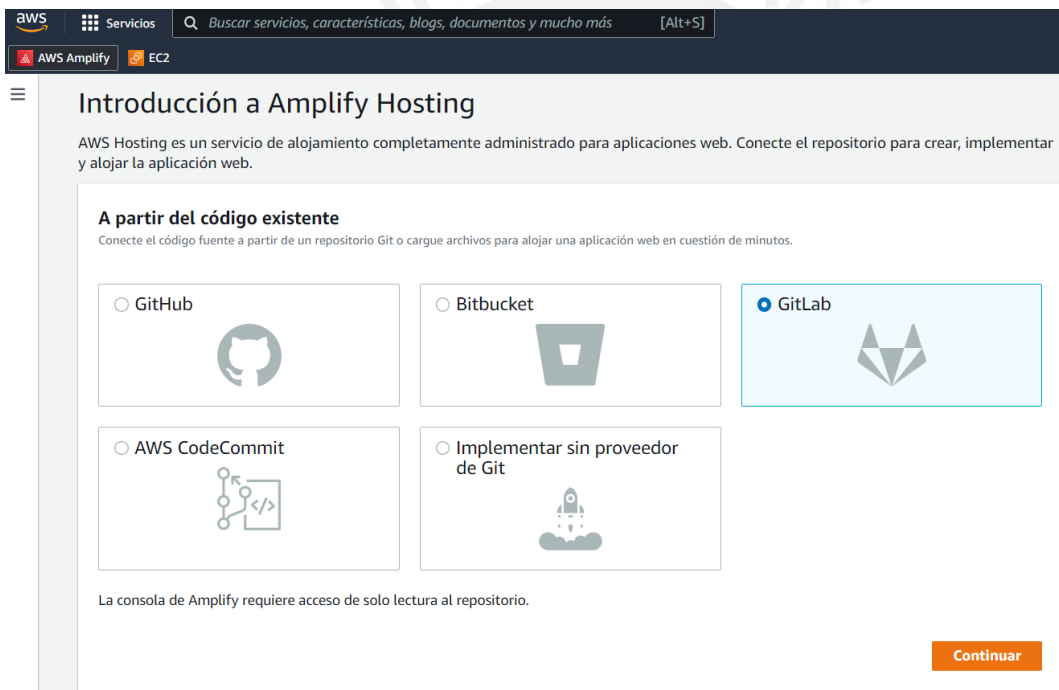
Nota. Tomado de página oficial web de AWS (2022)

Posteriormente, seleccionar el servicio de *Amplify* y elegir ‘Nueva Aplicación’ -> ‘Alojar aplicación web’.



*Figura 69. Servicio Amplify - creación y selección*  
Nota. Tomado de página oficial web de AWS (2022)

Luego, seleccionar la opción de GitLab para la conexión con el repositorio.



*Figura 70. Servicio Amplify - conexión de repositorio*  
Nota. Tomado de página oficial web de AWS (2022)

Después, seleccionar la opción ‘Siguiente’ e iniciar sesión en GitLab.

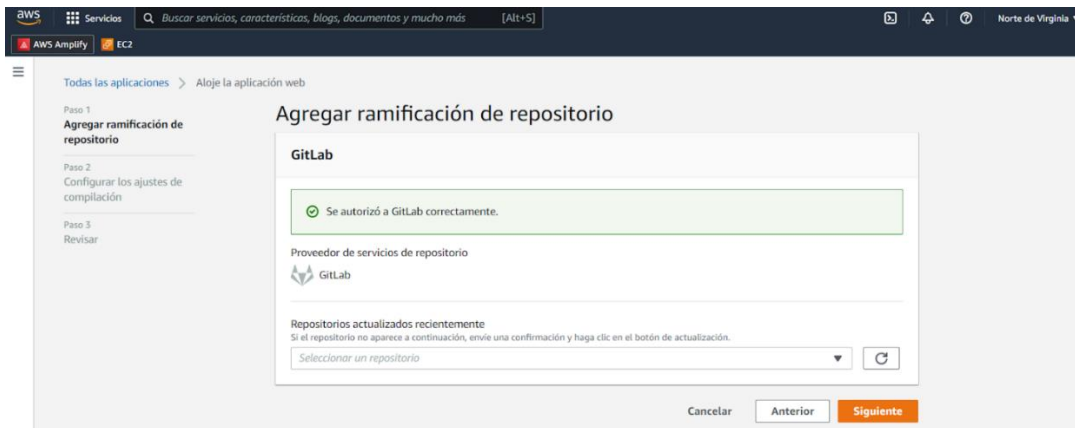


Figura 71. Servicio Amplify - ramificación y enlace de repositorio

Nota. Tomado de página oficial web de AWS (2022)

Luego, configurar el repositorio de GitLab previamente creado y la rama que se desplegará.

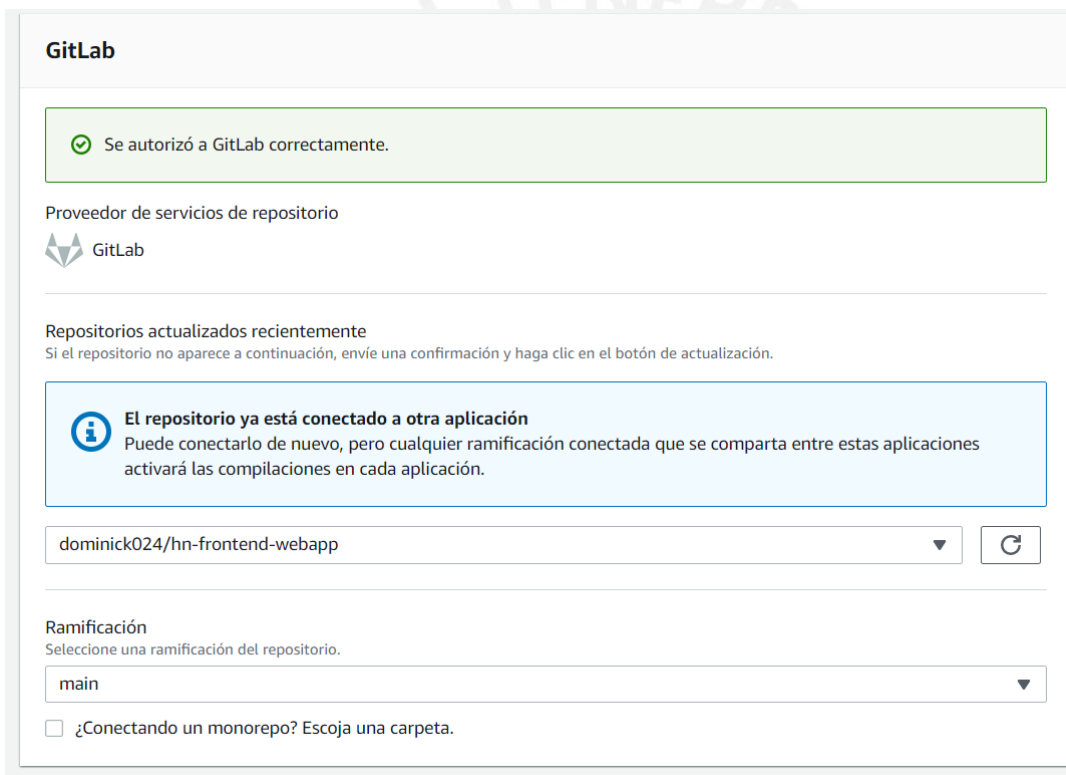


Figura 72. Servicio Amplify - configuración

Nota. Tomado de página oficial web de AWS (2022)

En los ajustes de compilación no realizar ninguna configuración adicional y seleccionar 'Continuar'.

Finalmente, revisar el resumen de la configuración realizada y seleccionar 'Guardar e implementar'.

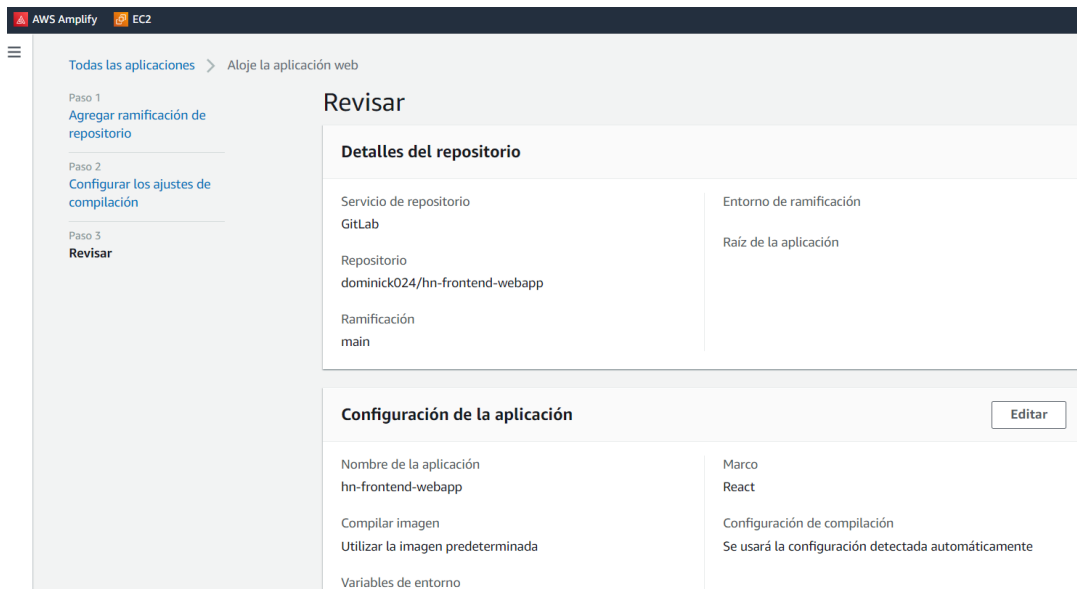


Figura 73. Servicio Amplify - Resumen de configuración  
 Nota. Tomado de página oficial web de AWS (2022)

Luego de la fase de implementación del servicio se puede acceder a la aplicación desplegada en la siguiente ruta resaltada de color amarillo.

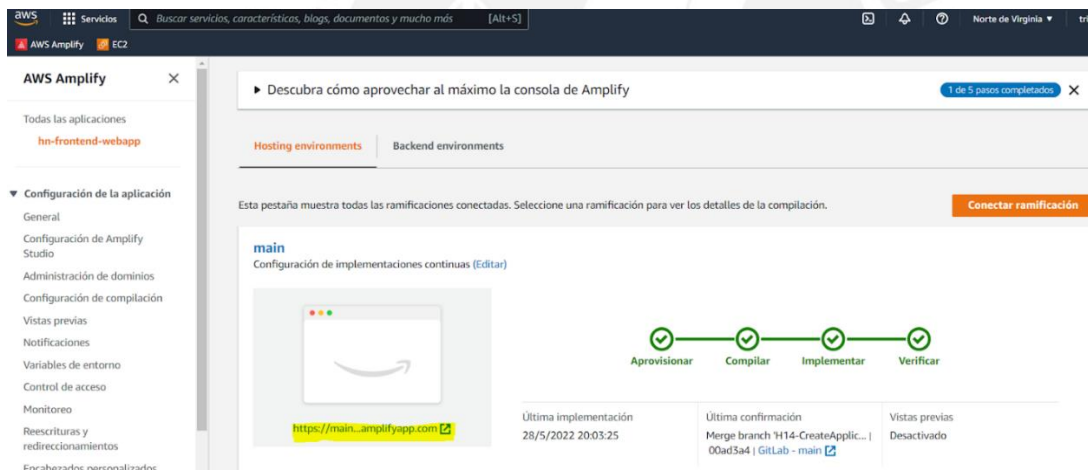


Figura 74. Servicio Amplify - enlace de ruta desplegada  
 Nota. Tomado de página oficial web de AWS (2022)

Nota: las conexiones con el servicio de backend del sistema deben hacerse dentro del código que se va a conectar mediante *GitLab*.

### Desarrollo de la configuración y despliegue del sistema – backend

Cabe resaltar que el servicio de back-end del sistema como el servicio que aloja el algoritmo siguen los mismos pasos, con la diferencia de que son dos imágenes distintas publicadas en docker hub.

#### *Pasos previos: Dockerizar la aplicación de manera local*

Primero, crear una imagen del servicio en backend.

**`docker build -t dominickpatricia/backendv1:latest .`**

Luego, iniciar sesión en docker para subir la imagen previamente creada.  
**docker login**

Después, subir la imagen en un repositorio de dockerhub para luego descargarla en el servidor.  
**docker push dominickpatricia/backendv1:latest**

### Paso 1: Crear una instancia de EC2

De acuerdo al documento de arquitectura se utilizará el servicio *EC2* de *Amazon* para el despliegue del proyecto de *back-end*. Por ello, se realiza la creación de una cuenta en *AWS* para luego iniciar de sesión y crear las instancias.



#### Iniciar sesión

**Usuario raíz**

Propietario de la cuenta que realiza tareas que requieren acceso ilimitado. Más información

**Usuario de IAM**

Usuario de una cuenta que realiza tareas diarias. Más información

#### Dirección de email del usuario raíz

dominickpatriciaalvarez@gmail.com

**Siguiente**

Al continuar, acepta el Contrato de cliente de AWS u otro acuerdo para los servicios de AWS y el Aviso de privacidad. Este sitio utiliza cookies esenciales. Consulte nuestro Aviso de cookies para obtener más información.

¿Es nuevo en AWS?



Figura 75. Creación de cuenta AWS - Servicio EC2

Nota. Tomado de página oficial web de AWS (2022)

Primero, buscar y seleccionar el servicio de *EC2*, luego crear una instancia de *EC2* en Ubuntu 20.0.

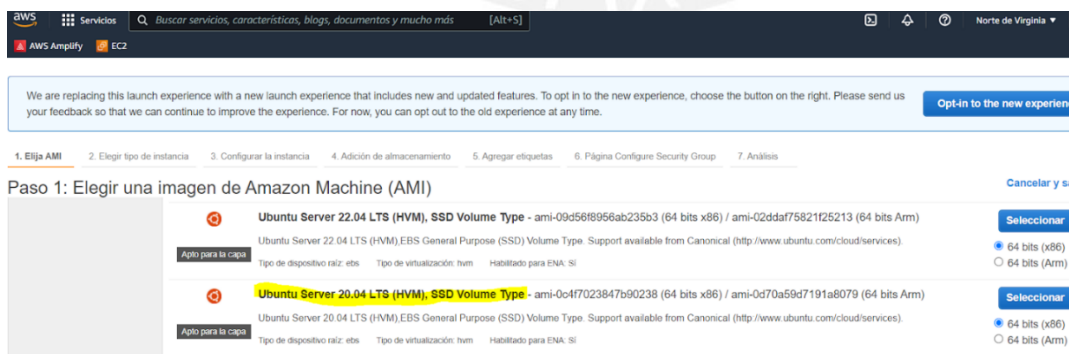


Figura 76. Servicio EC2 - selección de imagen de servidor

Nota. Tomado de página oficial web de AWS (2022)

Luego, seleccionar todas las configuraciones por defecto o se puede crear redes y subredes privadas en caso sea necesario y enlazarlas en esta parte de la configuración.

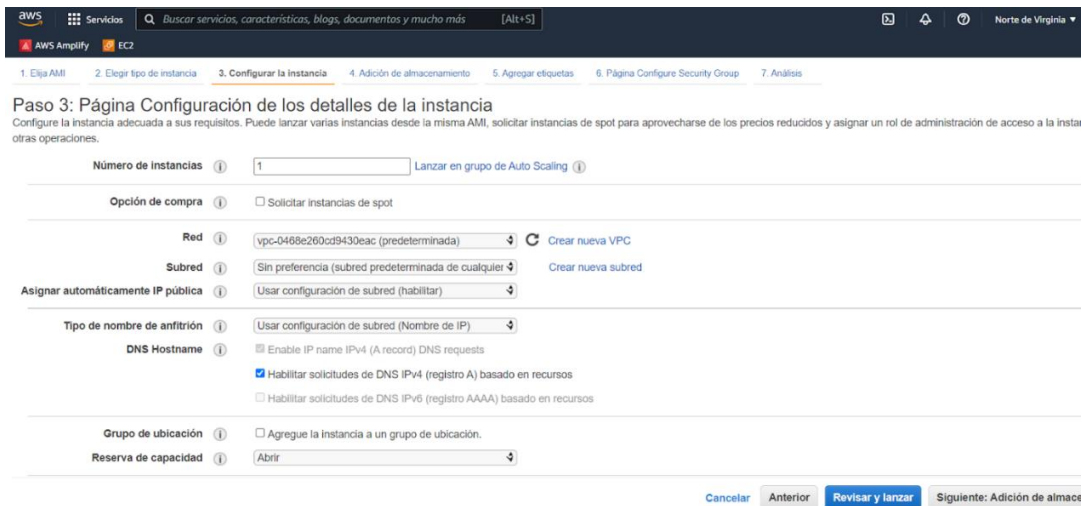


Figura 77. Servicio EC2 - configuración del servidor

Nota. Tomado de página oficial web de AWS (2022)

Después, habilitar los puertos de entrada de *http* y *https* del *security group*.



Figura 78. Servicio EC2 - configuración de puertos de entrada y salida

Nota. Tomado de página oficial web de AWS (2022)

### Paso 2: Descargar la imagen en el servidor EC2

Para el paso 2, primero se debe realizar la conexión a la instancia *EC2* creado anteriormente.



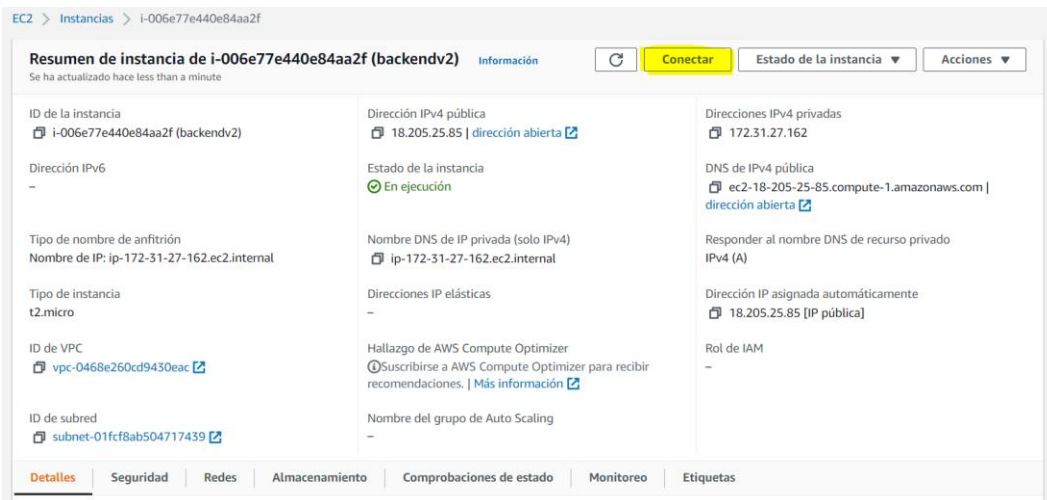


Figura 79. Servicio EC2 - resumen de configuración y conexión

Nota. Tomado de página oficial web de AWS (2022)

Luego, elegir la primera opción de conexión mediante conexión remota.

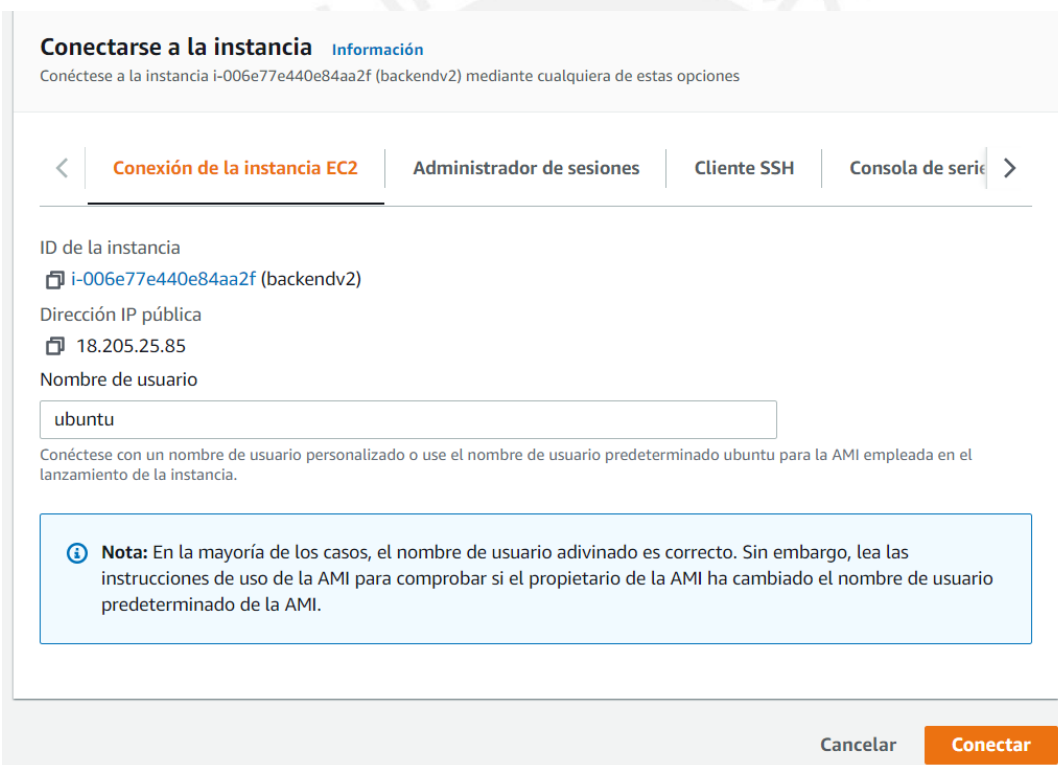


Figura 80. Servicio EC2 - conexión remota

Nota. Tomado de página oficial web de AWS (2022)

Al conectarse a las instancias de back-end se debe actualizar e instalar los paquetes utilizando el siguiente comando.

```
sudo apt update && sudo apt upgrade -y
```

Luego, instalar docker en la instancia.

```
sudo apt install docker.io -y
sudo apt install docker-compose -y
```

Después, realizar la descarga de la imagen pública de *dockerhub*.

```
sudo docker pull dominickpatricia/backendv1
```

Después, deployar mediante docker en localhost de la instancia *EC2* por el puerto 3000.

```
sudo docker run -p 3000:3000 dominickpatricia/backendv1:latest
```

Nota: para comprobar el funcionamiento debería ingresar por la url pública con '*http*', debería generarse una petición '*GET*' de inicio.

### **Paso 3: Configurar nginx en la instancia *EC2***

Para el paso 3, primero configurar un dominio https para obtener el certificado SSL, esto puede realizarse mediante el servicio de *Api Gateway* de *AWS*.

Luego, conectarse a la instancia *EC2* creada anteriormente e instalar *nginx* con el siguiente comando.

```
sudo apt install nginx
```

Después, configurar el archivo de default de *nginx* con el siguiente comando.

```
sudo nano /etc/nginx/sites-available/default
```

Se puede observar que dentro de este archivo hay una opción de '*server\_name*'. En esta opción escribir el nombre del dominio que se obtuvo previamente. Así mismo, configuramos el *proxy* con los siguientes parámetros.

```
GNU nano 4.8 /etc/nginx/sites-av
#
# Self signed certs generated by the ssl-cert package
# Don't use them in a production server!
#
# include snippets/snakeoil.conf;

root /var/www/html;

# Add index.php to the list if you are using PHP
index index.html index.htm index.nginx-debian.html;

server_name test5.humancorp.cloudns.nz www.test5.humancorp.cloudns.nz;

location / {
    # First attempt to serve request as file, then
    # as directory, then fall back to displaying a 404.
    #try_files $uri $uri/ =404;
    proxy_pass http://localhost:3000;
    proxy_http_version 1.1;
    proxy_set_header Upgrade $http_upgrade;
    proxy_set_header Connection 'upgrade';
    proxy_set_header Host $host;
    proxy_cache_bypass $http_upgrade;
}

# pass PHP scripts to FastCGI server
#
#location ~ /\.php$ {
ubuntu@ip-172-31-27-162:~$
```

Figura 81. Archivo de configuración *nginx*

Nota. Tomado de archivo de configuración de *nginx* (2022)

Luego, reiniciar *nginx* con el siguiente comando.

```
sudo service nginx restart
```

Nota: para comprobar el funcionamiento ingrese con la ruta configurada con el dominio creado y debería salir un mensaje de conexión no segura como se muestra a continuación.

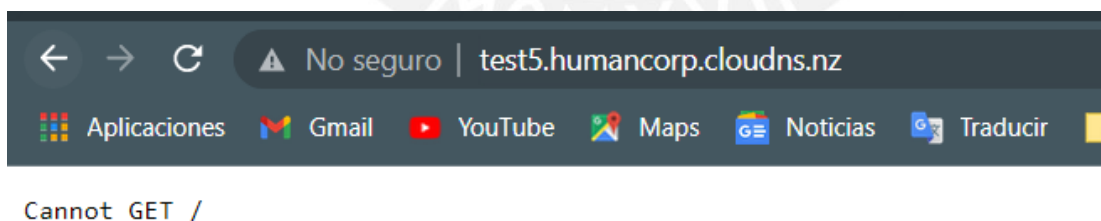


Figura 82. Conexión web no segura de proyecto *front-end*

Nota. Tomado de página oficial web de Google (2022)

#### **Paso 4: Exponer la instancia como *https* mediante un certificado *SSL***

Para el paso4, primero conectarse a la instancia EC2 explicada anteriormente e instalar *certbot* con los siguientes comandos.

```
sudo add-apt-repository ppa:certbot/certbot
```

```
sudo apt-get update
```

```
sudo apt-get install python3-certbot-nginx
```

Luego, setear como parámetro el dominio creado previamente y que también se colocó en el archivo de *nginx*.

```
sudo certbot --nginx -d test6.humancorp.cloudns.nz -d test6.humancorp.cloudns.nz
```

Después, aceptar las condiciones y marcar como configuración *'No redirect'*.

```
(A)gree/(C)ancel: A
-----
Would you be willing to share your email address with the Electronic Frontier
Foundation, a founding partner of the Let's Encrypt project and the non-profit
organization that develops Certbot? We'd like to send you email about our work
encrypting the web, EFF news, campaigns, and ways to support digital freedom.
-----
(Y)es/(N)o: Y
Obtaining a new certificate
Performing the following challenges:
http-01 challenge for test5.humancorp.cloudns.nz
Waiting for verification...
Cleaning up challenges
Deploying Certificate to VirtualHost /etc/nginx/sites-enabled/default
Please choose whether or not to redirect HTTP traffic to HTTPS, removing HTTP access.
-----
1: No redirect - Make no further changes to the webserver configuration.
2: Redirect - Make all requests redirect to secure HTTPS access. Choose this for
new sites, or if you're confident your site works on HTTPS. You can undo this
change by editing your web server's configuration.
-----
Select the appropriate number [1-2] then [enter] (press 'c' to cancel):
** Invalid input **
Select the appropriate number [1-2] then [enter] (press 'c' to cancel): 1
Future versions of Certbot will automatically configure the webserver so that all requ
disable this warning with the --redirect and --no-redirect flags.
```

Figura 83. Configuración de dominio con certbot

Nota. Tomado de archivo de configuración de Certbot (2022)

Finalmente, utilizar como *url* del sistema el dominio creado previamente.

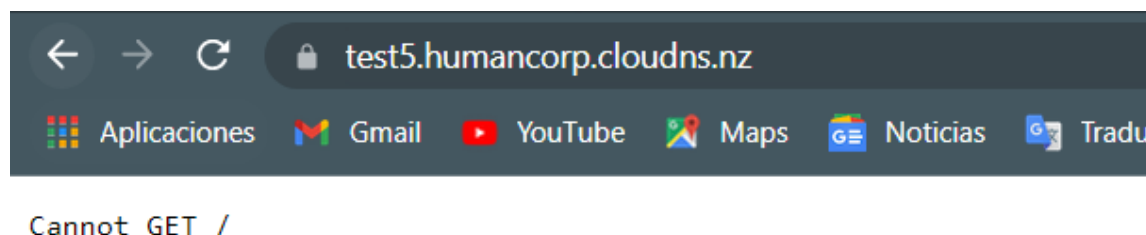


Figura 84. Conexión web segura de proyecto front-end

Nota. Tomado de página oficial web de Google (2022)

## Anexo M: Guía de usuario del sistema

A continuación, se presentan los pasos a seguir como apoyo para la interacción con el sistema de acuerdo a cada subproceso identificado.

### Subproceso de creación y publicación de la oportunidad laboral

Al iniciar sesión, se puede visualizar debajo de los filtros de búsqueda el botón para crear una nueva convocatoria, seleccionar esta opción. A continuación, se presenta la figura elaborada para este paso.

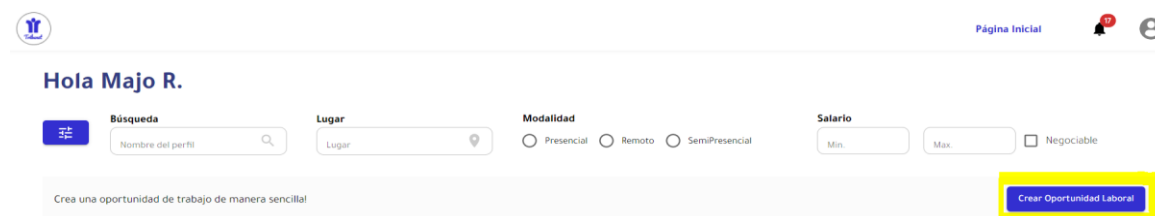


Figura 85. Creación de la oportunidad laboral - página principal

A continuación, continuar con los pasos para la creación de la convocatoria y poder realizar la publicación.

#### ***Paso 1: Datos generales***

En esta sección se colocan datos generales de la convocatoria, siendo obligatorios los campos marcados con el símbolo de (\*) como se muestra en la siguiente figura elaborada.

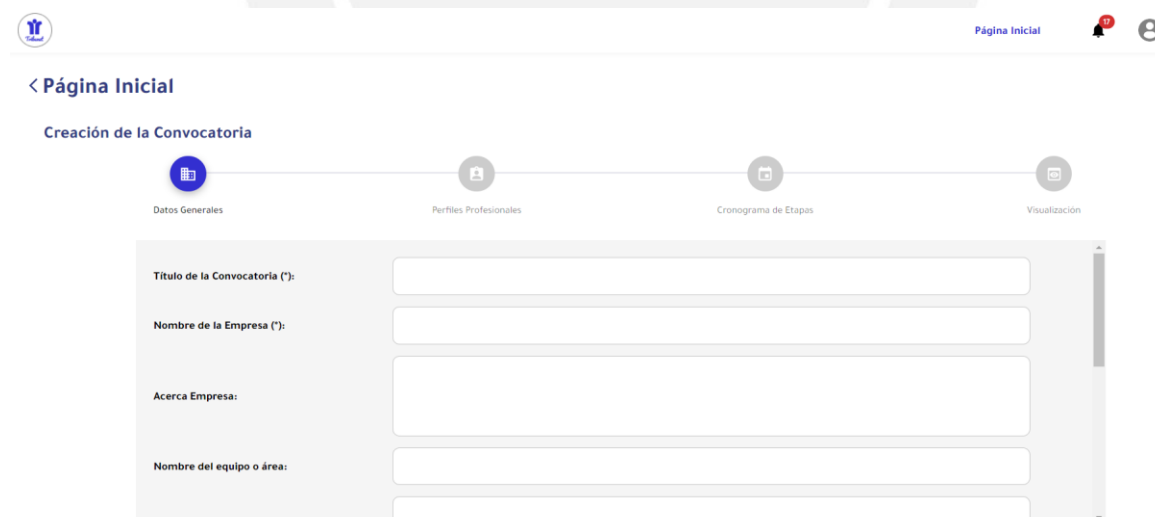


Figura 86. Creación de la oportunidad laboral - datos generales

#### ***Paso 2: Perfiles Profesionales***

En esta sección se agregan los perfiles necesarios para la convocatoria, en caso la convocatoria sea para un puesto de trabajo solo agregaría un perfil, en caso fuera la convocatoria para un

equipo de trabajo, añadiría todos los perfiles que sean necesarios para el equipo. A continuación, se muestra este paso en la siguiente figurada elaborada.

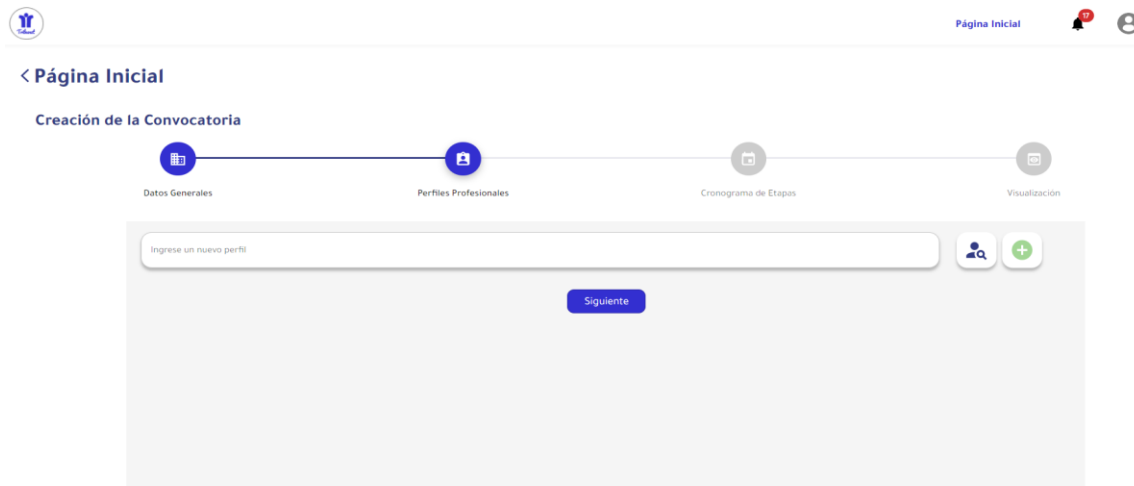


Figura 87. Creación de la oportunidad laboral - perfiles laborales

Al escribir el nombre del perfil, agregar con el botón del símbolo ‘+’ en color verde. Luego de ello, visualizará una vista similar a la siguiente figura elaborada.

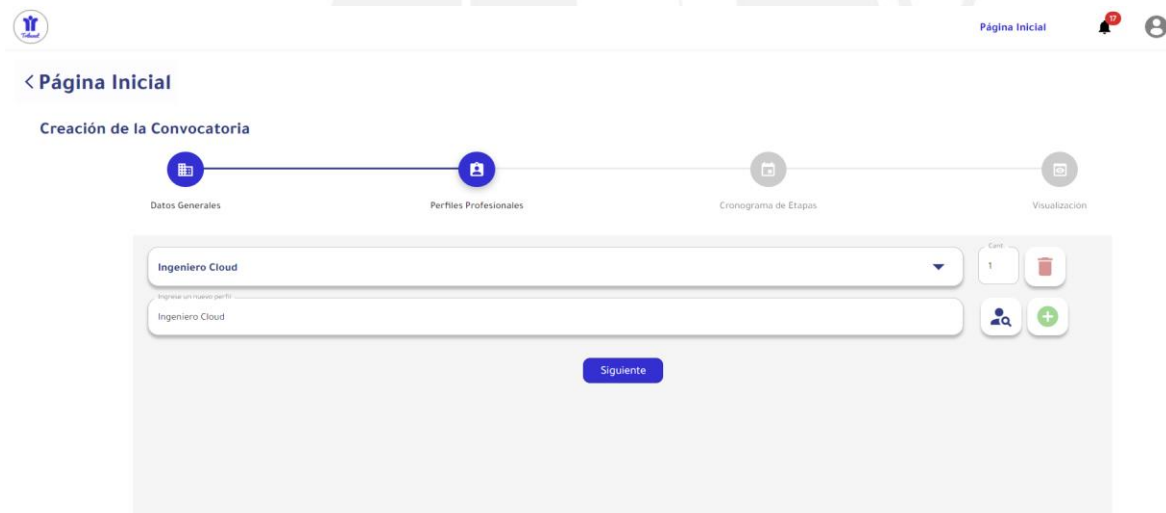


Figura 88. Creación de la oportunidad laboral - añadir perfil laboral

A continuación, al seleccionar en el perfil agregado se visualizará los siguientes campos a completar: ‘Experiencia’, ‘Cursos’ y ‘Habilidades’. Sin embargo, puede añadir más campos. A continuación, se muestra la figurada elaborada para este paso.

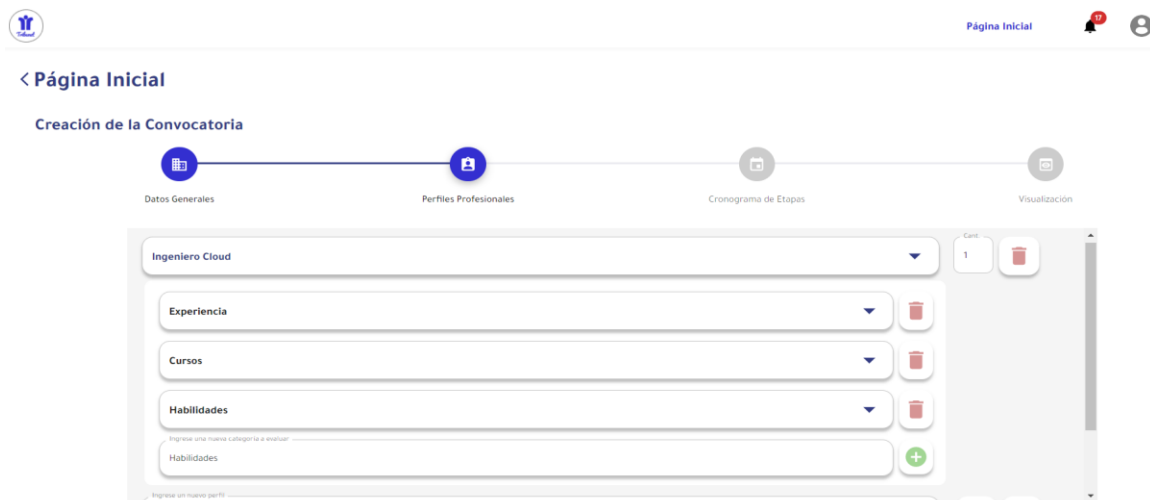


Figura 89. Creación de la oportunidad laboral - detalle de perfil laboral

Al seleccionar cada ‘categoría’ dentro del perfil, podrá escribir los requerimientos para el perfil de acuerdo a la convocatoria, como se muestra en la siguiente figura elaborada.



Figura 90. Creación de la oportunidad laboral - requerimientos de perfil laboral

### **Paso 3: Cronograma de Etapas**

A continuación, podrá visualizar el cronograma de etapas, el cuál contiene, la etapa de selección de perfiles, sin embargo, puede agregar más actividades si es necesario como se muestra en la siguiente figura elaborada. Con este cronograma se podrá llevar un control y seguimiento de las actividades. Sin embargo, este cronograma no pretende intervenir en el proceso en sí, sino que servirá para poder anotar las descripciones y visualizarlas después

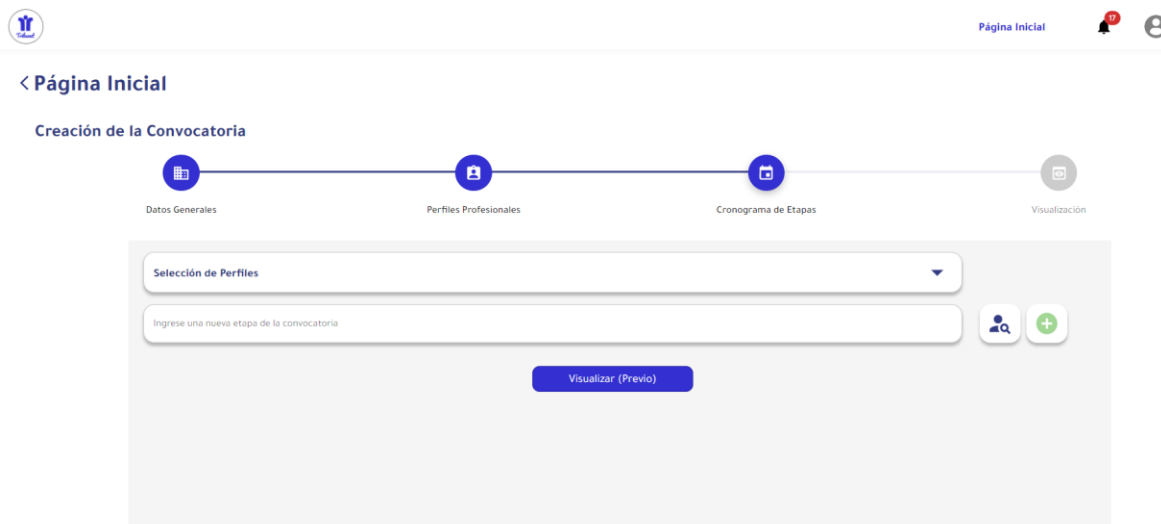


Figura 91. Creación de la oportunidad laboral - Cronograma de etapas

Al seleccionar en ‘Selección de Perfiles’ se desplegará la actividad y se podrá agregar un rango de fechas y una descripción como se muestra en la siguiente figura elaborada.

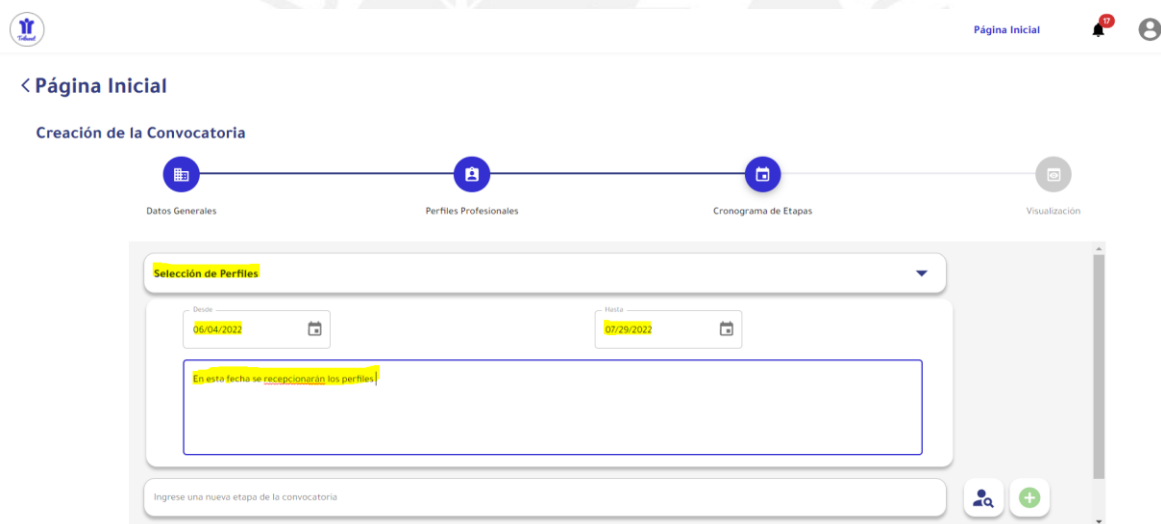


Figura 92. Creación de la oportunidad laboral - detalle de etapas del cronograma

#### **Paso 4: Visualización**

A continuación, podrá visualizar una pre-visualización de cómo se publicaría la convocatoria y en caso deba realizarse algún cambio puede volver a los otros pasos seleccionando la etapa. En caso contrario seleccionar la opción de ‘Publicar’ como se muestra en la siguiente figura elaborada.



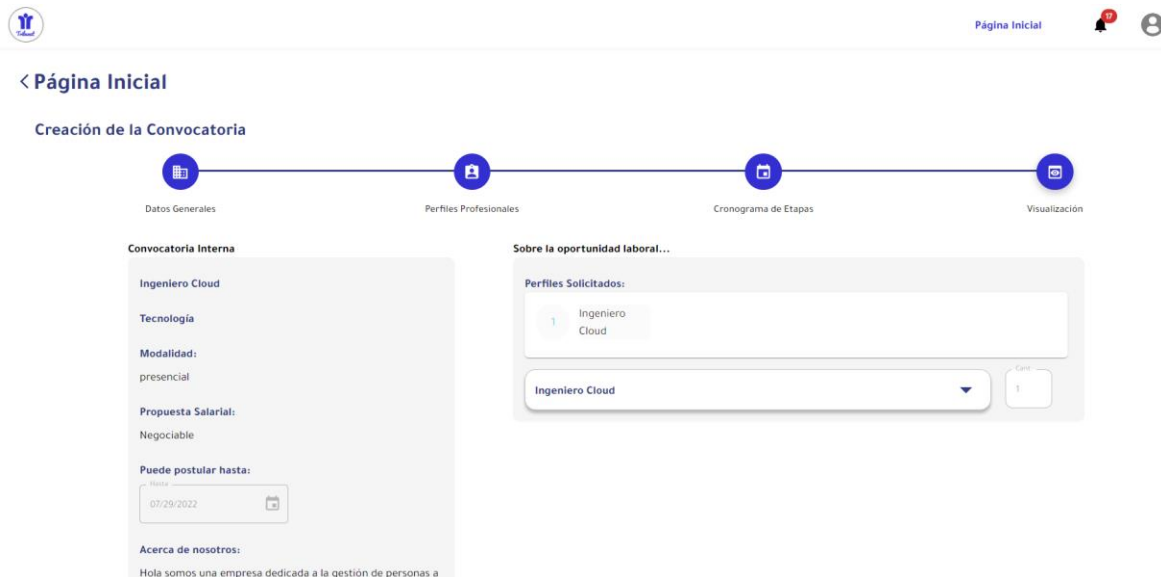


Figura 93. Creación de la oportunidad laboral - Previsualización

### Subproceso de filtrado y revisión de perfiles

En la página inicial del sistema podrá visualizar las convocatorias registradas como se muestra en la siguiente figura elaborada.

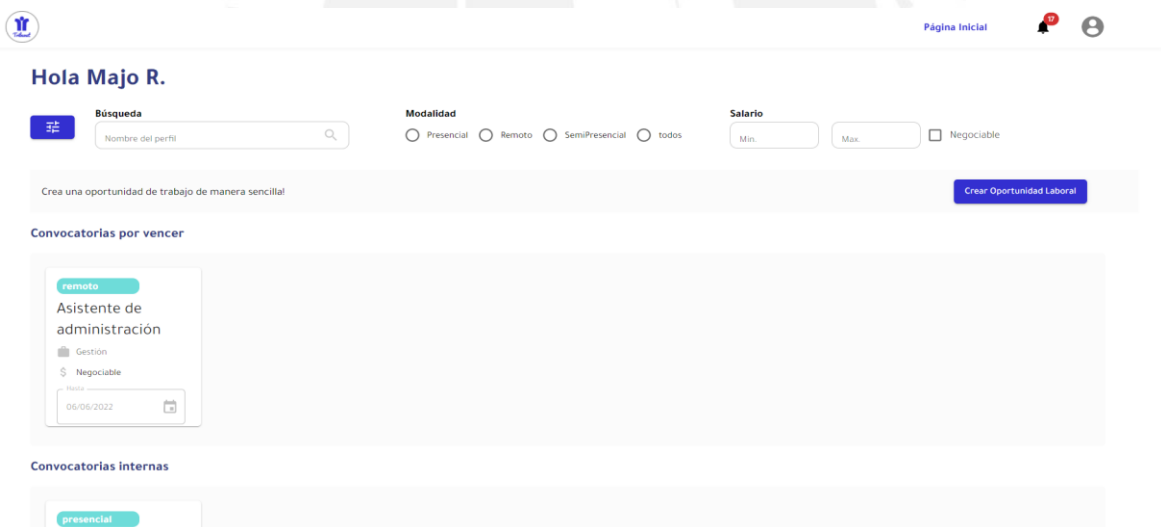


Figura 94. Listado de convocatorias del sistema

Al seleccionar una convocatoria se podrá visualizar el detalle de la convocatoria como en la siguiente figura elaborada.



## Detalle Convocatoria

Convocatoria Externa

Eliminar Convocatoria

**Ingeniero Cloud**

Tecnología

Modalidad:

Propuesta Salarial:  
Negociable

Puede postular hasta:

Hasta  
06/06/2022

**Acerca de nosotros:**  
Hola somos una empresa dedicada a la gestión de personas a través de tecnología, siendo nuevos en el mercado estamos en búsqueda de nuevos talentos para unirse a nosotros, se parte de uno de ellos y haz el cambio!

**Acerca del área y equipo:**  
Somos el área de tecnología y estamos en búsqueda de un ingeniero de la nube para poder ayudarnos a seguir creciendo.

Perfiles Solicitados:

**Ingeniero Cloud**

3 postulantes

1 perfiles profesionales requeridos

Figura 95. Detalle de convocatoria del sistema

Luego de ingresar a la oportunidad laboral, seleccione el ícono dentro del componente que contiene la cantidad de postulantes en la parte derecha, como se muestra en la siguiente figura elaborada.



## Detalle Convocatoria

Convocatoria Externa

Eliminar Convocatoria

**Ingeniero Cloud**

Tecnología

Modalidad:

Propuesta Salarial:  
Negociable

Puede postular hasta:

Hasta  
06/06/2022

**Acerca de nosotros:**  
Hola somos una empresa dedicada a la gestión de personas a través de tecnología, siendo nuevos en el mercado estamos en búsqueda de nuevos talentos para unirse a nosotros, se parte de uno de ellos y haz el cambio!

**Acerca del área y equipo:**  
Somos el área de tecnología y estamos en búsqueda de un ingeniero de la nube para poder ayudarnos a seguir creciendo.

Perfiles Solicitados:

**Ingeniero Cloud**

3 postulantes

1 perfiles profesionales requeridos







Figura 96. Detalle de convocatoria del sistema - postulantes

Luego, podrá visualizar el listado de postulantes y revisar el perfil de cada uno de ellos, como se muestra en la siguiente figura elaborada.


Página Inicial  

**< Convocatoria**

Lista de Candidatos Ver Perfil Requerido

Generar Candidato













Nombres y Apellidos	Rol	Invitar	Proceso de Evaluación	Ver Perfil
 Emilia Solis Ventura	Gerente Administrativo		No invitado	
 Aurora Camila Lopez Garcia	Asistente de recursos humanos		No invitado	
 Alex Avelino	Ingeniero de Software		No invitado	

Figura 97. Listado de postulantes candidatos del sistema

Al seleccionar la flecha de la derecha, podrá visualizar el perfil de cada uno de los postulantes, como se muestra en la siguiente figura elaborada.


Página Inicial  

**< Candidatos**

**Mi Perfil**

**Emilia Solis Ventura**

Perfil: Gerente Administrativo

Edad: 26 años

Lugar: Lima - Pueblo Libre

Descripción:  
Soy Emilia. Me encanta escuchar música. Me gustan los gatos. Me gusta trabajar en equipo y gestionar personas.

Datos de contacto

Home: jr. francisco pizarro 789

emilia\_sae@mail.com

Educación | Experiencia | Acerca de mi

**Cursos**

administracion empresas y gestion  
2022-01-03T07:47:37.000Z - 2022-04-29T07:47:43.000Z

**Formación Académica**

gestion administracion  
2022-01-03T07:47:37.000Z - 2021-04-29T07:47:43.000Z

Figura 98. Visualización del perfil de postulante en el sistema

### Subproceso de selección de perfiles

Para visualizar el perfil recomendado de acuerdo a una oportunidad laboral, debe seleccionar en el botón ‘Generar Candidato’ y podrá visualizar un resumen del perfil del candidato sugerido, como se muestra en la siguiente figura elaborada.

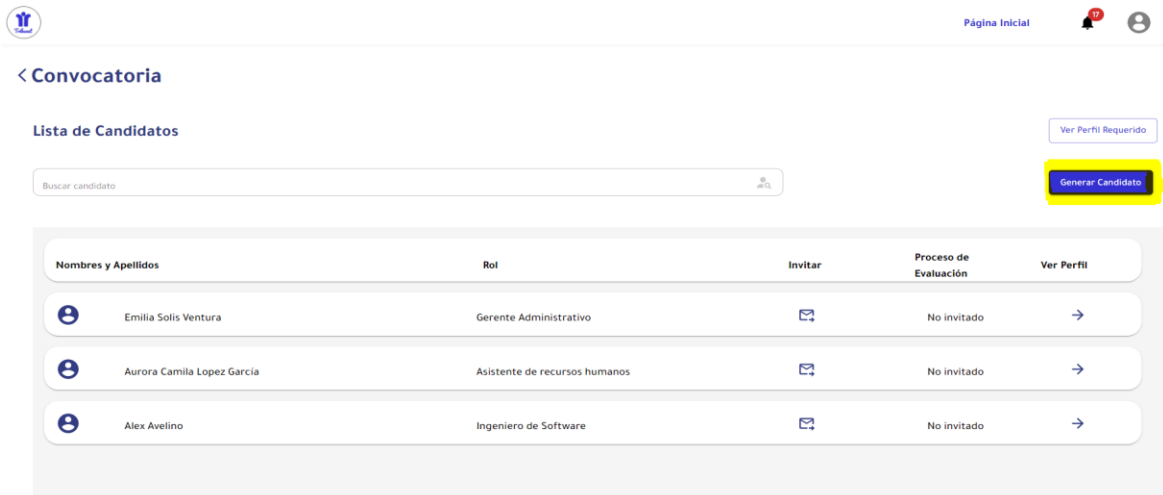


Figura 99. Listado de postulantes candidatos del sistema - generar perfil seleccionado

En la pantalla se podrá observar una pantalla similar a la siguiente figura elaborada. En esta parte podrá también visualizar el perfil detallado del candidato sugerido por el sistema.

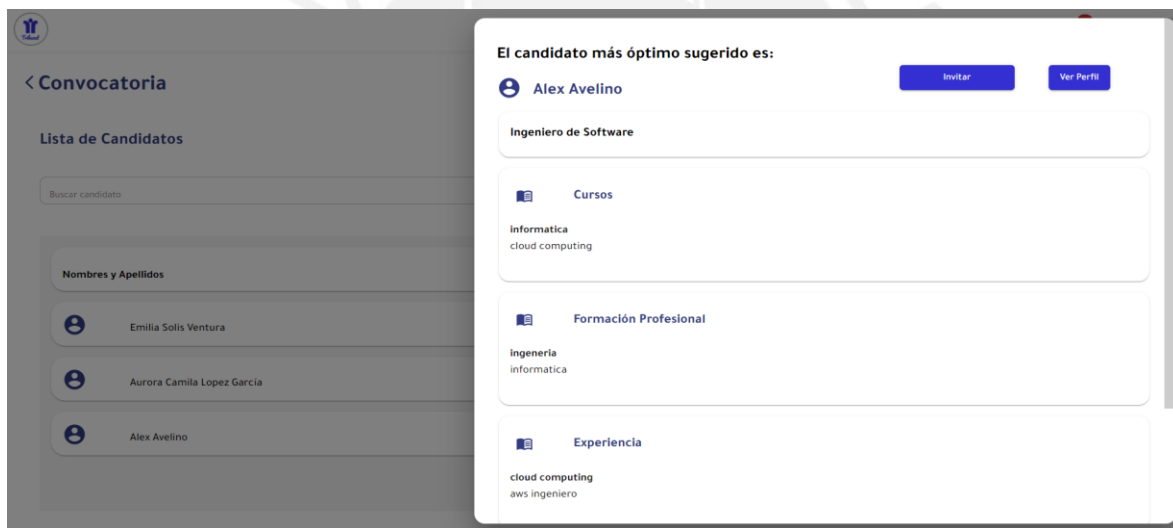


Figura 100. Detalle perfil seleccionado en el sistema

### Subproceso de postulación interna y externa

Al ingresar al detalle de una oportunidad laboral, podrá postularse seleccionando el botón de 'Postular' a la derecha. La postulación interna o externa dependerá del rol del usuario; es decir, si es un usuario que se ha registrado en el sistema podrá visualizar oportunidades laborales externas, en caso sea un usuario registrado previamente como parte de la empresa, podrá visualizar oportunidades laborales internas. A continuación, se muestra la figura elaborada del detalle de la convocatoria desde el rol de usuario como postulante.

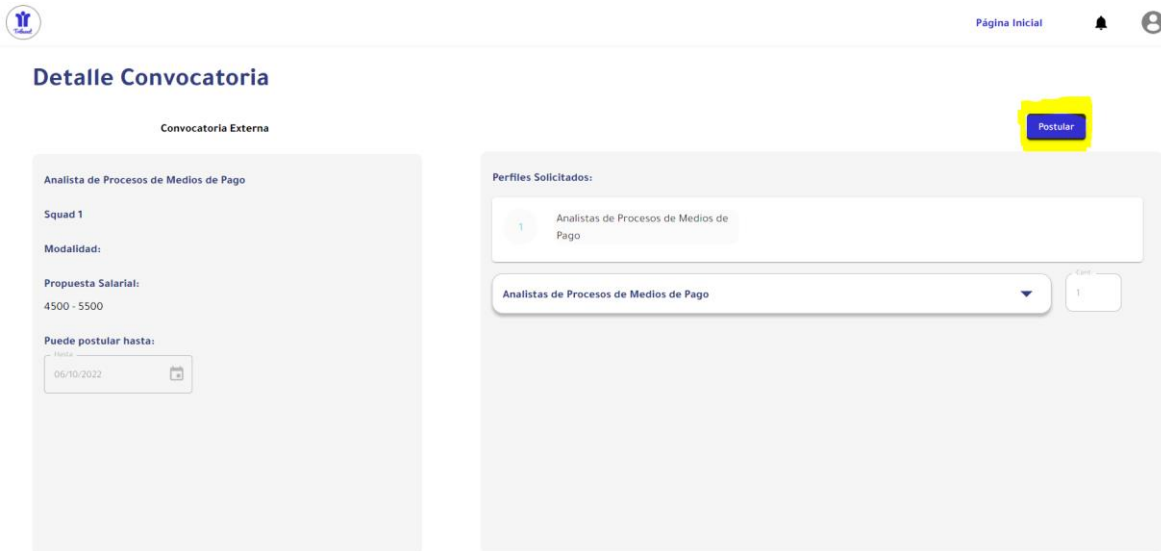


Figura 101. Detalle de oportunidad laboral del sistema - postulación

### Subproceso de invitación a formar parte del proceso de evaluación

Al visualizar la información de manera resumida del candidato sugerido, en esta parte podrá enviar una invitación para el proceso de evaluación a través del sistema, el cuál notificará al postulante. Además, se podrá visualizar el perfil para comunicarse por el correo o celular del postulante. Estas opciones pueden visualizarse en la parte superior derecha al sugerir el candidato más apto, como se muestra en la siguiente figura elaborada.

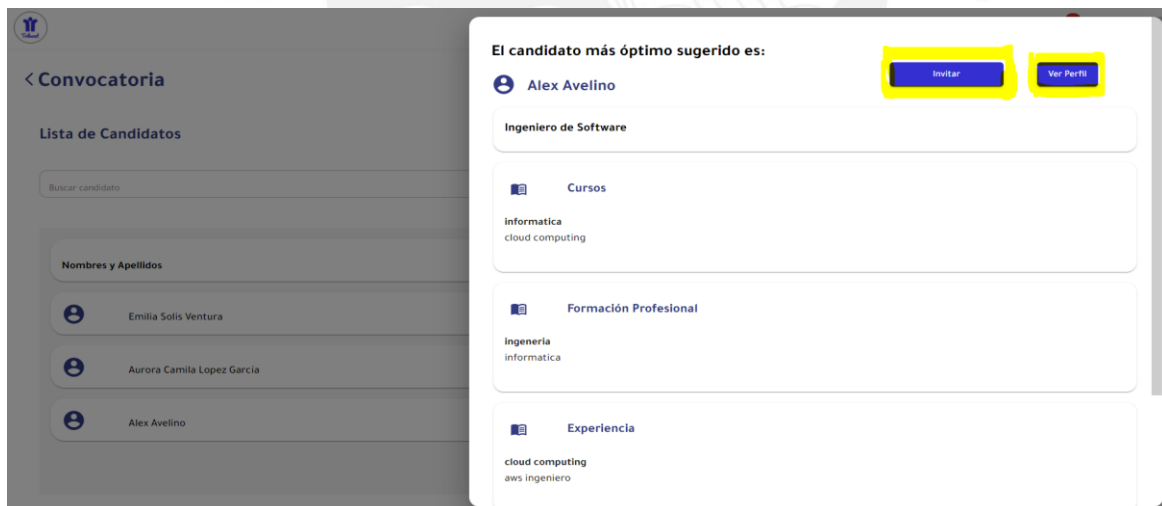


Figura 102. Detalle de perfil seleccionado en el sistema - invitación a la siguiente etapa

Adicionalmente, podrá invitar al proceso de evaluación a los otros postulantes después de la revisión de perfiles. Para ello, se puede observar en la lista de candidatos la opción de 'Invitar', como se muestra en la siguiente figura elaborada. Además de ello, puede cancelar la invitación en cualquier momento.



### < Convocatoria

#### Lista de Candidatos

Ver Perfil Requerido

Generar Candidato







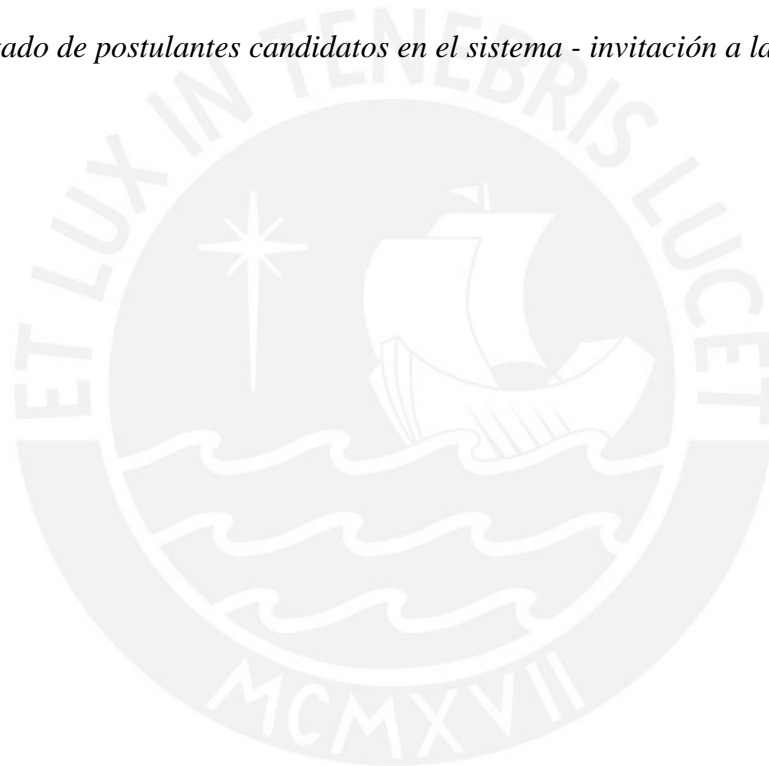
Nombres y Apellidos	Rol	Invitar	Respuesta Invitación	Ver Perfil
 Emilia Solis Ventura	Gerente Administrativo		No invitado	<a href="#">→</a>
 Aurora Camila Lopez García	Asistente de recursos humanos		No invitado	<a href="#">→</a>
 Alex Avelino	Ingeniero de Software		No invitado	<a href="#">→</a>

Figura 103. Listado de postulantes candidatos en el sistema - invitación a la siguiente etapa



## **Anexo N: Especificación del algoritmo de machine learning**

A continuación, se presenta el detalle de la especificación del algoritmo de machine learning y especificación de pruebas.

La metodología consta de tres partes, en la primera parte se busca descartar los perfiles que no se encuentren dentro del área a contratar mediante un modelo de clasificación de textos, los cuáles serán extraídos de los perfiles profesionales, del mismo modo en la segunda parte se categorizan los perfiles de acuerdo a subcategorías dentro del área a contratar y se descartan los perfiles que no estén dentro de la subcategoría deseada mediante un modelo de clasificación de textos, finalmente se aplica un último modelo de clasificación para los perfiles que se encuentren en la misma subcategoría de acuerdo a información más específica como la experiencia, la cantidad de años en el puesto de trabajo, la cantidad de cursos que realizó y las habilidades que ha desarrollado. A continuación, se explica el desarrollo de cada una de las tres fases de la metodología a aplicar.

Primero, se leen los perfiles profesionales postulantes y se categorizan mediante un modelo de clasificación en una de las siguientes categorías: tecnologías de la información, mantenimiento, reparación y servicios de instalaciones, diseño, ingeniería, medios y escritura, cuidado de la salud, recursos humanos, ciencia e investigación, finanzas, manufactura y producción, marketing y relaciones públicas, energía y servicios públicos, atención al cliente, análisis, educación, seguridad ciudadana, arquitectura y construcción, transporte, cadena de suministro y logística, habilidades físicas, administración, lenguaje, servicios sociales y humanos, ventas, empresas, leyes, regulación y cumplimiento, economía y ciencias políticas, agricultura, horticultura y paisajismo, medio ambiente, servicios de hotelería, cuidado personal, arte escénico, propiedades y bienes raíces. Estas categorías se obtuvieron del portal de *Emsi Data*, el cuál es un portal que provee data estandarizada acerca de puestos de trabajo y que busca mantener una taxonomía estable en cuanto a este tipo de datos.

En esta primera instancia se busca descartar perfiles profesionales que no se encuentren dentro de la categoría que se está buscando en una convocatoria de trabajo. Por ejemplo, si el perfil a contratar es de recursos humanos y otros perfiles muestran una mayor frecuencia en otras áreas como tecnologías de la información o administración serán descartadas en esta primera instancia de acuerdo al modelo de clasificación. Para esta parte se considerarán la formación académica y los puestos de trabajo en las experiencias laborales.

Luego de ello, se procede a procesar la información de los perfiles que se encuentren en la categoría deseada (del ejemplo sería recursos humanos).

Para esta parte, se categorizan los perfiles profesionales analizando a mayor detalle la información de la experiencia profesional y cursos o certificados del perfil profesional, de esta manera se clasifican los perfiles en subcategorías de acuerdo a cada área en la que se encuentren, por ejemplo las subcategorías para el área de recursos humanos son: compensación y beneficios, nómina, software de recursos humanos, planeamiento y gestión de recursos humanos, reclutamiento y selección, formación del personal, gestión del talento, relaciones laborales. Estas subcategorías también se obtuvieron de *Emsi Data*.

Luego de ello, los perfiles postulantes que pertenezcan a una subcategoría se evaluarán de acuerdo a la cantidad de experiencia y se descartaron aquellos que posean menos de la experiencia solicitada. Finalmente, se aplicará un modelo de predicción donde se analizarán las habilidades que posean para la subcategoría y el nivel alcanzado. Para esta parte se hará uso de un algoritmo de clasificación.

A continuación, se detalla el proceso de recolección de datos, así como los *labels* que se procesarán en cada modelo y la especificación de los algoritmos a aplicar.

- **Recolección de datos:** Primero se realizó un análisis de distintos *datasets* asociados a puestos de trabajo u ocupación, nivel de habilidades requeridas para el puesto, así como la importancia de las habilidades para un puesto específico y responsabilidades a realizar en cada uno de ellos. Estos datos fueron extraídos de un dataset de Google, así como se extrajeron datasets de la Red de Información Ocupacional (O\*net).
- **Estandarización de datos:** Luego de la recolección de datos, se analizaron las estructuras de estos datos para poder estandarizarlos y crear una plantilla para el entrenamiento del modelo esperado.

Para el primer modelo de clasificación de textos se cuenta con la siguiente estructura:

Tabla 90. *Estructura de clasificación de textos - Primer modelo.*

N°	Ocupación/Puesto	Formación Académica	Categoría
1	“Jefe de cultura y organizaciones”	“Psicología”	Recursos humanos

Para el segundo modelo de clasificación de textos se cuenta con la siguiente estructura:

Tabla 91. *Estructura de clasificación de textos - Segundo modelo.*

N°	Responsabilidades de un puesto/experiencia	Descripción de un curso de especialización	Requisitos mínimos para el puesto	Subcategoría
1	“Coordinar la selección de puestos de trabajos”	“Gestión de personas en procesos de selección”	“Participar de procesos de selección y reclutamiento”	Reclutamiento

Para el tercer modelo de predicción se cuenta con la siguiente estructura:



Tabla 92. Estructura de clasificación de textos - Tercer modelo.

N°	Habilidad perteneciente a la subcategoría	Nivel alcanzado	Aplica para el perfil buscado
1	Planeamiento	5	‘Sí’

- Especificación del algoritmo de machine learning: Para los dos primeros modelos de clasificación de textos se usará el algoritmo de machine learning, Random Forest Classification, de la librería de scikit-learn. Cabe resaltar que se emplea el método de vectorización para la transformación de los textos en vectores de ‘0’ y ‘1’ y pueda clasificarse para una categoría o subcategoría específica. A continuación, se detalla la especificación en la siguiente tabla elaborada.

Tabla 93. Tabla de parámetros Random Forest Classification.

Parámetro	Valores
max_depth	9
random_state	0 (default)

Para el tercer modelo de predicción se usará el algoritmo *K Neighbor Classifier* de la librería *sklearn.neighbors* con la especificación detallada en la siguiente tabla elaborada.

Tabla 94. Tabla de parámetros K Neighbor Classifier.

Parámetro	Valores
n_neighbors	3

A continuación, se describe la especificación de pruebas de acuerdo al alcance del plan de pruebas presentado en el documento principal, las cuales son pruebas funcionales e integración del servicio, pruebas de *stress*, pruebas unitarias y pruebas de *data-drift*.

**Pruebas funcionales e integración del servicio:** estas pruebas se encuentran especificadas de acuerdo a las siguientes historias de usuario.

Tabla 95. Especificación de pruebas funcionales e integración del algoritmo de machine learning.

Historia	Descripción general	Definición en BDD ( <i>Behavior</i> )	Datos Input
----------	---------------------	---------------------------------------	-------------

Usuario		<i>Driven Development</i> )	
H17	Visualización del candidato recomendado para una asignación de puestos	<p><b>Given</b> la página con el listado de candidatos de una convocatoria para un puesto de trabajo</p> <p><b>When</b> selecciona la opción de generar candidato</p> <p><b>Then</b> visualiza el candidato más apto para el perfil solicitado</p>	Ninguno
H18	Visualización de un equipo recomendado para una convocatoria de varios perfiles	<p><b>Given</b> la página con el listado de los candidatos de una convocatoria para un equipo de trabajo</p> <p><b>When</b> selecciona la opción de generar equipo</p> <p><b>Then</b> visualiza el equipo con los perfiles más aptos para los perfiles solicitados</p>	Ninguno

**Pruebas de stress:** a continuación, se realiza la especificación de acuerdo al procesamiento de perfiles, estableciendo como unidad de medida el tiempo estimado en segundos.

Tabla 96. *Especificación de pruebas stress - algoritmo de machine learning.*

# Cantidad de perfiles por procesar	Tiempo estimado de lectura (s)	Tiempo estimado de respuesta (s)
10	10	20
50	50	100
100	100	200
200	200	400
500	500	1000

**Pruebas unitarias:** a continuación, se realiza la especificación de las pruebas unitarias, en base a la fase de ejecución del algoritmo y la metodología propuesta.

Tabla 97. *Especificación de pruebas unitarias - algoritmo de machine learning.*

Código Prueba	Descripción	Ejecución del algoritmo	Resultado Esperado
PU01	Todos los perfiles postulantes pertenecen a	Se evalúa hasta la primera fase de la	Ningun perfil seleccionado.

	diferentes áreas del área convocada.	metodología establecida.  Se ejecuta el primer algoritmo de clasificación de textos.	
PU02	Solo un perfil de los postulantes pertenece al área convocada.	Se evalúa hasta la primera fase de la metodología establecida.  Se ejecuta el primer algoritmo de clasificación de textos.	Perfil que pertenece al área convocada
PU03	Dos o más perfiles pertenecientes al área convocada, pero solo un perfil cumple con el rol dentro del área.	Se evalúa hasta la segunda fase de la metodología establecida  Se ejecuta el primer y segundo algoritmo de clasificación de textos.	Perfil que cumple con el rol dentro del área convocada.
PU04	Dos o más perfiles pertenecientes al área convocada y dos o más perfiles cumplen con el rol dentro del área, pero ningún perfil cumple con los años de experiencia.	Se evalúa hasta la tercera fase de la metodología establecida  Se ejecuta el primer y segundo algoritmo de clasificación de textos.	Perfil con mayor puntuación cercana a los años de experiencia requeridos.
PU05	Dos o más perfiles pertenecientes al área convocada y dos o más perfiles cumplen con el rol dentro del área, pero un perfil cumple con los años de experiencia.	Se evalúa hasta la tercera fase de la metodología establecida  Se ejecuta el primer y segundo algoritmo de clasificación de textos.	Perfil que cumpla con los años de experiencia requeridos.
PU06	Dos o más perfiles pertenecientes al área convocada y dos o más perfiles cumplen con el rol dentro del área, y dos o más	Se evalúa hasta la tercera fase de la metodología establecida	Perfil con mayor puntuación para habilidades específicas

	perfiles cumplen con los años de experiencia.	Se ejecuta el primer y segundo algoritmo de clasificación de textos.  Se ejecuta el algoritmo predictivo.	requeridas para el rol.
--	---	---	-------------------------

Tabla 98. Especificación de la data input para pruebas unitarias - algoritmo de machine learning.

<b>Código Perfil</b>	<b>Perfil</b>	<b>Cursos</b>	<b>Experiencia</b>	<b>Habilidades</b>	<b>Categoría Esperada</b>	<b>SubCategoría Esperada</b>
PO1	Especialista en recursos humanos.	Gestión de personas. Gestión de la fuerza laboral.	Especialista en manejo de rotación laboral. Desarrollar estrategias de la gestión de recursos humanos.	Evaluación de <i>staffing</i> . Organización. Análisis estadísticos de la fuerza laboral.	Recursos Humanos.	Gestión de recursos humanos y planeamiento.
PO2	Especialista en reclutamiento.	Gestión del talento humano. Selección de personal efectiva.	Reclutador a través de portales de trabajo como LinkedIn. Entrevistador en procesos de reclutamiento.	Entrevistas de selección efectivas. Conocimientos de técnicas de publicidad de convocatorias.	Recursos Humanos.	Reclutamiento.
PO3	Administrativo.	Administración en empresas.	Auxiliar administrativo. Gestor de documentos	Análisis crítico de procesos organizacionales.	Administrativo.	Soporte administrativo.

			administrativos.			
PO4	Jefe de logística.	Distribución de inventarios. Gestión logística.	Jefe de procesos logísticos. Jefe experto en solicitudes de compra.	Estrategia logística. Conocimiento en herramientas logísticas. Planificación logística.	Transporte, cadena de suministro y logística.	Logística.
PO5	Desarrollador de <i>software</i> .	Programas, <i>bootcamps</i> o cursos de desarrollo <i>backend</i> . Curso de base de datos relacionales y no relaciones.	Desarrollador <i>senior</i> de sistemas distribuidos. Desarrollador <i>backend</i> con programas orientados a objetos.	Conocimiento en flujos de <i>Git</i> . Desarrollo orientado a objetos. Conocimiento de <i>Java</i> . Conocimiento en base de datos.	Tecnología.	Desarrollo de <i>software</i> .

**Pruebas de data drift:** a continuación, se realiza la especificación para actualizaciones posteriores del algoritmo al incluir nuevos valores o modificaciones en las nuevas categorías o subcategorías del modelo entrenado.

Tabla 99. *Especificación de pruebas de data drift - algoritmo de machine learning.*

Librería	Valor esperado
<i>scipy.stats.ks_2samp</i>	p-value < 0.05

## Anexo O: Comparativa de soluciones existentes

A continuación, se presenta un resumen de la comparativa con soluciones existentes.

Para la comparación de soluciones existentes se tomaron como referencia aplicaciones que cubren el proceso de selección de manera parcial o total. De esta manera, se analizaron los servicios que se actualmente se está ofreciendo a los clientes y se elaboró el siguiente cuadro comparativo.

Tabla 100. Cuadro compartivo de soluciones existentes.

	<b>Aplicativos orientados a empresas de salud</b>	<b>Aplicativos orientado a personal interno en empresas en general</b>	<b>Aplicativos orientado a reclutadores en empresas en general</b>	
<b>Ventaja competitiva</b>	Cuadros de los niveles de dotación de personal.	Personalización de los componentes visuales.	Agradecimiento y feedback con personalización masiva a candidatos.  Publicación de ofertas laborales mediante plantillas.	Personalización en el proceso de reclutamiento para la creación de puestos de trabajo.
<b>¿Qué valor ofrece a los clientes?</b>	Disponibilidad de la información en tiempo real.	Creación de plantillas únicas de registros de empleados. Envío de archivos para las actividades asignadas.	Inmediatez al publicar una oferta laboral, evita el llenado de formularios extensos.	Estadísticas exactas del flujo de reclutamiento.
<b>Mercado Objetivo</b>		Orientado a personal interno en empresas en general.	Orientado a reclutadores en empresas en general.	Orientado a reclutadores en empresas en general.
<b>Perfil de marketing</b>	Marketing digital.	Marketing digital.	Marketing digital.	Marketing digital.

<b>Estrategia de marketing</b>	Estrategia funcional y de marca.	Estrategia funcional.	Estrategia funcional y de marca.	Estrategia funcional.
<b>Perfil de producto</b>	Gestionador.	Producto interno de una empresa.	Publicación de ofertas laborales.	Producto interno de una empresa.
<b>Productos y servicios</b>	Software as a service.	Aplicación de escritorio.	Aplicación móvil y software as a service.	Software as a service.
<b>Precios y costos</b>	Servicio pagado por la empresa que solicita el servicio.	Servicio pagado por la empresa que solicita el servicio.	Servicio pagado por la empresa que solicita el servicio.	Servicio pagado por la empresa que solicita el servicio.
<b>Canales de distribución</b>	Plataforma web, móvil y de escritorio.	Plataforma de escritorio.	Plataforma móvil y desktop.	Plataforma web.
<b>Funcionalidades generales</b>	Brinda oportunidades laborales para que el trabajador postule a distintas áreas.	Visualizar información de la empresa, como parte del proceso inducción.  El trabajador puede visualizar actividades en las que está involucrado y a los miembros del equipo.	Multi-posting en pocos clicks en sitio propio de la empresa, portales, universidades y referidos.	Crear perfiles de empleados.
<b>Funcionalidades específicas</b>	Visualizar agenda del trabajador.	Creación de formularios para el registro de empleados.	Brindar sugerencias y notificaciones en tiempo real de los candidatos.	Gestionar hojas de horas de trabajo.

	<p>Visualizar días ausentes o de vacaciones.</p> <p>Permite hacer seguimientos de las actividades que tiene el trabajador.</p>	<p>Asignamiento automático de las tareas en las empresas.</p> <p>Envío de archivos en las distintas tareas asignadas.</p>	<p>Permite la creación de oportunidades laborales de una empresa.</p> <p>Permite soportar otros procesos, como el proceso de evaluación.</p>	<p>Monitorear el estado de los empleados, cargos, tipo de contrato y fechas.</p>
--	--	---	--	--

	<b>Aplicativos orientados a personal interno en empresas en general</b>		
<b>Ventaja competitiva</b>	Integración con otros procesos de gestión de recursos humanos como cultura y desempeño.	Organización de documentos de los empleados en la nube.	Personalización en proceso de filtro de candidatos.
<b>¿Qué valor ofrece a los clientes?</b>	Curva de distribución de los empleados en las distintas áreas.	Comunicación con los empleados en el proceso de contratación.	Filtros avanzados para la búsqueda de candidatos.
<b>Perfil de marketing</b>	Marketing digital.	Marketing digital.	Marketing digital.
<b>Estrategia de marketing</b>	Estrategia funcional y de marca.	Estrategia funcional y de marca.	Estrategia funcional y de marca.
<b>Perfil de producto</b>	Gestionador interno.	Gestionador interno.	Gestionador interno.
<b>Productos y servicios</b>	Software as a service.	Aplicación móvil y software as a service.	Software as a service.



<b>Precios y costos</b>	Servicio pagado por la empresa que solicita el servicio.	Servicio pagado por la empresa que solicita el servicio.	Servicio pagado por la empresa que solicita el servicio.
<b>Canales de distribución</b>	Plataforma web, móvil.	Plataforma móvil y desktop.	Plataforma web.
<b>Funcionalidades generales</b>	Seguimiento de actividades de los empleados.	Seguimiento del perfil y las actividades de los empleados.	Seguimiento del perfil y las actividades de los empleados.
<b>Funcionalidades específicas</b>	<p>El trabajador puede registrar su perfil.</p> <p>Visualización de fortalezas de los empleados.</p> <p>Creación de actividades masivas para los empleados.</p>	<p>Visualización de perfiles de los empleados.</p> <p>Enviar notificaciones a los encargados de recursos humanos, por parte de los trabajadores cuando necesiten renovar licencias de trabajo o certificaciones.</p> <p>Registrar horas por parte de los trabajadores.</p>	<p>Visualizar postulaciones pasadas del trabajador.</p> <p>Dejar observaciones y comentarios para cada candidato.</p> <p>Visualizar reportes de los empleados.</p>

## Anexo P: Resultado de las validaciones de los IOV'S

A continuación, se presentan los resultados de las evaluaciones realizadas por los especialistas de acuerdo a cada resultado.

### Resultado 1

#### Informe de Procesos

Tabla 101. Lista de participantes - Informe de procesos.

N°	Marca temporal	¿Está de acuerdo con participar en la siguiente encuesta?	Nombre y Apellidos:	Rol, cargo actual dentro de la entidad:	Nombre de la entidad o institución:
1	29/03/2022 17:13:27	Sí	Diana Orihuela Villar	Practicante de Talento y Cultura	Corporación Aceros Arequipa
2	3/04/2022 20:38:18	Sí	María José Ríos Molina	IT Talent Acquisition Analyst	INDRA
3	3/04/2022 23:22:54	Sí	Kevin Steve Alcántara Salvatierra	Coordinador de Procesos de Talento y Desarrollo	Intercorp Retail

#### Preguntas

Tabla 102. Preguntas Resultado 1 – Parte 1.

N°	¿Está de acuerdo con la información planteada para el proceso de reclutamiento y selección? Seleccione del 1 al 5, siendo 5 estar totalmente de acuerdo y 1 estar totalmente en desacuerdo.	¿Está de acuerdo con la información planteada para el subproceso de creación de una oportunidad laboral? Seleccione del 1 al 5, siendo 5 estar totalmente de acuerdo y 1 estar totalmente en desacuerdo.	¿Está de acuerdo con la información planteada para el subproceso de publicación de una oportunidad laboral? Seleccione del 1 al 5, siendo 5 estar totalmente de acuerdo y 1 estar totalmente en desacuerdo.
1	5	5	5
2	4	5	5
3	5	5	5

Tabla 103. Preguntas Resultado 1 – Parte 2.

N°	¿Está de acuerdo con la información planteada para el subproceso de postulación externa? Seleccione del 1 al 5, siendo 5 estar totalmente de acuerdo y 1 estar totalmente en desacuerdo.	¿Está de acuerdo con la información planteada para el subproceso de postulación interna? Seleccione del 1 al 5, siendo 5 estar totalmente de acuerdo y 1 estar totalmente en desacuerdo.	¿Está de acuerdo con la información planteada para el subproceso de filtrado y revisión de perfiles profesionales? Seleccione del 1 al 5, siendo 5 estar totalmente de acuerdo y 1 estar totalmente en desacuerdo.
1	5	5	5
2	5	5	4
3	5	5	5

N°	¿Está de acuerdo con la información planteada para el subproceso de selección de perfiles profesionales para la conformación de equipos o puestos de trabajo? Seleccione del 1 al 5, siendo 5 estar totalmente de acuerdo y 1 estar totalmente en desacuerdo.	¿Está de acuerdo con la información planteada para el subproceso de invitación a formar parte del proceso de evaluación? Seleccione del 1 al 5, siendo 5 estar totalmente de acuerdo y 1 estar totalmente en desacuerdo.
1	5	5
2	4	4
3	5	5

## Resultado 2

### Modelo de Procesos

Tabla 104. *Listado de participantes – Modelo de procesos.*

N°	Marca temporal	¿Está de acuerdo con participar en la siguiente encuesta?	Nombre y Apellidos:	Rol, cargo actual dentro de la entidad:	Nombre de la entidad o institución:
1	29/03/2022 17:18:30	Sí	Diana Angélica Orihuela Villar	Practicante de Talento y Cultura	Corporación Aceros Arequipa
2	3/04/2022 20:45:39	Sí	María José Ríos Molina	IT Talent Acquisition Analyst	INDRA
3	3/04/2022 23:23:01	Sí	Kevin Steve Alcántara Salvatierra	Coordinador de Procesos de Talento y Desarrollo	Intercorp Retail

### **Preguntas**

Tabla 105. *Preguntas Resultado 2 – Parte 1.*

N°	¿Está de acuerdo con el modelo planteado para el proceso de selección? Seleccione del 1 al 5, siendo 5 estar totalmente de acuerdo y 1 estar totalmente en desacuerdo.	¿Está de acuerdo con el modelo planteado para el subproceso de creación de una oportunidad laboral? Seleccione del 1 al 5, siendo 5 estar totalmente de acuerdo y 1 estar totalmente en desacuerdo.	¿Está de acuerdo con el modelo planteado para el subproceso de publicación de una oportunidad laboral? Seleccione del 1 al 5, siendo 5 estar totalmente de acuerdo y 1 estar totalmente en desacuerdo.
1	5	5	5
2	4	5	5
3	5	5	5

Tabla 106. Preguntas Resultado 2 – Parte 2.

N°	¿Está de acuerdo con el modelo planteado para el subproceso de postulación externa? Seleccione del 1 al 5, siendo 5 estar totalmente de acuerdo y 1 estar totalmente en desacuerdo.	¿Está de acuerdo con el modelo planteado para el subproceso de postulación interna? Seleccione del 1 al 5, siendo 5 estar totalmente de acuerdo y 1 estar totalmente en desacuerdo.	¿Está de acuerdo con el modelo planteado para el subproceso de filtrado y revisión de perfiles profesionales? Seleccione del 1 al 5, siendo 5 estar totalmente de acuerdo y 1 estar totalmente en desacuerdo.
1	5	5	5
2	5	5	4
3	5	5	5

Tabla 107. Preguntas Resultado 2 – Parte 3.

N°	¿Está de acuerdo con el modelo planteado para el subproceso de invitación a formar parte del proceso de evaluación? Seleccione del 1 al 5, siendo 5 estar totalmente de acuerdo y 1 estar totalmente en desacuerdo.	¿Está de acuerdo con el modelo planteado para el subproceso de selección de perfiles profesionales para la conformación de equipos y puestos de trabajo? Seleccione del 1 al 5, siendo 5 estar totalmente de acuerdo y 1 estar totalmente en desacuerdo.
1	5	5
2	4	4
3	5	5

### Resultado 3

#### Catálogo de requisitos

Tabla 108. Participantes Usuario en búsqueda de trabajo - Catálogo de requisitos.

N°	Marca temporal	¿Desea participar de este cuestionario?	Nombre y Apellido:
1	4/04/2022 20:38:00	Sí	Jhan Leyton Zevallos

Tabla 109. *Participantes Usuario que labora en una empresa - Catálogo de requisitos.*

N°	Marca temporal	¿Desea participar de este cuestionario?	Nombre y Apellido:	Cargo actual:
2	3/04/2022 19:06:34	Sí	Alexis Avelino Campos	Full-Stack Web Developer

Tabla 110. *Participantes Usuario especialista en recursos humanos - Catálogo de requisitos.*

N°	Marca temporal	¿Desea participar de este cuestionario?	Nombre y Apellido:	Cargo actual:
3	2/04/2022 23:08:13	Sí	Diana Angélica Orihuela Villar	Practicante de Talento y Cultura
4	3/04/2022 20:56:14	Sí	María José Ríos Molina	IT Talent Acquisition Analyst
5	3/04/2022 23:17:05	Sí	Kevin Steve Alcántara Salvatierra	Coordinador de Procesos de Talento y Desarrollo
6	16/04/2022 14:30:58	Sí	THAIS BELLO OJEDA	ANALISTA DE GESTIÓN DEL TALENTO

### **Preguntas**

Tabla 111. *Preguntas Usuario en búsqueda de trabajo - Resultado 3.1.*

N°	¿Considera que el diagrama de <<Persona>> se ha realizado de forma correcta para un usuario en búsqueda de trabajo para el proceso de selección en pymes?	¿Considera que el diagrama de <<Mapa de empatía>> se ha realizado de forma correcta para un usuario en búsqueda de trabajo para el proceso de selección en	¿Considera que el diagrama de <<Mapa de escenario>> se ha realizado de forma correcta para un usuario en búsqueda de trabajo para el proceso de selección en pymes?	¿Considera que el diagrama de <<Mapa de viaje de usuario>> se ha realizado de forma correcta para un usuario en búsqueda de trabajo para el proceso de selección en pymes?

		pymes?			
1	5	5	5	5	5

Tabla 112. Preguntas Usuario que labora en una empresa - Resultado 3.1.

N°	¿Considera que el diagrama de <<Persona>> se ha realizado de forma correcta para el usuario que labora en una empresa para el proceso de selección en pymes?	¿Considera que el diagrama de <<Mapa de empatía>> se ha realizado de forma correcta para el usuario que labora en una empresa para el proceso de selección en pymes?	¿Considera que el diagrama de <<Mapa de escenario>> se ha realizado de forma correcta para el usuario que labora en una empresa para el proceso de selección en pymes?	¿Considera que el diagrama de <<Mapa de viaje de usuario>> se ha realizado de forma correcta para el usuario que labora en una empresa para el proceso de selección en pymes?
2	5	5	5	5

Tabla 113. Preguntas Usuario especialista en recursos humanos - Resultado 3.1.

N°	¿Considera que el diagrama de <<Persona>> se ha realizado de forma correcta para el usuario especialista en selección de personas para el proceso de selección en pymes?	¿Considera que el diagrama de <<Mapa de empatía>> se ha realizado de forma correcta para el usuario especialista en selección de personas para el proceso de selección en pymes?	¿Considera que el diagrama de <<Mapa de escenario>> se ha realizado de forma correcta para el usuario especialista en selección de personas para el proceso de selección en pymes?	¿Considera que el diagrama de <<Mapa de viaje de usuario>> se ha realizado de forma correcta para el usuario especialista en selección de personas para el proceso de selección en pymes?
----	--	--	--	---

3	5	4	4	5
4	5	4	5	5
5	5	5	5	5
6	4	4	4	4

### ***Especificación de requisitos***

Tabla 114. *Participantes Usuario en búsqueda de trabajo - Especificación de requisitos.*

N°	Marca temporal	Dirección de correo electrónico	¿Desea participar del cuestionario?	Nombre y Apellido:
1	12/06/2022 10:06:03	ernesto.paredes@pucp.edu.pe	Sí	Diego Paredes Chilón

Tabla 115. *Participantes Usuario que labora en una empresa - Especificación de requisitos.*

N°	Marca temporal	Dirección de correo electrónico	¿Desea participar del cuestionario?	Nombre y Apellido:	Cargo actual:
1	24/04/2022 18:25:05	avelino.johan@pucp.edu.pe	Sí	Alexis Johan Andres Avelino Campos	Full-Stack Developer

Tabla 116. *Participantes Usuario especialista en recursos humanos - Especificación de requisitos.*

N°	Marca temporal	Dirección de correo electrónico	¿Desea participar del cuestionario?	Nombre y Apellido:	Cargo actual:
2	25/04/2022 18:06:15	mariaj.riosm@pucp.edu.pe	Sí	María José Ríos Molina	IT Talent Acquisition Analyst



Tabla 117. *Participantes Usuario especialista en análisis de sistemas - Especificación de requisitos.*

N°	Marca temporal	¿Desea participar del cuestionario?	Nombre y Apellido:	Cargo actual:
3	13/04/2022 13:00:55	Sí	Italo Fernández Salgado	Director de Tecnología

### **Preguntas**

Tabla 118. *Preguntas Usuario en búsqueda de trabajo - Resultado 3.2.*

N°	¿Considera que el informe describe correctamente las épicas y el desarrollo para la especificación de requisitos asociados al proceso de selección?	¿Considera que el informe describe correctamente las historias de usuario para el desarrollo de un sistema asociadas al proceso de selección?	¿Considera que los requisitos están descritos correctamente (archivo de catálogo de requisitos) para el desarrollo de un sistema asociadas al proceso de selección?
1	5	5	5

Tabla 119. *Preguntas Usuario que labora en una empresa - Resultado 3.2.*

N°	¿Considera que el informe describe correctamente las épicas y el desarrollo para la especificación de requisitos asociados al proceso de selección?	¿Considera que el informe describe correctamente las historias de usuario para el desarrollo de un sistema asociadas al proceso de selección?	¿Considera que los requisitos están descritos correctamente (archivo de catálogo de requisitos) para el desarrollo de un sistema asociadas al proceso de selección?
1	5	5	5

Tabla 120. Preguntas Usuario especialista en recursos humanos - Resultado 3.2.

N°	¿Considera que el informe describe correctamente las épicas y el desarrollo para la especificación de requisitos asociados al proceso de selección?	¿Considera que el informe describe correctamente las historias de usuario para el desarrollo de un sistema asociadas al proceso de selección?	¿Considera que los requisitos están descritos correctamente (archivo de catálogo de requisitos) para el desarrollo de un sistema asociadas al proceso de selección?
2	5	5	5

Tabla 121. Preguntas Usuario especialista en análisis de sistemas - Resultado 3.2.

N°	¿Considera que el informe describe correctamente las épicas y el desarrollo para la especificación de requisitos asociados al proceso de selección?	¿Considera que el informe describe correctamente las historias de usuario para el desarrollo de un sistema asociadas al proceso de selección?
3	5	5

### Especificación y plan de pruebas

Tabla 122. Participantes Usuario especialista en calidad de software - Especificación y plan de pruebas.

N°	Marca temporal	Dirección de correo electrónico	Nombre y Apellido:	Cargo actual	¿Desea participar de esta encuesta?
1	26/05/2022 18:05:42	patypatriciafl@gmail.com	Patricia Florián Lozano	Quality Assurance Analyst	Sí

### Preguntas

Tabla 123. Preguntas Usuario especialista en calidad de software - Resultado 3.3.

N°	¿Considera que el plan de pruebas presentado es adecuado para el sistema desarrollado?	¿Considera que la especificación de los casos de prueba para cada iteración es clara y adecuada?
----	--	--

1	5	5
---	---	---

#### Resultado 4

##### Documento de modelo de base de datos

Tabla 124. Participantes Usuario especialista en base de datos – Documento de modelo de base de datos.

N°	Marca temporal	Dirección de correo electrónico	Nombre y Apellido:	Cargo actual	¿Desea participar de esta encuesta?
1	11/06/2022 0:59:23	joel.berrospi@outlook.com	Joel Enrique Berrospi Arias	Analista de Sistemas	Sí

##### Preguntas

Tabla 125. Preguntas Usuario especialista en base de datos - Resultado 4.1.

N°	¿Considera que las entidades modeladas como 'documentos' son congruentes con los requisitos establecidos para cumplir el proceso de reclutamiento y selección en pymes?	¿Considera que los atributos de los 'documentos' son útiles y pertinentes?	¿Considera que la descripción realizada sobre las tablas y los atributos en el diccionario de datos es clara?
1	4	4	4

##### Prototipo del sistema

Tabla 126. Participantes Usuario en búsqueda de trabajo - Prototipo del sistema.

N°	Marca temporal	¿Desea participar de este cuestionario?	Nombre y apellidos
1	4/04/2022 20:56:59	Sí	Jhan Leyton Zevallos

Tabla 127. Participantes Usuario que labora en una empresa - Prototipo del sistema.

N°	Marca temporal	¿Desea participar de este	Nombre y apellidos	Puesto actual:
----	----------------	---------------------------	--------------------	----------------

		cuestionario?		
2	3/04/2022 20:26:50	Sí	Alexis Avelino Campos	Full-Stack Web Developer

Tabla 128. *Participantes Usuario especialista en recursos humanos - Prototipo del sistema.*

N°	Marca temporal	¿Desea participar de este cuestionario?	Nombre y apellidos	Puesto actual:
3	4/04/2022 0:46:09	Sí	María José Ríos Molina	IT Talent Acquisition Analyst

### Preguntas

Tabla 129. *Preguntas Usuario en búsqueda de trabajo - Resultado 4.2.*

N°	¿Considera que el prototipo presentado presenta un diseño apropiado para una persona en búsqueda de trabajo, acorde al proceso de selección en pymes?	¿Considera que el prototipo presentado tiene las funcionalidades adecuadas para una persona en búsqueda de trabajo que quiera participar en un proceso de selección?	¿Considera que el contenido de las pantallas asociadas a una persona en búsqueda de trabajo, es útil para cada sección del prototipo?
1	5	4	4

Tabla 130. *Preguntas Usuario que labora en una empresa - Resultado 4.2.*

N°	¿Considera que el prototipo presenta un diseño apropiado como personal que labora en una empresa, para el proceso de selección en pymes?	¿Considera que el prototipo presentado tiene las funcionalidades adecuadas como personal que labora en una empresa para participar en un proceso de selección?	¿Considera que el contenido de las pantallas asociadas al personal que labora en una empresa, es útil para cada sección del prototipo?
2	4	5	4

Tabla 131. Preguntas Usuario especialista en recursos humanos - Resultado 4.2.

N°	¿Considera que el prototipo presenta un diseño apropiado para un especialista de selección, acorde al proceso de selección en pymes?	¿Considera que el prototipo presentado tiene las funcionalidades adecuadas para un especialista de selección acorde al proceso de selección del trabajo?	¿Considera que el contenido de las pantallas asociadas a un especialista de selección, es útil para cada sección del prototipo?
3	5	5	5

### Documento de arquitectura del sistema

Tabla 132. Participantes Usuario especialista en Arquitectura de TI - Documento de arquitectura del sistema.

N°	Marca temporal	Dirección de correo electrónico	Nombre y Apellido:	Cargo actual
1	15/04/2022 21:58:18	andres@wargostec.com	Andres Loyola	CTO

### Preguntas

Tabla 133. Preguntas Usuario especialista en Arquitectura de TI - Resultado 4.3.

N°	¿Considera que los diagramas de las vistas han sido realizados de manera correcta y con una descripción apropiada?	¿Considera que la arquitectura presentada responde a una solución adecuada para el sistema del proceso de selección que se desea construir?
1	5	5

## Resultado 5

### Sistema de información implementado

Tabla 134. Participantes Usuario en búsqueda de trabajo - Sistema de información implementado.

N°	Marca temporal	Dirección de correo electrónico	¿Desea participar de este cuestionario?	Nombre y apellidos
----	----------------	---------------------------------	---	--------------------

1	11/06/2022 15:59:37	ernesto.paredes@pucp.edu.pe	Sí	Diego Ernesto Paredes Chilon
---	------------------------	-----------------------------	----	------------------------------

Tabla 135. *Participantes Usuario que labora en una empresa - Sistema de información implementado.*

N°	Marca temporal	Dirección de correo electrónico	¿Desea participar de este cuestionario?	Nombre y apellidos	Puesto actual:	Nombre de la entidad o institución:
2	10/06/2022 1:48:16	avelino.johan@pucp.edu.pe	Sí	Alexis Avelino Campos	Software Engineer	Intive

Tabla 136. *Participantes Usuario especialista en recursos humanos - Sistema de información implementado.*

N°	Marca temporal	Dirección de correo electrónico	¿Desea participar de este cuestionario?	Nombre y apellidos	Puesto actual:	Nombre de la entidad o institución:
3	7/06/2022 19:19:03	mariaj.riosm@pucp.edu.pe	Sí	María José Ríos Molina	Coordinador de procesos de Talento y Desarrollo	INDRA S.A.
4	8/06/2022 13:22:06	k.alcantarasalvatierra@gmail.com	Sí	KEVIN STEVE ALCÁNTARA SALVATIERRA	IT Talent Acquisition Analyst	INTERCORP RETAIL

### **Preguntas**

Tabla 137. *Preguntas Usuario en búsqueda de trabajo - Resultado 5.*

N°	¿El sistema cumple con el subproceso de postulación externa? Seleccione del 1 al 5, siendo 1 estar totalmente en desacuerdo y 5 estar totalmente de acuerdo.
----	--

1	5
---	---

Tabla 138. Preguntas Usuario que labora en una empresa - Resultado 5.

Nº	¿El sistema cumple con el subproceso de postulación interna? Seleccione del 1 al 5, siendo 1 estar totalmente en desacuerdo y 5 estar totalmente de acuerdo.	5
2		5

Tabla 139. Preguntas Usuario especialista en recursos humanos - Resultado 5.

Nº	¿El sistema cumple con el subproceso de creación de una oportunidad laboral? Seleccione del 1 al 5, siendo 1 estar totalmente en desacuerdo y 5 estar totalmente de acuerdo.	¿El sistema cumple con el subproceso de publicación de una oportunidad laboral? Seleccione del 1 al 5, siendo 1 estar totalmente en desacuerdo y 5 estar totalmente de acuerdo.	¿El sistema cumple con el subproceso de filtrado y revisión de perfiles profesionales? Seleccione del 1 al 5, siendo 1 estar totalmente en desacuerdo y 5 estar totalmente de acuerdo.	¿El sistema cumple con el subproceso de selección de perfiles profesionales? Seleccione del 1 al 5, siendo 1 estar totalmente en desacuerdo y 5 estar totalmente de acuerdo.	¿El sistema cumple con el subproceso de invitación a formar parte del proceso de evaluación? Seleccione del 1 al 5, siendo 1 estar totalmente en desacuerdo y 5 estar totalmente de acuerdo.
3	5	5	5	5	5
4	5	5	5	5	5

## Resultado 6

### Documento de configuración e instalación de software

Tabla 140. Participantes Usuario especialista en Arquitectura de TI - Documento de configuración e instalación de software.

Nº	Marca temporal	Dirección de correo electrónico	Nombre y Apellido:	Cargo actual
----	----------------	---------------------------------	--------------------	--------------

1	3/06/2022 12:52:51	andres@wargostec.com	Andres Loyola	CTO
---	--------------------	----------------------	---------------	-----

### Preguntas

Tabla 141. Preguntas Usuario especialista en Arquitectura de TI - Resultado 6.

N°	¿Los recursos y las tecnologías utilizadas están descritas correctamente para la configuración y despliegue del sistema propuesto? Seleccione del 1 al 5, siendo 1 estar totalmente en desacuerdo y 5 estar totalmente de acuerdo.
1	5

### Resultado 7

#### Guía de usuario

Tabla 142. Participantes Usuario en búsqueda de trabajo - Guía de usuario.

N°	Marca temporal	Dirección de correo electrónico	¿Desea participar de este cuestionario?	Nombre y apellidos
1	11/06/2022 15:56:28	ernesto.paredes@pucp.edu.pe	Sí	Diego Ernesto Paredes Chilon

Tabla 143. Participantes Usuario que labora en una empresa - Guía de usuario.

N°	Marca temporal	Dirección de correo electrónico	¿Desea participar de este cuestionario?	Nombre y apellidos	Rol, cargo actual dentro de la entidad:	Nombre de la entidad o institución:
2	10/06/2022 1:46:29	avelino.johan@pucp.edu.pe	Sí	Alexis Avelino Campos	Software Engineer	Intive

Tabla 144. Participantes Usuario especialista en recursos humanos - Guía de usuario.

N°	Marca temporal	Dirección de correo electrónico	¿Está de acuerdo con participar en	Nombre y Apellidos:	Rol, cargo actual dentro de la	Nombre de la entidad o
----	----------------	---------------------------------	------------------------------------	---------------------	--------------------------------	------------------------



			la siguiente encuesta?		entidad:	institución:
3	7/06/2022 19:19:53	k.alcantarasalvatierra@gmail.com	Sí	kevin steve alcántara salvatierra	COORDINADOR DE PROCESOS DE TALENTO Y DESARROLLO	INTERCORP RETAIL
4	8/06/2022 13:19:00	mariaj.riosm@pu cp.edu.pe	Sí	Maria Jose Ríos Molina	IT Talent Acquisition Analyst	INDRA S.A.

### Preguntas

Tabla 145. Preguntas Usuario en búsqueda de trabajo - Resultado 7.

N°	¿El manual permite conocer las actividades que se pueden realizar para el subproceso de postulación externa? Seleccione del 1 al 5, siendo 1 estar totalmente en desacuerdo y 5 estar totalmente de acuerdo.
1	5

Tabla 146. Preguntas Usuario que labora en una empresa - Resultado 7.

N°	¿El manual permite conocer las actividades que se pueden realizar para el subproceso de postulación interna? Seleccione del 1 al 5, siendo 1 estar totalmente en desacuerdo y 5 estar totalmente de acuerdo.
2	5

Tabla 147. Preguntas Usuario especialista en recursos humanos - Resultado 7.

N°	¿El manual permite conocer las actividades que se pueden realizar para el subproceso de creación de una oportunidad laboral? Seleccione del 1 al 5, siendo 1 estar totalmente en desacuerdo y 5 estar totalmente de acuerdo.	¿El manual permite conocer las actividades que se pueden realizar para el subproceso de publicación de una oportunidad laboral? Seleccione del 1 al 5, siendo 1 estar totalmente en desacuerdo y 5 estar totalmente de acuerdo.	¿El manual permite conocer las actividades que se pueden realizar para el subproceso de filtrado y revisión de perfiles profesionales? Seleccione del 1 al 5, siendo 1 estar totalmente en desacuerdo y 5 estar totalmente de acuerdo.	¿El manual permite conocer las actividades que se pueden realizar para el subproceso de selección de perfiles profesionales? Seleccione del 1 al 5, siendo 1 estar totalmente en desacuerdo y 5 estar totalmente de acuerdo.	¿El manual permite conocer las actividades que se pueden realizar para el subproceso de invitación a formar parte del proceso de evaluación? Seleccione del 1 al 5, siendo 1 estar totalmente en desacuerdo y 5 estar totalmente de acuerdo.
3	5	5	5	5	5
4	5	5	5	5	5

## Resultado 8

### Informe de especificación de algoritmo de Machine Learning.

Tabla 148. Participantes Usuario especialista en Machine Learning - Informe de especificación de algoritmo.

N°	Marca temporal	Dirección de correo electrónico	Nombres y Apellidos:	Cargo actual:	Entidad en la que labora:	¿Desea participar de esta encuesta?
1	4/06/2022 12:08:57	sefran12@gmail.com	Kilder Urrutia	Research Economist/ Machine Learning Scientist	Turing	Sí

2	6/06/2022 19:36:21	cbeltran@pucp .edu.pe	César Beltrán Castañón	Profesor Principal	PUCP	Sí
---	-----------------------	--------------------------	------------------------------	-----------------------	------	----

**Preguntas**

Tabla 149. Preguntas Usuario especialista en Machine Learning - Resultado 8.

N°	¿Considera que el planteamiento de la solución es el adecuado para la definición del problema?	¿Considera que el algoritmo seleccionado de machine learning es adecuado para la resolución del problema planteado?	¿Considera que el plan de pruebas está desarrollado adecuadamente para la solución planteada?
1	4	5	5
2	5	5	5