UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

FACULTAD DE INGENIERIA

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Sistema de selección del personal y evaluación de desempeño en el área de
Recursos Humanos de una consultora de tecnologías de la información y
comunicación

TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniero de Sistemas

AUTOR

Galán García, Alfredo (0000-0002-2624-3372)

ASESORES

Moreno Molina, Joel (0000-0001-8556-307x)

Urbina Pereyra, Jaime Roberto (0000-0002-9276-8687)

Montalván Ortiz, Julio César (0000-0002-6717-8001)

Silva Ubaldo, Lizardo (0000-0001-7208-0044)

Lima, 18 de febrero de 2020

DEDICATORIA

A mi esposa, quien me dio la fuerza, la motivación y la confianza para empezar y acabar exitosamente la ingeniería.

AGRADECIMIENTOS

A los asesores de este proyecto, especialmente a Julio Montalván, quien aportó tanto en mi carrera también como docente.

A la gerente de Recursos Humanos de mi empresa, quien me apoyó en todo momento con el proyecto.

A mis padres y hermana quienes, en la distancia, me han apoyado durante toda la carrera.

RESUMEN

El presente documento expone todos los temas necesarios para el desarrollo del sistema RH Optimus para el área de Recursos Humanos de una consultora¹ TIC², con el fin de automatizar los procesos de selección y evaluación de desempeño del personal, y como propuesta de solución ante los problemas detectados en el área y procesos indicados tras el análisis de estos, los cuales se detallarán en el apartado sobre los fundamentos teóricos acerca de la gestión de los recursos humanos.

El proyecto continúa con la propuesta de solución, con el uso de inteligencia artificial para el proceso de selección del personal, y la metodología que se seguirá para el desarrollo con el uso de notación UML³, así como los antecedentes, la comparación de las soluciones existentes y el modelado de negocio, los requerimientos y el detalle de los casos de uso del núcleo central.

La sección central detalla la parte más técnica con la arquitectura de software, los casos de uso desarrollados como prueba de concepto, el plan de calidad y las pruebas del software, los patrones utilizados y el modelo de datos.

Finalmente, se detalla la gestión del proyecto, el cronograma, la estructura de descomposición del trabajo y las actas de aceptación.

Se espera que la solución propuesta mejore en gran medida los problemas detectados y sirva como punto de partida para otros desarrollos para la organización.

Palabras clave: automatización; recursos humanos; evaluación de desempeño; inteligencia artificial

¹ Por confidencialidad, se ha reservado el nombre de la empresa. Ver Anexo 1.

² Ver en siglario

³ Ver en siglario

Personnel selection system and performance evaluation in the Human Resources area of an
information and communication technology consultancy

ABSTRACT

The present document exposes all the topics necessary for the development of the RH Optimus system for the Human Resources area of an ICT consultant, in order to automate the processes of selection and evaluation of staff performance, and as a solution proposal to the problems detected in the area and processes indicated after the analysis of these, which will be detailed in the section on the theoretical foundations about the management of human resources.

The project continues with the proposed solution, with the use of artificial intelligence for the personnel selection process, and the methodology that will be followed for the development with the use of UML notation, as well as the background, the comparison of existing solutions and business modeling, requirements and detail of the use cases of the central core.

The central section details the most technical part with the software architecture, the use cases developed as proof of concept, the quality plan and the software tests, the patterns used and the data model.

Finally, the project management, the schedule, the work breakdown structure and the acceptance certificates are detailed.

The proposed solution is expected to greatly improve the problems detected and serve as a starting point for other developments for the organization.

Keywords: automation; human resources; performance evaluation; artificial intelligence

TABLA DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	FUNDAMENTOS TEÓRICOS	3
2.1	Introducción.....	3
2.2	Marco teórico.....	3
2.2.1	Fundamentos teóricos sobre el negocio.....	3
2.2.1.1	Gestión de los recursos humanos.....	3
2.2.2	Selección de personal	3
2.2.3	Evaluación del personal.....	4
2.2.4	Sistemas de información en Recursos Humanos	5
2.2.5	Fundamentos teóricos sobre las tendencias y tecnologías actuales	6
2.2.5.1	Tecnologías en la nube y software basado en la web	6
2.2.6	Inteligencia artificial, Big Data y tecnologías cognitivas.....	9
2.3	Objeto de estudio	13
2.3.1	Organización objetivo.....	13
2.3.2	Misión.....	14
2.3.3	Visión	14
2.3.4	Objetivos estratégicos.....	14
2.3.5	Organigrama	16
2.3.5.1	Procesos del negocio	17
2.3.6	Descripción de los procesos principales	17
2.4	Campo de acción	18
2.4.1	Breve descripción	18
2.4.2	Selección del personal	19
2.4.3	Evaluación de desempeño del personal	19
2.4.4	Sistemas automatizados vinculados con el campo de acción	20
2.5	Análisis crítico de los problemas de información	21
2.5.1	Situación problemática	21
2.5.2	Problemas por resolver	23
2.6	Conclusiones.....	24
3	PROPUESTA DE SOLUCIÓN.....	25
3.1	Introducción.....	25
3.2	Objetivos del proyecto.....	25

3.2.1	Objetivo general	25
3.2.2	Objetivos específicos.....	25
3.2.3	Fundamentación de los objetivos	26
3.2.4	Indicadores de logro de los objetivos	27
3.3	Beneficios del proyecto	28
3.3.1	Beneficios tangibles.....	28
3.3.2	Beneficios intangibles	28
3.4	Antecedentes.....	28
3.4.1	Soluciones encontradas.....	29
3.4.2	Análisis comparativo	30
3.4.2.1	Benchmarking.....	30
3.4.2.2	Requerimientos.....	31
3.4.3	Evaluación de la mejor solución.....	32
3.5	Tendencias y tecnologías propuestas.....	32
3.6	Conclusiones.....	33
4	MODELADO DEL NEGOCIO	34
4.1	Introducción.....	34
4.2	Reglas del negocio.....	34
4.2.1	Reglas de operación.....	34
4.2.1.1	Reglas de estímulo y respuesta.....	34
4.2.2	Reglas de estructura.....	34
4.2.2.1	Reglas de dominio	34
4.2.2.2	Reglas de relación.....	36
4.2.3	Reglas de cálculo	36
4.3	Modelo de casos de uso del negocio	36
4.3.1	Actores del negocio	36
4.3.2	Casos de uso del negocio.....	37
4.3.3	Diagrama de casos de uso del negocio	38
4.4	Modelo de análisis del negocio.	38
4.4.1	Trabajadores del negocio.....	38
4.4.2	Entidades del negocio.....	39
4.4.3	Diagrama de clases del negocio	47
4.5	Realización de los casos de uso del negocio	51

4.5.1	Especificación del caso de uso del negocio.....	51
4.5.1.1	OPT_CUN01 - Planificar perfil del puesto	51
4.5.1.2	OPT_CUN02 - Gestionar pedido de recurso	52
4.5.1.3	OPT_CUN03 - Gestionar selección de candidatos.....	53
4.5.1.4	OPT_CUN04 - Evaluar empleados	55
4.5.1.5	OPT_CUN05 – Gestionar servicio	56
4.5.2	Diagramas de proceso.....	58
4.5.3	Lista de las actividades a automatizar	64
4.5.3.1	OPT_CUN01 - Planificar perfil del puesto	64
4.5.3.2	OPT_CUN02 - Gestionar pedido de recurso	64
4.5.3.3	OPT_CUN03 - Gestionar selección de candidatos.....	64
4.5.3.4	OPT_CUN04 - Evaluar empleados	65
4.5.3.5	OPT_CUN05 - Gestionar servicio.....	65
4.6	Conclusiones.....	65
5	REQUERIMIENTOS	66
5.1	Introducción.....	66
5.2	Especificación de los requerimientos del software.....	66
5.2.1	Requerimientos funcionales	66
5.2.1.1	Funcionalidad	66
5.2.2	Requerimientos no funcionales	69
5.2.2.1	Usabilidad.....	69
5.2.2.2	Adecuación funcional	69
5.2.2.3	Confiabilidad	69
5.2.2.4	Rendimiento	70
5.2.2.5	Soporte.....	70
5.2.2.6	Restricciones de diseño	70
5.2.2.7	Documentación de usuario y sistema de ayuda.	71
5.2.2.8	Interfaces	71
5.2.2.9	Licenciamiento	71
5.3	Modelo de los CUS (Casos de Uso de Sistema).....	72
5.3.1	Especificación de los actores del sistema	72
5.3.2	Diagrama de actores del sistema	72
5.3.3	Diagrama de paquetes del sistema.....	73

5.3.4	Diagramas de los CUS por paquete	74
5.3.4.1	OPT01_Administrar Recursos.....	74
5.3.4.2	OPT02_Administrar Perfiles	76
5.3.4.3	OPT03_Seguridad	77
5.3.4.4	OPT04_Administrar servicio.....	77
5.4	Atributos de los CUS.....	78
5.5	Especificaciones alto nivel de los CUS	81
5.6	Especificaciones detalladas de los casos de uso del núcleo central	96
5.6.1	OPT1.01_Actualizar pedido de recurso.....	96
5.6.2	OPT1.02_Actualizar datos técnicos	101
5.6.3	OPT1.03_Actualizar CV en el pedido	103
5.6.4	OPT1.07_Filtrar CV	106
5.6.5	OPT1.12_Extraer palabras clave	109
5.6.6	OPT1.04_Categorizar postulantes	111
5.6.7	OPT1.05_Actualizar estado de postulantes	113
5.6.8	OPT2.01_Registrar plantilla de evaluación y encuesta	115
5.6.9	OPT2.02_Actualizar puntajes de evaluación.....	119
5.7	Modelo conceptual	122
5.7.1	Diagrama del modelo conceptual	122
5.7.2	Diccionario del modelo conceptual	125
5.8	Conclusiones.....	136
6	ARQUITECTURA DE SOFTWARE	137
6.1	Introducción.....	137
6.2	Diagrama de los casos de uso más significativos para la arquitectura del software 137	
6.3	Metas de la arquitectura de software	139
6.4	Restricciones de la arquitectura de software	139
6.5	Mecanismos arquitecturales	140
6.6	Vista lógica de la arquitectura de software.....	142
6.6.1	Niveles de la solución.....	142
6.6.2	Máquina de estados	144
6.6.3	Capas de la aplicación	146
6.6.4	Vista de componentes de los casos de uso más significativos	147

6.6.5	Componentes de los casos de uso más significativos.....	149
6.7	Vista de implementación de la arquitectura de software.....	151
6.8	Vista de despliegue de la arquitectura de software.....	152
6.9	Prueba de concepto.....	154
6.10	Conclusiones.....	157
7	CONSTRUCCIÓN.....	158
7.1	Introducción.....	158
7.2	Patrones de la solución propuesta.....	158
7.3	Diagrama de patrones del sistema	160
7.4	Especificación detallada de los patrones seleccionados	161
7.4.1	MVC.....	161
7.4.1.1	Introducción.....	161
7.4.1.2	Ventajas y desventajas.....	162
7.4.1.3	Detalle de la aplicación del patrón	163
7.4.1.4	MVC en Codeigniter	164
7.4.2	Active Record.....	167
7.4.2.1	Introducción.....	167
7.4.2.2	Ventajas y desventajas.....	169
7.4.2.3	Detalle de la aplicación del patrón	169
7.4.2.4	Active Record en Codeigniter	169
7.4.3	Singleton.....	171
7.4.3.1	Introducción.....	171
7.4.3.2	Ventajas y desventajas.....	173
7.4.3.3	Detalle de la aplicación del patrón	173
7.4.3.4	Singleton en Codeigniter	174
7.4.4	Factory.....	178
7.4.4.1	Introducción.....	178
7.4.4.2	Ventajas y desventajas.....	180
7.4.4.3	Detalle de la aplicación del patrón en RH Optimus	180
7.5	Modelo de datos	183
7.5.1	Modelo de datos físico del sistema.....	183
7.6	Diccionario de datos	186
7.7	Conclusiones.....	209

8	CALIDAD Y PRUEBAS DEL SOFTWARE	210
8.1	Introducción.....	210
8.2	Plan de la calidad del software	210
8.2.1	Política de calidad.....	210
8.2.2	Objetivos de calidad	211
8.2.3	Normatividad aplicable.....	212
8.2.4	Medidas de calidad del software	216
8.2.5	Análisis de resultados de la medición.....	222
8.3	Pruebas del software	225
8.3.1	Plan de pruebas	225
8.3.1.1	Objetivo	225
8.3.1.2	Alcance	226
8.3.1.3	Recursos y ambiente de pruebas.....	227
8.3.1.4	Roles y responsabilidades.....	228
8.3.1.5	Requisitos	228
8.3.1.6	Documentación de las pruebas	228
8.3.2	Caso de pruebas para el CUS OPT1.03_Actualizar CV en el pedido.	232
8.3.3	Caso de pruebas para el CUS OPT1.07_Filtrar CV.	235
8.3.4	Caso de pruebas para el CUS OPT1.12_Extraer palabras clave.	236
8.3.5	Caso de pruebas para el CUS OPT2.01_Registrar plantilla de evaluación y encuesta	238
8.3.6	Caso de pruebas OPT2.02_Actualizar puntajes de evaluación	241
8.4	Conclusiones.....	243
9	GESTIÓN DEL PROYECTO	244
9.1	Introducción.....	244
9.2	Registro de interesados	244
9.3	EDT	245
9.4	Cronograma de ejecución	246
9.5	Acta de aceptación de entregable	246
9.6	Conclusiones.....	247
10	CONCLUSIONES.....	248
11	RECOMENDACIONES	249
12	SIGLARIO	253

13	REFERENCIAS	256
14	ANEXOS	259

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Ventajas e inconvenientes de los sistemas analizados</i>	30
Tabla 2 <i>Valoración de los sistemas analizados</i>	31
Tabla 3 <i>Requerimientos de los sistemas analizados</i>	31
Tabla 4 <i>Entidad Datos técnicos</i>	39
Tabla 5 <i>Entidad Pedido de recurso</i>	40
Tabla 6 <i>Entidad CV del postulante</i>	40
Tabla 7 <i>Entidad Listado de postulantes</i>	41
Tabla 8 <i>Entidad Evaluación de desempeño</i>	41
Tabla 9 <i>Entidad Reporte de errores</i>	41
Tabla 10 <i>Entidad Reporte de CV</i>	42
Tabla 11 <i>Entidad Reporte de postulantes</i>	42
Tabla 12 <i>Entidad Proyecto</i>	42
Tabla 13 <i>Entidad Área</i>	42
Tabla 14 <i>Entidad Cliente</i>	43
Tabla 15 <i>Entidad Encuesta</i>	43
Tabla 16 <i>Entidad Criterios de evaluación</i>	43
Tabla 17 <i>Entidad Empleado</i>	44
Tabla 18 <i>Entidad Reporte de mejoras</i>	44
Tabla 19 <i>Entidad Perfil de trabajo</i>	44
Tabla 20 <i>Entidad Perfil del puesto</i>	45
Tabla 21 <i>Entidad Reporte de pedidos</i>	45
Tabla 22 <i>Entidad Reporte de área</i>	45
Tabla 23 <i>Entidad Criterios de encuesta</i>	46
Tabla 24 <i>Entidad Plazo</i>	46
Tabla 25 <i>Atributos de los CUS</i>	79
Tabla 26 <i>Caso de uso Actualizar pedido de recurso</i>	81
Tabla 27 <i>Caso de uso Actualizar datos técnicos</i>	81
Tabla 28 <i>Caso de uso Actualizar CV en el pedido</i>	82
Tabla 29 <i>Caso de uso Categorizar postulantes</i>	82
Tabla 30 <i>Caso de uso Actualizar estado de postulantes</i>	83
Tabla 31 <i>Caso de uso Aprobar incorporación de postulante</i>	83
Tabla 32 <i>Caso de uso Filtrar CV</i>	84

Tabla 33 <i>Caso de uso Generar reporte CV</i>	84
Tabla 34 <i>Caso de uso Generar reporte postulantes</i>	85
Tabla 35 <i>Caso de uso Generar reporte errores</i>	85
Tabla 36 <i>Caso de uso Actualizar postulantes</i>	86
Tabla 37 <i>Caso de uso Extraer palabras clave</i>	86
Tabla 38 <i>Caso de uso Generar reporte de pedidos</i>	87
Tabla 39 <i>Caso de uso Registrar plantilla de evaluación y encuesta</i>	87
Tabla 40 <i>Caso de uso Actualizar puntajes de evaluación</i>	88
Tabla 41 <i>Caso de uso Consultar reporte de evaluaciones</i>	88
Tabla 42 <i>Caso de uso Generar reporte de mejoras</i>	89
Tabla 43 <i>Caso de uso Actualizar empleados</i>	89
Tabla 44 <i>Caso de uso Realizar encuesta</i>	90
Tabla 45 <i>Caso de uso Actualizar perfil del puesto</i>	90
Tabla 46 <i>Caso de uso Actualizar plazo</i>	91
Tabla 47 <i>Caso de uso Actualizar criterios</i>	91
Tabla 48 <i>Caso de uso Actualizar configuración</i>	92
Tabla 49 <i>Caso de uso Actualizar perfiles</i>	92
Tabla 50 <i>Caso de uso Actualizar usuarios</i>	93
Tabla 51 <i>Caso de uso Realizar backup del sistema</i>	93
Tabla 52 <i>Caso de uso Iniciar sesión</i>	94
Tabla 53 <i>Caso de uso Actualizar clientes</i>	94
Tabla 54 <i>Caso de uso Actualizar áreas</i>	95
Tabla 55 <i>Caso de uso Actualizar proyectos</i>	95
Tabla 56 <i>Caso de uso Generar reporte de área</i>	96
Tabla 57 <i>Clase entidad Pedido</i>	125
Tabla 58 <i>Clase entidad Estado pedido</i>	126
Tabla 59 <i>Clase entidad Idioma</i>	126
Tabla 60 <i>Clase entidad Nivel idioma</i>	127
Tabla 61 <i>Clase entidad Tipo doc. identidad</i>	127
Tabla 62 <i>Clase entidad Persona</i>	128
Tabla 63 <i>Clase entidad PedidoXpostulante</i>	128
Tabla 64 <i>Clase entidad Postulante</i>	129
Tabla 65 <i>Clase entidad Estado postulante</i>	129

Tabla 66 Clase entidad Empleado.....	130
Tabla 67 Clase entidad Rol	130
Tabla 68 Clase entidad Área	131
Tabla 69 Clase entidad Proyecto	131
Tabla 70 Clase entidad Cliente	132
Tabla 71 Clase entidad Evaluación.....	132
Tabla 72 Clase entidad Criterio evaluación.....	133
Tabla 73 Clase entidad Encuesta	133
Tabla 74 Clase entidad Criterio encuesta	134
Tabla 75 Clase entidad Plazo	134
Tabla 76 Clase entidad Perfil del puesto	135
Tabla 77 Clase entidad HistoricoArea	135
Tabla 78 Requerimientos no funcionales para las metas de la arquitectura	139
Tabla 79 Requerimientos no funcionales para las restricciones de la arquitectura.....	139
Tabla 80 Mecanismos arquitecturales.....	140
Tabla 81 Relación de los componentes con la tecnología y su responsabilidad.....	149
Tabla 82 Artefactos y contenidos asociados	152
Tabla 83 Ventajas y desventajas del uso del patrón MVC	163
Tabla 84 Ventajas y desventajas del uso del patrón Active Record	169
Tabla 85 Ventajas y desventajas del uso del patrón Singleton	173
Tabla 86 Ventajas y desventajas del uso del patrón Factory	180
Tabla 87 Detalle de la tabla area	186
Tabla 88 Detalle de la tabla areaXproyectoXcliente	187
Tabla 89 Detalle de la tabla cliente.....	188
Tabla 90 Detalle de la tabla criterEval	189
Tabla 91 Detalle de la tabla criterioEnc	190
Tabla 92 Detalle de la tabla empleado.....	191
Tabla 93 Detalle de la tabla encuesta	192
Tabla 94 Detalle de la tabla estadoPedido	193
Tabla 95 Detalle de la tabla estadoPostulante.....	194
Tabla 96 Detalle de la tabla evaluacion.....	195
Tabla 97 Detalle de la tabla historicoArea	196
Tabla 98 Detalle de la tabla idioma	196

Tabla 99 <i>Detalle de la tabla idiomaXnivelIdioma</i>	197
Tabla 100 <i>Detalle de la tabla nivelIdioma</i>	197
Tabla 101 <i>Detalle de la tabla pedido</i>	198
Tabla 102 <i>Detalle de la tabla pedidoXidiomaXnivelIdioma</i>	199
Tabla 103 <i>Detalle de la tabla pedidoXpostulante</i>	200
Tabla 104 <i>Detalle de la tabla perfilPto</i>	201
Tabla 105 <i>Detalle de la tabla perfilPtoXcriterEval</i>	201
Tabla 106 <i>Detalle de la tabla perfilPtoXcriterEvalXplazo</i>	202
Tabla 107 <i>Detalle de la tabla perfilPtoXcriterioEnc</i>	202
Tabla 108 <i>Detalle de la tabla perfilPtoXcriterioEncXplazo</i>	203
Tabla 109 <i>Detalle de la tabla persona</i>	204
Tabla 110 <i>Detalle de la tabla plazo</i>	205
Tabla 111 <i>Detalle de la tabla postulante</i>	206
Tabla 112 <i>Detalle de la tabla postulanteXidiomaXnivelIdioma</i>	207
Tabla 113 <i>Detalle de la tabla proyecto</i>	207
Tabla 114 <i>Detalle de la tabla proyectoXcliente</i>	208
Tabla 115 <i>Detalle de la tabla rol</i>	208
Tabla 116 <i>Detalle de la tabla docIdentidad</i>	209
Tabla 117 <i>Medida para eficiencia de rendimiento</i>	217
Tabla 118 <i>Medida para corrección funcional</i>	218
Tabla 119 <i>Medida para la capacidad de aprendizaje</i>	219
Tabla 120 <i>Medida de operabilidad</i>	220
Tabla 121 <i>Medida de protección de errores de usuario</i>	221
Tabla 122 <i>Asignación de roles y responsabilidades para el plan de pruebas</i>	228
Tabla 123 <i>Plan de pruebas</i>	229
Tabla 124 <i>Detalle 1 de 2 del plan de pruebas</i>	230
Tabla 125 <i>Detalle 2 de 2 del plan de pruebas</i>	231
Tabla 126 <i>Registro de interesados</i>	245

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Zonas de disponibilidad de Amazon	8
<i>Figura 2.</i> Zonas de disponibilidad de Microsoft	8
<i>Figura 3.</i> Flujograma de Watson para obtener una respuesta	12
<i>Figura 4.</i> Organigrama consultora TIC enero 2019	16
<i>Figura 5.</i> Visión global de los procesos de la empresa.	17
<i>Figura 6.</i> Flujograma para la selección y contratación de profesionales.	19
<i>Figura 7.</i> Flujograma para la administración del personal.....	20
<i>Figura 8.</i> Tasa de rotación en número de personas, enero 2013 - diciembre 2015.....	21
<i>Figura 9.</i> Índice de rotación en el periodo 2013-2017 para la consultora TIC	22
<i>Figura 10.</i> Matriz de relación objetivos y problemas a resolver/situación problemática ...	27
<i>Figura 11.</i> Tendencias en las búsquedas web sobre IA, SaaS y PaaS	32
<i>Figura 12.</i> Diagrama de los casos de uso de negocio	38
<i>Figura 13.</i> Diagrama de clases CUN Planificar perfil del puesto	47
<i>Figura 14.</i> Diagrama de clases CUN Gestionar pedido de recurso.....	48
<i>Figura 15.</i> Diagrama de clases CUN Gestionar selección de candidatos	48
<i>Figura 16.</i> Diagrama de clases CUN Evaluar empleados	49
<i>Figura 17.</i> Gestionar servicio	50
<i>Figura 18.</i> Diagrama de proceso Planificar perfil del puesto.....	58
<i>Figura 19.</i> Diagrama de proceso Gestionar pedido de recurso.	59
<i>Figura 20.</i> Diagrama de proceso Gestionar selección de candidatos.....	60
<i>Figura 21.</i> Diagrama de proceso Evaluar empleados.....	61
<i>Figura 22.</i> Detalle 1 de 2 del diagrama de proceso Evaluar empleados	61
<i>Figura 23.</i> Detalle 2 de 2 del diagrama de proceso Evaluar empleados	62
<i>Figura 24.</i> Diagrama de proceso Gestionar servicio	63
<i>Figura 25.</i> Tonalidades del sistema.....	71
<i>Figura 26.</i> Diagrama de actores del sistema	73
<i>Figura 27.</i> Diagrama de paquetes del sistema.....	74
<i>Figura 28.</i> Diagrama de los CUS del paquete Administrar Recursos.....	75
<i>Figura 29.</i> Diagrama de los CUS del paquete Administrar Perfiles	76
<i>Figura 30.</i> Diagrama de los CUS del paquete Seguridad.....	77
<i>Figura 31.</i> Diagrama de los CUS del paquete Administrar Servicio	78
<i>Figura 32.</i> Interfaz pedido de recursos.....	100

<i>Figura 33. Registrar pedido de recurso</i>	100
<i>Figura 34. Modificar pedido de recurso.....</i>	101
<i>Figura 35. Actualizar datos técnicos</i>	103
<i>Figura 36. Registrar CV al pedido</i>	105
<i>Figura 37. Adjuntar Excel de postulantes</i>	106
<i>Figura 38. Filtrar CV al pedido.....</i>	109
<i>Figura 39. Categorizar postulantes</i>	113
<i>Figura 40. Actualizar estado postulante.....</i>	115
<i>Figura 41. Interfaz Evaluaciones</i>	118
<i>Figura 42. Interfaz Registrar plantilla.....</i>	118
<i>Figura 43. Registrar puntajes</i>	121
<i>Figura 44. Diagrama conceptual</i>	122
<i>Figura 45. Detalle 1 de 2 del diagrama conceptual.....</i>	123
<i>Figura 46. Detalle 2 de 2 del diagrama conceptual.....</i>	124
<i>Figura 47. Diagrama de los casos de uso del ciclo 0</i>	138
<i>Figura 48. Diagrama de los niveles de la aplicación</i>	143
<i>Figura 49. Diagrama máquina de estado para el pedido.....</i>	144
<i>Figura 50. Diagrama máquina de estado para el postulante</i>	145
<i>Figura 51. Diagrama de las capas de la aplicación</i>	146
<i>Figura 52. Vista de los componentes para el módulo pedidos de recursos.....</i>	147
<i>Figura 53. Diagrama de componentes, módulo evaluaciones.....</i>	148
<i>Figura 54. Vista de implementación de la arquitectura de software.....</i>	151
<i>Figura 55. Diagrama de despliegue</i>	153
<i>Figura 56. Captura del funcionamiento del CUS OPT1.03_Actualizar CV en el pedido</i>	154
<i>Figura 57. Captura del funcionamiento del CUS OPT1.07_Filtrar CV.....</i>	154
<i>Figura 58. Captura del funcionamiento del CUS OPT1.12_Extraer palabras clave.....</i>	155
<i>Figura 59. Captura del funcionamiento del CUS OPT2.01_Registrar plantilla de evaluación y encuesta</i>	155
<i>Figura 60. Captura del funcionamiento del CUS OPT2.02 Actualizar puntajes de evaluación</i>	156
<i>Figura 61. Captura del funcionamiento del CUS OPT2.03_Consultar reporte de evaluaciones.....</i>	156
<i>Figura 62. Diagrama patrones de diseño.....</i>	160

<i>Figura 63.</i> Diagrama original del patrón MVC.....	161
<i>Figura 64.</i> Árbol del directorio del sistema RH Optimus	165
<i>Figura 65.</i> Sección del controlador Watson.php	166
<i>Figura 66.</i> Método para extraer los postulantes de la base de datos	167
<i>Figura 67.</i> Carga de las vistas desde el controlador enviando los datos desde el modelo	167
<i>Figura 68.</i> Diagrama representando un objeto que contiene sus datos y sus métodos.	168
<i>Figura 69.</i> Detalle de los modelos utilizados en RH Optimus	170
<i>Figura 70.</i> Detalle del patrón Active Record para consultas de las tablas	170
<i>Figura 71.</i> Detalle de los métodos modificar, registrar y eliminar datos	171
<i>Figura 72.</i> Detalle de la estructura del patrón Singleton original	172
<i>Figura 73.</i> Detalle de los controladores	174
<i>Figura 74.</i> Detalle del controlador Postulante.....	175
<i>Figura 75.</i> Singleton nativo en el núcleo del Codeigniter.....	176
<i>Figura 76.</i> Uso del patrón Singleton dentro del código	177
<i>Figura 77.</i> Uso de Singleton por la librería Spout	178
<i>Figura 78.</i> Ejemplo del patrón Factory	179
<i>Figura 79.</i> Patrón Factory en la librería Guzzle.....	181
<i>Figura 80.</i> Uso del patrón Factory en el controlador Pedido.php	182
<i>Figura 81.</i> Patrón Factory en la librería Spout.....	182
<i>Figura 82.</i> Diagrama modelo de datos	183
<i>Figura 83.</i> Detalle 1 de 2 del diagrama modelo de datos.....	184
<i>Figura 84.</i> Detalle 2 de 2 del diagrama modelo de datos.....	185
<i>Figura 85.</i> Características de calidad de la norma ISO 25000	213
<i>Figura 86.</i> Normas ISO 25000	213
<i>Figura 87.</i> Estructura de la división de las medidas de calidad	215
<i>Figura 88.</i> Resumen de las pruebas MOPT_001 de la tabla adjunta.	222
<i>Figura 89.</i> Resumen de las pruebas MOPT_002 de la tabla adjunta.	223
<i>Figura 90.</i> Resumen de las pruebas MOPT_003 de la tabla adjunta	223
<i>Figura 91.</i> Resumen de las pruebas MOPT_004 de la tabla adjunta	224
<i>Figura 92.</i> Resumen de las pruebas MOPT_005 de la tabla adjunta.	224
<i>Figura 93.</i> Resumen de las mediciones.....	225
<i>Figura 94.</i> Correspondencia de RF y RNF para el plan de pruebas.....	226
<i>Figura 95.</i> Pantalla principal del sistema	232

<i>Figura 96.</i> Lista de pedidos Fuente: elaboración propia	232
<i>Figura 97.</i> Listado de postulantes	233
<i>Figura 98.</i> Adjuntar postulantes	233
<i>Figura 99.</i> Proceso de extracción de los datos	234
<i>Figura 100.</i> Ventana de error por archivo inválido	234
<i>Figura 101.</i> Listado de postulantes cargados	235
<i>Figura 102.</i> Mensaje antes del filtrado.....	235
<i>Figura 103.</i> Mensaje tras cancelar el filtrado.....	236
<i>Figura 104.</i> Ventana de espera.....	236
<i>Figura 105.</i> Postulantes con puntajes.....	237
<i>Figura 106.</i> Palabras clave extraídas.....	237
<i>Figura 107.</i> Error con Watson.....	238
<i>Figura 108.</i> Opciones del módulo Evaluaciones	238
<i>Figura 109.</i> Ventana para registrar la plantilla.....	239
<i>Figura 110.</i> Error por suma de pesos	239
<i>Figura 111.</i> Alerta por Distancia al trabajo no seleccionada	240
<i>Figura 112.</i> Confirmación de plantilla registrada	240
<i>Figura 113.</i> Opción Registrar plantilla deshabilitada	241
<i>Figura 114.</i> Listado de empleados para la evaluación	241
<i>Figura 115.</i> Puntaje de evaluaciones.....	242
<i>Figura 116.</i> Error por puntaje fuera de rango	242
<i>Figura 117.</i> Resultado del plan de pruebas	243
<i>Figura 118.</i> EDT del proyecto	245
<i>Figura 119.</i> Cronograma del proyecto	246

1 INTRODUCCIÓN

En los últimos años, las empresas se están enfrentando a un manejo cada vez mayor de información sobre el personal desde el momento de la contratación y durante la permanencia dentro de la compañía respecto a su perfil, aspiraciones, valoraciones y planes de mejora. Esto genera una necesidad por parte de la organización de contar con las herramientas adecuadas para realizar una correcta selección y seguimiento de los trabajadores, así como la obtención de datos estadísticos sobre los aspectos evaluables para facilitar la toma de decisiones y el manejo de información.

El creciente catálogo de servicios en la nube y el uso de la inteligencia artificial ofrecen una amplia variedad de soluciones como apoyo en el desarrollo de sistemas, ya que permite dotar a estos de una funcionalidad y potencia hasta ahora desconocidas en cuanto al análisis de datos y automatización de procesos.

En esta tesitura, dentro de la consultora de tecnologías de la información y la comunicación, se generó un interés para automatizar varias de las tareas que actualmente se realizan de manera manual en los procesos relacionados con la selección de personal y optimizar aquellas en las que se usan herramientas inadecuadas para los procesos afines a la evaluación de desempeño de los trabajadores. Para el proceso de selección de personal, existe una demora principalmente en el filtrado de currículums por el tiempo que supone leer cada uno de ellos para descartar aquellos que no concuerdan con el perfil buscado o bien que no resultan interesantes. En este sentido, la inteligencia artificial y su funcionalidad en el entendimiento del lenguaje natural puede revolucionar los procedimientos en los que se realiza un proceso mecánico como el descrito. Por otro lado, en muchas empresas existe una problemática común, al igual que en la consultora TIC de este proyecto, que consiste en usar herramientas ofimáticas para tareas en las que sería más conveniente usar sistemas desarrollados exclusivamente para tal fin, lo que implica que las personas se adapten a las limitaciones de dicho software y tanto su rendimiento como eficacia se vean afectados.

A esto se une la falta de soluciones en el mercado peruano que se adapten a las necesidades del área de Recursos Humanos y los procesos que se llevan a cabo en esta. La gran mayoría

de los sistemas desarrollados para el área de RRHH⁴ bien son internos o se deben obtener de empresas extranjeras. La consultora TIC descrita no cuenta con un software para la selección de personal ni para evaluación de desempeño por lo que, junto con el interés mostrado por la automatización de estos procesos, existe una oportunidad para implementar una solución de acuerdo con las necesidades.

Para lograr los objetivos indicados, se deberán identificar correctamente los requerimientos, tanto del personal a seleccionar como de los aspectos evaluables, una vez que los profesionales formen parte de la compañía. Con esto, se ofrecerán los siguientes aportes:

- Objetividad: el uso de un sistema con parámetros definidos en base a unos requerimientos aportará objetividad en la información obtenida y en la toma de decisiones.
- Minimización de errores humanos: al presentar la información contenida dentro del propio sistema se reducirán los errores que se presentan cuando el usuario tiene que introducirlos de forma manual o sin un sistema de plantillas.
- Ahorro de tiempo: la aplicación de inteligencia artificial como parte del sistema propuesto reducirá drásticamente los tiempos en los procesos afectados.

Como egresado de Ingeniería de Sistemas, el proyecto presentado supone un reto y a la vez una gran motivación por el impacto que supondría dentro de la organización al estar dentro del ámbito que afecta a la gestión de los recursos de la empresa. Además, el uso de servicios de inteligencia artificial incorporados en el apoyo para la selección del personal dentro del área de Recursos Humanos supone un desafío profesional, académico y personal, ya que puede implicar un punto de inflexión para futuros desarrollos en otras áreas.

⁴ Ver en siglario

2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1 Introducción

Este capítulo está enfocado a precisar los aspectos teóricos utilizados en el proyecto, junto con el objeto de estudio, el campo de acción y en análisis crítico de los problemas de información.

2.2 Marco teórico

El marco teórico descrito proporcionará una mejor idea del tema desarrollado. Se comenzará viendo la gestión de los recursos humanos para llegar a los aspectos tecnológicos actuales de los que dicha área se beneficia.

2.2.1 Fundamentos teóricos sobre el negocio

2.2.1.1 Gestión de los recursos humanos

Actualmente, la gestión de los recursos humanos es uno de los pilares fundamentales en la mayoría de las compañías como parte de sus procesos principales. Esta actividad se agrupa, a su vez, en tres conceptos: la influencia en el desempeño organizacional, el apoyo a los objetivos estratégicos y la renovación de las competencias organizacionales. La gestión de RRHH está sujeta a cambios y evoluciones constantes por lo que no existe un estándar para que estas estrategias sean aplicables a todas las organizaciones. Pese a esto, las influencias actuales o metodologías más usadas hoy en día se basan en tres conceptos:

- Las personas seleccionadas para el trabajo deben coincidir, física y mentalmente con los requisitos del trabajo, así como aquellos que no encajen en el sistema deben ser excluidos.
- Las personas deben recibir capacitación para que el trabajo se lleve a cabo de acuerdo con lo que se ha especificado.
- Los trabajadores deben recibir incentivos para cumplir con los procedimientos especificados. (Wesley Ricardo De, Charbel José, & Almada Santos, 2011)

2.2.2 Selección de personal

La selección de personal por parte del área de Recursos Humanos es un aspecto necesario en la empresa, ya que asegura la continuidad de la realización los procesos y actividades internas dentro de la organización al cubrir sus necesidades o eventualidades. Como primer

aspecto en este proceso se deben identificar las fuentes de selección, que pueden ser internas o externas. Se consideran fuentes internas a los recursos dentro de la compañía mientras que las externas son recursos ajenos a esta. Dentro de las fuentes externas, las universidades son consideradas, dependiendo del rubro de la empresa, como uno de los principales orígenes de los profesionales y a menudo muchas organizaciones realizan actividades en estos centros de educación para que los propios estudiantes apliquen como futuros profesionales.

La mayoría de las organizaciones emplean ambas fuentes para aumentar así las posibilidades de atraer a candidatos preparados y competitivos. Para que una organización tenga éxito y sobreviva debe combinar el uso racional de ambas fuentes. Una organización que opera en un entorno altamente competitivo debe poner más énfasis en fuentes externas, mientras que una organización que trabaja en entornos con cambios lentos puede utilizar las internas. (Muscalu, 2015)

En los últimos años existe una tendencia al reclutamiento por medios distintos a los habituales. Se hace uso de las redes sociales para saber de manera anticipada las inquietudes del candidato, se realizan postulaciones a través de video currículums y también existen transmisiones en vivo para realizar las entrevistas desde otros países. Otra tendencia en el proceso de selección es conocer cuántos idiomas maneja el candidato además del inglés, ya que se están abriendo mercados, como el asiático, que requiere el dominio de idiomas como el chino mandarín. Por último, recientemente se valoran de manera importante las habilidades blandas, por encima incluso de los logros académicos, como son la motivación y la iniciativa, la ética laboral, tolerancia a la frustración, relaciones interpersonales y trabajo en equipo. (Ivonne, 2012)

2.2.3 Evaluación del personal

Desde finales del siglo pasado, hay una evolución en la manera en la que las empresas consideran a las personas dentro de estas. En este cambio, se ha entendido que las personas son el recurso más importante de la empresa y no se deben considerar solamente como un costo o unidades de negocio que en muchos casos se tienen que reducir. Esto implica que dichas personas deben cuidarse y, como parte de esto, se creen canales para potenciar su desarrollo tanto personal como profesional. Para facilitar este crecimiento, se llevan a cabo las evaluaciones de desempeño o competencias como parte de los procesos dentro de la

gestión de RRHH, lo que implica numerosas ventajas. Por un lado, se alinean aquellos aspectos más subjetivos hacia un enfoque más objetivo, así como otras características organizativas que los profesionales dentro de la compañía conocen. También, muchas personas dentro de las empresas necesitan conocer hacia dónde ir o qué objetivos alcanzar, lo que se consigue con el apoyo y el buen uso de las herramientas de evaluación. Por último, se pueden hacer previsiones comparando situaciones o evaluaciones pasadas con las presentes. (Flores, 2007)

Como parte de la valoración de las competencias, en los últimos años se ha extendido el uso de lo que se conoce como evaluación 360°. Esta práctica permite al personal de RRHH tener un conocimiento del empleado más completo, ya que se realizan entrevistas en el entorno que rodea al profesional, desde el supervisor, pasando por sus compañeros y terminando en sus subordinados. Esto se traduce en un análisis completo de cómo se comporta el profesional tanto desde un punto de vista técnico hasta aspectos sobre habilidades blandas, como liderazgo y personalidad. Este tipo de evaluación no es aplicable en todas las empresas, ya que es necesario que se esté realizando algún tipo de evaluación de desempeño para posteriormente introducir gradualmente este tipo de metodologías. (Gavilanes, 2015)

2.2.4 Sistemas de información en Recursos Humanos

Con la aplicación de la tecnología en el área de RRHH, los sistemas integrados para recopilar, almacenar y analizar la información conocidos como HRIS⁵ se han convertido en una parte importante de las organizaciones. Estos sistemas no son actuales, pero muchas compañías han estado intentando familiarizarse con ellos y con las ventajas que implica su uso. Entre estas se encuentran: el ahorro de costos y tiempos; lo que genera mejoras de eficiencia y productividad, automatización de procesos, reducción de horas extras y disminución de errores por parte de los profesionales del área. Por otro lado, estos sistemas proporcionan datos más precisos para tomar decisiones y mejorar la consecución de objetivos.

Sin embargo, estos sistemas plantean una serie de retos para los profesionales de RRHH, ya que deben capacitarse para seguir siendo competitivos. Además, las empresas con un menor

⁵ Ver en siglario

número de recursos económicos no siempre pueden permitirse la instalación de un HRIS. Por otro lado, las empresas que sí disponen de presupuesto suficiente puede que se tengan que enfrentar a la oposición de los altos directivos por los cambios sustanciales que implica en los procesos. Finalmente, algunas empresas pequeñas también se preocupan del desempleo que podría traer la automatización en el futuro, aunque ya en la década de 1980 se pensaba que los profesionales de RRHH podían ser reemplazados por software, es en la actualidad cuando se asegura que ciertos profesionales tendrán dificultades para encontrar oportunidades de empleo cuando las aplicaciones de software de HRIS y la automatización reemplacen su trabajo. (Smolcic, Thomas, & Contacos-Sawyer, 2014)

2.2.5 Fundamentos teóricos sobre las tendencias y tecnologías actuales

2.2.5.1 Tecnologías en la nube y software basado en la web

En los diagramas de red, conocidos como topologías de red, Internet se suele representar como una nube. Esta manera de simbolizar Internet acabó definiendo el concepto de *Cloud Computing*⁶. En términos muy amplios, según Baltatescu (2014), el *Cloud Computing* se refiere a las aplicaciones y los servicios que se ejecutan en una red distribuida utilizando recursos de computación virtualizados⁷ basados en recursos físicos agrupados, particionados según sean necesarios y accedidos por protocolos comunes de Internet y estándares de red.

Las bases de datos también han surgido como parte de los servicios ofrecidos en la nube, por lo que muchas compañías han pasado de un modelo de servidor en el datacenter⁸ al uso del *Cloud Computing*. Este servicio soporta las bases de datos relacionales como MySQL⁹ y SQL Server¹⁰ entre otras, por lo que aporta ventajas a las organizaciones como escalabilidad, facilidad de uso y aprovisionamiento dinámico. Estas bases de datos se usan principalmente para aplicaciones como el almacenamiento de datos, la minería de datos y la inteligencia de negocios, ya que requieren gran potencia y escalabilidad. (Arora & Gupta, 2012).

Otra tecnología disponible para las empresas es el software basado en la web, que es un tipo de SaaS¹¹. Los sistemas de RRHH basados en la Web pueden reducir los costos

⁶ Ver en glosario

⁷ Ver en glosario

⁸ Ver en glosario

⁹ Ver en glosario

¹⁰ Ver en glosario

¹¹ Ver en siglario

administrativos en un 40%, ya que las preguntas rutinarias a RRHH sobre la información y procesos comunes se reducen al mínimo. Esto libera al personal de Recursos Humanos para centrarse en otras tareas más relacionadas con las personas que con los procesos. También beneficia a los empleados porque son capaces de acceder a su información rápida y fácilmente asegurándose que es correcta. (Smolcic, Thomas, & Contacos-Sawyer, 2014)

La seguridad en estos servicios es una de sus mayores desventajas. Muchas organizaciones imponen regulaciones sobre la protección de datos al hacer uso de estos servicios de terceros CSP¹². Existen también corporaciones mundiales, como la Directiva de protección de datos de la UE, en particular el grupo de trabajo sobre protección de datos, que recomienda que todos los responsables de la gestión de datos realicen una evaluación de impacto de los datos personales de sus clientes en la nube. Sin embargo, la mayoría de los clientes de servicios en la nube, especialmente las pequeñas y medianas empresas, pueden no tener suficientes conocimientos para realizar dichas evaluaciones a un buen nivel, ya que no necesariamente pueden contratar especialistas en tecnologías de la información y los CSP no ofrecen suficiente transparencia. (Cayirci, Garaga, De Oliveira, & Roudier, 2016)

Algunas organizaciones que ofrecen servicios en la nube, como Microsoft, Google o Dropbox, están certificadas en la ISO27018. Esta norma, que se encarga de la estandarización para la protección de la información de identificación personal, provee una serie de procedimientos para el manejo de esta información en la nube. Además, proporciona pautas comunes en distintos países, lo que facilita la implementación de negocios basados en la nube a nivel global. (Gibson, 2015)

Además de las empresas mencionadas, Amazon ofrece servicios en la nube con certificación en todos sus datacenters en las normas ISO 27001:2013, 27017:2015, la ya mencionada 27018:2014, y 9001:2015 basada en los servicios y aplicada para cumplir los requisitos y la definición de indicadores clave basados en los resultados. (Amazon, 2019a)

Para que estos servicios estén disponibles globalmente, existen zonas de disponibilidad repartidas estratégicamente en los distintos lugares del mundo. Las siguientes figuras

¹² Ver en siglario

muestran los mapas de estas zonas para los servicios de Amazon y Microsoft respectivamente.

Figura 1. Zonas de disponibilidad de Amazon

Fuente: Amazon, 2019b

Figura 2. Zonas de disponibilidad de Microsoft

Fuente: Microsoft, 2019

Finalmente, es necesario asegurar que el país en el que se va a hacer uso de cualquiera de estos servicios en la nube no tenga legislaciones que limiten su uso solo dentro de las zonas de disponibilidad, ya que esto no solo podría impedir la implementación, sino que además supondría limitaciones para la redundancia de los centros de datos ante cualquier desastre natural. Al momento de la redacción de este documento, y para el caso de Perú, no se encontraron leyes ni normas que restrinjan el uso de tecnologías en la nube dentro de sus fronteras para empresas privadas como la consultora TIC de este proyecto.

2.2.6 Inteligencia artificial, Big Data¹³ y tecnologías cognitivas¹⁴

El término inteligencia artificial (IA), según Scherer (2017), se utiliza a menudo para describir sistemas que utilizan y construyen algoritmos para identificar patrones y relaciones dentro del Big Data. El área de Recursos Humanos es uno de los objetivos dentro de las organizaciones cuando existen recortes presupuestarios y despidos, debido en parte a que muchos de sus procesos se han automatizado junto con el uso de los sistemas de inteligencia artificial y Big Data. Estos enfoques hacen que el papel de dicha área empiece a considerarse como prescindible en cierta medida.

Recientemente, una rama importante de la inteligencia artificial, llamada *machine learning* describe un proceso mediante el cual los sistemas de IA pueden mejorar sus capacidades analíticas y predictivas cuando se exponen a nuevos datos sin estar explícitamente programados para hacerlo.

Hoy en día, la información disponible para estos sistemas de IA es inmensa debido a las redes sociales y las bases de datos públicas. Además, muchas personas tienen sus perfiles profesionales disponibles en estas redes por lo que Big Data ofrece a las empresas la oportunidad de combinar la información tradicional, como la experiencia laboral y la educación, con datos no tradicionales, como son los datos financieros, de consumo o aquellos publicados en dichas redes públicas. Esto facilita a las empresas el proceso tanto de selección como de evaluación de un profesional.

¹³ Ver en glosario

¹⁴ Ver en glosario

Las tecnologías cognitivas, según Ransbotham (2016), son sistemas basados en inteligencia artificial que realizan cada vez más tareas que una vez requerían seres humanos. Se han visto rápidos avances en estas tecnologías en la última década, ya que la potencia de procesamiento, las técnicas de aprendizaje automático y la recopilación de datos se combinan para obtener resultados asombrosos.

Estas tecnologías, según Pepitone (2017), se utilizarán para mejorar el trabajo humano de cuatro maneras:

- Descargar el trabajo estandarizado, repetitivo y de bajo valor como procedimientos, formularios o solicitudes.
- Proporcionar una amplia gama de herramientas de soporte como organizar aplicaciones o soporte de decisiones.
- Recuperar y organizar información como buscar datos o rellenar formularios.
- Tomar decisiones basadas en reglas como aplicaciones de proceso o automatización de respuesta.

Dentro de las tecnologías cognitivas se encuentra IBM¹⁵ Watson. Entre sus funcionalidades se incluye el “entendimiento” del lenguaje humano. Pero realmente lo que Watson entiende son las características del lenguaje que usan las personas. A partir de esas características, puede determinar si un texto, conocido como pregunta, infiere en otro texto, conocido como respuesta, con un alto nivel de precisión en circunstancias cambiantes. (High, 2012)

La tecnología tras el servicio IBM Watson se conoce como DeepQA¹⁶. Esta fue desarrollada por IBM y es capaz de realizar miles de tareas simultáneas por segundo para responder a preguntas. Los algoritmos de DeepQA se basan en 4 principios:

- Paralelismo masivo: realiza un paralelismo masivo en interpretaciones e hipótesis múltiples.

¹⁵ Ver en siglario

¹⁶ Ver en siglario

- Muchos expertos: integración, aplicación y evaluación contextual de contenidos probabilísticos.
- Valoración de confianza dominante: todos los componentes producen funciones y relaciones marcando diferentes interpretaciones de manera que se genera un aprendizaje acumulativo mediante puntajes.
- Integración de conocimiento superficial y profundo: equilibra el uso de semántica estricta y superficial.

En cuanto a la arquitectura, Watson tiene aproximadamente 200 millones de páginas con contenido de lenguaje natural y se basa Apache Hadoop¹⁷ para manejar este gran contenido de datos. Su red la conforman, al momento de la consulta de la fuente, 90 servidores IBM Power 750 con clústeres de 32 núcleos POWER7¹⁸. (IBM, 2017b)

En la actualidad el 80% de los datos que se encuentran en Internet son no estructurados, es decir, su estructura interna no es identificable. Si a esto le sumamos la complejidad del lenguaje natural, el hecho de que Watson haga un entendimiento del lenguaje humano casi al mismo nivel que las personas demuestra todo lo que ha avanzado esta tecnología. Entonces, ¿cómo entiende Watson el lenguaje humano?

“Al igual que los humanos, los sistemas cognitivos se ven obligados a comprender las cosas al descomponer las expresiones de una idea y luego combinar eso con el contexto” (High, 2012)

Existen 3 habilidades fundamentales comunes de alto nivel entre Watson y los humanos sin las cuales no es posible entender el lenguaje:

- Poder crear y probar hipótesis sobre la información recibida.
- Separar y crear inferencias sobre el lenguaje.
- Extraer y evaluar información útil como fechas, lugares y valores.

¹⁷ Ver en glosario

¹⁸ Ver en siglario

La siguiente figura muestra el proceso por el cual Watson llega a una respuesta:

- Watson analiza la pregunta recibida y extrae las principales características.
- Descompone la pregunta y genera hipótesis en base a su gran índice de páginas que se mencionó anteriormente y busca partes que puedan ser una respuesta en potencia.
- Realiza una comparación profunda del lenguaje mediante varios algoritmos de razonamiento y semántica, como por ejemplo algoritmos de emparejamiento de términos y sinónimos, características de las palabras o bien algoritmos de fuentes de información conceptual. Cada uno de estos produce uno o más puntajes indicando hasta qué punto la respuesta se deduce de la pregunta.
- Se ponderan todos los puntajes con un modelo estadístico que el propio Watson usa como aprendizaje y como evidencias para futuras respuestas.
- Finalmente, repite este proceso hasta dar una respuesta final que considere como más acertada.

Figura 3. Flujograma de Watson para obtener una respuesta

Fuente: High, 2012

Para comprobar el potencial de esta tecnología, IBM decidió enfrentarla contra dos humanos, Ken Jennings y Brad Rutter en el concurso televisivo Jeopardy¹⁹. Brad tenía casi 100 victorias en total desde que comenzó el concurso, y Ken poseía 74 victorias seguidas hasta que IBM Watson acabó con el récord de este último. Aunque el software tuvo ciertos problemas en aquellas preguntas conformadas con pocas palabras, en general su victoria fue más que clara.

IBM está haciendo grandes inversiones para mejorar aún más su potencia y tener presencia en otros ámbitos como el de la automoción, salud, deporte, recomendaciones personalizadas de ocio o desarrollo de aplicaciones móviles. En este último, la asociación estratégica de IBM con Apple abrirá el acceso a los usuarios y desarrolladores a las tecnologías de aprendizaje de IBM Watson. (IBM, 2017a)

Se espera que en un futuro los sistemas cognitivos adquieran habilidades más humanas como la previsión, la creación de conocimiento y extrapolación, diálogo, planificación, sentido y percepción.

2.3 Objeto de estudio

El objeto de estudio es una consultora del sector TIC.

2.3.1 Organización objetivo

Esta consultora es una de las principales compañías de servicios en TIC del mercado español con más de 3000 trabajadores operando en 10 países. Su actividad se centra en las siguientes áreas: consultoría TIC, servicios de infraestructuras, integración de sistemas de información y tercerización e implantación de soluciones integradas de gestión empresarial, entre otras.

Asimismo, está presente en los principales sectores de actividad: finanzas, seguros, industria, servicios, telecomunicaciones, sanidad y administración pública, donde ofrece soluciones sectoriales específicas. Ofrece soluciones tecnológicas como BI²⁰, ERP²¹ y CRM²², gestión

¹⁹ Ver en glosario

²⁰ Ver en siglario

²¹ Ver en siglario

²² Ver en siglario

de procesos, portales y negocios digitales, gestión documental, Social Business²³, gestión de personas, movilidad, accesibilidad, seguridad e inteligencia artificial, así como servicios *Cloud Computing*.

En el año 2003, la empresa aparece en el mercado peruano con la compra de una compañía de proyectos de ingeniería de minas, pero es a partir del 2014 cuando empieza su crecimiento en este país con más de 150 profesionales. (Consultora TIC, 2019b)

2.3.2 Misión

“Impulsar una organización dinámica y responsable con servicios tecnológicos de la más alta calidad, de los que nuestros profesionales sientan legítimo orgullo y que los clientes recomienden.” (Consultora TIC, 2019a).

2.3.3 Visión

“Ser consistentemente reconocida como una organización excelente para trabajar, que ofrezca al mundo soluciones inspiradoras y creativas que sean útiles y causen admiración.” (Consultora TIC, 2019a).

2.3.4 Objetivos estratégicos

- Incrementar el valor añadido de la oferta e imagen corporativa
 - Establecer las principales líneas estratégicas de actuación en el periodo 2018-2022, en relación con los sectores: Administración Pública, Finanzas, Industria, Media, Salud, Seguros, Servicios y Telecomunicaciones.
 - Implicar a la organización en la estrategia de la empresa para incrementar la identidad corporativa.
 - Proyectar a nivel interno y externo solvencia y pensamiento a medio/largo plazo.
 - Disponer de un instrumento que permita el seguimiento del Plan y su revisión en función de la evolución de la economía.

²³ Ver en glosario

- Concluir en un documento que sirva de base para la comunicación del Plan Estratégico.
- Mejorar la competitividad de las operaciones
 - Talent Acquisition: identificación y atracción de talento externo.
 - People Data: transformación digital en el ámbito de las personas mediante la aplicación de tecnología, muy especialmente Inteligencia Artificial.
 - Desarrollo de talento & RSC: identificación, desarrollo y fidelización del talento interno, así como todas las iniciativas ligadas a los desarrollos de Responsabilidad Social Corporativa (RSC). (Consultora TIC, 2019b)

2.3.5 Organigrama

La siguiente figura muestra el posicionamiento del área de RRHH dependiendo directamente del consejero delegado.

Organización 2019

Figura 4. Organigrama consultora TIC enero 2019

Fuente: intranet consultora TIC

2.3.5.1 Procesos del negocio

Mapa de Procesos

Visión global del modelo

Figura 5. Visión global de los procesos de la empresa.

Fuente: intranet consultora TIC

2.3.6 Descripción de los procesos principales

- P0: Definir la organización y sus procesos internos, así como las estrategias, comunicaciones corporativas y políticas de calidad
- P1: Venta de soluciones, productos, proyectos y servicios
- P2: Producción de proyectos, asistencia técnica, acuerdos de nivel de servicio y mantenimiento de productos
- P3: Planificación y gestión de marketing, eventos y ferias, ayuda a la venta y comunicación externa
- P4: Identificar, estructurar, difundir, medir y administrar el conocimiento

- P5: Gestionar los recursos humanos
 - o P5.1: Seleccionar/contratar profesionales
 - o P5.2: Administrar el personal
 - o P5.3: Desarrollar e incentivar a los profesionales
 - o P5.4: Formar a los personales
 - o P5.5: Otros subprocesos de RRHH.
- P6: Presupuestos, contabilidad, tesorería y licitaciones
- P7: Aprovisionamiento, homologaciones y proveedores
- P8: Evolucionar y mantener las aplicaciones e infraestructuras
- P9: Gestión y búsqueda de instalaciones

2.4 Campo de acción

2.4.1 Breve descripción

A continuación, se muestran los flujogramas de los procesos actuales de RRHH sobre los que se desarrollará el sistema propuesto.

2.4.2 Selección del personal

Definición de procedimientos

P5.1. Seleccionar/Contratar profesionales - *Flujograma*

Figura 6. Flujograma para la selección y contratación de profesionales.

Fuente: intranet consultora TIC

En la figura anterior se muestra el flujograma sobre el que impactará la solución a desarrollar. Se mejorarán y automatizarán los ítems 40 (Buscar candidatos internamente), 50 (seleccionar candidatos) y 70 (Realizar búsqueda).

2.4.3 Evaluación de desempeño del personal

Tal y como se muestra en el punto 2.3.6, subproceso P5.3, actualmente no se tiene definido un flujograma para el desarrollo y la incentivación de los profesionales. El sistema por desarrollar tendrá un módulo para este subproceso a modo de plantillas de evaluación para tal efecto, junto con otras funcionalidades de análisis para el área de gerencia.

Definición de procedimientos

P5.2. Administrar el personal - Flujograma

Sistemas asociados:
-Correo electrónico.
-Iberper

Figura 7. Flujograma para la administración del personal.

Fuente: intranet consultora TIC

El sistema involucrará directamente los subprocesos P5.1, P5.2 y P5.3 e indirectamente el resto del grupo P5 mostrados en el punto 2.3.6.

2.4.4 Sistemas automatizados vinculados con el campo de acción

Actualmente, en la consultora TIC, se cuenta con una solución de software llamada RH++ para realizar altas y bajas del personal.

El proceso de selección con este software comienza con la creación de un pedido de recurso. En este se definen todos los requerimientos del recurso: nombre del puesto, nivel de estudios, nivel técnico, nivel de idioma, experiencia previa, rango salarial, responsable de área asociado y proyecto al que pertenece.

Una vez que se crea la petición, se añaden los currículums que se consideren adecuados, el responsable del área valida esos currículums y, si los considera interesantes, lanza la petición para entrevistar al candidato. Si el candidato, tras la entrevista, no resulta apto se indica en

la herramienta el motivo. Si resulta apto, el responsable realiza la petición de incorporación a la empresa. El pedido queda entonces pendiente de validación por parte del director del proyecto asociado, cuando este valide la petición se considerará como finalizado.

Por otro lado, en la sede peruana de la consultora TIC no se tienen herramientas para realizar la evaluación de desempeño a los profesionales.

2.5 Análisis crítico de los problemas de información

2.5.1 Situación problemática

Históricamente, en el Perú existe una tasa de rotación alta en el entorno laboral. El índice promedio en 2011 llegaba a 20,7%, mientras que en el resto de Latinoamérica era del 10,9%. La figura 5 muestra la tasa de rotación entre 2013 y 2015 para empresas con 100 empleados o más. (Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, 2017)

Figura 8. Tasa de rotación en número de personas, enero 2013 - diciembre 2015.

Fuente: mintra.gob.pe, 2017

La consultora TIC descrita, en el periodo 2013-2017, tiene una rotación promedio de 14,7%, tal y como se ve en la figura 7, lo que se traduce en un promedio aproximado entre 1 y 2

personas por mes, que está dentro de la media del país como se ve en la figura 6. Con estas vacantes a cubrir, además de los contratos ganados o ampliados, surge un volumen de búsqueda de perfiles bastante alto que varía en función del puesto a cubrir.

Figura 9. Índice de rotación en el periodo 2013-2017 para la consultora TIC

Fuente: elaboración propia

En este contexto, existen los siguientes hechos:

Selección del personal

- SP1.1: Se recibe un gran número de currículums que varía en función del nivel del cargo buscado, aproximadamente 500 CV para búsqueda de operadores o técnicos y 800 para puestos de coordinación.
- SP1.2: Se usan herramientas como Bumeran²⁴ para el acopio de candidatos y posteriormente el personal de RRHH realiza la lectura y el filtrado de los CV manualmente.

²⁴ Ver en glosario

- SP1.3: Los currículums con un perfil interesante se guardan localmente y se categorizan en carpetas por puesto en la computadora de la gerente de RRHH, ya que no se dispone de una base de datos de almacenamiento de CV.

Evaluación de desempeño del personal

- SP2.1: Solamente en algunas áreas de la consultora TIC se realizan evaluaciones de desempeño²⁵ usando hojas de cálculo, que además difieren unas de otras.
- SP2.2: Los coordinadores de las áreas que realizan las evaluaciones guardan las hojas de cálculo localmente en sus discos duros.
- SP2.3: Los criterios de evaluación usados son subjetivos.

2.5.2 Problemas por resolver

En base a la situación problemática descrita para los diferentes procesos se han encontrado los siguientes problemas:

Selección del personal

- PAR1.1.1: Demora en el proceso para extraer la información de los CV.
- PAR1.1.2: Dificultad para filtrar todos los currículums recibidos a tiempo, con el consecuente impacto en el cliente al no proporcionar el personal en el plazo establecido.
- PAR1.2.1: Manejo de filtros subjetivos en la selección de postulantes.
- PAR1.3.1: Aumento de carga por la tarea repetitiva de lectura de CV ya categorizados para nuevas vacantes almacenados en la máquina del gerente.

Evaluación de desempeño del personal

- PAR2.1.1: Ausencia de información sobre el personal en cuanto a la calidad de la ejecución de las tareas realizadas.
- PAR2.1.2: Las necesidades de capacitación surgen de manera reactiva o por petición de los profesionales.

²⁵ Ver en anexo1

- PAR2.1.3: Existe un desconocimiento de las fortalezas y oportunidades de mejora de los trabajadores.
- PAR2.2.1: La información que maneja la gerencia sobre el desempeño de los empleados está registrada de manera local en cada área restringiendo la interoperabilidad entre estas.
- PAR2.3.1: La accesibilidad y actualización de la información de las evaluaciones está limitada a la computadora de los coordinadores de cada área.

Los problemas por resolver se concentran principalmente en retrasos de diversa índole, que afectan tanto a la empresa como a sus clientes, junto con diferentes procesos en los que se aplica una gran subjetividad. Por otro lado, existen problemas de accesibilidad y almacenamiento de datos en algunos de los procesos críticos.

2.6 Conclusiones

Los procesos y aspectos relacionados con la selección y evaluación del personal han sufrido una evolución en los últimos años tanto por la incorporación de la tecnología como por la metodología aplicada dentro de las empresas para dichas actividades. Haber investigado sobre los fundamentos teóricos sobre las tendencias actuales ha permitido conocer el alcance de las tecnologías presentes para poder desarrollar el proyecto de una manera más acertada.

Los problemas analizados en este capítulo, en su gran mayoría, están relacionados con procesos manuales vinculados con la selección y evaluación del personal. El hecho de conocer los problemas a resolver de la organización y su situación problemática servirá en los próximos capítulos para enfocar adecuadamente el proyecto, ya que como se ha visto en el objeto de estudio, el área de RRHH de la consultora TIC representa una parte importante de esta y de sus objetivos estratégicos.

3 PROPUESTA DE SOLUCIÓN

3.1 Introducción

En este capítulo se detallan los aspectos relacionados con la propuesta de solución para el proyecto.

3.2 Objetivos del proyecto

3.2.1 Objetivo general

Desarrollar un sistema para automatizar los procesos de selección y evaluación de desempeño, en el área de Recursos Humanos, dentro del plazo de un año y por el costo de los recursos asignados en dicho tiempo.

3.2.2 Objetivos específicos

Selección del personal

- OE01: Identificar los requerimientos críticos en la selección de candidatos asociados a las vacantes. (PAR1.1.1)
- OE02: Automatizar el proceso de selección de los postulantes para una vacante utilizando IA mediante análisis NLU²⁶. (PAR1.1.1, PAR1.1.2, PAR1.2.1)
- OE03: Automatizar el proceso de revisión de currículums almacenados en la nueva base de datos. (PAR1.3.1)

Evaluación de desempeño del personal

- OE04: Identificar los aspectos evaluables comunes e individuales para los perfiles de las diferentes áreas de la empresa. (PAR2.1.3)
- OE05: Automatizar el cálculo del puntaje de las evaluaciones de desempeño. (PAR2.1.1, PAR2.2.1)
- OE06: Identificar las necesidades de capacitación y desarrollo personal con los datos almacenados en la base de datos. (PAR2.1.2, PAR2.3.1)

Documentación

²⁶ Ver en siglario

- OE07: Identificar los procesos del modelo de negocio afectados por la automatización para documentarlos correctamente. (PAR 1.x.x, 2.x.x)

3.2.3 Fundamentación de los objetivos

A continuación, se detalla la fundamentación del cumplimiento de los objetivos específicos:

- OE01: Al identificar los requerimientos de las vacantes, el sistema desarrollado podrá conocer en qué aspectos del CV se tiene que basar para mostrar los resultados más relevantes.
- OE02: Al desarrollar un sistema que permita automatizar el proceso de selección, se podrá conseguir un ahorro en los tiempos de selección considerable al área de RRHH junto con otras ventajas como objetividad y reducción de errores, dado que se usará inteligencia artificial basada en el procesamiento del lenguaje natural.
- OE03: Con el sistema propuesto que permita automatizar la revisión de los CV almacenados, se podrá conseguir catalogar de manera correcta los perfiles y ahorrar tiempo en las búsquedas de candidatos, ya que se usará una base de datos.
- OE04: Al identificar los aspectos evaluables de los perfiles de las diferentes áreas, se podrán tener criterios objetivos sobre los que medir a los profesionales de la organización.
- OE05: Al desarrollar un sistema que permita automatizar el cálculo de puntaje de las evaluaciones, se podrán obtener de manera rápida los datos de todos los profesionales, tanto actuales como históricos.
- OE06: Al desarrollar un sistema que permita identificar las necesidades de capacitaciones y planes personales, se podrán obtener de una manera clara los puntos de mejora en base al resultado de las evaluaciones.
- OE07: Al documentar el modelo del negocio de los procesos afectados por el desarrollo del sistema, se podrá llevar a cabo exitosamente el diseño y la ejecución del proyecto y, además, se obtendrá una guía de referencia para los empleados e interesados.

La siguiente figura muestra la relación entre los objetivos específicos con respecto a los problemas a resolver y la situación problemática.

	Situación problemática								
	SP1.1		SP1.2	SP1.3	SP2.1			SP2.2	SP2.3
	Problemas a resolver								
Objetivos específicos	1.1.1	1.1.2	1.2.1	1.3.1	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.2.1	2.3.1
OE1	X								
OE2	X	X	X						
OE3				X					
OE4							X		
OE5					X			X	
OE6						X			X
OE7	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Figura 10. Matriz de relación objetivos y problemas a resolver/situación problemática

Fuente: elaboración propia

3.2.4 Indicadores de logro de los objetivos

- Elaboración, presentación y sustentación de la documentación:
 - o Modelo de negocio del proyecto
 - o Análisis y diseño del sistema
- Presentación de la primera versión del sistema en base a los casos de uso definidos.
- Presentación de carta expedida por la beneficiaria del proyecto, Eliana Vera, que certifique su conformidad con la calidad de la solución propuesta y el valor de ésta para la solución de la problemática actual.
- Implementación y presentación de la versión final del sistema con calidad.
- Presentación de la carta firmada por Eliana Vera, gerente de RRHH, indicando su conformidad con el sistema desplegado.

3.3 Beneficios del proyecto

3.3.1 Beneficios tangibles

- Reducir el tiempo en el filtrado de CV, actualmente con un promedio de varios minutos por cada uno, dentro del proceso de selección de personal para el área de Recursos Humanos en, al menos, un 40%.
- Mejorar el cumplimiento de las fechas de cierre de las peticiones de recursos para finalizar el proceso al menos con 1 día de antelación.
- Obtener la información sobre el desempeño de los profesionales, con evaluaciones cada 3 meses, y disponer a su vez de datos e indicadores para generar reportes.

3.3.2 Beneficios intangibles

- Simplificación del proceso de selección de personal.
- Contribución al logro de los objetivos estratégicos relacionados con el área de Recursos Humanos.
- Brindar información para la toma de decisiones al tener los datos más ordenados y objetivos.
- Promover la imagen de la filial en Perú frente a la sede principal en España.

3.4 Antecedentes

En el ámbito de la automatización de los procesos en el área de los Recursos Humanos, concretamente para el proceso de la selección, existen los conocidos como sistemas de seguimientos de solicitantes ATS²⁷. Estos sistemas se pueden implementar de manera local en la organización o bien que las búsquedas y filtros se realicen sobre perfiles disponibles en redes sociales.

En las búsquedas realizadas en las bases de datos expertas, y con la información indicada por parte del área de RRHH de la consultora TIC, no se conocen sistemas desarrollados en Perú para este fin. Internacionalmente, existen una gran cantidad de soluciones con una serie de requerimientos comunes que se detallan a continuación:

²⁷ Ver en siglario

- Poder publicar las vacantes en los sitios web de la empresa o en las juntas de trabajo.
- Recopilar datos de cualquier archivo adjunto asociado a la vacante.
- Administrar candidatos dentro de un flujo de trabajo personalizado.
- Habilitar la comunicación entre el gerente de contratación y el candidato.

3.4.1 Soluciones encontradas

A continuación, se detallan las ventajas y desventajas de los cuatro ATS más utilizados con mejor calificación en las encuestas de satisfacción de clientes empresariales y con los puntajes más altos en los sitios webs de revisiones de este tipo de software, junto con la solución propuesta para este proyecto:

- ADP Workforce Now
- PeopleSoft HR Management
- UltiPro
- Workday
- RH Optimus (solución propuesta)

Tabla 1
Ventajas e inconvenientes de los sistemas analizados
Fuente: elaboración propia

	ADP Workforce Now	PeopleSoft HR Management	UltiPro	Workday	RH Optimus
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Buena interfaz de pagos • Calidad de los reportes • Interfaz web • Clouding 	<ul style="list-style-type: none"> • Interfaz muy mejorada respecto a versiones anteriores • Interfaz web • Clouding 	<ul style="list-style-type: none"> • Alta integración entre módulos • Interfaz web • Clouding 	<ul style="list-style-type: none"> • Plataforma para celulares disponible • Interfaz intuitiva para los empleados 	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnología NLU • Diseñado para la consultora TIC • Facilidad de manejo • Interfaz web • Clouding
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación compleja • Servicio técnico ineficiente 	<ul style="list-style-type: none"> • Poca personalización para la función de ATS • Algunos módulos son complejos de utilizar 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema poco intuitivo • Demora en las algunas de las aprobaciones entre módulos 	<ul style="list-style-type: none"> • Administración compleja • Exceso de notificaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema dependiente de una conexión a Internet • El sistema está por desarrollar

3.4.2 Análisis comparativo

3.4.2.1 Benchmarking

En la siguiente tabla se compararán los aspectos más críticos de los sistemas indicados anteriormente. El puntaje se establecerá entre 0 (muy malo) y 5 (muy bueno) para la valoración realizada en el proyecto. Por otro lado, se establece el puntaje de impacto en el negocio entre 1(bajo) y 3(alto). Formato de la puntuación (valoración personal) * (impacto negocio).

Tabla 2
Valoración de los sistemas analizados
Fuente: elaboración propia

		ADP Workforce Now	PeopleSoft HR Management	UltiPro	Workday	RH Optimus
	Impacto en el negocio	Valoración				
Periodo de prueba gratuito	2	2	2	2	0	5
Personalización	3	3	2	4	2	4
Reportes	3	5	4	4	4	1
Escalabilidad	2	5	4	5	5	3
Integración con empresas <= 1000 empleados	1	5	3	3	1	1
Integración con herramientas actuales	3	0	0	0	0	5
Búsquedas en redes sociales	1	5	5	4	0	0
Métricas de resultado de búsqueda	3	4	5	5	0	1
Seguimiento del proceso de contratación	3	3	3	5	0	2
Costo infraestructuras y desarrollo	3	0	0	0	0	5
Preselección automatizada	3	2	2	2	0	5
Totales		75	68	81	29	86

3.4.2.2 Requerimientos

Tabla 3
Requerimientos de los sistemas analizados
Fuente: elaboración propia

ADP Workforce Now	Peoplesoft HR Management	UltiPro	Workday	RH Optimus
<ul style="list-style-type: none"> Windows 7/8 Internet Explorer 11 Firefox >31 OSX >Mavericks Safari >7.x >1Gb RAM >500Mhz de procesador iOS²⁸ >6.0 Android²⁹ >2.3 Blackberry >4.6.1 	<ul style="list-style-type: none"> Windows 32-bit y 64-bit Microsoft Office Oracle Java Runtime 	<ul style="list-style-type: none"> Internet Explorer >8 Firefox >27 Google Chrome >33.0 	<ul style="list-style-type: none"> No detallado por el fabricante 	<ul style="list-style-type: none"> Windows 32-bit y 64-bit OSX Safari > 7.x > 1GB RAM Internet Explorer 11 Firefox > 31 Chrome > 33

²⁸ Ver en glosario

²⁹ Ver en glosario

3.4.3 Evaluación de la mejor solución

De los sistemas analizados existentes en el mercado, y en base al proceso de selección a automatizar, ninguno ofrece una funcionalidad totalmente automatizada con aplicación de inteligencia artificial. En base a los puntajes que se muestran, RH Optimus obtiene el mayor total por lo que es sugerido como software a usar junto con los siguientes motivos:

- El sistema está desarrollado dentro de la consultora TIC, por lo que el software se adapta totalmente a las necesidades de la empresa.
- El costo es menor al no requerirse el pago de licencias a terceros y las horas hombre estarían justificadas, ya que el sistema podría adaptarse en otras sedes de la empresa.
- El mantenimiento lo realizaría el área de sistemas.
- RH Optimus es el único que ofrece tecnología NLU para el análisis automático de los currículums.

3.5 Tendencias y tecnologías propuestas

Las tendencias actuales en las TIC están encaminándose hacia una presencia cada vez mayor de servicios y aplicaciones en la nube. La siguiente figura muestra las búsquedas web de inteligencia artificial, SaaS y PaaS³⁰ en los últimos 10 años.

Figura 11. Tendencias en las búsquedas web sobre IA, SaaS y PaaS

Fuente: trends.google.com, 2019

³⁰ Ver en siglario

Junto a estos servicios, el uso de la inteligencia artificial poco a poco está integrándose en las diferentes áreas de muchas organizaciones, no solo para automatizar procesos, sino para otras tareas más complejas como análisis de datos o toma de decisiones. Es por esto por lo que se propone la tecnología *Natural Language Processing* o *Natural Language Understanding* como vía para el análisis y posterior filtro de los currículums recibidos. Esta tecnología trabaja con grupos de palabras que coinciden con un patrón en particular que tienen un conjunto de reglas asociadas a la forma en que la palabra puede modificar la base de conocimiento. Las reglas varían mucho, ya que algunas proporcionan la capacidad de inferir, mientras que otras proporcionan información de referencia, relaciones entre sustantivos, o incluso algo ocurrido en relación con otros eventos pasados. (Marlen, 2014). Para el proyecto en desarrollo, la implementación se lleva a cabo mediante servicios web que IBM proporciona, de forma que todo el procesamiento se realiza en la nube de dicha empresa.

3.6 Conclusiones

Al conocer el objetivo general y los objetivos específicos se establece la base sobre la que se comprueba que la implementación de un software puede solventar los problemas detectados, así como automatizar aquellas tareas identificadas.

Conocer otras soluciones existentes ayuda a una mejor elección del software propuesto. RH Optimus plantea una serie de beneficios tangibles e intangibles respecto a la competencia, lo que hace que sea la mejor opción respecto a las presentadas.

La elección del uso de inteligencia artificial viene determinada porque es una de las tecnologías punteras recientes con grandes posibilidades de mejora y crecimiento, así como una aplicación en el software mediante servicios web sin demasiada complejidad. Esto trae como consecuencia una serie de ventajas asociadas como son: reducción de tiempos y errores, mejora en la eficiencia y toma de decisiones objetivas en los procesos donde se aplique.

4 MODELADO DEL NEGOCIO

4.1 Introducción

En este capítulo se indicarán las reglas de negocio que impactan en los procesos del área de RRHH. Además, se representarán gráficamente los actores, trabajadores, casos de uso del negocio y la relación entre estos.

4.2 Reglas del negocio

4.2.1 Reglas de operación

- RN13_Frecuencia de evaluación: Los trabajadores son evaluados cada plazo (trimestre).

4.2.1.1 Reglas de estímulo y respuesta

- RN14_Cambio de área: Si un trabajador cambia de área, es evaluado nuevamente a los 3 meses desde que entró en la nueva área.
- RN21_Sueldo esperado: Si un postulante indica que el sueldo esperado es un 10% mayor del sueldo ofrecido, es descartado.
- RN22_Descarte de palabras clave: Si una palabra clave obtenida, cuando se realiza el filtrado, tiene una relevancia menor al 60%, es descartada.
- RN23_Descarte por idioma: Si un postulante no tiene el nivel de idioma mínimo indicado en el pedido, es descartado.

4.2.2 Reglas de estructura

4.2.2.1 Reglas de dominio

- RN01_Registrar pedido de recurso: Cuando se genera un pedido, para un nuevo puesto, su estado inicia como abierto.
- RN02_Estado del pedido de recurso: Un pedido solamente puede estar en estado abierto, completo, postulaciones, en trámite, tramitado o cerrado.
- RN03_Modificar pedido de recurso: Un pedido solo se puede modificar en estado abierto o completo.
- RN04_Evaluación inicial: El tiempo en la empresa para que un profesional sea evaluado debe ser mayor o igual a 3 meses desde su fecha de incorporación.

- RN05_Modificar estado pedido de recurso abierto: El pedido solamente puede cambiar a estado “en trámite” si previamente está en estado “postulaciones”.
- RN06_Modificar estado pedido de recurso en trámite: El pedido solamente puede cambiar a estado “tramitado” si previamente está en estado “en trámite”.
- RN08_Idioma CV: Solo se admiten CV en español.
- RN10_Puntaje campos: El puntaje de los campos evaluables se establece entre 1.0 y 5.0.
- RN11_Adjuntar CV: Un CV solo se puede adjuntar con el formato exportado de Bumeran.
- RN15_Eliminar pedido: El pedido solamente puede ser eliminado si su estado es tramitado o abierto.
- RN16_Estado postulante: Un postulante solo puede estar en estado cargado, filtrado, preseleccionado, pdte. entrevista, interesante, no interesa, descartado o seleccionado.
- RN17_Plantilla de evaluación y encuesta por área: Solo se puede crear una plantilla de evaluación y encuesta por las áreas dependientes de un jefe de área por cada plazo.
- RN18_Registrar plantilla de evaluación y encuesta: Solo se puede registrar una plantilla por plazo.
- RN24_Sueldo: El valor del sueldo solo puede ser mayor a 0 y menor a 100000 nuevos soles.
- RN09_Personas a incorporar: El valor del número de personas a incorporar solo puede ser mayor a 0 y menor a 100.
- RN25_Campos evaluables: Los criterios evaluables para los campos no pueden superar el 100% en la suma de sus pesos.
- RN26_Campos encuesta: Solo se pueden registrar hasta 10 campos por encuesta.
- RN28_Reportes: Los reportes de pedidos y mejoras solo pueden estar en estado Pdte. Revisar o Revisado.
- RN29_Plazos: Solamente podrán existir 4 plazos al año (1 por trimestre).

- RN07_Estado del plazo: Un plazo solamente puede estar en estado en curso o cerrado.
- RN30_Criterios obligatorios: Toda plantilla de evaluación y encuesta debe incluir los criterios de evaluación y encuesta, puntualidad y distancia al trabajo respectivamente.

4.2.2.2 Reglas de relación

- RN12_Evaluar profesionales: Los profesionales son evaluados por sus coordinadores.
- RN27_Criterios: Los criterios, tanto de evaluación como encuesta, son definidos por el jefe de área.

4.2.3 Reglas de cálculo

- RN19_Cálculo de promedio: El cálculo del puntaje final para cada empleado, en su evaluación de desempeño, se realizará promediando los puntajes de los criterios de evaluación multiplicados por sus pesos.
- RN20_Cálculo de concordancia: El porcentaje de concordancia para el postulante en cada pedido se calcula promediando el valor de coincidencia de las palabras clave de los datos técnicos con respecto a los conceptos clave obtenidos cuando se realiza el filtrado del postulante.

4.3 Modelo de casos de uso del negocio

4.3.1 Actores del negocio

AN01 - Gerente de RRHH: Rol responsable de controlar y gestionar todas las operaciones del área de Recursos Humanos. Participa en los casos de uso del negocio:

- Planificar perfil del puesto
- Gestionar pedido de recurso
- Gestionar selección de candidatos
- Evaluar empleados

AN02 – Gerente de TI: Rol responsable de controlar y gestionar toda la operación de los clientes TI. Participa en el caso de uso del negocio:

- Gestionar servicio

4.3.2 Casos de uso del negocio

OPT_CUN01 - Planificar perfil del puesto: El caso de uso comienza cuando el gerente de RRHH solicita el perfil del puesto. El jefe de área registra el plazo, los criterios de evaluación y los criterios de encuesta. Registra el perfil, lo revisa, actualiza los datos incorrectos, actualiza el perfil y lo envía al gerente de RRHH. El caso de uso termina cuando el gerente de RRHH recibe el perfil del puesto.

OPT_CUN02 - Gestionar pedido de recurso: El caso de uso comienza cuando el gerente de RRHH solicita un nuevo pedido de recurso. El asistente de RRHH registra un pedido en blanco, consolida los datos, actualiza el pedido y lo envía al jefe del área correspondiente. El jefe de área consolida los datos técnicos relacionados con la vacante, actualiza el pedido y lo envía al asistente de RRHH para su verificación, que lo actualiza si es correcto o lo envía de vuelta al jefe de área si es incorrecto generando un reporte de errores. El caso de uso termina cuando el gerente recibe el pedido de recurso completo.

OPT_CUN03 - Gestionar selección de candidatos: El caso de uso comienza cuando el gerente de RRHH solicita el listado de los postulantes seleccionados para un pedido en particular. El asistente de RRHH registra el perfil en la bolsa de trabajo en base al pedido de recurso, revisa los CV que han postulado al perfil en la bolsa de trabajo los filtra, genera el listado de postulantes para el perfil y el reporte de CV recibidos, adjunta el listado al pedido y lo envía al jefe de área. El jefe de área revisa el listado adjunto al pedido, categoriza los postulantes para entrevistarlos, actualiza el listado con los postulantes categorizados y lo envía asistente de RRHH que entrevista a los postulantes y actualiza el listado con los postulantes seleccionados. Además, guarda los postulantes interesantes y genera un reporte de postulantes, otro de errores, actualiza el pedido y lo envía con el listado final adjunto al gerente de RRHH. El caso de uso finaliza cuando el gerente de RRHH recibe el pedido con el listado de postulantes seleccionados.

OPT_CUN04 - Evaluar empleados: El caso de uso comienza cuando el gerente de RRHH solicita la evaluación de desempeño de cada área. El jefe del área genera la plantilla para la evaluación y la encuesta y la envía al personal del área. El personal de área completa y consolida los datos de la encuesta y la envía al coordinador. El coordinador valida los datos

de la encuesta y completa los puntajes de evaluación para cada empleado, los consolida, actualiza la evaluación de desempeño y la envía al jefe de área. El jefe de área valida los datos recibidos y los envía al gerente de RRHH. El caso de uso finaliza cuando el gerente recibe la evaluación de desempeño y la encuesta.

OPT_CUN05 - Gestionar servicio: El caso de uso comienza cuando el gerente de TI solicita de cada área el reporte correspondiente. El jefe de área genera el reporte de pedidos con los datos del pedido, genera el reporte de mejora con la evaluación de desempeño, valida los datos y actualiza los reportes tras generar un reporte de errores si la validación es negativa. Si no hay errores genera el reporte del área y lo envía al gerente de TI. El caso de uso finaliza cuando el gerente recibe el reporte del área.

4.3.3 Diagrama de casos de uso del negocio

Figura 12. Diagrama de los casos de uso de negocio

Fuente: elaboración propia

4.4 Modelo de análisis del negocio.

4.4.1 Trabajadores del negocio

OPT_TN001_Asistente de RRHH: Rol encargado de crear un pedido de recurso, consolidar los datos, verificar y actualizar el pedido, registrar perfiles en la bolsa de trabajo,

descargar y filtrar los CV, generar y actualizar el listado de postulantes y generar los reportes de errores, CV y postulantes.

OPT_TN002_Jefe de área: Rol encargado de consolidar los técnicos al pedido de recurso, revisar, actualizar y grabar el pedido, categorizar postulantes, generar la plantilla de evaluación y encuesta, actualizarla y generar reporte de errores de postulantes y de mejoras.

OPT_TN003_Coordinador de área: Encargado de completar la evaluación de desempeño y enviarla al jefe de área.

OPT_TN004_Personal de área: Encargado de completar la encuesta y enviarla al coordinador.

4.4.2 Entidades del negocio

OPT_EN001_Datos técnicos: Contiene la información sobre los datos técnicos de la vacante.

Tabla 4

Entidad Datos técnicos

Fuente: elaboración propia

Nombre del atributo	Descripción	Tipo	Valor inicial
CodDatosTecnicos	Código del dato técnico	Numérico	NULL
TextoDatos	Contenido del dato técnico	Texto	NULL

OPT_EN002_Pedido de recurso: Contiene información detallada sobre el pedido de recurso.

Tabla 5

Entidad Pedido de recurso

Fuente: elaboración propia

Nombre del atributo	Descripción	Tipo	Valor inicial
CodPedido	Código del pedido	Numérico	NULL
NombrePedido	Nombre del pedido	Texto	NULL
NombreSolicitante	Nombre del solicitante del pedido	Texto	NULL
NombreTitulo	Nombre de la titulación mínima requerida	Texto	NULL
NombreSolicitante	Nombre y apellidos del solicitante del pedido	Texto	NULL
QtExperiencia	Número de años requeridos de experiencia	Numérico	NULL
FechaCreacion	Fecha de creación del pedido	Fecha	NULL
FechaLimiteIncorporacion	Fecha límite para cubrir la vacante	Fecha	NULL
NivelIdioma	Nombre del idioma requerido y nivel asociado	Texto	NULL
SueldoEsperado	Monto del sueldo esperado	Numérico	NULL
PaxIncorporar	Número de personas a incorporar	Numérico	NULL

OPT_EN003_CV del postulante: Contiene los datos personales y profesionales del postulante.

Tabla 6

Entidad CV del postulante

Fuente: elaboración propia

Nombre del atributo	Descripción	Tipo	Valor inicial
Dni	Dni del postulante	Numérico	NULL
NombrePostulante	Nombre del postulante	Texto	NULL
CorreoPostulante	Correo electrónico del postulante	Texto	NULL
TeléfonoPostulante	Número de teléfono del postulante	Numérico	NULL
QtExpectativa	Cantidad esperada de sueldo	Numérico	NULL
ExpLaboral	Experiencia laboral	Texto	NULL
TextoEstudios	Títulos y estudios	Texto	NULL
Idioma	Información sobre el idioma y su nivel	Texto	NULL

OPT_EN004_Listado de postulantes: Contiene información sobre los postulantes.

Tabla 7

Entidad Listado de postulantes

Fuente: elaboración propia

Nombre del atributo	Descripción	Tipo	Valor inicial
CodListadoPostulantes	Código del listado con los postulantes	Numérico	NULL
NombrePostulante	Nombre del postulante	Texto	NULL
ApellidosPostulante	Apellidos del postulante	Texto	NULL
DatosDestacables	Datos destacables de la persona	Texto	NULL

OPT_EN005_Evaluación de desempeño: Contiene información detallada sobre la evaluación de cada trabajador.

Tabla 8

Entidad Evaluación de desempeño

Fuente: elaboración propia

Nombre del atributo	Descripción	Tipo	Valor inicial
CodEvaluacion	Código de la evaluación	Numérico	NULL
FechaEvaluacion	Fecha en la que se ha realizado la evaluación	Fecha	NULL
Puntaje	Valor del puntaje	Numérico	NULL

OPT_EN006_Reporte de errores: Información resumen sobre los errores durante el proceso.

Tabla 9

Entidad Reporte de errores

Fuente: elaboración propia

Nombre del atributo	Descripción	Tipo	Valor inicial
CodReporteErrores	Código del reporte de errores	Numérico	NULL
Fecha	Fecha del error	Fecha	NULL
Observaciones	Texto con el error	Texto	NULL

OPT_EN007_Reporte de CV: Información sobre el total de CV recibidos.

Tabla 10

Entidad Reporte de CV

Fuente: elaboración propia

Nombre del atributo	Descripción	Tipo	Valor inicial
CodReporteCV	Código del reporte de CV	Numérico	NULL
Fecha	Fecha del reporte	Fecha	NULL
TotalCV	Número total de CV recibidos	Numérico	NULL

OPT_EN008_Reporte de postulantes: Información resumen sobre los postulantes interesantes.

Tabla 11

Entidad Reporte de postulantes

Fuente: elaboración propia

Nombre del atributo	Descripción	Tipo	Valor inicial
CodReportePostulantes	Código del reporte	Numérico	NULL
Fecha	Fecha del reporte	Fecha	NULL
ObservacionesPostulante	Observaciones para tener en cuenta en el futuro sobre el postulante	Texto	NULL

OPT_EN009_Proyecto: Información sobre el proyecto.

Tabla 12

Entidad Proyecto

Fuente: elaboración propia

Nombre del atributo	Descripción	Tipo	Valor inicial
CodProyecto	Código del proyecto	Numérico	NULL
NombreProyecto	Nombre del proyecto	Texto	NULL
DescripcionProyecto	Descripción con la información básica del proyecto	Texto	NULL

OPT_EN010_Area: Información sobre el área.

Tabla 13

Entidad Área

Fuente: elaboración propia

Nombre del atributo	Descripción	Tipo	Valor inicial
CodArea	Código del área	Numérico	NULL
NombreArea	Nombre del Área	Texto	NULL

OPT_EN011_Cliente: Información sobre el cliente.

Tabla 14

Entidad Cliente

Fuente: elaboración propia

Nombre del atributo	Descripción	Tipo	Valor inicial
CodCliente	Código del cliente	Numérico	NULL
NombreCliente	Nombre del Cliente	Texto	NULL
TelefonoContacto	Número de teléfono de la persona de contacto	Texto	NULL
EmailContacto	Email de la persona de contacto	Texto	NULL

OPT_EN012_Encuesta: Contiene sobre la encuesta.

Tabla 15

Entidad Encuesta

Fuente: elaboración propia

Nombre del atributo	Descripción	Tipo	Valor inicial
CodEncuesta	Código de la encuesta	Numérico	NULL
Fecha	Fecha en la que se crea la encuesta	Fecha	NULL
Puntaje	Valor del puntaje	Numérico	NULL
Comentario	Comentarios opcionales de los empleados en la encuesta	Texto	NULL

OPT_EN013_Criterios de evaluación: Contiene información detallada sobre los criterios de evaluación.

Tabla 16

Entidad Criterios de evaluación

Fuente: elaboración propia

Nombre del atributo	Descripción	Tipo	Valor inicial
CodCriterioEvaluacion	Código del criterio de evaluación	Numérico	NULL
NombreCriterio	Nombre del criterio de la evaluación	Texto	NULL
EtiquetaCriterio	Nombre con la etiqueta asociada al criterio	Texto	NULL
Peso	Número decimal con el peso del criterio	Numérico	NULL

OPT_EN014_Empleado: Información sobre el empleado.

Tabla 17

Entidad Empleado

Fuente: elaboración propia

Nombre del atributo	Descripción	Tipo	Valor inicial
DocIdentidad	Número de documento de identidad	Numérico	NULL
NombreEmpleado	Nombre del empleado	Texto	NULL
ApellidosEmpleado	Apellidos del empleado	Texto	NULL
EmailEmpleado	Email del empleado	Texto	NULL
TelefonoEmpleado	Nº de teléfono del empleado	Texto	NULL
AnexoEmpleado	Nº del anexo del empleado	Texto	NULL
Alias	Alias del empleado	Texto	NULL
FechaAlta	Fecha en la que el empleado fue contratado	Fecha	NULL

OPT_EN015_Reporte de mejoras: Información resumen sobre las mejoras tras la evaluación de desempeño.

Tabla 18

Entidad Reporte de mejoras

Fuente: elaboración propia

Nombre del atributo	Descripción	Tipo	Valor inicial
CodMejoras	Código del reporte	Numérico	NULL
Fecha	Fecha del reporte	Fecha	NULL
TextoMejoras	Texto sobre las mejoras aplicables tras la evaluación	Texto	NULL

OPT_EN016_Perfil de trabajo: Información sobre el perfil de trabajo para la bolsa de trabajo.

Tabla 19

Entidad Perfil de trabajo

Fuente: elaboración propia

Nombre del atributo	Descripción	Tipo	Valor inicial
CodPerfil	Código del perfil de trabajo	Numérico	NULL
Fecha	Fecha del perfil	Fecha	NULL
Descripción	Texto con la información básica del perfil de trabajo	Texto	NULL

OPT_EN017_Perfil del puesto: Información sobre el perfil del puesto con los datos de los criterios de evaluación y sus campos, y de la encuesta.

Tabla 20

Entidad Perfil del puesto

Fuente: elaboración propia

Nombre del atributo	Descripción	Tipo	Valor inicial
CodPerfil	Código del perfil del puesto	Numérico	NULL
NombrePerfil	Nombre del perfil del puesto	Texto	NULL
Fecha	Fecha del perfil	Fecha	NULL
Descripción	Texto con la información básica del perfil del puesto	Texto	NULL

OPT_EN018_Reporte de pedidos: Información resumen sobre los pedidos.

Tabla 21

Entidad Reporte de pedidos

Fuente: elaboración propia

Nombre del atributo	Descripción	Tipo	Valor inicial
CodReportePedido	Código del reporte	Numérico	NULL
Fecha	Fecha del reporte	Fecha	NULL
TextoReporte	Contenido del reporte	Texto	NULL
Comentarios	Comentarios extra para el reporte	Texto	NULL

OPT_EN019_Reporte de área: Información resumen sobre las áreas.

Tabla 22

Entidad Reporte de área

Fuente: elaboración propia

Nombre del atributo	Descripción	Tipo	Valor inicial
CodReporteArea	Código del reporte	Numérico	NULL
Fecha	Fecha del reporte	Fecha	NULL
Comentarios	Comentarios extra para el reporte	Texto	NULL

OPT_EN020_Criterios de encuesta: Información detallada sobre los criterios de la encuesta.

Tabla 23

Entidad Criterios de encuesta

Fuente: elaboración propia

Nombre del atributo	Descripción	Tipo	Valor inicial
CodCriterioEncuesta	Código del criterio de encuesta	Numérico	NULL
NombreCriterio	Nombre del criterio de la encuesta	Texto	NULL
PuntajeCriterio	Valor del puntaje	Numérico	NULL

OPT_EN021_Plazo: Información detallada sobre el plazo para las evaluaciones/encuestas.

Tabla 24

Entidad Plazo

Fuente: elaboración propia

Nombre del atributo	Descripción	Tipo	Valor inicial
CodPlazo	Código del plazo	Numérico	NULL
NombrePlazo	Nombre del plazo	Texto	NULL
FechaPlazo	Fecha del plazo	Fecha	NULL

4.4.3 Diagrama de clases del negocio

Figura 13. Diagrama de clases CUN Planificar perfil del puesto

Fuente: elaboración propia

Figura 14. Diagrama de clases CUN Gestionar pedido de recurso

Fuente: elaboración propia

Figura 15. Diagrama de clases CUN Gestionar selección de candidatos

Fuente: elaboración propia

Figura 16. Diagrama de clases CUN Evaluar empleados

Fuente: elaboración propia

Figura 17. Gestionar servicio

Fuente: elaboración propia

4.5 Realización de los casos de uso del negocio

4.5.1 Especificación del caso de uso del negocio

4.5.1.1 OPT_CUN01 - Planificar perfil del puesto

1. Actor del negocio:

AN01-Gerente de RRHH

2. Propósito:

Registrar perfil del puesto del servicio

3. Breve descripción:

El caso de uso comienza cuando el gerente de RRHH solicita el perfil del puesto. El jefe de área registra el plazo, los criterios de evaluación y los criterios de encuesta. Registra el perfil, lo revisa, actualiza los datos incorrectos, actualiza el perfil y lo envía al gerente de RRHH. El caso de uso termina cuando el gerente de RRHH recibe el perfil del puesto.

4. Flujo básico

4.1. El gerente de RRHH solicita un nuevo perfil del puesto del servicio.

4.2. El jefe de área registra el plazo. [RN29]

4.3. El jefe de área registra los criterios de evaluación y los criterios de la encuesta. [RN25, RN26, RN27]

4.4. El jefe de área registra el perfil y lo verifica.

4.5. El jefe de área envía el perfil del puesto al gerente.

4.6. El gerente de RRHH recibe el perfil del puesto y el proceso finaliza.

4.7. Flujo alterno

4.8. FA-01.1_Datos incompletos: si en el paso 4.4, el jefe de área encuentra que los datos en los criterios o campos están incompletos, actualiza dichos datos y sigue en el paso 4.5.

4.9. Precondiciones

No aplica

4.10. Post condiciones

Se generó el perfil del puesto del servicio.

4.5.1.2 OPT_CUN02 - Gestionar pedido de recurso

1. Actor del negocio:

AN01-Gerente de RRHH

2. Propósito:

Registrar pedido de recurso.

3. Breve descripción:

El caso de uso comienza cuando el gerente de RRHH solicita un nuevo pedido de recurso. El asistente de RRHH registra un pedido en blanco, consolida los datos, actualiza el pedido y lo envía al jefe del área correspondiente. El jefe de área consolida los datos técnicos relacionados con la vacante, actualiza el pedido y lo envía al asistente de RRHH para su verificación, que lo actualiza si es correcto o lo envía de vuelta al jefe de área si es incorrecto generando un reporte de errores. El caso de uso termina cuando el gerente recibe el pedido de recurso completo.

4. Flujo básico

4.1. El gerente de RRHH solicita un nuevo pedido de recurso.

4.2. El asistente de RRHH registra el pedido. [RN01, RN02, RN03]

4.3. El asistente de RRHH consolida los datos en el pedido. [RN05]

4.4. El asistente de RRHH actualiza el pedido y lo envía el pedido al jefe de área.

4.5. El jefe de área consolida los datos técnicos en el pedido, lo actualiza y se lo envía al asistente de RRHH. [RN05]

4.6. El asistente de RRHH verifica el pedido.

4.7. El asistente de RRHH envía el pedido al gerente. [RN06]

4.8. El gerente de RRHH recibe el pedido de recurso y el proceso finaliza.

5. Flujo alterno

5.1. FA-02.1_Datos técnicos incompletos: si en el paso 4.6, el asistente de RRHH encuentra que los datos técnicos del pedido están incompletos genera un reporte de errores, lo envía al jefe de área para corregirlos y sigue en el paso 4.7

6. Precondiciones

Deben existir el área y el proyecto.

7. Postcondiciones

Se generó el pedido de recurso.

Se generó un reporte de errores para los problemas durante el proceso.

4.5.1.3 OPT_CUN03 - Gestionar selección de candidatos

1. Actor del negocio:

AN01-Gerente de RRHH

2. Propósito:

Seleccionar los candidatos de una oferta.

3. Breve descripción:

El caso de uso comienza cuando el gerente de RRHH solicita el listado de los postulantes seleccionados para un pedido en particular. El asistente de RRHH registra el perfil en la bolsa de trabajo en base al pedido de recurso, revisa los CV que han postulado al perfil en la bolsa de trabajo los filtra, genera el listado de postulantes para el perfil y el reporte de CV recibidos, adjunta el listado al pedido y lo envía al jefe de área. El jefe de área revisa el listado adjunto al pedido, categoriza los postulantes para entrevistarlos, actualiza el listado con los postulantes categorizados y lo envía asistente de RRHH que entrevista a los postulantes y actualiza el listado con los postulantes seleccionados. Además, guarda los postulantes interesantes y genera un reporte de postulantes, otro de errores, actualiza el pedido y lo envía con el listado final adjunto al gerente de RRHH. El caso de uso finaliza cuando el gerente de RRHH recibe el pedido con el listado de postulantes seleccionados.

4. Flujo básico

4.1. El gerente de RRHH solicita el listado de los postulantes seleccionados para un pedido en particular.

4.2. El asistente de RRHH registra el perfil en la bolsa de trabajo en base al pedido de recurso. [RN01]

4.3. El asistente de RRHH revisa los CV que han postulado al perfil en la bolsa de trabajo. [RN08]

- 4.4. El asistente de RRHH filtra los CV que cumplen los requerimientos.
- 4.5. El asistente de RRHH genera el listado de postulantes para el perfil y el reporte de CV recibidos. [RN11]
- 4.6. El asistente de RRHH adjunta el listado al pedido y lo envía al jefe de área.
- 4.7. El jefe de área revisa el listado adjunto al pedido.
- 4.8. El jefe de área categoriza los postulantes para entrevistarlos. [RN16]
- 4.9. El jefe de área actualizar el listado con los postulantes categorizados.
- 4.10. El jefe de área envía el pedido al asistente de RRHH.
- 4.11. El asistente de RRHH, tras la entrevista, actualiza el listado con los postulantes seleccionados. [RN16]
- 4.12. El asistente de RRHH guarda los postulantes interesantes y genera un reporte de postulantes.
- 4.13. El asistente de RRHH actualiza el pedido y lo envía con el listado final adjunto al gerente de RRHH.
- 4.14. El gerente de RRHH recibe el pedido con el listado de postulantes seleccionados y el proceso finaliza.
5. Flujos alternos
 - 5.1. FA-03.1_Sin CV en la bolsa de trabajo: si en el paso 4.3, el asistente de RRHH comprueba que no hay CV en la bolsa de trabajo genera un reporte de errores el caso de uso finaliza.
 - 5.2. FA-03.1.1_Sin CV en la bolsa de trabajo fuera de fecha: si en el FA-03.1, el asistente de RRHH comprueba que no hay CV en la bolsa de trabajo, y el pedido está fuera de fecha de cierre, se cierra el pedido y el caso de uso termina.
 - 5.3. FA-03.2_Ningún postulante para entrevistar: si en el paso 4.7 el jefe de área no encuentra ningún postulante interesante genera un reporte de errores, envía el pedido al asistente de RRHH y continúa en el paso 4.3.

5.4. FA-03.3_Insuficientes postulantes para el pedido: si en el paso 4.8 el jefe de área no encuentra suficientes postulantes genera un reporte de errores, envía el pedido al asistente de RRHH y continúa en el paso 4.3.

6. Precondiciones

Debe existir un pedido en estado “Abierto” para poder registrar el perfil en la bolsa de trabajo.

7. Postcondiciones

Se generó un reporte con el número de CV totales recibidos en la bolsa de trabajo.

Se generó un reporte de errores para los problemas durante el proceso.

4.5.1.4 OPT_CUN04 - Evaluar empleados

1. Actor del negocio:

AN01-Gerente de RRHH

2. Propósito:

Elaborar las evaluaciones de desempeño.

3. Breve descripción:

El caso de uso comienza cuando el gerente de RRHH solicita la evaluación de desempeño de cada área. El jefe del área genera la plantilla para la evaluación y la encuesta y la envía al personal del área. El personal de área completa y consolida los datos de la encuesta y la envía al coordinador. El coordinador valida los datos de la encuesta y completa los puntajes de evaluación para cada empleado, los consolida, actualiza la evaluación de desempeño y la envía al jefe de área. El jefe de área valida los datos recibidos, genera un reporte de errores si son incorrectos, y los envía al gerente de RRHH. El caso de uso finaliza cuando el gerente recibe la evaluación de desempeño y la encuesta.

4. Flujo básico

4.1. El gerente de RRHH solicita la evaluación de desempeño de cada área.

4.2. El jefe del área genera la plantilla de evaluación y encuesta con su área, el plazo y los criterios.

- 4.3. El personal de área consolida los puntajes de la encuesta. [RN04, RN13, RN14, RN10]
- 4.4. El coordinador valida los datos de la encuesta. [RN10, RN13, RN14]
- 4.5. El coordinador consolida los puntajes de la evaluación de desempeño para cada empleado. [RN04, RN14, RN12, RN13, RN10]
- 4.6. El coordinador actualiza la evaluación de desempeño.
- 4.7. El coordinador envía la evaluación al jefe de área.
- 4.8. El jefe de área valida los datos de la evaluación. [RN10, RN13, RN14]
- 4.9. El jefe de área genera un reporte de mejoras necesarias y lo adjunta a la evaluación.
- 4.10. El jefe de área actualiza y envía la evaluación al gerente.
- 4.11. El gerente de RRHH recibe la evaluación y el proceso finaliza.

5. Flujo alternativo

- 5.1. Errores en los puntajes (encuesta): en el paso 4.4, si el coordinador comprueba que hay errores en los puntajes o puntajes en blanco para la encuesta, la envía al coordinador para su corrección.
- 5.2. Errores en los puntajes (evaluación de desempeño): en el paso 4.8, si el jefe de área comprueba que hay errores en los puntajes o puntajes en blanco para la evaluación de desempeño, genera una observación en el reporte de errores de evaluaciones, actualiza la evaluación y la envía de vuelta al coordinador para su corrección.

6. Precondiciones

Debe existir un registro de los empleados a evaluar.

Deben existir el proyecto y área.

7. Postcondiciones

Se generaron las evaluaciones de cada área.

Se generó un reporte de errores para los problemas durante el proceso.

4.5.1.5 OPT_CUN05 – Gestionar servicio

- 1. Actor del negocio:

AN02-Gerente de TI

2. Propósito:

Elaborar los reportes de área.

3. Breve descripción:

El caso de uso comienza cuando el gerente de TI solicita el reporte del área de cada área. El jefe de área genera el reporte de pedidos con los datos del pedido, genera el reporte de mejora con la evaluación de desempeño, valida los datos y actualiza los reportes tras generar un reporte de errores si la validación es negativa. Si no hay errores genera el reporte del área y lo envía al gerente de TI. El caso de uso finaliza cuando el gerente recibe el reporte del área.

4. Flujo básico

- 4.1. El gerente de TI solicita el reporte de cada área.
- 4.2. El jefe del área genera el reporte de pedido de recurso y el reporte de mejoras. [RN28]
- 4.3. El jefe de área valida los datos.
- 4.4. El jefe de área genera el reporte de área.
- 4.5. El jefe de área envía el reporte al gerente de TI.
- 4.6. El gerente de TI recibe el reporte y el proceso finaliza.

5. Flujo alternativo

- 5.1. Errores en los puntajes: en el paso 4.3, si el jefe de área comprueba que hay errores en los reportes, genera un reporte de errores, actualiza corrigiéndolos y sigue en el paso 4.4.

6. Precondiciones

Debe existir al menos 1 evaluación del área.

7. Postcondiciones

Se generó el reporte de área.

4.5.2 Diagramas de proceso

Figura 18. Diagrama de proceso Planificar perfil del puesto

Fuente: elaboración propia

Fuente: elaboración propia

Figura 20. Diagrama de proceso Gestionar selección de candidatos

Fuente: elaboración propia

Figura 21. Diagrama de proceso Evaluar empleados

Fuente: elaboración propia

Figura 22. Detalle 1 de 2 del diagrama de proceso Evaluar empleados

Fuente: elaboración propia

Figura 23. Detalle 2 de 2 del diagrama de proceso Evaluar empleados

Fuente: elaboración propia

Figura 24. Diagrama de proceso Gestionar servicio

Fuente: elaboración propia

4.5.3 Lista de las actividades a automatizar

4.5.3.1 OPT_CUN01 - Planificar perfil del puesto

- Registrar plazo
- Registrar criterios de evaluación
- Registrar criterios de encuesta
- Registrar perfil
- Actualizar datos
- Actualizar perfil

4.5.3.2 OPT_CUN02 - Gestionar pedido de recurso

- Registrar pedido de recurso
- Consolidar datos del pedido
- Consolidar datos técnicos
- Generar reporte de errores
- Verificar pedido
- Actualizar pedido

4.5.3.3 OPT_CUN03 - Gestionar selección de candidatos

- Filtrar CV
- Generar listado
- Generar reporte CV
- Categorizar postulantes
- Generar reporte de errores postulantes
- Actualizar listado
- Generar reporte de los postulantes
- Actualizar pedido
- Enviar pedido

4.5.3.4 OPT_CUN04 - Evaluar empleados

- Generar plantilla
- Consolidar puntajes
- Generar reporte de mejoras
- Actualizar evaluación

4.5.3.5 OPT_CUN05 - Gestionar servicio

- Generar reporte de pedidos
- Generar reporte de mejoras
- Generar reporte de errores
- Actualizar reporte
- Generar reporte de área

4.6 Conclusiones

La diagramación de los procesos sirve para obtener la lista de actividades a automatizar lo que se traducirá en los casos de uso a implementar.

La definición de los actores, trabajadores, entidades y casos de uso de negocio definidos en este capítulo ha servido para establecer los roles que desempeñan los usuarios en los casos de uso, las actividades que realizan en el negocio, la información que es manejada por un trabajador y el detalle de los flujos de actividades, respectivamente. Además, se ha visto que el caso de uso Gestionar selección de candidatos es el que más actividades automatizables tiene. Todo esto servirá para realizar correctamente el desarrollo de la solución junto con las reglas de negocio que definirán los límites del sistema.

5 REQUERIMIENTOS

5.1 Introducción

En este capítulo se detallan los requerimientos del software, el modelo de los CUS, junto con sus atributos y las especificaciones de alto nivel. Además, se muestran en detalle las especificaciones de los casos de uso del núcleo central. Por último, se presenta el modelo conceptual con las clases y sus atributos diagramados.

5.2 Especificación de los requerimientos del software

5.2.1 Requerimientos funcionales

5.2.1.1 Funcionalidad

RF01 Actualizar pedido de recurso

El sistema debe permitir al asistente de RRHH registrar, consultar, modificar y eliminar la información del pedido de un recurso.

RF02 Actualizar datos técnicos

El sistema debe permitir registrar, consultar y modificar al jefe de área los datos técnicos necesarios para el pedido de un recurso.

RF03 Filtrar CV

El sistema debe permitir, al asistente de RRHH, filtrar los CV de los postulantes según los datos técnicos del pedido.

RF04 Adjuntar CV

El sistema debe permitir, al asistente de RRHH, adjuntar los CV de los postulantes al pedido.

RF05 Extraer información CV

El sistema debe extraer la información del CV para adjuntarla en el pedido.

RF06 Actualizar postulantes

El sistema debe permitir, al asistente de RRHH y al jefe de área, consultar y modificar el estado de los postulantes y al gerente de RRHH consultar y eliminar la información de estos.

RF07 Aprobar incorporación postulante

El sistema debe permitir, al gerente de RRHH, aprobar la incorporación.

RF08 Reporte CV

El sistema debe generar un reporte con la información sobre los CV recibidos por pedido.

RF09 Reporte Postulantes

El sistema debe generar un reporte sobre los postulantes para cada pedido.

RF10 Registrar plantilla de evaluación y encuesta

El sistema debe permitir, al jefe de área, registrar la plantilla de evaluación y encuesta.

RF11 Reporte mejoras

El sistema debe permitir generar un reporte con las mejoras realizables para el jefe de cada área.

RF12 Reporte errores

El sistema debe generar un reporte con los errores tanto de la funcionalidad inesperada del sistema como de los ocurridos por el uso incorrecto de los usuarios.

RF13 Realizar mantenimiento del servicio

El sistema debe permitir realizar, al gerente de TI, cambios sobre los datos de los clientes, áreas y proyectos.

RF14 Actualizar información usuario

El sistema debe permitir registrar, consultar, modificar y eliminar, al administrador del sistema, la información para el usuario que hace uso del sistema.

RF15 Autenticar usuario

El sistema debe permitir la autenticación del usuario.

RF16 Autorizar usuario

El sistema debe permitir autorizar el uso del usuario de las diferentes funcionalidades según el rol.

RF17 Realizar backup del sistema

El sistema debe permitir, al administrado del sistema, realizar una copia de seguridad de los datos.

RF18 Reporte de evaluaciones

El sistema debe generar un reporte sobre las evaluaciones para cada área.

RF19 Información de los empleados

El sistema debe permitir consultar la información de los empleados asignados a cada jefe de área.

RF20 Registrar encuesta

El sistema debe permitir a los empleados registrar la encuesta laboral para el área al que pertenecen.

RF21 Actualizar plazo

El sistema debe permitir, al jefe de área, registrar, consultar, actualizar y eliminar el plazo de las evaluaciones.

RF22 Actualizar criterios

El sistema debe permitir registrar, consultar, modificar y eliminar los criterios de evaluación y de encuesta el jefe de área.

RF23 Actualizar campos

El sistema debe permitir actualizar los campos evaluables al coordinador de área y los campos de encuesta a los usuarios.

RF24 Actualizar perfil del puesto

El sistema debe permitir, al jefe de área, actualizar los datos del perfil del puesto.

RF25 Reporte pedidos

El sistema de permitir generar un reporte de los pedidos de cada área.

RF26 Reporte de área

El sistema debe permitir generar un reporte de cada área.

RF27 Realizar mantenimiento de los criterios

El sistema debe permitir, al administrador del sistema, realizar cambios sobre los criterios de evaluación y encuesta.

5.2.2 Requerimientos no funcionales

5.2.2.1 Usabilidad

RNF02 Diseño responsive

La aplicación web debe poseer un diseño *responsive*³¹ a fin de garantizar la adecuada visualización en computadoras de sobremesa.

RNF03 Interfaz intuitiva

El sistema debe poseer ayudas informativas en las opciones sin texto, así como una organización similar en las vistas y en los mensajes emergentes.

5.2.2.2 Adecuación funcional

RNF23 Precisión del sistema

El sistema debe responder de la manera esperada y precisa ante las acciones ejecutadas por el usuario.

5.2.2.3 Confiabilidad

RNF04 Disponibilidad del sistema

El sistema debe tener una disponibilidad del 99.999% de las veces que un usuario intente acceder.

RNF05 Recuperación ante fallas

El sistema debe estar recuperado en un máximo de 5h tras detectarse su indisponibilidad.

RNF06 Horario de Mantenimiento

Los trabajos para actualizar o dar mantenimiento al sistema se realizan de 00:00 a 05:00 horas (hora local en Lima).

RNF07 Log de errores

El sistema debe permitir mantener un registro de los errores hasta por 6 meses después de su creación.

³¹ Ver en glosario

5.2.2.4 Rendimiento

RNF08 Tiempo de respuesta

El 90% de las transacciones del sistema no deben exceder los 5 segundos.

RNF09 Concurrencia de usuarios

El sistema debe soportar la concurrencia de hasta 100 usuarios en línea (consulta - respuesta) por segundo.

RNF10 Transacciones por segundo

El sistema debe soportar hasta 30 transacciones por segundo en promedio para una jornada de trabajo.

RNF01 Tiempo máximo de carga

El tiempo máximo de carga de los CV será de 0.5 segundos por cada uno.

5.2.2.5 Soporte

RNF11 Navegador

El cliente web del sistema debe soportar el navegador Google Chrome 63.0.

5.2.2.6 Restricciones de diseño

RNF12 Lenguajes de desarrollo

Todos los módulos del sistema deben estar desarrollados en el lenguaje PHP³² versión 5.6.

RNF13 Base de datos

El sistema debe usar la base de datos relacional MySQL versión 5.7 con licencia pública.

RNF14 Importar archivos

El sistema debe usar archivos Excel (.xlsx) para importar los datos desde la bolsa de trabajo.

RNF22 Framework

³² Ver en siglario

El sistema debe ser desarrollado en el framework³³ Codeigniter versión 3 con licencia pública.

5.2.2.7 Documentación de usuario y sistema de ayuda.

RNF15 Manual de usuario

Al ingresar al sistema, este debe contar con manuales estructurados adecuadamente sobre el funcionamiento.

RNF16 Manual de sistema

Los manuales del sistema deben ser actualizados por el administrador del sistema cada vez que se realice alguna modificación en el aplicativo.

5.2.2.8 Interfaces

RNF17 Colores del sistema

El sistema presenta colores y tonalidades en azules.

Figura 25. Tonalidades del sistema

Fuente: elaboración propia

RNF18 Logotipo de la Empresa

El logotipo de la empresa se muestra en la página de autenticación del sistema.

RNF19 Servidor

El sistema debe ser ejecutado en la IberCloud³⁴.

5.2.2.9 Licenciamiento

RNF20 Licencias

PHP y MySQL son soluciones sin licenciamiento requerido.

³³ Ver en glosario

³⁴ Ver en glosario

5.3 Modelo de los CUS (Casos de Uso de Sistema)

5.3.1 Especificación de los actores del sistema

OPT_AS01-Asistente de RRHH

Rol que se encarga de registrar el pedido de recurso, los CV y actualizar el estado de los postulantes.

OPT_AS02-Jefe de área

Rol que se encarga de registrar los datos técnicos del pedido, las plantillas de evaluación y encuesta, categorizar los postulantes y generar los reportes de las evaluaciones.

OPT_AS03-Coordinador

Rol que se encarga de registrar los puntajes para los empleados en la evaluación de desempeño.

OPT_AS04-Gerente de RRHH

Rol que se encarga de aprobar la incorporación de los postulantes.

OPT_AS05-Usuario

Rol que se encarga de registrar los puntajes en las encuestas. Además, generaliza a todos los actores del sistema para los casos de uso de seguridad.

OPT_AS06-Administrador del sistema

Rol que se encarga de registrar a los usuarios del sistema, definir y asignar los perfiles de cada usuario.

OPT_AS07-Servicio IA Watson

Rol que se encarga de analizar los datos sobre los conocimientos de los postulantes en los CV y extraer las palabras clave.

OPT_AS08-Gerente de TI

Rol que se encarga de generar los reportes de pedido y área

5.3.2 Diagrama de actores del sistema

La siguiente figura muestra el diagrama de actores y la relación entre estos. El actor usuario posee los métodos y atributos comunes para todos los actores. Por otro lado, los métodos

son cada vez más individuales a medida que bajamos en el diagrama de forma que el gerente de RRHH es el que tiene los métodos y atributos más exclusivos.

Figura 26. Diagrama de actores del sistema

Fuente: elaboración propia

5.3.3 Diagrama de paquetes del sistema

La siguiente figura muestra el diagrama de paquetes. El paquete OPT02 necesita del paquete OPT01 para administrar las evaluaciones, ya que primero es necesario contratar a los empleados. A su vez, el paquete OPT04 también requiere el paquete OPT01 debido a que las áreas están formadas por empleados. Estos tres paquetes mencionados dependen además del paquete OPT03 para la autenticación y categorización de perfiles de los usuarios.

Figura 27. Diagrama de paquetes del sistema

Fuente: elaboración propia

5.3.4 Diagramas de los CUS por paquete

5.3.4.1 OPT01_Administrar Recursos

El siguiente diagrama muestra todos los casos de uso y los actores relacionados con el registro del pedido, el filtro de los postulantes y la aprobación para su incorporación, además de los reportes correspondientes.

Figura 28. Diagrama de los CUS del paquete Administrar Recursos

Fuente: elaboración propia

5.3.4.2 OPT02_Administrar Perfiles

El siguiente diagrama muestra los casos de uso y actores relacionados con el perfil del puesto, la plantilla de evaluación y encuesta y los reportes correspondientes.

Figura 29. Diagrama de los CUS del paquete Administrar Perfiles

Fuente: elaboración propia

5.3.4.3 OPT03_Seguridad

El diagrama muestra los casos de uso comunes para los usuarios, así como los mantenimientos principales del administrador del sistema.

Figura 30. Diagrama de los CUS del paquete Seguridad

Fuente: elaboración propia

5.3.4.4 OPT04_Administrar servicio

El siguiente diagrama muestra los casos de uso relacionados con los clientes, áreas y proyectos para el servicio.

Figura 31. Diagrama de los CUS del paquete Administrar Servicio

Fuente: elaboración propia

5.4 Atributos de los CUS

La siguiente tabla muestra los atributos de los CUS agrupados en dos ciclos. En el ciclo 0 se han incluido todos los casos de uso críticos para el funcionamiento del sistema tanto para el módulo de pedidos como para el de evaluación de los empleados. En el ciclo 1 se han agrupado los casos de uso relacionados con mantenimientos o bien aquellos que no suponen una complejidad alta. En el ciclo 2 se han incluido todos los casos de uso relacionados con el paquete de seguridad, mantenimiento de usuarios y reportes de complejidad baja.

Tabla 25
Atributos de los CUS
Fuente: elaboración propia

Nombre del caso de uso	Complejidad	Estado	Dificultad	Responsable	Prioridad
1. OPT1.01_Actualizar pedido de recurso	Media	Definido	Media	AGG	Ciclo 0
2. OPT1.02_Actualizar datos técnicos	Media	Definido	Baja	AGG	Ciclo 0
3. OPT1.03_Actualizar CV en el pedido	Alta	Definido	Alta	AGG	Ciclo 0
4. OPT1.04_Categorizar postulantes	Media	Definido	Media	AGG	Ciclo 0
5. OPT1.05_Actualizar estado de postulantes	Media	Definido	Media	AGG	Ciclo 0
6. OPT1.07_Filtrar CV	Alta	Definido	Alta	AGG	Ciclo 0
7. OPT1.12_Extraer palabras clave	Alta	Definido	Alta	AGG	Ciclo 0
8. OPT2.01_Registrar plantilla de evaluación y encuesta	Media	Definido	Media	AGG	Ciclo 0
9. OPT2.02_Actualizar puntajes de evaluación	Alta	Definido	Media	AGG	Ciclo 0
10. OPT2.03_Consultar reporte de evaluaciones	Media	Definido	Media	AGG	Ciclo 1
11. OPT1.11_Actualizar postulantes	Baja	Definido	Media	AGG	Ciclo 1
12. OPT1.06_Aprobar incorporación de postulante	Baja	Definido	Baja	AGG	Ciclo 1
13. OPT2.04_Generar reporte de mejoras	Media	Definido	Alta	AGG	Ciclo 1
14. OPT2.05_Actualizar empleados	Baja	Definido	Baja	AGG	Ciclo 1
15. OPT2.06_Realizar encuesta	Media	Definido	Baja	AGG	Ciclo 1
16. OPT3.05_Iniciar sesión	Media	Definido	Baja	AGG	Ciclo 1
17. OPT4.01_Actualizar clientes	Baja	Definido	Media	AGG	Ciclo 1
18. OPT4.02_Actualizar áreas	Baja	Definido	Media	AGG	Ciclo 1
19. OPT4.03_Actualizar proyectos	Baja	Definido	Baja	AGG	Ciclo 1

20. OPT1.08_Generar reporte CV	Baja	Definido	Media	AGG	Ciclo 2
21. OPT1.09_Generar reporte postulantes	Baja	Definido	Media	AGG	Ciclo 2
22. OPT1.10_Generar reporte errores	Baja	Definido	Media	AGG	Ciclo 2
23. OPT1.13_Generar reporte de pedidos	Baja	Definido	Media	AGG	Ciclo 2
24. OPT2.07_Actualizar perfil del puesto	Media	Definido	Baja	AGG	Ciclo 2
25. OPT2.08_Actualizar plazo	Baja	Definido	Media	AGG	Ciclo 2
26. OPT2.09_Actualizar criterios	Baja	Definido	Baja	AGG	Ciclo 2
27. OPT3.01_Actualizar configuración	Baja	Definido	Baja	AGG	Ciclo 2
28. OPT3.02_Actualizar perfiles	Baja	Definido	Baja	AGG	Ciclo 2
29. OPT3.03_Actualizar usuarios	Baja	Definido	Baja	AGG	Ciclo 2
30. OPT3.04_Realizar backup del sistema	Baja	Definido	Baja	AGG	Ciclo 2
31. OPT4.04_Generar reporte de área	Baja	Definido	Baja	AGG	Ciclo 2

5.5 Especificaciones alto nivel de los CUS

Tabla 26

Caso de uso Actualizar pedido de recurso

Fuente: elaboración propia

Caso de uso	OPT1.01_Actualizar pedido de recurso
Propósito	El sistema permite al actor asistente de RRHH registrar, consultar, modificar y eliminar el pedido de recurso.
Descripción	El caso de uso comienza cuando el actor asistente de RRHH selecciona la opción Pedidos de recursos en el menú principal. En esa opción puede registrar, consultar, modificar o eliminar un pedido. El caso de uso finaliza cuando el sistema confirma que el pedido se ha actualizado.
Requerimientos	RF01, RF15, RF16, RNF01, RNF02, RNF03, RNF04, RNF09, RNF11, RNF12, RNF13, RNF22

Tabla 27

Caso de uso Actualizar datos técnicos

Fuente: elaboración propia

Caso de uso	OPT1.02_Actualizar datos técnicos
Propósito	El sistema permite al actor jefe de área registrar, consultar y modificar los datos técnicos del pedido.
Descripción	El caso de uso comienza cuando el actor jefe de área selecciona la opción Modificar dentro del pedido. En esa opción puede registrar, consultar y modificar los datos técnicos en el pedido. El caso de uso finaliza cuando el sistema confirma que los datos técnicos se han actualizado.
Requerimientos	RF02, RF15, RF16, RNF01, RNF02, RNF03, RNF04, RNF09, RNF11, RNF12, RNF13, RNF22

Tabla 28

Caso de uso Actualizar CV en el pedido

Fuente: elaboración propia

Caso de uso	OPT1.03_Actualizar CV en el pedido
Propósito	El sistema permite al asistente de RRHH registrar o actualizar los CV en el pedido de recursos.
Descripción	El caso de uso comienza cuando el actor asistente de RRHH selecciona la opción CV en el pedido. En esa opción puede registrar o actualizar los CV obtenidos de la bolsa de trabajo en el pedido. El caso de uso finaliza cuando el sistema confirma que los CV se han actualizado.
Requerimientos	RF01, RF02, RF04, RF05, RF15, RF16, RNF01, RNF02, RNF03, RNF04, RNF09, RNF11, RNF12, RNF13, RNF14, RNF22

Tabla 29

Caso de uso Categorizar postulantes

Fuente: elaboración propia

Caso de uso	OPT1.04_Categorizar postulantes
Propósito	El sistema permite al actor jefe de área categorizar postulantes en el pedido.
Descripción	El caso de uso comienza cuando el actor jefe de área selecciona la opción CV en el pedido. En esa opción puede categorizar los postulantes del listado. El caso de uso finaliza cuando el sistema ha guardado la categorización de los postulantes.
Requerimientos	RF06, RF15, RF16, RNF01, RNF02, RNF03, RNF04, RNF09, RNF11, RNF12, RNF13, RNF22

Tabla 30

Caso de uso Actualizar estado de postulantes

Fuente: elaboración propia

Caso de uso	OPT1.05_Actualizar estado de postulantes
Propósito	El sistema permite al actor asistente de RRHH consultar y actualizar el estado de postulantes.
Descripción	El caso de uso comienza cuando el actor asistente de RRHH selecciona la opción CV en el pedido. En esa opción podrá consultar y actualizar el estado de cada postulante. El caso de uso finaliza cuando el sistema confirma que ha actualizado el estado de los postulantes.
Requerimientos	RF06, RF15, RF16, RNF01, RNF02, RNF03, RNF04, RNF09, RNF11, RNF12, RNF13, RNF22

Tabla 31

Caso de uso Aprobar incorporación de postulante

Fuente: elaboración propia

Caso de uso	OPT1.06_Aprobar incorporación de postulante
Propósito	El sistema permite al gerente de RRHH aprobar la incorporación del postulante previamente seleccionado.
Descripción	El caso de uso comienza cuando el gerente de RRHH selecciona la opción Pedidos de recursos en el menú principal. En esa opción podrá aprobar la incorporación del postulante seleccionado previamente. El caso de uso finaliza cuando el sistema guarda los datos sobre la aprobación.
Requerimientos	RF07, RF15, RF16, RNF01, RNF02, RNF03, RNF04, RNF09, RNF11, RNF12, RNF13, RNF22

Tabla 32

Caso de uso Filtrar CV

Fuente: elaboración propia

Caso de uso	OPT1.07_Filtrar CV
Propósito	El sistema permite al asistente de RRHH filtrar los CV en el pedido de recursos.
Descripción	El caso de uso comienza cuando el actor asistente de RRHH selecciona la opción CV en el pedido. En esa opción puede filtrar los CV obtenidos de la bolsa de trabajo en el pedido. El caso de uso finaliza cuando el sistema confirma que los CV se han filtrado.
Requerimientos	RF03, RF15, RF16, RNF02, RNF03, RNF04, RNF09, RNF11, RNF12, RNF13, RNF22

Tabla 33

Caso de uso Generar reporte CV

Fuente: elaboración propia

Caso de uso	OPT1.08_Generar reporte CV
Propósito	El sistema permite al actor gerente de RRHH generar un reporte con los CV recibidos y rechazados.
Descripción	El caso de uso comienza cuando el actor al actor gerente de RRHH selecciona la opción Reportes dentro del pedido. En esa opción puede generar un reporte con los CV recibidos y rechazados (con su motivo), asociados al pedido. El caso de uso finaliza cuando el sistema genera el reporte.
Requerimientos	RF08, RF15, RF16, RNF01, RNF02, RNF03, RNF04, RNF09, RNF11, RNF12, RNF13, RNF22

Tabla 34

Caso de uso Generar reporte postulantes

Fuente: elaboración propia

Caso de uso	OPT1.09_Generar reporte postulantes
Propósito	El sistema permite al actor gerente de RRHH generar un reporte con los postulantes asociados a un pedido.
Descripción	El caso de uso comienza cuando el actor al actor gerente de RRHH selecciona la opción Reportes y posteriormente Reporte postulantes en el módulo Pedidos de recursos. En esa opción puede generar un reporte con los postulantes categorizados, preseleccionados y descartados asociados a los pedidos seleccionados. El caso de uso finaliza cuando el sistema genera el reporte.
Requerimientos	RF09, RF15, RF16, RNF01, RNF02, RNF03, RNF04, RNF09, RNF11, RNF12, RNF13, RNF22

Tabla 35

Caso de uso Generar reporte errores

Fuente: elaboración propia

Caso de uso	OPT1.10_Generar reporte errores
Propósito	El sistema permite al actor Jefe de área generar un reporte con los errores asociados al módulo de pedidos de recursos.
Descripción	El caso de uso comienza cuando el actor al actor Jefe de área selecciona la opción Reportes dentro del módulo de Pedidos de recursos. En esa opción puede generar un reporte con los errores asociados a los pedidos tanto de los usuarios al introducir los datos como los errores del propio sistema. El caso de uso finaliza cuando el sistema genera el reporte.
Requerimientos	RF12, RF15, RF16, RNF01, RNF02, RNF03, RNF04, RNF05, RNF06, RNF10, RNF11, RNF12, RNF13, RNF22

Tabla 36

Caso de uso Actualizar postulantes

Fuente: elaboración propia

Caso de uso	OPT1.11_Actualizar postulantes
Propósito	El sistema permite al actor Gerente de RRHH consultar, modificar y eliminar los postulantes en el sistema.
Descripción	El caso de uso comienza cuando el actor Gerente de RRHH selecciona la opción Postulantes en el módulo principal. En esa opción puede acceder a la información de todos los postulantes para consultar, modificar y eliminar los que seleccione. El caso de uso finaliza cuando el sistema actualiza los datos en el sistema.
Requerimientos	RF06, RF15, RF16, RNF03, RNF04, RNF07, RNF08, RNF11, RNF12, RNF13, RNF22

Tabla 37

Caso de uso Extraer palabras clave

Fuente: elaboración propia

Caso de uso	OPT1.12_Extraer palabras clave
Propósito	El sistema permite al actor Servicio IA Watson extraer las palabras clave de los conocimientos del postulante.
Descripción	El caso de uso comienza cuando el actor Servicio IA Watson recibe los datos de los conocimientos del postulante enviados desde el caso de uso OPT1.07_Filtrar CV. El caso de uso finaliza cuando el sistema confirma que se han extraído las palabras clave.
Requerimientos	RF03, RF05, RF15, RF16, RNF02, RNF04, RNF07, RNF08, RNF11, RNF12, RNF13, RNF22

Tabla 38

Caso de uso Generar reporte de pedidos

Fuente: elaboración propia

Caso de uso	OPT1.13_Generar reporte de pedidos
Propósito	El sistema permite al actor Gerente de TI generar el reporte de pedidos
Descripción	El caso de uso comienza cuando el actor Gerente de TI selecciona la opción Reporte de pedidos dentro del módulo Reportes. En esa opción puede generar un reporte con los pedidos totales por área, proyecto, cliente y fecha. El caso de uso finaliza cuando el sistema genera el reporte.
Requerimientos	RF25, RF15, RF16, RNF03, RNF04, RNF07, RNF08, RNF11, RNF12, RNF13, RNF22

Tabla 39

Caso de uso Registrar plantilla de evaluación y encuesta

Fuente: elaboración propia

Caso de uso	OPT2.01_Registrar plantilla de evaluación y encuesta
Propósito	El sistema permite al actor jefe de área registrar la plantilla.
Descripción	El caso de uso comienza cuando el actor jefe de área selecciona la opción Evaluaciones en el menú principal. En esa opción podrá la registrar la plantilla. El caso de uso finaliza cuando el sistema confirma que la plantilla se ha registrado.
Requerimientos	RF10, RF15, RF16, RNF01, RNF02, RNF03, RNF04, RNF09, RNF11, RNF12, RNF13, RNF22

Tabla 40

Caso de uso Actualizar puntajes de evaluación

Fuente: elaboración propia

Caso de uso	OPT2.02_Actualizar puntajes de evaluación
Propósito	El sistema permite al actor Coordinador registrar y modificar el puntaje para los empleados en la evaluación de desempeño.
Descripción	El caso de uso comienza cuando el coordinador selecciona la opción Evaluaciones en el menú principal. En esa opción el coordinador puede registrar y modificar los puntajes de cada uno de los empleados de su área. El caso de uso finaliza cuando el sistema confirma que los puntajes se han registrado.
Requerimientos	RF10, RF15, RF16, RF23, RNF01, RNF02, RNF03, RNF04, RNF09, RNF11, RNF12, RNF13, RNF22

Tabla 41

Caso de uso Consultar reporte de evaluaciones

Fuente: elaboración propia

Caso de uso	OPT2.03_Consultar reporte de evaluaciones
Propósito	El sistema permite al actor Jefe de área consultar un reporte con las evaluaciones de las áreas a su cargo.
Descripción	El caso de uso comienza cuando el actor al actor Jefe de área selecciona la opción Reportes y posteriormente Reporte de evaluaciones en el módulo Evaluaciones. En esa opción puede consultar un reporte con los puntajes promedio de las áreas que tiene a cargo. El caso de uso finaliza cuando el sistema muestra el reporte.
Requerimientos	RF18, RF15, RF16, RNF01, RNF02, RNF03, RNF04, RNF11, RNF12, RNF13, RNF22

Tabla 42

Caso de uso Generar reporte de mejoras

Fuente: elaboración propia

Caso de uso	OPT2.04_Generar reporte de mejoras
Propósito	El sistema permite al actor Jefe de área generar un reporte con las mejoras sobre las áreas a su cargo.
Descripción	El caso de uso comienza cuando el actor al actor Jefe de área selecciona la opción Reportes dentro de una evaluación. En esa opción puede generar un reporte con las mejoras recomendadas en función de los puntajes promedio para el área asociada a esa evaluación. El caso de uso finaliza cuando el sistema genera el reporte.
Requerimientos	RF11, RF15, RF16, RNF01, RNF02, RNF03, RNF04, RNF11, RNF12, RNF13, RNF22

Tabla 43

Caso de uso Actualizar empleados

Fuente: elaboración propia

Caso de uso	OPT2.05_Actualizar empleados
Propósito	El sistema permite registrar, consultar, actualizar y eliminar la información de los empleados por al actor jefe de área
Descripción	El caso de uso comienza cuando el jefe de área selecciona la opción Mantenimientos en el menú principal. En esa opción, el jefe de área puede consultar la información de todos los empleados bajo su responsabilidad. El caso de uso finaliza cuando el sistema muestra los datos.
Requerimientos	RF19, RF15, RF16, RNF03, RNF04, RNF09, RNF11, RNF12, RNF13, RNF22

Tabla 44

Caso de uso Realizar encuesta

Fuente: elaboración propia

Caso de uso	OPT2.06_Realizar encuesta
Propósito	El sistema permite al usuario realizar la encuesta laboral
Descripción	El caso de uso comienza cuando el usuario selecciona la opción Evaluaciones en el menú principal. En esta opción, el empleado puede registrar la encuesta laboral. El caso de uso finaliza cuando el sistema confirma que los datos se han guardado.
Requerimientos	RF15, RF16, RF20, RF23, RNF01, RNF02, RNF03, RNF04, RNF09, RNF11, RNF12, RNF13, RNF22

Tabla 45

Caso de uso Actualizar perfil del puesto

Fuente: elaboración propia

Caso de uso	OPT2.07_Actualizar perfil del puesto
Propósito	El sistema permite al actor jefe de área registrar, consultar, modificar y eliminar los perfiles de puesto.
Descripción	El caso de uso comienza cuando el jefe de área selecciona la opción Perfiles en el menú principal. En esa opción, el jefe de área puede registrar, consultar, modificar y eliminar los perfiles de puesto. El caso de uso finaliza cuando el sistema confirma que los datos se han actualizado.
Requerimientos	RF24, RF15, RF16, RNF01, RNF02, RNF03, RNF04, RNF09, RNF11, RNF12, RNF13, RNF22

Tabla 46

Caso de uso Actualizar plazo

Fuente: elaboración propia

Caso de uso	OPT2.08_Actualizar plazo
Propósito	El sistema permite registrar, consultar, actualizar y eliminar el plazo para las evaluaciones y encuestas al actor jefe de área
Descripción	El caso de uso comienza cuando el jefe de área selecciona la opción Evaluaciones en el menú principal. En esa opción, el jefe de área puede registrar, consultar, actualizar y eliminar el plazo para las evaluaciones/encuesta del personal que de él depende. El caso de uso finaliza cuando el sistema confirma que los datos se han actualizado.
Requerimientos	RF21, RF15, RF16, RNF01, RNF02, RNF03, RNF04, RNF09, RNF11, RNF12, RNF13, RNF22

Tabla 47

Caso de uso Actualizar criterios

Fuente: elaboración propia

Caso de uso	OPT2.09_Actualizar criterios
Propósito	El sistema permite al actor jefe de área registrar, consultar, modificar y eliminar los criterios de las evaluaciones y las encuestas.
Descripción	El caso de uso comienza cuando el actor al actor jefe de área selecciona la opción Criterios dentro del módulo de Evaluaciones. En esa opción puede registrar, consultar, modificar y eliminar los criterios de evaluación y encuesta. El caso de uso finaliza cuando el sistema confirma que los datos se han actualizado.
Requerimientos	RF22, RF27, RF15, RF16, RNF01, RNF02, RNF03, RNF04, RNF07, RNF08, RNF11, RNF12, RNF13, RNF22

Tabla 48

Caso de uso Actualizar configuración

Fuente: elaboración propia

Caso de uso	OPT3.01_Actualizar configuración
Propósito	El sistema permite actualizar la configuración del usuario
Descripción	El caso de uso comienza cuando el administrador de sistema selecciona la opción Usuarios en el panel de control. En esa opción, el Administrador de sistema puede actualizar la configuración del usuario. El caso de uso finaliza cuando el sistema confirma que los datos se han actualizado.
Requerimientos	RF12, RF15, RF16, RNF01, RNF02, RNF03, RNF04, RNF09, RNF11, RNF12, RNF13, RNF22

Tabla 49

Caso de uso Actualizar perfiles

Fuente: elaboración propia

Caso de uso	OPT3.02_Actualizar perfiles
Propósito	El sistema permite actualizar los perfiles del usuario
Descripción	El caso de uso comienza cuando el administrador de sistema selecciona la opción Perfiles de usuario en el panel de control. En esa opción, el Administrador de sistema puede los perfiles de usuario. El caso de uso finaliza cuando el sistema confirma que los datos se han actualizado.
Requerimientos	RF12, RF15, RF16, RNF01, RNF02, RNF03, RNF04, RNF09, RNF11, RNF12, RNF13, RNF22

Tabla 50

Caso de uso Actualizar usuarios

Fuente: elaboración propia

Caso de uso	OPT3.03_Actualizar usuarios
Propósito	El sistema permite actualizar los datos del usuario
Descripción	El caso de uso comienza cuando el administrador de sistema selecciona la opción Usuarios en el panel de control. En esa opción, el Administrador de sistema puede actualizar los datos de los usuarios. El caso de uso finaliza cuando el sistema confirma que los datos se han actualizado.
Requerimientos	RF14, RF15, RF16, RNF01, RNF02, RNF03, RNF04, RNF09, RNF11, RNF12, RNF13, RNF22

Tabla 51

Caso de uso Realizar backup del sistema

Fuente: elaboración propia

Caso de uso	OPT3.04_Realizar backup del sistema
Propósito	El sistema permite realizar una copia de seguridad de los datos
Descripción	El caso de uso comienza cuando el administrador de sistema selecciona la opción Backup en el panel de control. En esa opción, el Administrador de sistema puede crear una copia de seguridad de los datos presentes en el sistema. El caso de uso finaliza cuando el sistema confirma que los datos se han guardado.
Requerimientos	RF17, RF15, RF16, RNF01, RNF02, RNF04, RNF11, RNF12, RNF13, RNF22

Tabla 52

Caso de uso Iniciar sesión

Fuente: elaboración propia

Caso de uso	OPT3.05_Iniciar sesión
Propósito	El sistema permite iniciar sesión a los usuarios
Descripción	El caso de uso comienza cuando los usuarios se conectan al sistema. En esa opción, el sistema muestra una interfaz para que el usuario introduzca su nombre de usuario y contraseña. El caso de uso finaliza cuando el sistema concede el acceso al usuario.
Requerimientos	RF15, RF15, RF16, RNF01, RNF02, RNF03, RNF04, RNF09, RNF11, RNF12, RNF13, RNF15, RNF16, RNF22

Tabla 53

Caso de uso Actualizar clientes

Fuente: elaboración propia

Caso de uso	OPT4.01_Actualizar clientes
Propósito	El sistema permite al actor Gerente de TI registrar, consultar, modificar y eliminar los datos sobre los clientes.
Descripción	El caso de uso comienza cuando el actor al actor Gerente de TI selecciona la opción Mantenimientos y posteriormente clientes, dentro del módulo de Servicio. En esa opción puede registrar, modificar o eliminar clientes. El caso de uso finaliza cuando el sistema confirma que los datos se han actualizado.
Requerimientos	RF13, RF15, RF16, RNF01, RNF02, RNF03, RNF04, RNF07, RNF08, RNF11, RNF12, RNF13, RNF22

Tabla 54

Caso de uso Actualizar áreas

Fuente: elaboración propia

Caso de uso	OPT4.02_Actualizar áreas
Propósito	El sistema permite al actor Gerente de TI registrar, consultar, modificar y eliminar los datos sobre las áreas.
Descripción	El caso de uso comienza cuando el actor al actor Gerente de TI selecciona la opción Mantenimientos y posteriormente áreas, dentro del módulo de Servicio. En esa opción puede registrar, modificar o eliminar áreas. El caso de uso finaliza cuando el sistema confirma que los datos se han actualizado.
Requerimientos	RF13, RF15, RF16, RNF01, RNF02, RNF03, RNF04, RNF07, RNF08, RNF11, RNF12, RNF13, RNF22

Tabla 55

Caso de uso Actualizar proyectos

Fuente: elaboración propia

Caso de uso	OPT4.03_Actualizar proyectos
Propósito	El sistema permite al actor Gerente de TI registrar, consultar, modificar y eliminar los datos sobre los proyectos.
Descripción	El caso de uso comienza cuando el actor al actor Gerente de TI selecciona la opción Mantenimientos y posteriormente proyectos, dentro del módulo de Servicio. En esa opción puede registrar, modificar o eliminar proyectos. El caso de uso finaliza cuando el sistema confirma que los datos se han actualizado.
Requerimientos	RF13, RF15, RF16, RNF01, RNF02, RNF03, RNF04, RNF07, RNF08, RNF11, RNF12, RNF13, RNF22

Tabla 56

Caso de uso Generar reporte de área

Fuente: elaboración propia

Caso de uso	OPT4.04_Generar reporte de área
Propósito	El sistema permite al actor Jefe de área generar un reporte de cada área bajo su responsabilidad con la información de las evaluaciones y encuestas.
Descripción	El caso de uso comienza cuando el actor al actor Jefe de área selecciona la opción Reportes y posteriormente Reportes de área en el módulo Evaluaciones. En esa opción puede generar un reporte con la información sobre las evaluaciones y las encuestas de los empleados del área para ese año. El caso de uso finaliza cuando el sistema genera el reporte.
Requerimientos	RF26, RNF02, RNF04, RNF09, RNF11, RNF12, RNF13, RNF22

5.6 Especificaciones detalladas de los casos de uso del núcleo central

5.6.1 OPT1.01_Actualizar pedido de recurso

1. Actor del sistema:

OPT_AS01-Asistente de RRHH

2. Propósito:

El sistema permite al actor asistente de RRHH registrar, consultar, modificar y eliminar el pedido de recurso.

3. Breve descripción:

El caso de uso comienza cuando el actor asistente de RRHH selecciona la opción Pedidos de recursos en el menú principal. En esa opción puede registrar, consultar, modificar o eliminar un pedido. El caso de uso finaliza cuando el sistema confirma que el pedido se ha actualizado.

4. Flujos de eventos

4.1. Flujo básico

- 4.1.1. El caso de uso comienza cuando el asistente de RRHH selecciona la opción Pedidos de recursos en el menú principal.
- 4.1.2. El sistema muestra una interfaz con la tabla pedidos (figura - Interfaz pedido de recursos) y la opción Buscar.
- 4.1.3. El asistente selecciona la opción Registrar (ver subflujo Registrar pedido). [RN01]
- 4.1.4. El asistente selecciona la opción Modificar (ver subflujo Modificar pedido).
- 4.1.5. El asistente selecciona la opción Eliminar (ver subflujo Eliminar pedido).
- 4.1.6. El asistente selecciona la opción Buscar (ver subflujo Buscar pedido).
- 4.1.7. El caso de uso finaliza.
- 4.2. Subflujos
 - 4.2.1. Subflujo 1 - Registrar pedido
 - 4.2.1.1. En el punto 4.1.3 del flujo básico, el sistema muestra la interfaz REGISTRAR PEDIDO (figura – Registrar pedido de recurso) con los campos Perfil puesto, Titulación, Solicitante y sueldo ofertado; el calendario para Fecha límite de contratación y las opciones para Área, Experiencia, Niveles de idiomas y número de personas a incorporar. [RN08, RN24, RN09]
 - 4.2.1.2. El asistente de RRHH completará los campos.
 - 4.2.1.3. El sistema mostrará el cliente, proyecto y responsable asociados al área elegida por el asistente.
 - 4.2.1.4. El asistente de RRHH selecciona la opción Registrar (ver flujo alternativo Validar datos Registrar pedido), el sistema guarda la información y el caso de uso vuelve al punto 4.1.2 del flujo básico.
 - 4.2.1.5. El asistente de RRHH selecciona la opción Cancelar y el caso de uso vuelve al punto 4.1.2 del flujo básico.
 - 4.2.2. Subflujo 2 - Modificar pedido de recurso
 - 4.2.2.1. En el punto 4.1.4 del flujo básico, el sistema muestra la interfaz MODIFICAR PEDIDO (figura – Modificar pedido de recurso) con los datos cargados para los

campos Perfil puesto, Titulación, Solicitante, sueldo ofertado, Fecha límite de contratación y las opciones para Área, Experiencia, y Nivel de idioma. [RN03]

4.2.2.2. El asistente de RRHH modifica la información que considere necesaria y elige la opción Modificar (ver flujo alternativo Validar datos Modificar pedido) y el sistema guarda la información. [RN03, RN05]

4.2.3. Subflujo 3 - Eliminar pedido de recurso.

4.2.3.1. En el punto 4.1.5 del flujo básico, el sistema muestra el mensaje solicitando la confirmación de la eliminación del pedido. [RN15]

4.2.3.2. El asistente de RRHH selecciona la opción Aceptar, el sistema elimina el pedido y el caso de uso vuelve al punto 4.1.2 del flujo básico.

4.2.3.3. El asistente de RRHH selecciona la opción Cancelar y el caso de uso vuelve al punto 4.1.2 del flujo básico mostrando un mensaje indicando que no se ha eliminado el pedido.

4.2.4. Subflujo 4 - Buscar pedidos de recurso.

4.2.4.1. En el punto 4.1.6 del flujo básico el asistente de RRHH ingresa el criterio en el campo de búsqueda.

4.2.4.2. El sistema muestra el pedido o pedidos que cumplan con el criterio de búsqueda.

4.3. Flujos Alternos

4.3.1. Flujo alternativo 1 – Validar datos Registrar pedido

4.3.1.1. El sistema muestra un mensaje de validación con los datos requeridos. [RN02]

4.3.1.2. El caso de uso continúa en el punto 4.2.1.1 del subflujo 1.

4.3.2. Flujo alternativo 2 – Validar datos Modificar pedido

4.3.2.1. El sistema muestra un mensaje de validación con los datos requeridos. [RN06]

4.3.2.2. El caso de uso continúa en el punto 4.2.2.1 del subflujo 2.

5. Precondiciones

- Debe existir la información de las áreas de la empresa
- Debe existir la información de los años de experiencia

- Debe existir la información de los idiomas y niveles
- Debe existir la información de los clientes
- Debe existir la información de los proyectos

6. Post condiciones

- Registrar pedido: En el sistema queda registrado un pedido nuevo generado con estado Abierto.

7. Puntos de Inclusión

No aplica.

8. Puntos de Extensión

No aplica.

9. Reglas de Negocio

- 9.1. RN01_Registrar pedido de recurso: Cuando se genera un pedido para un nuevo puesto su estado inicia como abierto.
- 9.2. RN02_Estado del pedido de recurso: Un pedido solamente puede estar en estado abierto, completo, postulaciones, en trámite, tramitado o cerrado.
- 9.3. RN03_Modificar pedido de recurso: Un pedido solo se puede modificar en estado abierto, en trámite o completo.
- 9.4. RN08_Idioma CV: Solo se admiten CV en español.
- 9.5. RN15_Eliminar pedido: El pedido solamente puede ser eliminado si su estado es tramitado o abierto.
- 9.6. RN24_Sueldo: El valor del sueldo solo puede ser mayor a 0 y menor a 100000 nuevos soles.
- 9.7. RN09_Personas a incorporar: El valor del número de personas a incorporar solo puede ser mayor a 0 y menor a 100.

10. Información adicional

#	Pedido	Proyecto	Área	Solicitante	Fecha Creación	Fecha límite	Nivel idioma	Estado	Opciones
1	12018	Telixus	OTNOC	Alfredo Galán	19/01/18	01/02/18	Inglés-Avanzado	EN TRÁMITE	
2	12017	Tecnet	ARQ	Antonio Carbajal	15/01/18	15/02/18	Inglés-Avanzado	EN TRÁMITE	
3	12016	Tecnet	Minas	Antonio Carbajal	10/12/17	20/12/17	Inglés-Avanzado	TRAMITADO	

Figura 32. Interfaz pedido de recursos

Fuente: elaboración propia

REGISTRAR PEDIDO

Perfil puesto	<input type="text"/>	Titulación	<input type="text"/>	Solicitante	<input type="text"/>
Fecha límite	<input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/>	Área	<input type="text"/>	Cliente	<input type="text"/>
Años experiencia	<input type="text"/>	Proyecto	<input type="text"/>	Responsable	<input type="text"/>
Idioma	<input type="text"/>	Nivel de idioma	<input type="text"/>	Sueldo ofertado	<input type="text"/>
Segundo idioma	<input type="text"/>	Nivel de idioma	<input type="text"/>	Personas incorporar	<input type="text"/>

Figura 33. Registrar pedido de recurso

Fuente: elaboración propia

Figura 34 shows a web application interface for modifying a resource request. The browser window title is 'RH Optimus - Pedidos de recursos' and the address bar shows 'http://rhoptimus/pedidos'. The main form is titled 'MODIFICAR PEDIDO' and contains the following fields:

Field	Value
Perfil puesto	Operador red
Titulación	Ing. redes
Solicitante	xxx
Fecha límite	01/06/2018
Área	TXNOC
Cliente	TELXIUS
Años experiencia	1-2
Proyecto	BPO-TELXIU
Responsable	xxx
Idioma	Inglés
Nivel de idioma	Avanzado
Sueldo ofertado	2500
Segundo idioma	Portugués
Nivel de idioma	Intermedio
Personas incorporar	1

At the bottom right of the form are two buttons: 'REGISTRAR' (blue) and 'CANCELAR' (red). On the left side of the browser window, there is a sidebar with a table of requests and a search bar. On the right side, there is a sidebar with a search bar and a list of users.

Figura 34. Modificar pedido de recurso

Fuente: elaboración propia

5.6.2 OPT1.02_Actualizar datos técnicos

1. Actor del sistema:

OPT_AS02-Jefe de área

2. Propósito:

El sistema permite al actor jefe de área registrar, consultar y modificar los datos técnicos del pedido.

3. Breve Descripción:

El caso de uso comienza cuando el actor jefe de área selecciona la opción Modificar dentro del pedido. En esa opción puede registrar, consultar y modificar los datos técnicos en el pedido. El caso de uso finaliza cuando el sistema confirma que los datos técnicos se han actualizado.

4. Flujos de eventos

4.1. Flujo básico:

4.1.1. El caso de uso comienza cuando el sistema muestra la interfaz Pedidos de recursos.

4.1.2. El jefe de área selecciona la opción Modificar dentro de un pedido.

- 4.1.3. El sistema muestra una interfaz para registrar los datos técnicos (figura – Actualizar datos técnicos). Ver subflujo Validar Registro datos técnicos.
- 4.1.4. El jefe de área ingresa la información en el campo y elige la opción Modificar. (Ver subflujo Modificar datos técnicos) [RN02, RN03, RN05]
- 4.1.5. El jefe de área elige la opción Cancelar (Ver subflujo Cancelar modificación)
- 4.1.6. El caso de uso finaliza.

4.2. Subflujos

4.2.1. Subflujo 1 – Validar Registro datos técnicos.

- 4.2.1.1. El sistema muestra un mensaje de notificación por datos requeridos
- 4.2.1.2. El caso de uso continúa en el paso 4.1.3.

4.2.2. Subflujo 2 – Modificar datos técnicos

- 4.2.2.1. En el paso 4.1.4 del flujo básico, el sistema guarda los cambios.
- 4.2.2.2. El sistema vuelve al paso 4.1.1 del flujo básico.

4.2.3. Subflujo 3 – Cancelar modificación.

- 4.2.3.1. En el paso 4.1.5 del flujo básico, el sistema no guarda los cambios.
- 4.2.3.2. El sistema vuelve al paso 4.1.1 del flujo básico

5. Precondiciones

No aplica.

6. Post condiciones

- Actualizar datos técnicos: En el sistema quedan actualizados los datos técnicos y el pedido pasa estar con estado completo.

7. Puntos de Inclusión

No aplica.

8. Puntos de Extensión

No aplica.

9. Reglas de Negocio

- 9.1. RN02_Estado del pedido de recurso: Un pedido solamente puede estar en estado abierto, completo, postulaciones, en trámite, tramitado o cerrado.
- 9.2. RN03_Modificar pedido de recurso: Un pedido solo se puede modificar en estado abierto o completo.

9.3. RN05_Modificar estado pedido de recurso abierto: El pedido solamente puede cambiar a estado “en trámite” si previamente está en estado “postulaciones”.

10. Información adicional

The screenshot displays a web browser window titled 'RH Optimus - Pedidos de recursos'. The address bar shows the URL 'http://rhoptimus/pedidos/modificar'. The page header includes navigation links 'Pedidos de recursos' and 'Evaluaciones', and a user profile 'Alfredo Galán'. The main content area features a form titled 'MODIFICAR PEDIDO'. Within this form, there is a section labeled 'Datos tecnicos' containing a text input field with the value 'Fibra óptica, SDH, PDH, NOC'. At the bottom of the form are two buttons: 'MODIFICAR' and 'CANCELAR'.

Figura 35. Actualizar datos técnicos

Fuente: elaboración propia

5.6.3 OPT1.03_Actualizar CV en el pedido

1. Actor del sistema:

OPT_AS01-Asistente de RRHH

2. Propósito:

El sistema permite al asistente de RRHH registrar o actualizar los CV en el pedido de recursos.

3. Breve Descripción:

El caso de uso comienza cuando el actor asistente de RRHH selecciona la opción CV en el pedido. En esa opción puede registrar o actualizar los CV obtenidos de la bolsa de trabajo en el pedido. El caso de uso finaliza cuando el sistema confirma que los CV se han actualizado.

4. Flujos de eventos

4.1. Flujo básico:

- 4.1.1. El caso de uso comienza cuando el sistema muestra la interfaz Pedidos de recursos.
- 4.1.2. El actor asistente de RRHH selecciona la opción CV en el pedido.
- 4.1.3. El sistema muestra una interfaz para los CV registrados (figura – Registrar CV al pedido).
- 4.1.4. El asistente de RRHH selecciona la opción Adjuntar (ver subflujo Adjuntar CV al pedido).
- 4.1.5. El asistente de RRHH selecciona la opción Buscar (ver subflujo Buscar CV).
- 4.1.6. El caso de uso finaliza

4.2. Subflujos

4.2.1. Subflujo 1 – Adjuntar CV al pedido

- 4.2.1.1. En el punto 4.1.4 del flujo básico, el sistema muestra la interfaz para adjuntar el archivo con los postulantes (figura – Adjuntar Excel de postulantes).
- 4.2.1.2. El asistente de RRHH selecciona la opción para seleccionar un archivo (ver flujo alternativo Validar archivo adjunto)
- 4.2.1.3. El asistente de RRHH selecciona la opción GUARDAR, el sistema guarda la información, mostrando un mensaje durante el guardado de los datos, y el caso de uso vuelve al punto 4.1.2 del flujo básico.
- 4.2.1.4. El asistente de RRHH selecciona la opción CANCELAR y el caso de uso vuelve al punto 4.1.3 del flujo básico.

4.2.2. Subflujo 2 – Buscar CV

- 4.2.2.1. En el punto 4.1.5 del flujo básico, el asistente de RRHH ingresa el criterio en el campo de búsqueda.
- 4.2.2.2. El sistema muestra los postulantes que cumplan con el criterio de búsqueda.

4.3. Flujos alternos

4.4. Flujo alternativo 1 – Validar archivo adjunto

- 4.4.1. El sistema muestra un mensaje de error. [RN11]
- 4.4.2. El caso de uso continúa en el punto 4.2.1.1 del subflujo 1.

5. Precondiciones

No aplica.

6. Post condiciones

- CV registrados: en el sistema quedan registrados los CV.

7. Puntos de Inclusión

No aplica.

8. Puntos de Extensión

No aplica.

9. Reglas de Negocio

9.1. RN11_Adjuntar CV: Un CV solo se puede adjuntar con el formato exportado de Bumeran.

10. Información adicional

#	Nombres Apellido	Sueldo esper	Eda	Titulación	Email	Teléfor	Idioma-Nivel	% Concordan	Estado	Opciones
1	Pepe Pérez López	2500	25	Ing. Redes	pepePerez@gmail.co	9999889	Inglés-Interme	85.6%	Actualizado_D
2	Juan García Márque	3500	22	Ing. Redes	juanGarcia@gmail.co	9999889	Inglés-Avanzac	93.5%	Actualizado_D
3	Pedro Gómez Sánci	2100	26	Ing. Electróni	pedroGomez@gmail.c	9999889	Inglés-Interme	63.3%	Actualizado_D

Figura 36. Registrar CV al pedido

Fuente: elaboración propia

Figura 37. Adjuntar Excel de postulantes

Fuente: elaboración propia

5.6.4 OPT1.07_Filtrar CV

1. Actores del sistema:

OPT_AS01-Asistente de RRHH

2. Propósito:

El sistema permite al asistente de RRHH filtrar los CV en el pedido de recursos.

3. Breve Descripción:

El caso de uso comienza cuando el actor asistente de RRHH selecciona la opción CV en el pedido. En esa opción puede filtrar los CV obtenidos de la bolsa de trabajo en el pedido. El caso de uso finaliza cuando el sistema confirma que los CV se han filtrado.

4. Flujos de eventos

4.1. Flujo básico:

4.1.1. El caso de uso comienza cuando el sistema muestra la interfaz Pedidos de recursos.

4.1.2. El actor asistente de RRHH selecciona la opción CV en el pedido.

4.1.3. El sistema muestra una interfaz con los postulantes (figura – Filtrar CV al pedido)

4.1.4. El asistente de RRHH selecciona la opción Filtrar. [RN20]

4.1.5. El sistema muestra un mensaje solicitando la confirmación para filtrar los CV.

- 4.1.6. El asistente de RRHH selecciona la opción ACEPTAR (ver subflujo Extraer palabras clave).
- 4.1.7. El asistente de RRHH selecciona la opción CANCELAR (ver subflujo Cancelar filtrado).
- 4.1.8. El caso de uso finaliza
- 4.2. Subflujos
 - 4.2.1. Subflujo 1 – Extraer palabras clave
 - 4.2.1.1. En el paso 4.1.6 del flujo básico, el sistema comprueba la conectividad con el servicio IA Watson (ver flujo alternativo Conexión contra Watson).
 - 4.2.1.2. El sistema envía los conocimientos de todos los postulantes de la tabla al servicio IA Watson mientras muestra un mensaje indicando que se están filtrando los datos. (ver Puntos de inclusión)
 - 4.2.1.3. El sistema recibe las palabras clave.
 - 4.2.1.4. El sistema filtra los CV por idioma, sueldo, nivel de idioma y palabras clave. [RN08, RN21, RN23]
 - 4.2.1.5. El sistema guarda los datos.
 - 4.2.1.6. El caso de uso vuelve al punto 4.1.3 del flujo básico.
 - 4.2.2. Subflujo 2 – Cancelar filtrado
 - 4.2.2.1. En el paso 4.1.7 del flujo básico, el sistema muestra un mensaje indicando que no se han filtrado los CV.
 - 4.2.2.2. El caso de uso vuelve al punto 4.1.3 del flujo básico.
- 4.3. Flujos alternos
 - 4.3.1. Flujo alternativo 1 – Conexión contra Watson
 - 4.3.1.1. En el punto 4.2.1.1 del subflujo 1, si el sistema no establece conexión contra el servicio IA Watson muestra un mensaje indicando que no está accesible.
 - 4.3.1.2. El caso de uso vuelve al punto 4.1.3 del flujo básico.
- 5. Precondiciones
 - Estado del pedido: El estado del pedido debe ser Completo.

6. Post condiciones

- CV filtrados: En el sistema los CV quedan filtrados.
- Generar puntaje concordancia: En el sistema quedan registrados los puntajes de concordancia de los postulantes con las palabras clave asociadas.

7. Puntos de Inclusión

- OPT_1.12_Extraer palabras clave.

8. Puntos de Extensión

No aplica.

9. Reglas de Negocio

9.1. RN20_Cálculo de concordancia: El porcentaje de concordancia para el postulante en cada pedido se calcula promediando el número de palabras clave de los datos técnicos que coincidan con los conceptos clave obtenidos por Watson del postulante.

9.2. RN21_Sueldo esperado: Si un postulante indica que el sueldo esperado es hasta un 10% mayor al sueldo ofrecido, es descartado.

9.3. RN22_Descarte de palabras clave: Si una palabra clave obtenida por Watson tiene una relevancia menor al 60%, es descartada.

9.4. RN23_Descarte por idioma: Si un postulante no tiene el nivel de idioma mínimo indicado en el pedido es descartado.

10. Información adicional

#	Nombres Apellido	Sueldo esper	Eda	Titulación	Email	Teléfono	Idioma-Nivel	% Concordan	Estado	Opciones
1	Pepe Pérez López	2500	25	Ing. Redes	pepePerez@gmail.co	9999889	Inglés-Interme	85.6%	Actualizado_	
2	Juan García Márque	3500	22	Ing. Redes	juanGarcia@gmail.co	9999889	Inglés-Avanzac	93.5%	Actualizado_	
3	Pedro Gómez Sánci	2100	26	Ing. Electróni	pedroGomez@gmail.c	9999889	Inglés-Interme	63%	Actualizado_	

Figura 38. Filtrar CV al pedido

Fuente: elaboración propia

5.6.5 OPT1.12_Extraer palabras clave

1. Actores del sistema:

OPT_AS07-Servicio IA Watson

OPT_AS01-Asistente de RRHH

2. Propósito:

El sistema permite al actor Servicio IA Watson extraer las palabras clave de los conocimientos de cada postulante.

3. Breve Descripción:

El caso de uso comienza cuando el actor Servicio IA Watson recibe los datos de los conocimientos del postulante enviados desde el caso de uso OPT1.07_Filtrar CV. El caso de uso finaliza cuando el sistema confirma que se han extraído las palabras clave.

4. Flujo de eventos

4.1. Flujo básico

- 4.1.1. El caso de uso comienza cuando el actor Servicio IA Watson recibe los conocimientos de todos los postulantes enviados por el sistema.
- 4.1.2. El servicio IA Watson extrae las palabras clave de los conocimientos de cada postulante junto con los pesos de estas y las envía al sistema. (Ver flujo alternativo Fallo en la extracción)
- 4.1.3. El sistema descarta las palabras clave recibidas que no cumplen con el porcentaje de concordancia. [RN22]
- 4.1.4. El sistema envía las palabras clave finales al caso de uso OPT1.07_Filtrar CV.
- 4.1.5. El sistema establece el estado del pedido en Postulaciones.
- 4.1.6. El sistema habilita la opción para mostrar las palabras claves extraídas. (Ver subflujo Consultar palabras clave)
- 4.1.7. El caso de uso finaliza
- 4.2. Subflujos
 - 4.2.1. Subflujo 1 – Consultar palabras clave
 - 4.2.1.1. En el paso 4.1.6, cualquiera de los actores asistente de RRHH, jefe de área o gerente de RRHH, selecciona la opción Consultar palabras clave.
 - 4.2.1.2. El sistema mostrará las palabras claves extraídas para el postulante seleccionado.
 - 4.2.1.3. El actor selecciona la opción Cerrar y el caso de uso regresa al paso 4.1.3 del flujo básico del caso de uso OPT1.03_Actualizar CV en el pedido.
- 4.3. Flujos alternos
 - 4.3.1. Flujo alternativo 1 – Fallo en la extracción.
 - 4.3.1.1. Si en el paso 4.1.2 el sistema detecta algún problema en la extracción de las palabras clave muestra un mensaje de error y el caso de uso finaliza.
5. Precondiciones
 - Debe existir la información con los conocimientos de los postulantes.
6. Post condiciones
 - Palabras claves para los conocimientos de cada postulante.

- Estado del pedido en Postulaciones
- 7. Puntos de Inclusión
No aplica.
- 8. Puntos de Extensión
No aplica.
- 9. Reglas de Negocio
9.1. RN08_Idioma CV: Solo se admiten CV en español.
- 10. Información adicional
No aplica.

5.6.6 OPT1.04_Categorizar postulantes

1. Actor del sistema:

OPT_AS02-Jefe de área

2. Propósito:

El sistema permite al actor jefe de área categorizar postulantes en el pedido.

3. Breve Descripción:

El caso de uso comienza cuando el actor jefe de área selecciona la opción CV en el pedido. En esa opción puede categorizar los postulantes del listado. El caso de uso finaliza cuando el sistema ha guardado la categorización de los postulantes.

4. Flujos de eventos

4.1. Flujo básico

- 4.1.1. El caso de uso comienza cuando el sistema muestra la interfaz Pedidos de recursos.
- 4.1.2. El jefe de área selecciona la opción CV dentro del pedido.
- 4.1.3. El sistema muestra una interfaz con el listado de postulantes filtrados (figura – Categorizar postulantes)
- 4.1.4. El jefe de área categoriza los CV y selecciona la opción Aceptar (ver subflujo Aceptar categorización). [RN16]
- 4.1.5. El jefe de área categoriza los CV y selecciona la opción Cancelar (ver subflujo Cancelar categorización).

4.1.6. El caso de uso finaliza.

4.2. Subflujos

4.2.1. Subflujo 1 – Aceptar categorización

4.2.1.1. El sistema muestra un mensaje solicitando la confirmación para guardar la categorización del postulante (Ver flujo alternativo Cancelar confirmación)

4.2.1.2. El jefe de área selecciona la opción Aceptar.

4.2.1.3. El sistema guarda la categorización y muestra el mensaje confirmándolo.

4.2.1.4. El caso de uso vuelve al paso 4.1.3 del flujo básico.

4.3. Flujos alternos

4.3.1. Flujo alternativo 1- Cancelar confirmación

4.3.1.1. El jefe de área selecciona la opción Cancelar.

4.3.1.2. El sistema muestra un mensaje indicando que no se categorizó al postulante.

4.3.1.3. El caso de uso vuelve al paso 4.1.3 del flujo básico.

5. Precondiciones

- Debe existir la información con las categorías para los postulantes.
- CV Filtrados: Debe existir la información con el listado de los CV filtrados.

6. Post condiciones

- CV categorizados: En el sistema quedan categorizados los CV.
- Estado del pedido: En trámite.
- Estado de los postulantes: Estado de los postulantes guardado.

7. Puntos de Inclusión

No aplica.

8. Puntos de Extensión

No aplica.

9. Reglas de Negocio

9.1. RN16_Estado postulante: Un postulante solo puede estar en estado cargado, filtrado, preseleccionado, pdte. entrevista, interesante, no interesa, descartado o seleccionado.

10. Información adicional

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'http://rhoptimus/filtrarcv'. The page title is 'RH Optimus - Pedidos de recursos'. Below the title, there are tabs for 'Pedidos de recursos' and 'Evaluaciones'. The main content area shows a table of applicants with columns: Nombres Apellido, Sueldo esper, Eda, Titulación, Email, Teléfor, Idioma-Nivel, % Concordan, Estado, and Opciones. The table contains three rows of data. Above the table, there are buttons for 'Adjuntar CV', 'Filtrar CV', and 'Refrescar tabla', and a search bar labeled 'Buscar'. The user 'Victoria Perea' is logged in.

#	Nombres Apellido	Sueldo esper	Eda	Titulación	Email	Teléfor	Idioma-Nivel	% Concordan	Estado	Opciones
1	Pepe Pérez López	2500	25	Ing. Redes	pepePerez@gmail.co	9999889	Inglés-Interme	85.6%	Interesante	[Iconos]
2	Juan García Márque	3500	22	Ing. Redes	juanGarcia@gmail.co	9999889	Inglés-Avanzac	93.5%	Pdte. Entrevi	[Iconos]
3	Pedro Gómez Sánd	2100	26	Ing. Electróni	pedroGomez@gmail.c	9999889	Inglés-Interme	63.3%	Descartado	[Iconos]

Figura 39. Categorizar postulantes

Fuente: elaboración propia

5.6.7 OPT1.05_Actualizar estado de postulantes

1. Actor del sistema:

OPT_AS01-Asistente de RRHH

2. Propósito:

El sistema permite al actor asistente de RRHH consultar y actualizar el estado de postulantes.

3. Breve Descripción:

El caso de uso comienza cuando el actor asistente de RRHH selecciona la opción CV en el pedido. En esa opción podrá consultar y actualizar el estado de cada postulante. El caso de uso finaliza cuando el sistema confirma que ha actualizado el estado de los postulantes.

4. Flujos de eventos

4.1. Flujo básico:

4.1.1. El caso de uso comienza cuando el sistema muestra la interfaz Pedidos de recursos.

- 4.1.2. El asistente de RRHH selecciona la opción CV dentro del pedido.
- 4.1.3. El sistema muestra la interfaz Listado de postulantes (figura – Actualizar estado postulante). [RN16]
- 4.1.4. El asistente de RRHH selecciona el estado de los postulantes del listado y selecciona la opción Aceptar (ver subflujo Aceptar actualización de postulante)
- 4.1.5. El asistente de RRHH selecciona la opción Cancelar (ver subflujo Cancelar actualización de postulante)
- 4.1.6. El caso de uso finaliza.
- 4.2. Subflujos
 - 4.2.1. Subflujo 1 – Aceptar actualización de postulante
 - 4.2.1.1. En el punto 4.1.4 del flujo básico, el sistema muestra un mensaje solicitando la confirmación para guardar el estado del postulante (Ver flujo alternativo Cancelar confirmación de actualización)
 - 4.2.1.2. El asistente de RRHH selecciona la opción Aceptar.
 - 4.2.1.3. El sistema actualiza y guarda el estado del postulante mostrando un mensaje de confirmación.
 - 4.2.1.4. El caso de uso vuelve al paso 4.1.3 del flujo básico.
- 4.3. Flujos alternos
 - 4.3.1. Flujo alternativo 1 – Cancelar confirmación de actualización.
 - 4.3.1.1. En el punto 4.2.1.1 del subflujo 1, el sistema muestra un mensaje indicando que no se actualizó el estado del postulante.
 - 4.3.1.2. El caso de uso vuelve al paso 4.1.3 del flujo básico.
5. Precondiciones
 - Debe existir la información con los estados para los postulantes.
 - Debe existir la información con el listado de los postulantes interesantes o pendientes de entrevista.
6. Post condiciones

Estado de los postulantes: Estado de los postulantes guardado.
7. Puntos de Inclusión

No aplica.

8. Puntos de Extensión

No aplica.

9. Reglas de Negocio

9.1. RN16_Estado postulante: Un postulante solo puede estar en estado filtrado, preseleccionado, pdte. entrevista, interesante, no interesa, descartado o seleccionado.

10. Información adicional

Figura 40. Actualizar estado postulante

Fuente: elaboración propia

5.6.8 OPT2.01_Registrar plantilla de evaluación y encuesta

1. Actor del sistema:

OPT_AS02-Jefe de área

2. Propósito:

El sistema permite al actor jefe de área registrar la plantilla.

3. Breve Descripción:

El caso de uso comienza cuando el actor jefe de área selecciona la opción Evaluaciones en el menú principal. En esa opción podrá la registrar la plantilla. El caso de uso finaliza cuando el sistema confirma que la plantilla se ha registrado.

4. Flujos de eventos

4.1. Flujo básico

- 4.1.1. El caso de uso comienza cuando el jefe de área selecciona la opción Evaluaciones en el menú principal.
- 4.1.2. El sistema muestra la interfaz Evaluaciones (figura – Interfaz Evaluaciones). (Ver subflujo Validar opción Registrar plantilla)
- 4.1.3. El jefe de área selecciona la opción Registrar plantilla evaluación/encuesta.
- 4.1.4. El sistema muestra una interfaz con la información para generar la plantilla (figura – Interfaz Registrar Plantilla)
- 4.1.5. El jefe de área selecciona los criterios evaluables y los criterios de la encuesta.
- 4.1.6. El sistema genera toda la matriz de evaluaciones para los empleados que dependen del jefe de área que registra la plantilla de evaluación y encuesta. (Ver subflujo Validación de registro).[RN04, RN14]
- 4.1.7. El sistema guarda los datos.
- 4.1.8. El caso de uso finaliza.

4.2. Subflujos

4.2.1. Subflujo 1 – Validar opción Registrar plantilla

- 4.2.1.1. En el paso 4.1.2 del flujo básico, si el sistema comprueba que existe algún dato inválido, inhabilita la opción Registrar plantilla evaluación/encuesta. [RN17, RN18].
- 4.2.1.2. El caso de uso vuelve al paso 4.1.2.

4.2.2. Subflujo 2 – Validación de registro

- 4.2.2.1. En el paso 4.1.6 del flujo básico, si el sistema comprueba que existe algún dato inválido genera un mensaje de alerta. [RN25, RN26, RN29, RN30].
- 4.2.2.2. El sistema no guarda los datos y vuelve al paso 4.1.4.

5. Precondiciones

- Estado del plazo: El estado del plazo debe ser En curso [RN07].

6. Post condiciones

- Plantilla de evaluación y encuesta: En el sistema quedan registrada la plantilla de evaluación y encuesta.

7. Puntos de Inclusión

No aplica.

8. Puntos de Extensión

No aplica.

9. Reglas de Negocio

9.1. RN04_Evaluación inicial: El tiempo en la empresa para que un profesional sea evaluado debe ser mayor o igual a 3 meses desde su fecha de incorporación.

9.2. RN14_Cambio de área: Si un trabajador cambia de área, es evaluado nuevamente a los 3 meses desde que entró en la nueva área.

9.3. RN17_Plantilla de evaluación y encuesta por área: Solo se puede crear una plantilla de evaluación y encuesta por las áreas dependientes de un jefe de área por cada plazo.

9.4. RN18_Registrar plantilla de evaluación y encuesta: Solo se puede registrar una plantilla por plazo.

9.5. RN25_Campos evaluables: Los criterios evaluables para los campos no pueden superar el 100% en la suma de sus pesos.

9.6. RN26_Campos encuesta: Solo se pueden registrar hasta 10 campos por encuesta.

9.7. RN29_Plazos: Solamente podrán existir 4 plazos al año (1 por trimestre).

9.8. RN30_Criterios obligatorios: Toda plantilla de evaluación y encuesta debe incluir los criterios de evaluación y encuesta, puntualidad y distancia al trabajo respectivamente.

9.9. RN07_Estado del plazo: Un plazo solamente puede estar en estado en curso o cerrado.

10. Información adicional

Figura 41. Interfaz Evaluaciones

Fuente: elaboración propia

Figura 42. Interfaz Registrar plantilla

Fuente: elaboración propia

5.6.9 OPT2.02_Actualizar puntajes de evaluación

1. Actor del sistema:

OPT_AS03-Coordinador

2. Propósito:

El sistema permite al actor Coordinador registrar y modificar el puntaje para los empleados en la evaluación de desempeño.

3. Breve Descripción:

El caso de uso comienza cuando el coordinador selecciona la opción Evaluaciones en el menú principal. En esa opción el coordinador puede registrar y modificar los puntajes de cada uno de los empleados de su área. El caso de uso finaliza cuando el sistema confirma que los puntajes se han registrado.

4. Flujos de eventos

4.1. Flujo básico

4.1.1. El caso de uso comienza cuando el coordinador selecciona la opción Evaluaciones en el menú principal.

4.1.2. El sistema muestra una interfaz con los campos para completar los puntajes (figura – Registrar puntajes) [RN12, RN14]

4.1.3. El coordinador ingresa los puntajes para cada empleado de su área (ver subflujo Validar puntajes).

4.1.4. El sistema guarda los puntajes.

4.1.5. El caso de uso finaliza.

4.2. Subflujos

4.2.1. Subflujo 1 – Validar puntajes.

4.2.1.1. En el paso 4.1.3, si el sistema comprueba que existe algún error muestra un mensaje de notificación. [RN10, RN13].

4.2.1.2. El sistema vuelve al paso 4.1.2 del flujo básico.

5. Precondiciones

- Estado plantilla: La plantilla debe estar registrada con el plazo En curso [RN07].
- Personal: Debe existir la información con la lista disponible con el personal (coordinador y empleados).

- Encuesta: Debe existir la encuesta realizada por el empleado.

6. Postcondiciones

- Registrar plantilla de evaluación y encuesta: En el sistema quedan registrados los puntajes en la evaluación de desempeño. [RN19]

7. Puntos de Inclusión

No aplica.

8. Puntos de Extensión

No aplica.

9. Reglas de Negocio

- 9.1. RN10_Puntaje campos: El puntaje de los campos evaluables se establece entre 1.0 y 5.0.
 - 9.2. RN12_Evaluar profesionales: Los profesionales son evaluados por sus coordinadores.
 - 9.3. RN13_Frecuencia de evaluación: Los trabajadores son evaluados por cada plazo (3 meses).
 - 9.4. RN14_Cambio de área: Si un trabajador cambia de área, es evaluado nuevamente a los 3 meses desde que entró en la nueva área.
 - 9.5. RN19_Cálculo de promedio: El cálculo del puntaje final para cada empleado, en su evaluación de desempeño, se realizará promediando los puntajes de los criterios de evaluación multiplicados por sus pesos
 - 9.6. RN07_Estado del plazo: Un plazo solamente puede estar en estado en curso o cerrado.
- #### 10. Información adicional

RH Optimus - Evaluaciones

[Pedidos de recursos](#) | [Evaluaciones](#) Qx-20xx **En curso** Coordinador

Apellidos, nombres	Criterio ev. 1	Criterio ev. 2	Criterio ev. 3	Criterio ev. n	Promedio	Periodo
Operador 1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	n.m	Qx-20xx
Operador 2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	n.m	Qx-20xx
Operador 3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	n.m	Qx-20xx
Operador 4	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	n.m	Qx-20xx
Operador 5	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	n.m	Qx-20xx

Figura 43. Registrar puntajes

Fuente: elaboración propia

5.7 Modelo conceptual

5.7.1 Diagrama del modelo conceptual

Figura 44. Diagrama conceptual

Fuente: elaboración propia

Figura 45. Detalle 1 de 2 del diagrama conceptual

Fuente: elaboración propia

Figura 46. Detalle 2 de 2 del diagrama conceptual

Fuente: elaboración propia

5.7.2 Diccionario del modelo conceptual

Tabla 57

Clase entidad Pedido

Fuente: elaboración propia

Nombre de la clase OPT_CE001_Pedido			
Nombre del atributo	Descripción	Tipo dato	Valor inicial
Id pedido	Número identificativo del pedido del postulante	Numérico	Ninguno
Nombre pedido	Nombre identificativo del pedido del postulante	Texto	Ninguno
Nombre título	Nombre con la titulación mínima requerida para el puesto	Texto	Ninguno
Nombre solicitante	Nombre de la persona que solicita el pedido	Texto	Ninguno
Datos técnicos	Texto con los datos técnicos más importantes	Texto	Ninguno
Años experiencia	Cantidad de años mínima requerida para el puesto	Numérico	Ninguno
Fecha creación	Fecha de la creación del pedido	Fecha	Hoy
Fecha límite incorporación	Fecha límite para la incorporación de	Fecha	Ninguno
Sueldo ofertado	Sueldo ofertado en el pedido	Numérico	Ninguno
Núm. personas incorporar	Número de personas que se buscan incorporar	Numérico	Ninguno

Tabla 58

Clase entidad Estado pedido

Fuente: elaboración propia

Nombre de la clase OPT_CE002_Estado pedido			
Nombre del atributo	Descripción	Tipo dato	Valor inicial
Id estado	Número identificativo del estado del pedido	Numérico	Ninguno
Nombre	Nombre del estado del pedido	Texto	Ninguno
Descripción	Información sobre el estado del pedido.	Texto	Ninguno
Etiqueta	Cadena con el valor de la etiqueta para marcar el estado del pedido	Texto	Ninguno

Tabla 59

Clase entidad Idioma

Fuente: elaboración propia

Nombre de la clase OPT_CE003_Idioma			
Nombre del atributo	Descripción	Tipo dato	Valor inicial
Id idioma	Número identificativo del idioma	Numérico	Ninguno
Nombre	Cadena con el nombre del idioma	Texto	Ninguno

- OPT_CE004_IdiomaXnivelIdioma: entidad usada para asociar las entidades inglés y nivel de inglés con los postulantes y los pedidos.

Tabla 60

Clase entidad Nivel idioma

Fuente: elaboración propia

Nombre de la clase OPT_CE005_Nivel idioma			
Nombre del atributo	Descripción	Tipo dato	Valor inicial
Id nivel	Número identificativo del nivel de idioma	Numérico	Ninguno
Nombre	Cadena con el nombre del nivel del idioma	Texto	Ninguno
Etiqueta	Cadena con el valor de la etiqueta para marcar el nivel	Texto	Ninguno

Tabla 61

Clase entidad Tipo doc. identidad

Fuente: elaboración propia

Nombre de la clase OPT_CE006_Tipo doc. identidad			
Nombre del atributo	Descripción	Tipo dato	Valor inicial
Id tipo documento	Número identificativo del tipo de documento de identidad	Numérico	Ninguno
Nombre	Cadena con el nombre del tipo de documento de identidad	Texto	Ninguno

Tabla 62

Clase entidad Persona

Fuente: elaboración propia

Nombre de la clase OPT_CE007_Persona			
Nombre del atributo	Descripción	Tipo dato	Valor inicial
Documento identificación	Número identificativo de la persona	Numérico	Ninguno
Apellido paterno	Texto con el valor del apellido paterno de la persona	Texto	Ninguno
Apellido materno	Texto con el valor del apellido materno de la persona	Texto	Ninguno
Nombres	Texto con el valor de los nombres de la persona	Texto	Ninguno
Fecha nacimiento	Fecha de nacimiento de la persona	Fecha	Ninguno
Titulación	Información con la titulación de la persona	Texto	Ninguno
País origen	Texto con el valor del país de nacimiento de la persona	Texto	Ninguno

Tabla 63

Clase entidad PedidoXpostulante

Fuente: elaboración propia

Nombre de la clase OPT_CE008_PedidoX postulante			
Nombre del atributo	Descripción	Tipo dato	Valor inicial
Concordancia	Número con el valor de concordancia del postulante respecto al pedido	Numérico	Ninguno
Palabras clave	Palabras clave asociadas al postulante	Texto	Ninguno
Comentarios	Información extra sobre el postulante en el pedido	Texto	Ninguno

Tabla 64

Clase entidad Postulante

Fuente: elaboración propia

Nombre de la clase OPT_CE009_Postulante			
Nombre del atributo	Descripción	Tipo dato	Valor inicial
Id postulante	Número identificativo del postulante	Numérico	Ninguno
Años experiencia	Cantidad de años de experiencia en los trabajos anteriores	Numérico	Ninguno
Email	Correo electrónico del postulante	Texto	Ninguno
Teléfono	Número de teléfono del postulante	Texto	Ninguno
Sueldo esperado	Cantidad de sueldo esperada por el postulante	Numérico	Ninguno
Conocimientos	Texto con información sobre conocimientos del postulante en sus trabajos anteriores	Texto	Ninguno

Tabla 65

Clase entidad Estado postulante

Fuente: elaboración propia

Nombre de la clase OPT_CE010_Estado postulante			
Nombre del atributo	Descripción	Tipo dato	Valor inicial
Id estado	Número identificativo del estado del postulante	Numérico	Ninguno
Nombre	Nombre del estado del postulante	Texto	Ninguno
Descripción	Información sobre el estado del postulante	Texto	Ninguno
Etiqueta	Cadena con el valor de la etiqueta para marcar el estado del postulante	Texto	Ninguno

Tabla 66

Clase entidad Empleado

Fuente: elaboración propia

Nombre de la clase OPT_CE011_Empleado			
Nombre del atributo	Descripción	Tipo dato	Valor inicial
Id empleado	Número identificativo del empleado	Numérico	Ninguno
Alias	Iniciales del empleado conformado con las 2 letras de cada apellido y 2 del nombre	Texto	Ninguno
Email	Correo del empleado	Texto	Ninguno
Teléfono	Número de teléfono del empleado	Texto	Ninguno
Anexo	Número de anexo del empleado	Texto	Ninguno
Fecha contratación	Fecha de contratación del empleado en la compañía	Date	Ninguno

Tabla 67

Clase entidad Rol

Fuente: elaboración propia

Nombre de la clase OPT_CE012_Rol			
Nombre del atributo	Descripción	Tipo dato	Valor inicial
Id rol	Número identificativo del rol	Numérico	Ninguno
Nombre rol	Nombre del tipo de rol asociado al empleado	Texto	Ninguno

Tabla 68

Clase entidad Área

Fuente: elaboración propia

Nombre de la clase OPT_CE013_Area			
Nombre del atributo	Descripción	Tipo dato	Valor inicial
Id área	Número identificativo del área	Numérico	Ninguno
Nombre área	Nombre del área asociada al proyecto	Texto	Ninguno
Dependencia	Número de área del grupo de áreas del que depende	Numérico	Ninguno

- OPT_CE014_AreaXproyectoXcliente: entidad usada para asociar las entidades área, proyecto y cliente.

Tabla 69

Clase entidad Proyecto

Fuente: elaboración propia

Nombre de la clase OPT_CE015_Proyecto			
Nombre del atributo	Descripción	Tipo dato	Valor inicial
Id proyecto	Número identificativo del proyecto	Numérico	Ninguno
Nombre	Nombre del proyecto para la petición de postulantes	Texto	Ninguno
Descripción	Información con una breve descripción del proyecto	Texto	Ninguno

- OPT_CE016_ProyectoXcliente: entidad usada para asociar las entidades proyecto y cliente.

Tabla 70

Clase entidad Cliente

Fuente: elaboración propia

Nombre de la clase OPT_CE017_Cliente			
Nombre del atributo	Descripción	Tipo dato	Valor inicial
Id cliente	Número identificativo del cliente	Numérico	Ninguno
Nombre	Nombre del Cliente	Texto	Ninguno
Descripción	Información básica sobre el cliente	Texto	Ninguno
Teléfono	Número de contacto principal del cliente	Numérico	Ninguno

Tabla 71

Clase entidad Evaluación

Fuente: elaboración propia

Nombre de la clase OPT_CE018_Evaluación			
Nombre del atributo	Descripción	Tipo dato	Valor inicial
Puntaje	Número que indica los puntos obtenidos en cada uno de los criterios de evaluación	Numérico	Ninguno
Fecha	Fecha en la que se agrega el valor del puntaje	Fecha	Hoy

Tabla 72

Clase entidad Criterio evaluación

Fuente: elaboración propia

Nombre de la clase OPT_CE019_Criterio evaluación			
Nombre del atributo	Descripción	Tipo dato	Valor inicial
Id criterio	Número identificativo para el criterio de evaluación	Numérico	Ninguno
Nombre	Nombre del criterio de evaluación	Texto	Ninguno
Descripción	Texto con la información sobre el criterio	Texto	Ninguno
Etiqueta	Cadena con el valor de la etiqueta para marcar el criterio	Texto	Ninguno
Peso	Valor porcentual con el peso del criterio	Numérico	Ninguno

Tabla 73

Clase entidad Encuesta

Fuente: elaboración propia

Nombre de la clase OPT_CE020_Encuesta			
Nombre del atributo	Descripción	Tipo dato	Valor inicial
Puntaje	Número que indica el valor de los distintos campos de la encuesta valorados por el empleado	Numérico	Ninguno
Fecha	Fecha en la que se agrega el puntaje	Fecha	Hoy
Comentario	Texto con los comentarios en los campos de la encuesta.	Texto	Ninguno

Tabla 74

Clase entidad Criterio encuesta

Fuente: elaboración propia

Nombre de la clase OPT_CE021_Criterio encuesta			
Nombre del atributo	Descripción	Tipo dato	Valor inicial
Id criterio	Número identificativo para el criterio de la encuesta	Numérico	Ninguno
Nombre	Nombre del criterio de la encuesta	Texto	Ninguno
Etiqueta	Cadena con el valor de la etiqueta para marcar el criterio	Texto	Ninguno
Descripción	Información sobre el criterio de la encuesta	Texto	Ninguno

Tabla 75

Clase entidad Plazo

Fuente: elaboración propia

Nombre de la clase OPT_CE022_Plazo			
Nombre del atributo	Descripción	Tipo dato	Valor inicial
Id plazo	Número identificativo del plazo	Numérico	Ninguno
Nombre	Nombre del plazo (trimestre) en formato Qx-año	Texto	Ninguno
Fecha	Fecha del plazo	Date	Ninguno
Estado	Valor con el estado del plazo	Booleano	Ninguno

Tabla 76
Clase entidad Perfil del puesto
Fuente: elaboración propia

Nombre de la clase OPT_CE023_Perfil del puesto			
Nombre del atributo	Descripción	Tipo dato	Valor inicial
Id perfil	Número identificativo del perfil del puesto	Numérico	Ninguno
Nombre	Nombre del perfil del puesto	Texto	Ninguno
Fecha	Fecha de creación del perfil	Date	Hoy
Descripción	Texto con la información básica del perfil del puesto	Texto	Ninguno

- OPT_CE024_PerfilXcriterioEvaluacion: entidad usada para asociar las entidades perfil del puesto y criterio evaluación.
- OPT_CE025_PerfilXcriterioEncuesta: entidad usada para asociar las entidades perfil del puesto y criterio encuesta.
- OPT_CE026_PerfilXcriterioEvaluacionXplazo: entidad usada para asociar las entidades perfil del puesto, criterio evaluación y plazo.
- OPT_CE027_PerfilXcriterioEncuestaXplazo: entidad usada para asociar las entidades perfil del puesto, criterio encuesta y plazo.

Tabla 77
Clase entidad HistoricoArea
Fuente: elaboración propia

Nombre de la clase OPT_CE028_Histori coArea			
Nombre del atributo	Descripción	Tipo dato	Valor inicial
Fecha	Fecha de la asignación al área	Date	Hoy

5.8 Conclusiones

La definición de los requerimientos y los casos de uso es parte fundamental del proyecto, ya que servirá como base técnica para determinar las limitaciones y las acciones del sistema. Además, ha permitido identificar de una manera más clara los flujos de la consultora TIC.

Los diagramas de paquetes han permitido definir los módulos que se desarrollarán finalmente en el sistema, así como los diagramas de los casos de uso dentro de cada uno de estos que servirán para agrupar las actividades.

Las especificaciones detalladas de los casos de uso y los prototipos, junto con los diagramas de los módulos del sistema y con los datos de este, ayudarán en el desarrollo del sistema y también en las pruebas de calidad como se verá en el capítulo destinado a tal fin.

6 ARQUITECTURA DE SOFTWARE

6.1 Introducción

En este capítulo se define la arquitectura del software con el diagrama de los casos de uso del núcleo principal, las restricciones y los mecanismos arquitecturales. Finalmente, se muestran las vistas lógicas, de implementación y de despliegue.

6.2 Diagrama de los casos de uso más significativos para la arquitectura del software

La siguiente figura muestra el diagrama para los casos de uso del ciclo 0. El actor asistente de RRHH registra el pedido y el sistema filtra los postulantes con los datos extraídos por el actor Servicio IA Watson y los datos técnicos del pedido registrados por el actor jefe de área. Este, posteriormente, registra la plantilla para las evaluaciones en la que el actor coordinador registrará los puntajes de las evaluaciones de desempeño

Figura 47. Diagrama de los casos de uso del ciclo 0

Fuente: elaboración propia

6.3 Metas de la arquitectura de software

Tabla 78

Requerimientos no funcionales para las metas de la arquitectura

Fuente: elaboración propia

Nro.	Requerimiento no funcional
RNF01	El tiempo máximo de carga de los CV será de 0.5 segundos por cada uno.
RNF02	La aplicación web debe poseer un diseño <i>responsive</i> a fin de garantizar la adecuada visualización en computadoras de sobremesa.
RNF03	El sistema debe poseer ayudas informativas en las opciones sin texto, así como una organización similar en las vistas y en los mensajes emergentes.
RNF08	El 90% de las transacciones del sistema no deben exceder los 5 segundos.
RNF23	El sistema debe responder de la manera esperada y precisa ante las acciones ejecutadas por el usuario.

6.4 Restricciones de la arquitectura de software

Tabla 79

Requerimientos no funcionales para las restricciones de la arquitectura

Fuente: elaboración propia

Nro.	Restricción de la arquitectura de software
1	Todos los módulos del sistema deben estar desarrollados en el lenguaje PHP [RNF12]
2	El sistema debe usar MySQL como base de datos. [RNF13]
3	El sistema debe ser ejecutado en la IberCloud [RNF19]
4	El sistema debe usar archivos Excel (.xlsx) para importar los datos desde la bolsa de trabajo. [RNF14]
5	El sistema debe ser desarrollado con el framework Codeigniter [RNF22]

6.5 Mecanismos arquitecturales

Tabla 80

Mecanismos arquitecturales

Fuente: elaboración propia

Mecanismo	Solución
Autenticación	<p>La autenticación se debe realizar contra el Active Directory³⁵ de consultora TIC mediante el protocolo HTTPS usando la librería Guzzle para validar que el usuario pertenece a la empresa.</p> <p>Se debe usar la librería Session del framework Codeigniter para que el usuario pueda autenticarse en el sistema.</p> <p>Se debe usar el patrón MVC.</p>
Gestión de sesiones	<p>Se debe usar la librería Session del framework Codeigniter para almacenar la sesión del usuario durante el tiempo que este permanezca activo en el sistema.</p> <p>El tiempo de inactividad debe ser de 30 minutos.</p>
Autorización	<p>Se debe usar la librería Session del framework Codeigniter para almacenar el rol del usuario en la sesión.</p> <p>Los roles se deben almacenar en la base de datos del sistema y se deben asociar solo a aquellos usuarios permitidos.</p> <p>Se deben usar 4 roles: asistente de RRHH, jefe de área, coordinador y gerente de RRHH.</p> <p>La restricción de los roles de usuario se debe establecer según las especificaciones del negocio.</p>
Validación	<p>Se debe usar la librería Form_validation del framework Codeigniter para validar los campos de los formularios según las especificaciones del negocio.</p>

³⁵ Ver en glosario

	<p>La validación se debe realizar en cada controlador en la capa de negocio.</p> <p>Se debe usar la librería Sweet Alert para mostrar las notificaciones por errores en la validación.</p>
Diseño de la página	<p>Se debe usar Bootstrap³⁶ para conseguir la elasticidad de las páginas mostradas.</p> <p>Se deben usar etiquetación mediante títulos en aquellos botones o enlaces sin texto.</p>
Persistencia	<p>Los datos de los pedidos, postulantes y evaluaciones se deben almacenar en las tablas de la base de datos.</p> <p>La conexión contra el servidor de la base de datos se debe realizar de forma automática con los parámetros establecidos en el archivo de configuración de Codeigniter.</p> <p>Se deben usar peticiones AJAX³⁷ para consultas a la base de datos desde la capa de presentación a través de la capa de negocio mediante los modelos de la capa de datos.</p> <p>Se debe usar el patrón MVC.</p>
Reportes	<p>Se debe usar la librería Datatables para poder generar los reportes en Excel o Pdf sobre las tablas Postulantes y Pedidos.</p> <p>Se debe usar Microsoft Power BI³⁸ para leer los datos desde la tabla de “evaluación” en la base de datos para poder generar los reportes gerenciales.</p>
Auditoría	<p>Se debe usar el manejo de errores del framework Codeigniter para auditar los fallos del sistema.</p>

³⁶ Ver en glosario

³⁷ Ver en siglario

³⁸ Ver en glosario

Servicio Watson	<p>Se debe crear el servicio NLU en la plataforma en la nube de IBM dentro de los servicios de Watson.</p> <p>Se deben crear las credenciales en la plataforma para usarlas en el servicio.</p> <p>Se debe usar el servicio NLU de Watson para obtener las palabras clave de la información enviada.</p> <p>La comunicación contra el servicio externo Watson se debe realizar de forma directa mediante el protocolo HTTPS.</p> <p>La conexión se debe realizar con la librería propia de PHP cURL³⁹</p> <p>Se deben realizar múltiples conexiones simultáneas para agilizar el proceso de respuesta mediante la función curl_multi_init de la librería del punto anterior.</p>
-----------------	---

6.6 Vista lógica de la arquitectura de software

En este subcapítulo, se muestran los diagramas de la vista lógica comenzando por los niveles de la aplicación, las capas y los componentes de los casos de uso más significativos.

6.6.1 Niveles de la solución

La solución se compone de los siguientes cuatro niveles:

Usuario: Representado por los dispositivos y navegadores webs para hacer uso de la aplicación.

Web: Representa el servidor IberCloud en la que la solución está instalada.

Modelo de datos: Representa la base de datos donde se almacena la información de la aplicación.

³⁹ Ver en glosario

Servicios externos: Representa todos los servicios externos a la aplicación que hacen uso de la información contenida en la base de datos.

Figura 48. Diagrama de los niveles de la aplicación

Fuente: elaboración propia

6.6.2 Máquina de estados

Las siguientes figuras muestran los diagramas de máquina de estado para los pedidos y los postulantes.

Figura 49. Diagrama máquina de estado para el pedido

Fuente: elaboración propia

Figura 50. Diagrama máquina de estado para el postulante

Fuente: elaboración propia

6.6.3 Capas de la aplicación

El siguiente diagrama muestra las tres capas de la aplicación junto con las externas:

Presentación: Representa las vistas del sistema para mostrar la información al usuario.

Negocio: Representa los controladores implementados para la ejecución de los procesos en base a las reglas del negocio establecidas. En esta capa se implementa también la seguridad y el enrutamiento.

Datos: Representa los modelos sobre los cuales se dispondrá o se modificará la información de la base de datos.

IBM Watson: Representa el servicio de inteligencia artificial de IBM en la nube.

Microsoft Power BI: Representa el servicio de inteligencia de negocio de Microsoft.

Figura 51. Diagrama de las capas de la aplicación

Fuente: elaboración propia

6.6.4 Vista de componentes de los casos de uso más significativos

El siguiente diagrama muestra la vista de los componentes para el módulo pedidos de recursos para las capas indicadas en el punto anterior. El framework integra las clases entidad dentro de cada clase modelo mostrados en la capa de datos.

Figura 52. Vista de los componentes para el módulo pedidos de recursos

Fuente: elaboración propia

El siguiente diagrama representa la vista de los componentes para el módulo de evaluaciones de desempeño. Al igual que la figura anterior, el framework integra las clases entidad dentro de los modelos en la capa de datos.

Figura 53. Diagrama de componentes, módulo evaluaciones

Fuente: elaboración propia

6.6.5 Componentes de los casos de uso más significativos

Tabla 81

Relación de los componentes con la tecnología y su responsabilidad

Fuente: elaboración propia

ID	Componente	Responsabilidad	Tecnología
1	LoginUI	Elemento que genera la UI ⁴⁰ y permite al usuario llevar a cabo la acción de autenticación.	Codeigniter 3.0 PHP 7.0.10 Jquery ⁴¹ 1.12.1
2	HomeUI	Elemento que genera la UI y permite al usuario elegir entre los diferentes módulos del sistema	HTML ⁴² 5 Bootstrap 3
3	PedidoUI	Elemento que genera la UI y permite al usuario llevar a cabo las acciones disponibles sobre los pedidos.	Codeigniter 3.0 PHP 7.0.10 Jquery 1.12.1
4	PostulanteUI	Elemento que genera la UI y permite al usuario llevar a cabo las acciones disponibles sobre los postulantes.	HTML ⁴³ 5 Bootstrap 3 Datatables
5	EvaluacionUI	Elemento que genera la UI y permite al usuario llevar a cabo las acciones disponibles sobre las evaluaciones de desempeño.	Codeigniter 3.0 PHP 7.0.10 Jquery 1.12.1 HTML ⁴⁴ 5 Bootstrap 3
6	LoginController	Elemento que implementa las acciones de autenticación según las reglas de negocio.	Codeigniter 3.0 PHP 7.0.10
7	PedidoController	Elemento que implementa las acciones disponibles: consultar, registrar, modificar, eliminar y adjuntar postulantes al pedido, según las reglas de negocio establecidas.	
8	PostulanteController	Elemento que implementa las acciones disponibles: listar postulantes y consultar	Codeigniter 3.0 Spout 2.7.3

⁴⁰ Ver en siglario

⁴¹ Ver en glosario

⁴² Ver en siglario

⁴³ Ver en siglario

⁴⁴ Ver en siglario

		conocimientos de estos, según las reglas de negocio establecidas.	PHP 7.0.10
9	EvaluacionController	Elemento que implementa las acciones disponibles: consultar, registrar y modificar evaluaciones de desempeño, registrar y modificar los puntajes y registrar y consultar las encuestas, según las reglas de negocio establecidas.	Codeigniter 3.0 PHP 7.0.10
10	WatsonController	Elemento que implementa la acción disponible extraer palabras clave sobre los conocimientos de los postulantes, según las reglas de negocio establecidas.	
11	LoginModel	Elemento que se encarga de la lectura de la información para la autenticación de los usuarios.	
12	PedidoModel	Elemento que se encarga del registro, modificación y lectura de la información en la base de datos para los pedidos.	
13	PostulanteModel	Elemento que se encarga del registro, modificación y lectura de la información en la base de datos para los postulantes.	
14	MantenimientoModel	Elemento que se encarga del registro, modificación y lectura de la información en la base de datos para los elementos genéricos del negocio.	
15	EvaluacionModel	Elemento que se encarga del registro, modificación y lectura de la información en la base de datos para las evaluaciones de desempeño.	IBM
16	ServicioNLU	Elemento en la nube de IBM que se encarga de categorizar la información que se le envía.	
17	ServicioPowerBI	Elemento en la nube de Microsoft que se encarga de mostrar los reportes de las evaluaciones	Microsoft

6.7 Vista de implementación de la arquitectura de software

En el siguiente diagrama se muestra la vista de implementación del sistema con el framework Codeigniter y las dependencias necesarias para mostrar el contenido y realizar las operaciones correctamente.

Figura 54. Vista de implementación de la arquitectura de software

Fuente: elaboración propia

Tabla 82
Artefactos y contenidos asociados
Fuente: elaboración propia

Artefacto	Contenido
Codeigniter	LoginUI
	HomeUI
	PedidoUI
	PostulanteUI
	EvaluacionUI
	LoginController
	PedidoController
	PostulanteController
	EvaluacionController
	WatsonController
	LoginModel
	PedidoModel
	PostulanteModel
	MantenimientoModel
	EvaluacionModel
Jquery-1.12.4	Jquery
Bootstrap-3	Bootstrap
Spout-2.7.3	Spout Library
Datatables-1.10.16	Datatables Library
SweetAlert-2	Sweet Alert Library
Servicio NLU	Servicio Natural Language Understanding
Servicio Power BI	Servicio Microsoft Power BI

6.8 Vista de despliegue de la arquitectura de software

A continuación, se muestra el diagrama de despliegue con los cinco nodos implicados: el equipo del empleado, los servidores en la nube de la consultora TIC (servidor web y servidor de la base de datos) y las plataformas en la nube de IBM y Microsoft.

Figura 55. Diagrama de despliegue

Fuente: elaboración propia

6.9 Prueba de concepto

Se han programado los siguientes casos de uso para la prueba de concepto tal y como se muestra en las siguientes figuras:

The screenshot shows the 'REGISTRAR PEDIDO' form in the Ibermatica system. The form is a modal window with the following fields:

- Perfil puesto: [Empty field]
- Titulación: [Empty field]
- Solicitante: [Empty field]
- Fecha limite incorporación: 13-05-2019
- Área: [Empty field]
- Cliente: [Empty field]
- Años de experiencia: Sin experiencia
- Proyecto: [Empty field]
- Responsable: [Empty field]
- Idioma: [Empty field]
- Nivel de idioma: [Empty field]
- Sueldo ofertado: [Empty field]
- Segundo idioma: [Empty field]
- Nivel de segundo idioma: [Empty field]
- Personas incorporar: [Empty field]

Buttons: REGISTRAR, CANCELAR

Figura 56. Captura del funcionamiento del CUS OPT1.03_Actualizar CV en el pedido

Fuente: elaboración propia

The screenshot shows the 'Filtrar CV' function in the Ibermatica system. It displays a table of candidates with the following columns:

# CV	Apellidos, nombres	Sueldo esperado	Edad	Titulación	Email	Teléfono	Idioma-nivel	Puntaje concordancia	Estado	Opciones
43703108	Fernandez Bardales, Luis Enrique	0	31	Automatización y Control Industrial	fernandez.luis@pucp.pe	6064587	Ingles Intermedio	13.49	18.7164587	[Icons]
44085900	Macalupu Cruz, Dante Nicolas	1	31	Ing Electrónica y Telecomunicaciones	leo14112@hotmail.com	96903115	Ingles Avanzado	13.41	18.7164587	[Icons]
46301819	Moni Gamara, Gianfranco Wilfredo	1000	27	CCNA 2	gianfranco_moni@usmp.pe	2510028	Ingles Intermedio	12.39	18.7164587	[Icons]
75184780	Antezano Giraldo, Blanca Flor	1000	20	redes	beatriz_123@outlook.com	Sin teléfono	Ingles Intermedio	12.38	18.7164587	[Icons]
46462642	Rodriguez Gonzales, Victor Fabian	700	27	English Skill	fz_fabian20@hotmail.com	4829264	Ingles Intermedio	12.09	18.7164587	[Icons]
141686167	Peña Osorio, Gineth Alexandra	1000	25	INGENIERO DE TELECOMUNICACIONES	ginethalexandraosorio@gmail.com	Sin teléfono	Ingles Intermedio	11.54	18.7164587	[Icons]
70328938	Gutiérrez Ponce, Rodrigo Rómulo	750	22	Ingeniería Industrial y de Sistemas	RodrigoGuti_1995@hotmail.com	Sin teléfono	Ingles Intermedio	11.39	18.7164587	[Icons]
1587305	Fernandez, Rafael	1	37	Bachiller en Administracion de Sistemas	rafa3012@gmail.com	Sin teléfono	Ingles Avanzado	10.62	18.7164587	[Icons]
72294185	Yauri Unoc, Cristian	1000	20	Sistemas de Telecomunicaciones	yauriyauri20@gmail.com	Sin teléfono	Ingles Intermedio	9.09	18.7164587	[Icons]
70091958	Paniagua Escobar, Andrea Lizbeth	1000	21	Redes y comunicaciones de datos	andrea.paniagua@tecup.edu.pe	4430152	Ingles Intermedio	8.89	18.7164587	[Icons]
46435098	Apaza Huacachaca, Nelson Jose	1100	27	Especialista en redes CCNA Routing & Switch	nelson.apazah@gmail.com	Sin teléfono	Ingles Intermedio	2.33	18.7164587	[Icons]

Mostrando 1 a 11 de 11 elementos

Figura 57. Captura del funcionamiento del CUS OPT1.07_Filtrar CV

Fuente: elaboración propia.

Pedidos de recursos Victoria Perea - Asistente de RRHH

Pedido 18 - POSTULACIONES

Mostrar: Todos elementos

ADJUNTAR CV FILTRAR CV REFRESCAR TABLA

Buscar:

# CV	Apellidos, nombres	Sueldo esperado	Edad	Título	Nivel	Puntaje concordancia	Estado	Opciones
47497314	Kristell, Karla	1800	25	Ingeniero	Avanzado	16.88	FILTRADO	[Iconos]
46444905	Arévalo Sifuentes, Romel Américo	1500	27	egre	Intermedio	15.52	FILTRADO	[Iconos]
46059210	Caceres Rojas, Luis Angel	2000	28	DIPLOMADO EN GERENCIA DE PROYECTOS	Avanzado	13.59	FILTRADO	[Iconos]
44085900	Macalupu Cruz, Dante Nicolas	1	31	Ing. Electronica y Telecomunicaciones	Inglés-Avanzado	13.44	FILTRADO	[Iconos]
28751	Pinzon Davila, Pablo Eduardo	2000	26	Cisco CCNA	Inglés-Avanzado	13.4	FILTRADO	[Iconos]

Palabras clave

Palabra Clave	Peso
Diseño de Redes	60.13
propiedad de la empresa	60.22
instalaciones eléctricas	60.37
despliegue de la fibra óptica	62.09
labores de atención de anomalías	63.50
Soporte técnico de los laboratorios	63.78
Mantenimiento Preventivo	70.82

CERRAR

Figura 58. Captura del funcionamiento del CUS OPT1.12_Extraer palabras clave

Fuente: elaboración propia

Registrar plantilla

Áreas de responsabilidad	Criterios evaluables	Criterios encuesta												
<ul style="list-style-type: none"> - Supervisión - TXNOC - CCNOC - TNOC - CMW - Monitorización - Seguridad - SRL1 - STT - GTM - Provisión BT - CS - SW - QA - OSS - LNO - SMO - DDR - Provisión 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Criterio</th> <th>Peso</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>☐ Puntualidad</td><td>10%</td></tr> <tr><td>☐ Calidad operativa</td><td>40%</td></tr> <tr><td>☐ Evaluaciones</td><td>40%</td></tr> <tr><td>☐ Feedback cliente</td><td>10%</td></tr> <tr><td>☐ Consecución objetivos</td><td>30%</td></tr> </tbody> </table>	Criterio	Peso	☐ Puntualidad	10%	☐ Calidad operativa	40%	☐ Evaluaciones	40%	☐ Feedback cliente	10%	☐ Consecución objetivos	30%	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Distancia al trabajo ☐ Satisfacción entorno ☐ Relación compañeros ☐ Satisfacción sueldo ☐ Vida social vs trabajo ☐ Comunicación Ibermática ☐ Reconocimientos ☐ Capacitaciones ☐ Satisfacción general
Criterio	Peso													
☐ Puntualidad	10%													
☐ Calidad operativa	40%													
☐ Evaluaciones	40%													
☐ Feedback cliente	10%													
☐ Consecución objetivos	30%													

GENERAR CANCELAR

Figura 59. Captura del funcionamiento del CUS OPT2.01_Registrar plantilla de evaluación y encuesta

Fuente: elaboración propia

Apellidos, nombres	🕒	Q	📖	🔄	Promedio	Periodo
CHAVEZ ALDERETE, YHOEL VICENTE	4.6	4.23	3.72	4.85	4.13	Q1-2019
DE LA CRUZ MIJA, RENATO MARTIN	4.33	4.23	5	3.37	4.46	Q1-2019
GALVEZ SANCHEZ, JOSE AUGUSTO	3.65	4.2	4.77	4.51	4.4	Q1-2019
GONZALES FLORES, RAUL FRANCIS	4.23	2.97	4.27	3.37	3.66	Q1-2019
HIGA PEREDA, FERNANDO MIGUEL	2	4.96	2.92	3.2	3.67	Q1-2019
JIMENEZ ROMAN, LIZZET YOSELIN	4.6	4.71	3.12	3.43	3.94	Q1-2019
LORAYCO LARA, JOEL ABDUL	4.35	2.49	2.27	3.3	2.67	Q1-2019
MANTILLA CANEDO, MELANIE DESIREE	4.19	4.96	3.83	4.18	4.35	Q1-2019
MELENDEZ QUICHUA, CARLOS PHILIP	4.24	3.92	4.68	4.48	4.31	Q1-2019
MENDOZA VASQUEZ, ADRIAN ARTURO	4.26	3.28	2.42	3.16	3.02	Q1-2019

Figura 60. Captura del funcionamiento del CUS OPT2.02 Actualizar puntajes de evaluación

Fuente: elaboración propia

Figura 61. Captura del funcionamiento del CUS OPT2.03_Consultar reporte de evaluaciones

Fuente: elaboración propia

6.10 Conclusiones

El modelado de la arquitectura del software permite tener una perspectiva completa de los artefactos necesarios para que la solución funcione al agrupar las vistas y los distintos mecanismos arquitecturales.

Definir los componentes de los casos de uso más significativos sirve para tener claro cuáles son aquellas tecnologías relacionadas con el sistema cuando este se construya. Además, ayuda en la organización de los archivos dentro del framework al definir la dependencia de cada uno de ellos.

La prueba de concepto ha permitido demostrar la viabilidad de la solución propuesta, así como las ventajas del uso de inteligencia artificial como parte del desarrollo. Desde el punto de vista del proyecto, esto ha precisado de una curva de aprendizaje para poder tener en cuenta todos los elementos necesarios que se requieren como parte del uso de esta tecnología. Además, el uso de esta tecnología en este tipo de proyectos implica llevar a cabo tomar acciones de forma distinta por lo que se requiere un cierto grado de innovación.

7 CONSTRUCCIÓN

7.1 Introducción

En este capítulo se procederá a desarrollar los casos de uso del ciclo 0 y se evidenciará el uso de patrones de diseño, mediante la explicación detallada del uso de estos en el framework, para garantizar que el software cumple con los requisitos de calidad de desarrollo adecuados.

Finalmente, se desarrollará el diagrama físico en el que se mostrarán las tablas que componen la base de datos y se detallará su contenido dentro del diccionario de datos.

7.2 Patrones de la solución propuesta

La programación orientada a objetos, desde el punto de vista del diseño, es compleja y mucho más si lo que se busca es la reutilización de los propios objetos, dado que se deben crear clases, interfaces y relaciones para cada problema a resolver. En este punto es donde aparecen los patrones de diseño. Estos buscan solventar un problema que se puede repetir infinitas veces en el desarrollo de manera que dicho patrón se pueda reutilizar.

A finales de los años 90, los creadores del libro *Design Patterns Elements of Reusable Object-Oriented Software* detallaron los 23 patrones que hoy en día siguen siendo la mayor referencia al momento del diseño para el desarrollo de software. Estos se clasificaron de la siguiente manera:

1. Por propósito

1.1. Creacional

1.2. Aplicado a clases: Factory

1.3. Aplicado a objetos: Abstract Factory, Builder, Prototype y Singleton

2. Estructural

2.1. Aplicado a clases: Adapter

2.2. Aplicado a objetos: Adapter, Bridge, Composite, Decorator, Facade, Flyweight y Proxy

3. Comportamiento

3.1. Aplicado a clases: Interpreter y Template Method

3.2. Aplicado a objetos: Chain of Responsibility, Command, Iterator, Mediator, Memento, Observer, State, Strategy y Visitor.

Existen otras maneras de clasificación como pueden ser: por similitud de diseño o por referencia entre ellos. (Vlissides, Helm, Johnson, & Gamma, 1995)

En el transcurso de los años, varios patrones han quedado en desuso, otros han aparecido y muchos se han mantenido. Hoy en día, la mayor parte de los frameworks traen incorporados nativamente varios patrones en su estructura. Para la construcción del sistema propuesto se ha usado el framework Codeigniter. Este incorpora los siguientes patrones de diseño, (Codeigniter, 2018):

- MVC
- Active Record
- Singleton

Además, se ha usado el patrón Factory para la extracción de los datos del archivo Excel de los postulantes y en la librería de conexión contra el directorio activo.

7.4 Especificación detallada de los patrones seleccionados

7.4.1 MVC

7.4.1.1 Introducción

Aunque este patrón no fue publicado hasta 1988, su desarrollo data de los años 70 por Trygve Reenskaug. Este patrón resuelve el problema principal de mostrar muchos datos en la vista de forma que los usuarios pueden interactuar con los datos de una manera más adecuada. Para ello, el patrón encapsula los datos en un objeto modelo y cada uno de estos puede tener un objeto vista asociado a él. Cada vista tiene un objeto controlador asociado que maneja las entradas del usuario y las interacciones del dispositivo.

Figura 63. Diagrama original del patrón MVC

Fuente: (Reenskaug, 1978)

Las funciones de las tres capas del patrón son las siguientes:

1. Modelo:

- Encapsular los datos de estructura y operación.
- Proporcionar la funcionalidad de acceso a los datos para el controlador.
- Aceptar el requerimiento de datos desde la vista

2. Vista:

- Abstraer los datos visuales.
- Mostrar los datos y aceptar las entradas del usuario.
- Despachar las entradas al controlador.
- Mostrar mensajes en las actualizaciones hacia el controlador.

3. Controlador

- Abstraer la semántica de la interacción entre el usuario y la aplicación.
 - Transformar las entradas de usuario a comportamientos de la aplicación para mandarlas al modelo.
 - Elegir una vista apropiada para mostrar los datos en función de las entradas/salidas.
- (Ding, Liu, & Tang, 2012)

El patrón MVC usado para web difiere ligeramente del diseño inicial, ya que el modelo encapsula los datos de la aplicación en un modo que es independiente de cómo esos datos son renderizados⁴⁵ por la aplicación. La vista acepta un cierto número de modelos como entrada y los transforma en una salida adecuada que enviará al navegador. El controlador conecta los modelos y las vistas, normalmente recolectando los datos del modelo, y los envía a la vista para ser mostrados. La vista acepta los datos como entrada y procede a mostrarlos como una cadena de texto que puede tener distintos formatos como HTML, XML⁴⁶ o JSON⁴⁷. (Khan & Rao, 2014)

7.4.1.2 Ventajas y desventajas

La siguiente tabla muestra las ventajas y desventajas genéricas del patrón MVC, sin tener en cuenta el lenguaje de programación sobre el que se aplique.

⁴⁵ Ver en glosario

⁴⁶ Ver en siglario

⁴⁷ Ver en siglario

Tabla 83

Ventajas y desventajas del uso del patrón MVC

Fuente: elaboración propia

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none">• Facilidad en las pruebas de aplicaciones gracias al aislamiento de los componentes.• Control total del renderizado HTML.• Gran flexibilidad en la interacción entre componentes.• Fácilmente expandible y reusable al encapsular la lógica del negocio en los componentes.• Mantenimiento sencillo por la separación de las capas sin afectar a otras clases.	<ul style="list-style-type: none">• Complica la estructura del sistema al separar estrictamente los componentes.• Genera mucha carga de actualizaciones y reduce el tiempo de eficiencia.• La aplicación de la vista está limitada a la existencia del controlador y viceversa.• Según el tipo de dato puede ocurrir que la vista invoque al modelo demasiadas veces.• Más código programado y documentación generada con respecto a otros patrones por tener las capas separadas.

7.4.1.3 Detalle de la aplicación del patrón

Codeigniter es el framework usado para la construcción de RH Optimus junto con el lenguaje de programación PHP. Este presenta las siguientes ventajas:

- Simplicidad
- Flexibilidad
- Gran documentación
- Poco espacio en disco
- Curva de aprendizaje relativamente sencilla
- MVC, Singleton y una versión modificada de Active Record nativos.

7.4.1.4 MVC en Codeigniter

Según la documentación del framework Codeigniter, al momento de la redacción de este documento, los elementos del patrón son usados de la siguiente manera:

- El modelo representa las estructuras de datos y las clases de este tienen funciones para recuperar, insertar y actualizar información en la base de datos.
- La vista es la información que se presenta al usuario. Una vista normalmente será una página web, pero en Codeigniter, una vista también puede ser un fragmento de página como un encabezado o pie de página, una página RSS o cualquier otro tipo de página.
- El controlador sirve como intermediario entre el modelo, la vista y cualquier otro recurso necesario para procesar la solicitud HTTP y generar una página web.

A continuación, se exponen las evidencias del patrón utilizado en el proyecto construido. En la siguiente figura se muestra el árbol de carpetas del framework para el sistema RH Optimus. Se han resaltado las 3 carpetas donde se alojan los archivos que conforman el patrón MVC.

Figura 64. Árbol del directorio del sistema RH Optimus

Fuente: elaboración propia

La siguiente figura muestra una parte del controlador más complejo del sistema (*Watson.php*). Se usa para leer la información sobre los postulantes de la base de datos, filtrarlos y enviar la información al servicio IBM Watson para la extracción de las palabras clave. El resultado se envía a la vista en forma de arreglo de objetos.

```
<?php
defined('BASEPATH') OR exit('No direct script access allowed');

class Watson extends CI_Controller {
    public $data = array();

    public function __construct()
    {
        parent::__construct();
        $this->load->helper('url');
        $this->load->library('session');
        $this->load->model('PedidoModel');
        $this->load->model('PostulanteModel');
    }

    public function filtrarCV($idPedido)
    {
        $this->datosVista['pedido'] = $this->PedidoModel->getIdPedidoPostulante($idPedido);
        $this->datosVista['postulante'] = $this->PedidoModel->getAllPostulantesPedido('pedidoXpostulante', $idPedido);
        $idiomaPedido = $this->datosVista['pedido'][0]->idIdioma;
        $nivelIdiomaPedido = $this->datosVista['pedido'][0]->idNivelIdioma;

        foreach ($this->datosVista['postulante'] as $key => $item)
        {
            $idiomaPostulante = $this->PostulanteModel->getIdIdiomasPostulante($item->idPostulante); // Objeto con los idiomas/niveles del postulante
            if ($item->sueldoEsperadoPostulante*1.10 > $this->datosVista['pedido'][0]->sueldoOfertado) {
                $this->PedidoModel->descartarPostulante($item->idPostulante, $idPedido); // descarta sueldos esperados+10% > al ofertado
            }
            foreach ($idiomaPostulante as $itemIdioma)
            {
                if ($itemIdioma->idIdioma == $idiomaPedido && $itemIdioma->idNivelIdioma < $nivelIdiomaPedido)
                {
                    $this->PedidoModel->descartarPostulante($item->idPostulante, $idPedido); //Descarta por nivel del idioma cuando coincide
                }
                else if ($itemIdioma->idIdioma == '6' && $idiomaPedido != '6')
                {
                    $this->PedidoModel->descartarPostulante($item->idPostulante, $idPedido); // Descarta los que no tienen idioma si se pide alguno en el pedido
                }
            }
        }

        $datosTecnicos = explode(",", $this->datosVista['pedido'][0]->textoDatosTecnicos);
        $postulantesTotales = count($this->datosVista['postulante']);

        $variableObjeto = new stdClass;
        $arregloConcordancia = array($variableObjeto);
        $variableObjeto->matchPostulante = '';
        $datosTecnicosTotales = count($datosTecnicos);

        // Arreglo para peticiones múltiples a Watson
        $mh = curl_multi_init();
        $mPeticiones = array();
        array_push($mPeticiones, $mh);

        // Arreglo para los postulantes
        $peticiones = array();

        $limitePeticiones = 20;
        $contadorPeticiones = 0;
```

Figura 65. Sección del controlador Watson.php

Fuente: elaboración propia

El patrón funciona de la siguiente manera para la figura anteriormente mostrada:

- Se carga la vista *postulantesView.php* donde está la tabla de postulantes y ahí se llama, mediante un bucle, al objeto *postulante* en el controlador.
- El objeto *postulante* se obtiene de la siguiente sentencia dentro del controlador llamando al modelo *PedidoModel*: `$this->datosVista['postulante']=$this->PedidoModel->getAllPostulantesPedido('pedidoXpostulante', $idPedido);`

La siguiente figura muestra el detalle del método para extraer los datos del postulante según el pedido.

```
public function getAllPostulantesPedido($tabla, $idPedido)
{
    $this->db->join('pedido', 'pedido.idPedido = pedidoXpostulante.idPedido');
    $this->db->join('postulante', 'postulante.idPostulante = pedidoXpostulante.idPostulante');
    $this->db->join('persona', 'persona.idPersona = postulante.idPostulante');
    $this->db->join('estadopostulante', 'estadopostulante.idEstadoPostulante = pedidoXpostulante.idEstadoPostulante');
    $this->db->join('estadoPedido', 'estadoPedido.idEstadoPedido = pedidoXpostulante.idEstadoPostulante');
    $this->db->where('pedidoXpostulante.idPedido', $idPedido);
    $query = $this->db->get($tabla);
    return $query->result();
}
```

Figura 66. Método para extraer los postulantes de la base de datos

Fuente: elaboración propia

En el siguiente patrón se detallará lo que se acaba de ver en esta última figura, el patrón Active Record integrado en el framework. Con esta estructura resulta muy simple acceder desde la vista a todos los campos de la tabla postulante e indexarlos en la tabla tal y como se indica en la siguiente figura.

```
public function listarPostulantes($idPedido)
{
    if ($this->session->userdata('logged_in') == TRUE) {
        $this->load->view('headerView');
        $this->datosVista['pedido'] = $this->PedidoModel->getIdPedidoPostulante($idPedido);
        $this->datosVista['postulante'] = $this->PedidoModel->getAllPostulantesPedido('pedidoXpostulante', $idPedido);
        $this->load->view('navView');
        $this->load->view('postulantes/postulantesView', $this->datosVista);
    }
    else
    {
        redirect('login/');
    }
}
```

Figura 67. Carga de las vistas desde el controlador enviando los datos desde el modelo

Fuente: elaboración propia

Este patrón ha sido realmente simple de aplicar en este framework por el modo en el que se organizan las capas y cómo se pasan los valores entre ellas de una manera clara e intuitiva. Además, la documentación de Codeigniter está detallada por lo que la curva de aprendizaje es muy suave. En tiempo medible, toma menos de cinco minutos establecer una vista simple con un controlador y un modelo básico que llame a una tabla para obtener una consulta *select* simple.

7.4.2 Active Record

7.4.2.1 Introducción

Patrón de diseño en el que un objeto, que incluye una fila en la tabla o vista de una base de datos, encapsula el acceso a esta y le añade una lógica de dominio a los datos.

Definido por Martin Fowler, se basa en el concepto *modelo de dominio* que es una red de objetos interconectados, donde cada objeto representa un elemento significativo, desde un simple formulario hasta toda una organización. En este modelo, las clases coinciden con la estructura de registros de la base de datos de modo que la estructura de un *Active Record* debería coincidir con la de la base de datos. (Fowler, 2002)

El problema que busca resolver este patrón es cómo obtener varios objetos para cargarlos y guardarlos en la base de datos. Aunque esto parece una tarea sencilla, el hecho de cargar un gran número de objetos en memoria, y además mantener una traza de estos, se convierte en algo complejo. Esta complejidad se ve reducida al mínimo con la aplicación del patrón *Active Record*.

Active Record permite la interoperabilidad de diferentes componentes de la aplicación con los datos de la aplicación. Además, mejora la validación y la persistencia de los registros en la base de datos mediante la implementación de una lógica de dominio de datos. (Van Der Lee, Saavedra, Gibb, & Milanovic, 2013)

Figura 68. Diagrama representando un objeto que contiene sus datos y sus métodos.

Fuente: (Fowler, 2002)

7.4.2.2 Ventajas y desventajas

Tabla 84

Ventajas y desventajas del uso del patrón Active Record

Fuente: elaboración propia

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none">• Facilidad en cuanto a su uso y entendimiento.• Simplicidad para implementarlo sobre una base de datos relacional.• Trabaja correctamente para lógicas de negocio de tamaño mediano-grande si están organizadas correctamente.• Concuerda con el paradigma de orientación a objetos.	<ul style="list-style-type: none">• No es adecuado para lógicas de negocio muy grandes.• Se duplica el código.• Complicado de usar y entender para desarrolladores que no estén familiarizados con la programación orientada a objetos.• Se necesitan mapas objeto↔relación para su uso.

7.4.2.3 Detalle de la aplicación del patrón

El patrón proporciona una serie de clases con unos métodos que realizan las siguientes funciones (Fowler, 2002):

- Construir una instancia del resultado de establecer una fila en SQL.
- Crear una instancia para una futura inserción en la tabla.
- Obtener un grupo de campos.
- Actualizar e insertar datos en la tabla.
- Métodos comunes de consultas SQL para devolver objetos Active Record.

7.4.2.4 Active Record en Codeigniter

El framework utilizado para este proyecto usa una versión modificada del patrón Active Record. Esta modificación consiste en proporcionar una interfaz más simple para no requerir que cada tabla de la base de datos tenga su propio archivo. Además, permite independencia de las aplicaciones con respecto a la base de datos, ya que cada sentencia hacia esta genera la sintaxis de la consulta. No es necesario, por ejemplo, realizar una consulta detallada del

tipo *select [campo1], [campoN] from [tabla] where...* dado que la sintaxis del framework es independiente como se verá en las capturas del código del proyecto (Codeigniter, 2018).

Figura 69. Detalle de los modelos utilizados en RH Optimus

Fuente: elaboración propia

En la siguiente figura se muestra el detalle de dos métodos para extraer los datos del área pasando el valor identificativo y otro para obtener los datos de los empleados en función del responsable del que dependen. Las sentencias del tipo *db->xxx* muestran el patrón Active Record en uso.

```
public function getAreasResponsabilidad($idEmpleado)
{
    $this->db->join('empleado', 'empleado.idEmpleado = area.idResponsableArea');
    $this->db->where('idResponsableArea', $idEmpleado);
    $this->db->where('dependencia <>', null); //uso de la query los grupos de áreas
    $query = $this->db->get('area');
    return $query->result();
}

public function getDatosEvaluacion($idArea, $areasResponsabilidad, $idResponsableArea)
{
    $this->db->select('empleado.idEmpleado, nombres, apePaterno, apeMaterno, peso, area.idArea, nombreArea, puntaje, nombrePlazo, evaluacion.idPlazo, plazo.estado, evaluacion.idCriterEval');
    $this->db->from('evaluacion');
    $this->db->join('empleado', 'empleado.idEmpleado = evaluacion.idEmpleado');
    $this->db->join('persona', 'persona.idPersona = empleado.idEmpleado');
    $this->db->join('perfilPto', 'perfilPto.idPerfilPto = evaluacion.idPerfilPto');
    $this->db->join('criterEval', 'criterEval.idCriterEval = evaluacion.idCriterEval');
    $this->db->join('plazo', 'plazo.idPlazo = evaluacion.idPlazo');
    $this->db->join('area', 'area.idArea = empleado.idAreaEmpleado');
    if ($areasResponsabilidad)
    {
        $this->db->group_start();
        foreach ($areasResponsabilidad as $items)
        {
            $this->db->or_where('area.idArea', $items->idArea);
        }
        $this->db->group_end();
    }
    $this->db->where('area.idArea <>', '1'); //Supervisión excluida
    $this->db->order_by('empleado.idAreaEmpleado', 'ASC');
    $this->db->order_by('persona.apePaterno', 'ASC');
    $this->db->order_by('plazo.idPlazo', 'DESC');
    $query = $this->db->get();
    return $query->result();
}
```

Figura 70. Detalle del patrón Active Record para consultas de las tablas

Fuente: elaboración propia

La siguiente figura muestra los métodos similares a las funciones CRUD⁴⁸ para la modificación, el registro y la eliminación de datos. De nuevo, se aprecia la simplicidad de las sentencias.

```
public function registrarDatos($nombreTabla, $data)
{
    $this->db->insert($nombreTabla, $data);
    return $this->db->insert_id();
}

public function modificarDatos($nombreTabla, $where, $data)
{
    $this->db->update($nombreTabla, $data, $where);
    return $this->db->affected_rows();
}

public function eliminarDatos($tabla, $nombreCampo, $valorCampo)
{
    $this->db->where($nombreCampo, $valorCampo);
    $this->db->delete($tabla);
}
```

Figura 71. Detalle de los métodos modificar, registrar y eliminar datos

Fuente: elaboración propia

Este patrón es incluso más sencillo de implementar que el propio MVC. La documentación proporcionada por Codeigniter es muy directa y la separación de las capas es clave en la simplicidad de las sentencias, dado que el modelo solo recibe las variables y aplica las consultas en la base de datos.

7.4.3 Singleton

7.4.3.1 Introducción

Como ya se vio al comienzo de este capítulo, Singleton es un patrón creacional aplicado a objetos. Definido por Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John Vlissides y Grady Booch, su funcionalidad principal consiste en asegurar que cada clase tiene solo una instancia y proporcionar un punto de acceso global a esta. Resuelve el problema de instanciar

⁴⁸ Ver en siglario

múltiples objetos para que sean accesibles globalmente. (Vlissides, Helm, Johnson, & Gamma, 1995)

La siguiente figura muestra la estructura del patrón con el detalle de la instancia estática y privada sobre la que se obtienen los datos de la instancia única creada.

Figura 72. Detalle de la estructura del patrón Singleton original

Fuente: (Vlissides, Helm, Johnson, & Gamma, 1995)

7.4.3.2 Ventajas y desventajas

Tabla 85

Ventajas y desventajas del uso del patrón Singleton

Fuente: elaboración propia

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none">• Acceso controlado a una única instancia mediante la encapsulación de esta.• Espacio de nombre reducido, ya que evita contaminarlo con variables globales que almacenan instancias únicas• Permite refinamiento de operaciones dado que se pueden crear subclases que son fácilmente aplicables dentro de la aplicación.• Permite controlar el número de instancias de un objeto lo que facilita el balanceo de carga.• Ahorra memoria, ya que el objeto no es creado en cada petición, sino que se reutiliza.	<ul style="list-style-type: none">• Es difícil expandir una clase Singleton pura.• Se puede romper el principio del patrón delegando la función creación a otro objeto.• Se sacrifica la minimización de dependencias entre clases.• Genera acoplamientos de código que dificulta las pruebas unitarias.• Se requiere la socialización de una instanciación para convertir una clase Singleton en segura.• Al ser declarado globalmente, puede ser sobre utilizado.• Es complicado realizar seguimiento del código en algunos casos, puesto que pasa por diferentes métodos de manera transparente.

7.4.3.3 Detalle de la aplicación del patrón

La implementación del patrón Singleton debe tener una serie de consideraciones:

- Para garantizar que solo se crea una instancia, se debe ocultar la operación que la crea tras una clase operación.
- Crear una subclase de la clase Singleton.

7.4.3.4 Singleton en Codeigniter

Codeigniter implementa el patrón Singleton nativamente para las clases que define cada uno de los controladores de manera que estas solo sean instanciadas una vez y estén accesibles de manera global tal y como indica la propia definición del patrón vista anteriormente.

Para ello, todo controlador se crea del siguiente modo:

```
class nombreControlador extends CI_Controller
{
    Constructor {}
    Método {}
}
```

La siguiente figura muestra los controladores existentes para el sistema:

Figura 73. Detalle de los controladores

Fuente: elaboración propia

La siguiente figura muestra el controlador Postulante y sus métodos

```
<?php
defined('BASEPATH') OR exit('No direct script access allowed');
class Postulante extends CI_Controller {

    public $data = array();

    public function __construct()
    {
        parent::__construct();
        $this->load->helper('url');
        $this->load->library('session');

        $this->load->model('PedidoModel');
        $this->load->model('PostulanteModel');
    }

    public function listarPostulantes($idPedido)
    {
        if ($this->session->userdata('logged_in') == TRUE) {
            $this->load->view('headerView');
            $this->datosVista['pedido'] = $this->PedidoModel->getIdPedidoPostulante($idPedido);
            $this->datosVista['postulante'] = $this->PedidoModel->getAllPostulantesPedido('pedidoXpostulante', $idPedido);
            $this->load->view('navView');
            $this->load->view('postulantes/postulantesView', $this->datosVista);
        }
        else
        {
            redirect('login/');
        }
    }

    public function consultarDatosPostulante($idPostulante)
    {
        $data = $this->PostulanteModel->getPostulanteId($idPostulante);
        echo json_encode($data);
    }

    public function consultarPalabrasClave()
    {
        $data = $this->PostulanteModel->getPedidoPostulante($this->input->post('idPostulante'), $this->input->post('idPedido'));
        echo json_encode($data);
    }

    public function categorizarPostulante()
    {
        $this->data['idEstadoPostulante'] = $this->input->post('idEstadoPostulante');
        $this->PostulanteModel->categorizarPostulante(array('idPostulante' => $this->input->post('idPostulante')), $this->data);
        echo json_encode(array("status" => TRUE));
    }
}
?>
```

Figura 74. Detalle del controlador Postulante

Fuente: elaboración propia

En la siguiente figura se muestra el código nativo dentro del núcleo del framework y cómo aplica el patrón.

```
class CI_Controller {  
  
    /**  
     * Reference to the CI singleton  
     *  
     * @var object  
     */  
    private static $instance;  
  
    /**  
     * Class constructor  
     *  
     * @return void  
     */  
    public function __construct()  
    {  
        self::$instance =& $this;  
  
        // Assign all the class objects that were instantiated by the  
        // bootstrap file (CodeIgniter.php) to local class variables  
        // so that CI can run as one big super object.  
        foreach (is_loaded() as $var => $class)  
        {  
            $this->$var =& load_class($class);  
        }  
  
        $this->load =& load_class('Loader', 'core');  
        $this->load->initialize();  
        log_message('info', 'Controller Class Initialized');  
    }  
  
    // -----  
  
    /**  
     * Get the CI singleton  
     *  
     * @static  
     * @return object  
     */  
    public static function &get_instance()  
    {  
        return self::$instance;  
    }  
}
```

Figura 75. Singleton nativo en el núcleo del Codeigniter

Fuente: elaboración propia

La siguiente figura muestra cómo se utilizan los métodos de la clase *Postulante* desde diferentes orígenes gracias a la implementación nativa del patrón según se vio en la figura anterior. Para ello se ha realizado una búsqueda de la cadena *postulante/* sobre todo el código.

```
C:\wamp64\www\rhoptimus\application\views\pedidos\pedidosRecursosView.php:
214 {
215     $.ajax({
216:         url: "<?php echo site_url('postulante/listarPostulantes/')?>" + idPedido,
217         type: "GET",
218         success: function(data){
219             ...
222             <td>
223                 <button class="btn btn-warning" onclick="modificarPedido(<?php echo $items->idPedido;?>)" title="Modificar"><i class="fas
fa-edit fa-lg" ></i></button>
224:                 <button class="btn btn-success" onclick="window.location='<?php echo site_url('postulante/listarPostulantes/')?>' + <?php echo
$items->idPedido;?>" title="CV" <?php if ($items->idEstadoPedido == "3" || $items->idEstadoPedido == "5") {
225                     echo "enable";
226                 }
227             }
228         }
229     });
230 }

C:\wamp64\www\rhoptimus\application\views\postulantes\postulantesView.php:
112     });
113     .then() => {
114:         window.location = "<?php echo site_url('postulante/listarPostulantes/')?>" + idPedido
115     });
116 },
117 },
118 },
119 },
120 },
121 },
122 },
123 },
124 },
125 },
126 },
127 },
128 },
129 },
130 },
131 },
132 },
133 },
134 },
135 },
136 },
137 },
138 },
139 },
140 },
141 },
142 },
143 },
144 },
145 },
146 },
147 },
148 },
149 },
150 },
151 },
152 },
153 },
154 },
155 },
156 },
157 },
158 },
159 },
160 },
161 },
162 },
163 },
164 },
165 },
166 },
167 },
168 },
169 },
170 },
171 },
172 },
173 },
174 },
175 },
176 },
177 },
178 },
179 },
180 },
181 },
182 },
183 },
184 },
185 },
186 },
187 },
188 },
189 },
190 },
191 },
192 },
193 },
194 },
195 },
196 },
197 },
198 },
199 },
200 },
201 },
202 },
203 },
204 },
205 },
206 },
207 },
208 },
209 },
210 },
211 },
212 },
213 },
214 },
215 },
216 },
217 },
218 },
219 },
220 },
221 },
222 },
223 },
224 },
225 },
226 },
227 },
228 },
229 },
230 },
231 },
232 },
233 },
234 },
235 },
236 },
237 },
238 },
239 },
240 },
241 },
242 },
243 },
244 },
245 },
246 },
247 },
248 },
249 },
250 },
251 },
252 },
253 },
254 },
255 },
256 },
257 },
258 },
259 },
260 },
261 },
262 },
263 },
264 },
265 },
266 },
267 },
268 },
269 },
270 },
271 },
272 },
273 },
274 },
275 },
276 },
277 },
278 },
279 },
280 },
281 },
282 },
283 },
284 },
285 },
286 },
287 },
288 },
289 },
290 },
291 },
292 },
293 },
294 },
295 },
296 },
297 },
298 },
299 },
300 },
301 },
302 },
303 },
304 },
305 },
306 },
307 },
308 },
309 },
310 },
311 },
312 },
313 },
314 },
315 },
316 },
317 },
318 },
319 },
320 },
321 },
322 },
323 },
324 },
325 },
326 },
327 },
328 },
329 },
330 },
331 },
332 },
333 },
334 },
335 },
336 },
337 },
338 },
339 },
340 },
341 },
342 },
343 },
344 },
345 },
346 },
347 },
348 },
349 },
350 },
351 },
352 },
353 },
354 },
355 },
356 },
357 },
358 },
359 },
360 },
361 },
362 },
363 },
364 },
365 },
366 },
367 },
368 },
369 },
370 },
371 },
372 },
373 },
374 },
375 },
376 },
377 },
378 },
379 },
380 },
381 },
382 },
383 },
384 },
385 },
386 },
387 },
388 },
389 },
390 },
391 },
392 },
393 },
394 },
395 },
396 },
397 },
398 },
399 },
400 },
401 },
402 },
403 },
404 },
405 },
406 },
407 },
408 },
409 },
410 },
411 },
412 },
413 },
414 },
415 },
416 },
417 },
418 },
419 },
420 },
421 },
422 },
423 },
424 },
425 },
426 },
427 },
428 },
429 },
430 },
431 },
432 },
433 },
434 },
435 },
436 },
437 },
438 },
439 },
440 },
441 },
442 },
443 },
444 },
445 },
446 },
447 },
448 },
449 },
450 },
451 },
452 },
453 },
454 },
455 },
456 },
457 },
458 },
459 },
460 },
461 },
462 },
463 },
464 },
465 },
466 },
467 },
468 },
469 },
470 },
471 },
472 },
473 },
474 },
475 },
476 },
477 },
478 },
479 },
480 },
481 },
482 },
483 },
484 },
485 },
486 },
487 },
488 },
489 },
490 },
491 },
492 },
493 },
494 },
495 },
496 },
497 },
498 },
499 },
500 },
501 },
502 },
503 },
504 },
505 },
506 },
507 },
508 },
509 },
510 },
511 },
512 },
513 },
514 },
515 },
516 },
517 },
518 },
519 },
520 },
521 },
522 },
523 },
524 },
525 },
526 },
527 },
528 },
529 },
530 },
531 },
532 },
533 },
534 },
535 },
536 },
537 },
538 },
539 },
540 },
541 },
542 },
543 },
544 },
545 },
546 },
547 },
548 },
549 },
550 },
551 },
552 },
553 },
554 },
555 },
556 },
557 },
558 },
559 },
560 },
561 },
562 },
563 },
564 },
565 },
566 },
567 },
568 },
569 },
570 },
571 },
572 },
573 },
574 },
575 },
576 },
577 },
578 },
579 },
580 },
581 },
582 },
583 },
584 },
585 },
586 },
587 },
588 },
589 },
590 },
591 },
592 },
593 },
594 },
595 },
596 },
597 },
598 },
599 },
600 },
601 },
602 },
603 },
604 },
605 },
606 },
607 },
608 },
609 },
610 },
611 },
612 },
613 },
614 },
615 },
616 },
617 },
618 },
619 },
620 },
621 },
622 },
623 },
624 },
625 },
626 },
627 },
628 },
629 },
630 },
631 },
632 },
633 },
634 },
635 },
636 },
637 },
638 },
639 },
640 },
641 },
642 },
643 },
644 },
645 },
646 },
647 },
648 },
649 },
650 },
651 },
652 },
653 },
654 },
655 },
656 },
657 },
658 },
659 },
660 },
661 },
662 },
663 },
664 },
665 },
666 },
667 },
668 },
669 },
670 },
671 },
672 },
673 },
674 },
675 },
676 },
677 },
678 },
679 },
680 },
681 },
682 },
683 },
684 },
685 },
686 },
687 },
688 },
689 },
690 },
691 },
692 },
693 },
694 },
695 },
696 },
697 },
698 },
699 },
700 },
701 },
702 },
703 },
704 },
705 },
706 },
707 },
708 },
709 },
710 },
711 },
712 },
713 },
714 },
715 },
716 },
717 },
718 },
719 },
720 },
721 },
722 },
723 },
724 },
725 },
726 },
727 },
728 },
729 },
730 },
731 },
732 },
733 },
734 },
735 },
736 },
737 },
738 },
739 },
740 },
741 },
742 },
743 },
744 },
745 },
746 },
747 },
748 },
749 },
750 },
751 },
752 },
753 },
754 },
755 },
756 },
757 },
758 },
759 },
760 },
761 },
762 },
763 },
764 },
765 },
766 },
767 },
768 },
769 },
770 },
771 },
772 },
773 },
774 },
775 },
776 },
777 },
778 },
779 },
780 },
781 },
782 },
783 },
784 },
785 },
786 },
787 },
788 },
789 },
790 },
791 },
792 },
793 },
794 },
795 },
796 },
797 },
798 },
799 },
800 },
801 },
802 },
803 },
804 },
805 },
806 },
807 },
808 },
809 },
810 },
811 },
812 },
813 },
814 },
815 },
816 },
817 },
818 },
819 },
820 },
821 },
822 },
823 },
824 },
825 },
826 },
827 },
828 },
829 },
830 },
831 },
832 },
833 },
834 },
835 },
836 },
837 },
838 },
839 },
840 },
841 },
842 },
843 },
844 },
845 },
846 },
847 },
848 },
849 },
850 },
851 },
852 },
853 },
854 },
855 },
856 },
857 },
858 },
859 },
860 },
861 },
862 },
863 },
864 },
865 },
866 },
867 },
868 },
869 },
870 },
871 },
872 },
873 },
874 },
875 },
876 },
877 },
878 },
879 },
880 },
881 },
882 },
883 },
884 },
885 },
886 },
887 },
888 },
889 },
890 },
891 },
892 },
893 },
894 },
895 },
896 },
897 },
898 },
899 },
900 },
901 },
902 },
903 },
904 },
905 },
906 },
907 },
908 },
909 },
910 },
911 },
912 },
913 },
914 },
915 },
916 },
917 },
918 },
919 },
920 },
921 },
922 },
923 },
924 },
925 },
926 },
927 },
928 },
929 },
930 },
931 },
932 },
933 },
934 },
935 },
936 },
937 },
938 },
939 },
940 },
941 },
942 },
943 },
944 },
945 },
946 },
947 },
948 },
949 },
950 },
951 },
952 },
953 },
954 },
955 },
956 },
957 },
958 },
959 },
960 },
961 },
962 },
963 },
964 },
965 },
966 },
967 },
968 },
969 },
970 },
971 },
972 },
973 },
974 },
975 },
976 },
977 },
978 },
979 },
980 },
981 },
982 },
983 },
984 },
985 },
986 },
987 },
988 },
989 },
990 },
991 },
992 },
993 },
994 },
995 },
996 },
997 },
998 },
999 },
1000 }
```

Figura 76. Uso del patrón Singleton dentro del código

Fuente: elaboración propia

Para la aplicación desarrollada, como ya se vio en el capítulo de arquitectura, se usa una librería llamada Spout para la extracción de los datos del archivo Excel de los postulantes. Esta librería también usa el patrón Singleton tal y como se aprecia en la siguiente figura.

```
C:\wamp64\www\rhoptimus\application\third_party\Spout\Common\Escaper\ODS.php:
3 namespace Box\Spout\Common\Escaper;
4
5: use Box\Spout\Common\Singleton;
6
7 /**
8
9
10
11
12
13 class ODS implements EscaperInterface
14 {
15:     use Singleton;
16
17     /**
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000
1001
1002
1003
1004
1005
1006
1007
1008
1009
1010
1011
1012
1013
1014
1015
1016
1017
1018
1019
1020
1021
1022
1023
1024
1025
1026
1027
1028
1029
1030
1031
1032
1033
1034
1035
1036
1037
1038
1039
1040
1041
1042
1043
1044
1045
1046
1047
1048
1049
1050
1051
1052
1053
1054
1055
1056
1057
1058
1059
1060
1061
1062
1063
1064
1065
1066
1067
1068
1069
1070
1071
1072
1073
1074
1075
1076
1077
1078
1079
1080
1081
1082
1083
1084
1085
1086
1087
1088
1089
1090
1091
1092
1093
1094
1095
1096
1097
1098
1099
1100
1101
1102
1103
1104
1105
1106
1107
1108
1109
1110
1111
1112
1113
1114
1115
1116
1117
1118
1119
1120
1121
1122
1123
1124
1125
1126
1127
1128
1129
1130
1131
1132
1133
1134
1135
1136
1137
1138
1139
1140
1141
1142
1143
1144
1145
1146
1147
1148
1149
1150
1151
1152
1153
1154
1155
1156
1157
1158
1159
1160
1161
1162
1163
1164
1165
1166
1167
1168
1169
1170
1171
1172
1173
1174
1175
1176
1177
1178
1179
1180
1181
1182
1183
1184
1185
1186
1187
1188
1189
1190
1191
1192
1193
1194
1195
1196
1197
1198
1199
1200
1201
1202
1203
1204
1205
1206
1207
1208
1209
1210
1211
1212
1213
1214
1215
1216
1217
1218
1219
1220
1221
1222
1223
1224
1225
1226
1227
1228
1229
1230
1231
1232
1233
1234
1235
1236
1237
1238
1239
1240
1241
1242
1243
1244
1245
1246
1247
1248
1249
1250
1251
1252
1253
1254
1255
1256
1257
1258
1259
1260
1261
1262
1263
1264
1265
1266
1267
1268
1269
1270
1271
1272
1273
1274
1275
1276
1277
1278
1279
1280
1281
1282
1283
1284
1285
1286
1287
1288
1289
1290
1291
1292
1293
1294
1295
1296
1297
1298
1299
1300
1301
1302
1303
1304
1305
1306
1307
1308
1309
1310
1311
1312
1313
1314
1315
1316
1317
1318
1319
1320
1321
1322
1323
1324
1325
1326
1327
1328
1329
1330
1331
1332
1333
1334
1335
1336
1337
1338
1339
1340
1341
1342
1343
1344
1345
1346
1347
1348
1349
1350
1351
1352
1353
1354
1355
1356
1357
1358
1359
1360
1361
1362
1363
1364
1365
1366
1367
1368
1369
1370
1371
1372
1373
1374
1375
1376
1377
1378
1379
1380
1381
1382
1383
1384
1385
1386
1387
1388
1389
1390
1391
1392
1393
1394
1395
1396
1397
1398
1399
1400
1401
1402
1403
1404
1405
1406
1407
1408
1409
1410
1411
1412
1413
1414
1415
1416
1417
1418
1419
1420
1421
1422
1423
1424
1425
1426
1427
1428
1429
1430
1431
1432
1433
1434
1435
1436
1437
1438
1439
1440
1441
1442
1443
1444
1445
1446
1447
1448
1449
1450
1451
1452
1453
1454
1455
1456
1457
1458
1459
1460
1461
1462
1463
1464
1465
1466
1467
1468
1469
1470
1471
1472
1473
1474
1475
1476
1477
1478
1479
1480
1481
1482
1483
1484
1485
1486
1487
1488
1489
1490
1491
1492
1493
1494
1495
1496
1497
1498
1499
1500
1501
1502
1503
1504
1505
1506
1507
1508
1509
1510
1511
1512
1513
1514
1515
1516
1517
1518
1519
1520
1521
1522
1523
1524
1525
1526
1527
1528
1529
1530
1531
1532
1533
1534
1535
1536
1537
1538
1539
1540
1541
1542
1543
1544
1545
1546
1547
1548
1549
1550
1551
1552
1553
1554
1555
1556
1557
1558
1559
1560
1561
1562
1563
1564
1565
1566
1567
1568
1569
1570
1571
1572
1573
1574
1575
1576
1577
1578
1579
1580
1581
1582
1583
1584
1585
1586
1587
1588
1589
1590
1591
1592
1593
1594
1595
1596
1597
1598
1599
1600
1601
1602
1603
1604
1605
1606
1607
1608
1609
1610
1611
1612
1613
1614
1615
1616
1617
1618
1619
1620
1621
1622
1623
1624
1625
1626
1627
1628
1629
1630
1631
1632
1633
1634
1635
1636
1637
1638
1639
1640
1641
1642
1643
1644
1645
1646
1647
1648
1649
1650
1651
1652
1653
1654
1655
1656
1657
1658
1659
1660
1661
1662
1663
1664
1665
1666
1667
1668
1669
1670
1671
1672
1673
1674
1675
1676
1677
1678
1679
1680
1681
1682
1683
1684
1685
1686
1687
1688
1689
1690
1691
1692
1693
1694
1695
1696
1697
1698
1699
1700
1701
1702
1703
1704
1705
1706
1707
1708
1709
1710
1711
1712
1713
1714
1715
1716
1717
1718
1719
1720
1721
1722
1723
1724
1725
1726
1727
1728
1729
1730
1731
1732
1733
1734
1735
1736
1737
1738
1739
1740
1741
1742
1743
1744
1745
1746
1747
1748
1749
1750
1751
1752
1753
1754
1755
1756
1757
1758
1759
1760
1761
1762
1763
1764
1765
1766
1767
1768
1769
1770
1771
1772
1773
1774
1775
1776
1777
1778
1779
1780
1781
1782
1783
1784
1785
1786
1787
1788
1789
1790
1791
1792
1793
1794
1795
1796
1797
1798
1799
1800
1801
1802
1803
1804
1805
1806
1807
1808
1809
1810
1811
1812
1813
1814
1815
1816
1817
1818
1819
1820
1821
1822
1823
1824
1825
1826
1827
1828
1829
1830
1831
1832
1833
1834
1835
1836
1837
1838
1839
1840
1841
1842
1843
1844
1845
1846
1847
1848
1849
1850
1851
1852
1853
1854
1855
1856
1857
1858
1859
1860
1861
1862
1863
1864
1865
1866
1867
1868
1869
1870
1871
1872
1873
1874
1875
1876
1877
1878
1879
1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1888
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900
1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026
2027
2028
2029
2030
2031
2032
2033
2034
2035
2036
2037
2038
2039
2040
2041
2042
2043
2044
2045
2046
2047
2048
2049
2050
2051
2052
2053
2054
2055
2056
2057
2058
2059
2060
2061
2062
2063
2064
2065
2066
2067
2068
2069
2070
2071
2072
2073
2074
2075
2076
2077
2078
2079
2080
2081
2082
2083
2084
2085
2086
2087
2088
2089
2090
2091
2092
2093
2094
2095
2096
2097
2098
2099
2100
2101
2102
2103
2104
2105
2106
2107
2108
2109
2110
2111
2112
2113
2114
2115
2116
2117
2118
2119
2120
2121
2122
2123
2124
2125
2126
2127
2128
2129
2130
2131
2132
2133
2134
2135
2136
2137
2138
2139
2140
2141
2142
2143
2144
2145
2146
2147
2148
2149
2150
2151
2152
2153
2154
2155
2156
2157
2158
2159
2160
2161
2162
2163
2164
2165
2166
2167
2168
2169
2170
2171
2172
2173
2174
2175
2176
2177
2178
2179
2180
2181
2182
2183
2184
2185
2186
2187
2188
2189
2190
2191
2192
2193
2194
2195
2196
2197
2198
2199
2200
2201
2202
2203
2204
2205
2206
2207
2208
2209
2210
2211
2212
2213
2214
2215
2216
2217
2218
2219
2220
2221
2222
2223
2224
2225
2226
2227
2228
2229
2230
2231
2232
2233
2234
2235
2236
2237
2238
2239
2240
2241
2242
2243
2244
2245
2246
2247
2248
2249
2250
2251
2252
2253
2254
2255
2256
2257
2258
2259
2260
2261
2262
2263
2264
2265
2266
2267
2268
2269
2270
2271
2272
2273
2274
2275
2276
2277
2278
2279
2280
2281
2282
2283
2284
2285
2286
2287
2288
2289
2290
2291
2292
2293
2294
2295
2296
2297
2298
2299
2300
2301
2302
2303
2304
2305
2306
2307
2308
2309
2310
2311
2312
2313
2314
2315
2316
2317
2318
2319
2320
2321
2322
2323
2324
2325
2326
2327
2328
2329
2330
2331
2332
2333
2334
2335
2336
2337
2338
2339
2340
2341
2342
2343
2344
2345
2346
2347
2348
2349
2350
2351
2352
2353
2354
2355
2356
2357
2358
2359
2360
2361
2362
2363
2364
2365
2366
2367
2368
2369
2370
2371
2372
2373
2374
2375
2376
2377
2378
2379
2380
2381
2382
2383
2384
2385
2386
2387
2388
2389
2390
2391
2392
2393
2394
2395
2396
2397
2398
2399
2400
2401
2402
2403
2404
2405
2406
2407
2408
2409
2410
2411
2412
2413
2414
2415
2416
2417
2418
2419
2420
2421
2422
2423
2424
2425
2426
2427
2428
2429
2430
2431
2432
2433
2434
2435
2436
2437
2438
2439
2440
2441
2442
2443
2444
2445
2446
2447
2448
2449
2450
2451
2452
2453
2454
2455
2456
2457
2458
2459
2460
2461
2462
2463
2464
2465
2466
2467
2468
2469
2470
2471
2472
2473
2474
2475
2476
2477
2478
2479
2480
2481
2482
2483
2484
2485
2486
2487
2488
2489
2490
2491
2492
2493
2494
2495
2496
2497
2498
2499
2500
2501
2502
2503
2504
2505
2506
2507
2508
2509
2510
2511
2512
2513
2514
2515
2516
2517
2518
2519
2520
2521
2522
2523
2524
2525
2526
2527
2528
2529
2530
2531
2532
2533
2534
2535
2536
2537
2538
2539
2540
2541
2542
2543
2544
2545
2546
2547
2548
2549
2550
2551
2552
2553
2554
2555
2556
2557
2558
2559
2560
2561
2562
2563
2564
2565
2566
2567
2568
2569
2570
2571
2572
2573
2574
2575
2576
2577
2578
2579
2580
2581
2582
2583
2584
2585
2586
2587
2588
2589
2590
2591
2592
2593
2594
2595
2596
2597
2598
2599
2600
2601
2602
2603
2604
2605
2606
2607
2608
2609
2610
2611
2612
2613
2614
2615
2616
2617
2618
2619
2620
2621
2622
2623
2624
2625
2626
2627
2628
2629
2630
2631
2632
2633
2634
2635
2636
2637
2638
2639
2640
2641
2642
2643
2644
2645
2646
2647
2648
2649
2650
2651
2652
2653
2654

```

al cliente que recibe el objeto creado usar el retorno del objeto a través de la interfaz común sin preocuparse por el tipo de objeto concreto que realmente se crea.

Figura 78. Ejemplo del patrón Factory

Fuente: (Dzone, 2019)

7.4.4.2 Ventajas y desventajas

Tabla 86

Ventajas y desventajas del uso del patrón Factory

Fuente: elaboración propia

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none">• Permite ocultar la implementación de las interfaces que conforman la aplicación• Permite probar fácilmente ciertas partes de la aplicación• Permite cambiar fácilmente el diseño de la aplicación.	<ul style="list-style-type: none">• Complica la lectura del código al estar detrás de una abstracción.• Se necesita subclasificar la clase creadora solamente para crear un objeto en particular.• Usado incorrectamente puede conseguir el efecto contrario al deseado.

7.4.4.3 Detalle de la aplicación del patrón en RH Optimus

El patrón se usa en las librerías anteriormente mencionadas en este documento, Guzzle y Spout, para la autenticación del sistema y la extracción de los datos del Excel de los postulantes respectivamente.

```
class CurlFactory implements CurlFactoryInterface
{
    /** @var array */
    private $handles;

    /** @var int Total number of idle handles to keep in cache */
    private $maxHandles;

    /**
     * @param int $maxHandles Maximum number of idle handles.
     */
    public function __construct($maxHandles)
    {
        $this->maxHandles = $maxHandles;
    }

    public function create(RequestInterface $request, array $options)
    {
        if (isset($options['curl']['body_as_string'])) {
            $options['_body_as_string'] = $options['curl']['body_as_string'];
            unset($options['curl']['body_as_string']);
        }

        $easy = new EasyHandle;
        $easy->request = $request;
        $easy->options = $options;
        $conf = $this->getDefaultConf($easy);
        $this->applyMethod($easy, $conf);
        $this->applyHandlerOptions($easy, $conf);
        $this->applyHeaders($easy, $conf);
        unset($conf['_headers']);

        // Add handler options from the request configuration options
        if (isset($options['curl'])) {
            $conf = array_replace($conf, $options['curl']);
        }

        $conf[CURLLOPT_HEADERFUNCTION] = $this->createHeaderFn($easy);
        $easy->handle = $this->handles
            ? array_pop($this->handles)
            : curl_init();
        curl_setopt_array($easy->handle, $conf);

        return $easy;
    }

    public function release(EasyHandle $easy)
    {
        $resource = $easy->handle;
        unset($easy->handle);

        if (count($this->handles) >= $this->maxHandles) {
            curl_close($resource);
        } else {
            // Remove all callback functions as they can hold onto references
            // and are not cleaned up by curl_reset. Using curl_setopt_array
            // does not work for some reason, so removing each one
            // individually.
            curl_setopt($resource, CURLOPT_HEADERFUNCTION, null);
            curl_setopt($resource, CURLOPT_READFUNCTION, null);
            curl_setopt($resource, CURLOPT_WRITEFUNCTION, null);
            curl_setopt($resource, CURLOPT_PROGRESSFUNCTION, null);
            curl_reset($resource);
            $this->handles[] = $resource;
        }
    }
}
```

Figura 79. Patrón Factory en la librería Guzzle

Fuente: elaboración propia

La siguiente figura muestra la aplicación del patrón Factory para crear los objetos con la información de las filas y columnas del archivo Excel de los postulantes.

```
public function adjuntarCV()
{
    $idPedido = $this->input->post('inputIdPedido');
    $nombreArchivo = $_FILES['file']['name'];

    if (!empty($nombreArchivo))
    {
        $pathinfo = pathinfo($_FILES['file']['name']);

        if (((($pathinfo['extension'] == 'xlsx' || $pathinfo['extension'] == 'xls')
            && $_FILES['file']['size'] > 0) && strpos($nombreArchivo, 'exportCsv') != false))
        {
            //$this->PedidoModel->eliminarPostulantes($idPedido); //borra los CV asociados al pedido antes de añadir el nuevo
            // Nombre Temporal del Archivo
            $inputFileName = $_FILES['file']['tmp_name'];

            //Lee el Archivo usando ReaderFactory
            $reader = ReaderFactory::create(Type::XLSX);

            //Esta línea mantiene el formato
            $reader->setShouldFormatDates(true);

            // Abrimos el archivo
            $reader->open($inputFileName);

            //Establecemos el valor de la segunda fila para saltarnos el encabezado
```

Figura 80. Uso del patrón Factory en el controlador Pedido.php

Fuente: elaboración propia.

La siguiente figura muestra el detalle de la librería sobre la que se apoya la aplicación del patrón de la figura anterior.

```
<?php
namespace Box\Spout\Reader;

use Box\Spout\Common\Exception\UnsupportedTypeException;
use Box\Spout\Common\Helper\GlobalFunctionsHelper;
use Box\Spout\Common\Type;

/**
 * Class ReaderFactory
 * This factory is used to create readers, based on the type of the file to be read.
 * It supports CSV and XLSX formats.
 */
/** @package Box\Spout\Reader */
class ReaderFactory
{
    /**
     * This creates an instance of the appropriate reader, given the type of the file to be read
     *
     * @api
     * @param string $readerType Type of the reader to instantiate
     * @return ReaderInterface
     * @throws \Box\Spout\Common\Exception\UnsupportedTypeException
     */
    public static function create($readerType)
    {
        $reader = null;

        switch ($readerType) {
            case Type::CSV:
                $reader = new CSV\Reader();
                break;
            case Type::XLSX:
                $reader = new XLSX\Reader();
                break;
            case Type::ODS:
                $reader = new ODS\Reader();
                break;
            default:
                throw new UnsupportedTypeException('No readers supporting the given type: ' . $readerType);
        }

        $reader->setGlobalFunctionsHelper(new GlobalFunctionsHelper());

        return $reader;
    }
}
```

Figura 81. Patrón Factory en la librería Spout

Fuente: elaboración propia

7.5 Modelo de datos

7.5.1 Modelo de datos físico del sistema

El siguiente diagrama representa el modelo físico de datos con las tablas y las relaciones entre estas. En el siguiente subcapítulo se mostrará el detalle de los campos que componen cada tabla.

Figura 82. Diagrama modelo de datos

Fuente: elaboración propia

Figura 83. Detalle 1 de 2 del diagrama modelo de datos

Fuente: elaboración propia

Figura 84. Detalle 2 de 2 del diagrama modelo de datos

Fuente: elaboración propia

7.6 Diccionario de datos

A continuación, se muestra el detalle de las tablas que conforman la base de datos con cada elemento que la compone y sus características. Para cada uno de los nombres de las columnas se usa notación de tipo Lower Camel Case⁴⁹ y se ha omitido el uso de tildes en los nombres de las tablas para evitar problemas con la codificación.

Tabla 87

Detalle de la tabla area

Fuente: elaboración propia

Nombre de la tabla	area			
Descripción de la tabla	Datos sobre las áreas dentro de los proyectos de la compañía			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Opción NULL	Tipo llave
idArea	Número identificativo del área	INT(5)	IDENTITY	PK
idResponsableArea	Número identificativo del responsable del área relacionado con la tabla empleado	INT(5)	NOT NULL	FK
nombreArea	Cadena identificativa con el nombre del área	VARCHAR(50)	NOT NULL	
dependencia	Número identificativo del grupo de áreas del que depende dicha área	INT(5)	NULL	

⁴⁹ Ver en glosario

Tabla 88

Detalle de la tabla areaXproyectoXcliente

Fuente: elaboración propia

Nombre de la tabla	areaXproyectoXcliente			
Descripción de la tabla	Tabla para relacionar los datos sobre las áreas, proyectos y clientes			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Opción NULL	Tipo llave
idArea	Número identificativo del área relacionado con la tabla área	INT(5)	IDENTITY	PK, FK
idProyecto	Número identificativo del proyecto relacionado con la tabla proyecto	INT(11)	IDENTITY	PK, FK
idCliente	Número identificativo del cliente relacionado con la tabla cliente	INT(5)	IDENTITY	PK, FK

Tabla 89

Detalle de la tabla cliente

Fuente: elaboración propia

Nombre de la tabla	cliente			
Descripción de la tabla	Tabla con los datos acerca de los clientes existentes			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Opción NULL	Tipo llave
idCliente	Número identificativo del cliente	INT(5)	IDENTITY	PK
nombreCliente	Cadena con el nombre del cliente	VARCHAR(50)	NOT NULL	
descripcionCliente	Texto con la descripción del cliente	TEXT	NOT NULL	
telefonoCliente	Cadena con el número de teléfono del contacto principal del cliente	VARCHAR(50)	NOT NULL	
emailCliente	Cadena con el correo electrónico principal del cliente	VARCHAR(50)	NULL

Tabla 90
Detalle de la tabla criterEval
Fuente: elaboración propia

Nombre de la tabla	criterEval			
Descripción de la tabla	Datos sobre los criterios de la evaluación			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Opción NULL	Tipo llave
idCriterEval	Número identificativo del criterio de la evaluación	INT(5)	IDENTITY	PK
nombreCriterio	Cadena con el nombre identificativo del criterio	VARCHAR(50)	NOT NULL	
descripción	Texto con la información básica del criterio	TEXT	NULL	
etiquetaCriterio	Cadena con la etiqueta del criterio de la encuesta	VARCHAR(50)	NULL	
peso	Número con el peso del criterio para el cálculo del promedio	FLOAT	NOT NULL

Tabla 91

Detalle de la tabla criterioEnc

Fuente: elaboración propia

Nombre de la tabla	criterioEnc			
Descripción de la tabla	Datos sobre los criterios de la encuesta			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Opción NULL	Tipo llave
idCriterioEnc	Número identificativo del criterio de la encuesta	INT(5)	IDENTITY	PK
nombreCriterio	Cadena con el nombre identificativo del criterio	VARCHAR(45)	NOT NULL	
etiquetaCriterio	Cadena con la etiqueta del criterio de la encuesta	VARCHAR(80)	NULL	
descripción	Texto con la información básica del criterio	TEXT	NULL

Tabla 92
Detalle de la tabla empleado
Fuente: elaboración propia

Nombre de la tabla	empleado			
Descripción de la tabla	Datos sobre los empleados de la organización para las diferentes áreas			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Opción NULL	Tipo llave
idEmpleado	Número identificativo del empleado por su documento de identidad	INT(11)	IDENTITY	PK
idAreaEmpleado	Número identificativo del área que se relaciona con la tabla área	INT(5)	NOT NULL	FK
idRolEmpleado	Número identificativo del rol que se relaciona con la tabla rol	INT(5)	NOT NULL	FK
idPerfilPto	Número identificativo del perfil del puesto relacionado con la tabla perfilPto	INT(5)	NOT NULL	FK
alias	Cadena con el alias asignado por el área de sistemas para acceder a los servicios de la Intranet	VARCHAR(50)	NOT NULL	
email	Cadena con el correo del empleado	VARCHAR(100)	NOT NULL	
teléfono	Cadena con el número de teléfono del empleado	VARCHAR(20)	NULL	
anexo	Cadena con el número de anexo del empleado	VARCHAR(10)	NULL	
fechaAlta	Fecha de alta del empleado en la compañía	DATE	NOT NULL

Tabla 93

Detalle de la tabla encuesta

Fuente: elaboración propia

Nombre de la tabla	encuesta			
Descripción de la tabla	Datos de las encuestas realizadas por los empleados de la compañía			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Opción NULL	Tipo llave
idEmpleado	Número identificativo del empleado relacionado con la tabla empleado	INT(11)	NOT NULL	PK, FK
idPerfilPto	Número identificativo del perfil del puesto relacionado con la tabla perfilPto	INT(5)	NOT NULL	PK, FK
idCriterioEnc	Número identificativo del criterio de la encuesta relacionado con la tabla criterioEnc	INT(5)	NOT NULL	PK, FK
idPlazo	Número identificativo del plazo relacionado con la tabla plazo	INT(5)	NOT NULL	PK, FK
puntaje	Número con la puntuación registrada para el criterio	FLOAT	NOT NULL	
fecha	Fecha registrada para el dato	DATE	NOT NULL	
comentario	Texto con los comentarios extras indicados por el empleado	TEXT	NULL

Tabla 94

Detalle de la tabla estadoPedido

Fuente: elaboración propia

Nombre de la tabla	estadoPedido			
Descripción de la tabla	Tabla con los diferentes estados para los pedidos			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Opción NULL	Tipo llave
idEstadoPedido	Número identificativo del estado del pedido	INT(5)	IDENTITY	PK
nombreEstado	Cadena con el nombre del estado	VARCHAR(50)	NOT NULL	
descripcionEstado	Texto con la descripción del significado del estado y para qué se usa.	TEXT	NULL	
etiquetaEstado	Cadena con el código hexadecimal usado para marcar los estados.	VARCHAR(10)	NULL

Tabla 95

Detalle de la tabla estadoPostulante

Fuente: elaboración propia

Nombre de la tabla	<i>estadoPostulante</i>			
Descripción de la tabla	Tabla con los diferentes estados para los postulantes			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Opción NULL	Tipo llave
idEstadoPostulante	Número identificativo del estado del postulante	INT(5)	IDENTITY	PK
nombreEstado	Cadena con el nombre del estado	VARCHAR(50)	NOT NULL	
descripcionEstado	Texto con la descripción del significado del estado y para qué se usa.	TEXT	NULL	
etiquetaEstado	Cadena con el código hexadecimal usado para marcar los estados.	VARCHAR(10)	NULL

Tabla 96
Detalle de la tabla evaluacion
Fuente: elaboración propia

Nombre de la tabla	evaluacion			
Descripción de la tabla	Tabla con los datos de la evaluación cada empleado			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Opción NULL	Tipo llave
idEmpleado	Número identificativo del empleado relacionado con la tabla empleado	INT(5)	NOT NULL	PK, FK
idPerfilPto	Número identificativo del perfil del puesto relacionado con la tabla perfilPto	INT(5)	NOT NULL	PK, FK
idCriterioEval	Número identificativo del criterio de la encuesta relacionado con la tabla criterioEval	INT(5)	NOT NULL	PK, FK
idPlazo	Número identificativo del plazo de la encuesta relacionado con la tabla plazo	INT(5)	NOT NULL	PK, FK
puntaje	Número con la puntuación registrada para el criterio	FLOAT	NOT NULL	
fecha	Fecha registrada para el dato	DATE	NOT NULL

Tabla 97
Detalle de la tabla historicoArea
Fuente: elaboración propia

Nombre de la tabla	historicoArea			
Descripción de la tabla	Tabla con los datos históricos de las áreas por las que pasa el empleado			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Opción NULL	Tipo llave
idEmpleado	Número identificativo del empleado	INT(11)	NOT NULL	PK, FK
idArea	Número identificativo del área	INT(5)	NOT NULL	PK, FK
fecha	Fecha para la entrada del dato histórico	DATE	NOT NULL	

Tabla 98
Detalle de la tabla idioma
Fuente: elaboración propia

Nombre de la tabla	idioma			
Descripción de la tabla	Tabla con los datos acerca de los idiomas para pedidos y postulantes			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Opción NULL	Tipo llave
idIdioma	Número identificativo del idioma	INT(5)	IDENTITY	PK
nombreIdioma	Cadena con el nombre del idioma	VARCHAR(50)	NOT NULL

Tabla 99

Detalle de la tabla idiomaXnivelIdioma

Fuente: elaboración propia

Nombre de la tabla	idiomaXnivelIdioma			
Descripción de la tabla	Tabla para relacionar los datos de los idiomas y los niveles de estos			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Opción NULL	Tipo llave
idIdioma	Número identificativo del idioma relacionado con la tabla idioma	INT(5)	NOT NULL	PK, FK
idNivelIdioma	Número identificativo del nivel del idioma relacionado con la tabla nivelIdioma	INT(5)	NOT NULL	PK, FK

Tabla 100

Detalle de la tabla nivelIdioma

Fuente: elaboración propia

Nombre de la tabla	nivelIdioma			
Descripción de la tabla	Tabla con los datos acerca de los niveles para los diferentes idiomas			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Opción NULL	Tipo llave
idNivelIdioma	Número identificativo del nivel del idioma	INT(5)	IDENTITY	PK
nombreNivel	Cadena con el nombre del nivel del idioma	VARCHAR(45)	NOT NULL	
etiquetaNivel	Cadena con el código hexadecimal usado para colorear los niveles.	VARCHAR(45)	NULL

Tabla 101

Detalle de la tabla pedido

Fuente: elaboración propia

Nombre de la tabla	pedido			
Descripción de la tabla	Tabla con los datos acerca del pedido de postulantes			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Opción NULL	Tipo llave
idPedido	Número identificativo del pedido	INT(5)	IDENTITY	PK
idEstadoPedido	Número identificativo del estado del pedido relacionado con la tabla estadoPedido	INT(5)	NOT NULL	FK
idArea	Número identificativo del área relacionado con la tabla area	INT(5)	NOT NULL	FK
idProyecto	Número identificativo del proyecto relacionado con la tabla proyecto	INT(11)	NOT NULL	FK
idCliente	Número identificativo del cliente relacionado con la tabla cliente	INT(5)	NOT NULL	FK
idResponsablePedido	Número identificativo del empleado responsable del pedido relacionado con la tabla empleado	INT(5)	NOT NULL	FK
nombrePedido	Cadena con el nombre del pedido	VARCHAR(150)	NOT NULL	
nombreTitulo	Cadena con la titulación requerida para el pedido	VARCHAR(150)	NOT NULL	
nombreSolicitante	Cadena con el nombre de la persona solicitante del pedido	VARCHAR(100)	NOT NULL

textoDatosTecnicos	Texto con los datos técnicos requeridos para el pedido	TEXT	NULL	
qtExperiencia	Cadena con los datos sobre la experiencia requerida	VARCHAR(10)	NOT NULL	
fechaCreacion	Fecha para la creación del pedido	DATE	NOT NULL	
fechaLimiteIncorporacion	Fecha límite para la incorporación del postulante al pedido	DATE	NOT NULL	
sueldoOfertado	Valor decimal con el sueldo máximo asociado al pedido	FLOAT	NOT NULL	
paxIncorporar	Número con la cantidad de personas a incorporar para el pedido	INT(5)	NOT NULL	

Tabla 102

Detalle de la tabla pedidoXidiomaXnivelIdioma

Fuente: elaboración propia

Nombre de la tabla	<i>pedidoXidiomaXnivelIdioma</i>			
Descripción de la tabla	Tabla para relacionar los datos sobre los pedidos, el idioma y el nivel de este			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Opción NULL	Tipo llave
idPedido	Número identificativo del pedido relacionado con la tabla pedido	INT(5)	NOT NULL	PK, FK
idIdioma	Número identificativo del idioma relacionado con la tabla idioma	INT(5)	NOT NULL	PK, FK
idNivelIdioma	Número identificativo del nivel del idioma relacionado con la tabla nivelIdioma	INT(5)	NOT NULL	PK, FK

Tabla 103

Detalle de la tabla pedidoXpostulante

Fuente: elaboración propia

Nombre de la tabla	pedidoXpostulante			
Descripción de la tabla	Tabla para relacionar los datos sobre los pedidos y los postulantes			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Opción NULL	Tipo llave
idPedido	Número identificativo del pedido relacionado con la tabla pedido	I INT(5)NT	NOT NULL	PK, FK
idPostulante	Número identificativo del postulante asociado con la tabla postulante	INT(11)	NOT NULL	PK, FK
idEstadoPostulante	Número identificativo del estado del postulante asociado a la tabla estadoPostulante	INT(5)	NOT NULL	FK
comentarios	Información extra sobre el postulante en el pedido	TEXT	NOT NULL	
matchPostulante	Valor decimal con el porcentaje de concordancia con respecto al pedido	FLOAT	NOT NULL	
palabrasClave	Palabras claves para los conocimientos del postulante	JSON	NOT NULL

Tabla 104
Detalle de la tabla perfilPto
Fuente: elaboración propia

Nombre de la tabla	<i>perfilPto</i>			
Descripción de la tabla	Tabla con los datos acerca de los perfiles de los puestos de los empleados			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Opción NULL	Tipo llave
idPerfilPto	Número identificativo del perfil del puesto	INT(5)	IDENTITY	PK
nombrePerfil	Cadena con el nombre del perfil del puesto	VARCHAR(150)	NOT NULL	
fecha	Fecha para el perfil del puesto	DATE	NOT NULL	
descripción	Texto con la descripción del significado del perfil del puesto y para qué se usa	TEXT	NULL	

Tabla 105
Detalle de la tabla perfilPtoXcriterEval
Fuente: elaboración propia

Nombre de la tabla	<i>perfilPtoXcriterEval</i>			
Descripción de la tabla	Tabla para relacionar los datos sobre los perfiles y los criterios de evaluación			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Opción NULL	Tipo llave
idPerfilPto	Número identificativo del perfil del puesto relacionado con la tabla perfilPto	INT(5)	NOT NULL	PK, FK
idCriterEval	Número identificativo del criterio de la evaluación relacionado con la tabla criterEval	INT(5)	NOT NULL	PK, FK

Tabla 106
Detalle de la tabla perfilPtoXcriterEvalXplazo
Fuente: elaboración propia

Nombre de la tabla	<i>perfilPtoXcriterEvalXplazo</i>			
Descripción de la tabla	Tabla para relacionar los datos sobre los perfiles, los criterios de evaluación y los plazos			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Opción NULL	Tipo llave
idPerfilPto	Número identificativo del perfil del puesto relacionado con la tabla perfilPto	INT(5)	NOT NULL	PK, FK
idCriterEval	Número identificativo del criterio de la evaluación relacionado con la tabla criterEval	INT(5)	NOT NULL	PK, FK
idPlazo	Número identificativo del plazo relacionado con la tabla plazo	INT(5)	NOT NULL	PK, FK

Tabla 107
Detalle de la tabla perfilPtoXcriterioEnc
Fuente: elaboración propia

Nombre de la tabla	<i>perfilPtoXcriterioEnc</i>			
Descripción de la tabla	Tabla para relacionar los datos sobre los perfiles y los criterios de la encuesta			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Opción NULL	Tipo llave
idPerfilPto	Número identificativo del perfil del puesto relacionado con la tabla perfilPto	INT(5)	NOT NULL	PK, FK
idCriterioEnc	Número identificativo del criterio de la encuesta relacionado con la tabla criterEnc	INT(5)	NOT NULL	PK, FK

Tabla 108

Detalle de la tabla perfilPtoXcriterioEncXplazo

Fuente: elaboración propia

Nombre de la tabla	perfilPtoXcriterioEncXplazo			
Descripción de la tabla	Tabla para relacionar los datos sobre los perfiles, los criterios de la encuesta y los plazos			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Opción NULL	Tipo llave
idPerfilPto	Número identificativo del perfil del puesto relacionado con la tabla perfilPto	INT(5)	NOT NULL	PK, FK
idCriterEnc	Número identificativo del criterio de la evaluación relacionado con la tabla criterEnc	INT(5)	NOT NULL	PK, FK
idPlazo	Número identificativo del plazo relacionado con la tabla plazo	INT(5)	NOT NULL	PK, FK

Tabla 109

Detalle de la tabla persona

Fuente: elaboración propia

Nombre de la tabla	persona			
Descripción de la tabla	Tabla con los datos comunes acerca de las personas (empleados y postulantes)			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Opción NULL	Tipo llave
idPersona	Número identificativo de la persona	INT(11)	IDENTITY	PK
idTipoDocIdentidad	Número identificativo del tipo de documento de identidad relacionado con la tabla tipoDocIdentidad	INT(11)	NOT NULL	FK
apePaterno	Cadena con el apellido paterno de la persona	VARCHAR(45)	NOT NULL	
apeMaterno	Cadena con el apellido materno de la persona	VARCHAR(45)	NULL	
nombres	Cadena con los nombres de la persona	VARCHAR(90)	NOT NULL	
fechaNacimiento	Fecha de nacimiento de la persona	DATE	NOT NULL	
titulacion	Texto con la descripción de la titulación de la persona.	TEXT	NULL	
paisOrigen	Cadena con el nombre del país de origen de la persona	VARCHAR(45)	NOT NULL

Tabla 110

Detalle de la tabla plazo

Fuente: elaboración propia

Nombre de la tabla	<i>plazo</i>			
Descripción de la tabla	Tabla con los datos acerca de los plazos para las evaluaciones y las encuestas			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Opción NULL	Tipo llave
idPlazo	Número identificativo del plazo	INT(5)	IDENTITY	PK
nombrePerfil	Cadena con el nombre del plazo	VARCHAR(50)	NOT NULL	
fechaPlazo	Fecha para el plazo	DATE	NOT NULL	
estado	Valor numérico para el estado del plazo	TINYINT	NOT NULL

Tabla 111
Detalle de la tabla postulante
Fuente: elaboración propia

Nombre de la tabla	<i>postulante</i>			
Descripción de la tabla	Tabla con los datos acerca de los postulantes			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Opción NULL	Tipo llave
idPostulante	Número identificativo del postulante	INT(11)	IDENTITY	PK
qtExperienciaPostulante	Número con la cantidad de años de experiencia del postulante	FLOAT	NULL	
emailPostulante	Cadena con la información del correo del postulante	VARCHAR(100)	NULL	
telefonoPostulante	Cadena con la información sobre el número de teléfono del postulante	VARCHAR(50)	NULL	
sueloEsperado	Valor decimal con el sueldo esperado por el postulante	FLOAT	NULL	
textoConocimientosPostulante	Información sobre la experiencia y los conocimientos del postulante	TEXT	NULL

Tabla 112
Detalle de la tabla postulanteXidiomaXnivelIdioma
Fuente: elaboración propia

Nombre de la tabla	<i>postulanteXidiomaXnivelIdioma</i>			
Descripción de la tabla	Tabla para relacionar los datos sobre los postulantes, idiomas y los niveles de estos			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Opción NULL	Tipo llave
idPostulante	Número identificativo del postulante asociado a la tabla postulante	INT(11)	NOT NULL	PK, FK
idIdioma	Número identificativo del idioma relacionado con la tabla idioma	INT(5)	NOT NULL	PK, FK
idNivelIdioma	Número identificativo del nivel del idioma relacionado con la tabla nivelIdioma	INT(5)	NOT NULL	PK, FK

Tabla 113
Detalle de la tabla proyecto
Fuente: elaboración propia

Nombre de la tabla	proyecto			
Descripción de la tabla	Tabla con los datos acerca de los proyectos existentes			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Opción NULL	Tipo llave
idProyecto	Número identificativo del proyecto	INT(11)	IDENTITY	PK
nombreProyecto	Cadena con el nombre del proyecto	VARCHAR(45)	NOT NULL	
descripcionProyecto	Texto con la información básica sobre el proyecto	TEXT	NULL

Tabla 114

Detalle de la tabla proyectoXcliente

Fuente: elaboración propia

Nombre de la tabla	proyectoXcliente				
Descripción de la tabla	Tabla para relacionar los datos sobre los proyectos y los clientes				
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Opción NULL	Tipo llave	
idProyecto	Número identificativo del proyecto asociado a la tabla proyecto	INT(11)	NOT NULL	PK, FK	
idCliente	Número identificativo del cliente relacionado con la tabla cliente	INT(5)	NOT NULL	PK, FK	

Tabla 115

Detalle de la tabla rol

Fuente: elaboración propia

Nombre de la tabla	rol				
Descripción de la tabla	Datos sobre los diferentes tipos de roles para los empleados de la compañía				
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Opción NULL	Tipo llave	
idRol	Número identificativo del rol	INT(5)	IDENTITY	PK	
nombreRol	Cadena identificativa con el nombre del rol	VARCHAR(50)	NOT NULL

Tabla 116

Detalle de la tabla docIdentidad

Fuente: elaboración propia

Nombre de la tabla	docIdentidad			
Descripción de la tabla	Datos acerca de los diferentes tipos de documentos de identidad			
Nombre de la columna	Descripción	Tipo dato	Opción NULL	Tipo llave
idTipoDocIdentidad	Número identificativo del tipo de documento de identidad	INT(5)	IDENTITY	PK
nombreDocIdentidad	Nombre del tipo de documento de identidad	VARCHAR(45)	NOT NULL	

7.7 Conclusiones

Se han desarrollado todos los casos de uso identificados en el ciclo 0 en el tiempo definido, lo que confirma la viabilidad con respecto al tiempo. Esto se ha conseguido gracias en parte al uso de un framework como Codeigniter.

La aplicación de patrones de diseño ha permitido aprovechar de manera efectiva el uso del framework y servirá en el futuro para realizar modificaciones de forma más ordenada, al presentar la información, estructura de archivos y funciones de un modo más legible.

El modelo de datos ha permitido comprobar que el diseño en los capítulos anteriores es viable y servirá para facilitar las modificaciones futuras sobre la base de datos, así como apoyo para realizar cambios o mejoras en los archivos de la capa del modelo del sistema. Se concluye, que la base de datos solventará los problemas de almacenamiento desordenado que actualmente se tiene en los procesos descritos en capítulos anteriores.

8 CALIDAD Y PRUEBAS DEL SOFTWARE

8.1 Introducción

En este capítulo se desarrolla el plan de calidad del software con las políticas, los objetivos y las normas aplicables de calidad de la compañía. Además, se detallan las métricas usadas y un análisis de resultados tras la medición. Por último, se describe el plan de pruebas con los escenarios de los casos de uso desarrollados.

8.2 Plan de la calidad del software

8.2.1 Política de calidad

La política de calidad de la consultora TIC compromete a la Dirección, Profesionales y Aliados de la organización en el cumplimiento de los siguientes principios generales de calidad:

“Satisfacer las necesidades y expectativas de nuestros clientes porque de su éxito depende nuestro propio desarrollo como compañía.

Potenciar la mejora continua de la eficacia y eficiencia de los procesos, productos y servicios de la organización para responder, con agilidad y flexibilidad, a las necesidades y expectativas de nuestros clientes.

Garantizar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información y los sistemas que la soportan, minimizando el impacto que se pudiera producir por cualquier incidente de seguridad, para la información que genera, custodia y gestiona, tanto propia como de sus clientes.

Siendo coherente con la misión de nuestra compañía, Ser una corporación líder en la aportación de soluciones innovadoras a sus clientes, garantizándoles el éxito en su evolución, y actuando desde los principios de simplicidad y cercanía al cliente, la Dirección se compromete a desarrollar un Sistema de Gestión de la Calidad basado en la descentralización y en la plena autonomía de las Unidades de Negocio para implantar aquellos modelos de referencia y adopción de buenas prácticas que consideren mejor se adapten a sus necesidades y a las de sus clientes” (Consultora TIC, 2019b)

El proyecto en desarrollo se ajusta a la política de calidad de consultora TIC, ya que satisface las necesidades del área de RRHH y mejora parte de sus procesos al agilizarlos y hacerlos más eficientes. Además, se garantiza la confidencialidad de los datos de los empleados y postulantes albergados en la base de datos. Por último, se ha aplicado una solución innovadora en el desarrollo con el uso de la inteligencia artificial.

8.2.2 Objetivos de calidad

El Plan anual de Gestión del Sistema de la Calidad (PGSQ) recoge una serie de objetivos de negocio que deben ser satisfechos en la Producción:

- ON1: Mejorar la satisfacción del cliente.
- ON2: Mantener/mejorar la calidad de los productos y servicios suministrados.
- ON3: Mantener la calidad de los procesos.
- ON4: Garantizar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información y los sistemas que la soportan.
- ON5: Mantener los procesos implantados en los servicios TI.
- ON6: Implantar modelos de buenas prácticas.
- ON7: Entregar los productos y servicios en esfuerzo y presupuesto.
- ON8: Entregar los productos y servicios en plazo.
- ON9: Satisfacer los ANS (Acuerdos de Nivel de Servicio) establecidos con los clientes.

Los objetivos definidos que más se ajustan al proyecto en desarrollo son los siguientes:

- ON1: Para el área de RRHH.
- ON3 y ON4: Para los procesos de selección y evaluación del personal.
- ON7 y ON8: Respecto al desarrollo del sistema.

8.2.3 Normatividad aplicable

Las siguientes actividades (ver anexo 7) comprenden el alcance de la certificación ISO⁵⁰ 9001:2015 para la consultora TIC de los centros en España (San Sebastián, Derio, Barcelona, Madrid y Mérida) y en Perú (Lima).

Esta norma se compone de los siguientes capítulos (ISO, 2018a)

- Alcance: Describe la capacidad de la empresa para aplicar la normativa.
- Referencias normativas: Especifica los fundamentos para el Sistema de Gestión de la Calidad (SGQ).
- Términos y definiciones: Terminología aplicable para el SGQ.
- Contexto de la organización: Define la organización, necesidades y expectativas, así como el alcance del SGQ.
- Liderazgo: Compromiso por parte de la dirección respecto al SGQ para su cumplimiento.
- Planificación: Acciones para afrontar los riesgos y las oportunidades.
- Soporte: Asegurar la continuidad del SGQ por parte de la organización.
- Operación: Control de procesos, producción, diseño y desarrollo de productos y servicios.
- Evaluación del desempeño: Análisis, seguimiento y medición de la evaluación, así como auditorías.
- Mejora: Acciones correctivas y procesos para mejora.

Dado que la norma ISO 9001 se centra en el cumplimiento de requisitos y la definición de indicadores clave basados en los resultados, para este proyecto en desarrollo se usará la norma ISO 25000 en su última versión, 25000:2014, y la norma ISO 25023 en última versión, 25023:2016, al momento de la redacción de este documento. (ISO 25000, 2018).

⁵⁰ Ver en siglario

Esta norma define un modelo de calidad basado en ocho características según la siguiente figura:

Figura 85. Características de calidad de la norma ISO 25000

Fuente: iso25000.com

Por otro lado, esta norma se compone de cinco divisiones tal y como muestra la siguiente figura:

Figura 86. Normas ISO 25000

Fuente: iso25000.com

ISO/IEC 2500n: División de gestión de calidad: define todos los modelos y terminología de la familia 25000. A su vez se divide en 2:

- ISO/IEC 25000: Guía para SQuaRE (Systems and software Quality Requirements and Evaluation): modelo arquitectural de SQuaRE, terminología, partes asociadas y modelos de referencia.
- ISO/IEC 25001: Planificación y gestión: requisitos para gestionar la evaluación y especificación de los requisitos del producto de software.

ISO/IEC 2501n: División para el modelo de calidad: detalla las características para la calidad interna, externa y en uso del producto software. Se divide en dos:

- ISO/IEC 25010: Modelos de calidad de sistema y software: características de calidad sobre las cuales se debe evaluar el producto software.
- ISO/IEC 25012: Modelo de calidad de los datos: modelo para la calidad de los datos estructurados y que forman parte del sistema de información

ISO/IEC 2502n: División de medición de calidad: modelo de referencia para medir la calidad del producto. Define las medidas y guías prácticas para su aplicación. Esta sección del proyecto tomará como referencia esta división. Se divide en cinco:

- ISO/IEC 25020: Guía y modelo de referencia de medición: guía para que los usuarios desarrollen y apliquen las medidas propuestas por la norma. Además, incluye un modelo de referencia común para la medición de la calidad.
- ISO/IEC 25021: Elementos de medición de la calidad: conjunto de medidas recomendadas que se pueden usar en todo el ciclo de vida del software.
- ISO/IEC 25022: Mediciones de calidad en uso: define específicamente las medidas para la medición de la calidad del producto software.
- ISO/IEC 25023: Mediciones de sistema y calidad del producto software: define las medidas para la medición de la calidad de productos y sistemas software.

- ISO/IEC 25024: Medición de la calidad de los datos: define las medidas para medir la calidad de los datos.

En la siguiente figura se puede ver la relación entre las divisiones:

Figura 87. Estructura de la división de las medidas de calidad

Fuente: iso.org

ISO/IEC 2503n: División de requisitos de calidad: normas para la especificación de los requisitos de calidad para un producto a desarrollar o como inicio del proceso de evaluación. Está formado por una única norma:

- ISO/IEC 25023: Requerimientos de calidad: conjunto de recomendaciones para realizar la especificación de los requisitos de calidad del producto software.

ISO/IEC 2504n: División de evaluación de calidad: normas que proporcionan los requisitos, recomendaciones y guías para evaluar el producto software. La forma cuatro normas:

- ISO/IEC 25040: Modelo y guía de referencia de evaluación: modelo genérico al momento de la evaluación con las restricciones y recursos para obtener las salidas correspondientes.
- ISO/IEC 25041: Guía de evaluación para desarrolladores, adquirentes y evaluadores independientes: requisitos y recomendaciones para la implementación práctica de la evaluación del producto software para desarrolladores, adquirentes y evaluadores.
- ISO/IEC 25042: Módulos de evaluación: define un módulo de evaluación, así como la documentación, estructura y contenido de estos.
- ISO/IEC 25045: Módulo de evaluación para la recuperación: define un módulo para la evaluación del módulo de recuperación.

8.2.4 Medidas de calidad del software

Las siguientes tablas muestran el detalle de todas las medidas usadas para el software desarrollado siguiendo las recomendaciones de la ISO 25023 y el formato para calcular las medidas que ahí se describen.

Tabla 117

Medida para eficiencia de rendimiento

Fuente: elaboración propia

Característica	Sub característica	Código	
Eficiencia de rendimiento	Comportamiento de tiempo	MOPT_001	
Descripción de la medida Tiempo medio de respuesta	Responsable	Unidad de medida	Fuente de información
Tiempo medio tomado por el sistema para responder a un usuario o tarea del sistema	Asistente de RRHH	Segundos	Todos los CUS de la prueba de concepto
Objetivo		Meta	
Su objetivo principal es medir el tiempo para los CUS con acciones repetitivas (envío de datos a Watson, extracción de Excel)		< 0.5	
Forma de cálculo		Normas	Tipo Medida
$X = \sum_{i=1}^n \frac{A_i}{n}$ <p>Ai = Tiempo que toma el sistema para responder a una tarea específica del usuario o tarea del sistema en la enésima medición n = Número de respuestas medidas</p>		ISO/IEC 25023	Calculada
Interpretación		Umbrales	
El valor más cercano a 0 es mejor.		<p>> 0 <= 0.5 Excelente</p> <p>> 0.5 <= 1 Aceptable</p> <p>> 1 No aceptable</p>

Tabla 118

Medida para corrección funcional

Fuente: elaboración propia

Característica	Sub característica	Código	
Integridad funcional	Corrección funcional	MOPT_002	
Descripción de la medida Corrección funcional	Responsable	Unidad de medida	Fuente de información
Proporción de funciones que proporcionan resultados correctos.	Asistente de RRHH	Porcentaje	OPT1.12_Extraer palabras clave
Objetivo		Meta	
Su objetivo principal es medir el número de funciones desarrolladas que proporcionan el resultado esperado		> 0.80	
Forma de cálculo		Normas	Tipo Medida
$X = 1 - \frac{A}{B}$ <p>A = Cantidad funciones incorrectas</p> <p>B = Total de funciones</p>		ISO/IEC 25023	Calculada
Interpretación		Umbrales	
$0 \leq X \leq 1$ El valor más cercano a 1 es mejor.		<p>> 0.8 <= 1 Excelente</p> <p>> 0.6 <= 0.8 Aceptable</p> <p>> 0 <= 0.6 No aceptable</p>

Tabla 119

Medida para la capacidad de aprendizaje

Fuente: elaboración propia

Característica	Sub característica	Código	
Usabilidad	Capacidad de aprendizaje	MOPT_003	
Descripción de la medida Interfaz de usuario auto explicado	Responsable	Unidad de medida	Fuente de información
Proporción de elementos y pasos presentados al usuario que permiten completar las tareas sin una capacitación previa.	Asistente de RRHH	Porcentaje	Todos los CUS de la prueba de concepto
Objetivo		Meta	
Su objetivo principal es medir el número de elementos que ayudan al uso del sistema sin capacitación		> 0.8	
Forma de cálculo		Normas	Tipo Medida
$X = \frac{A}{B}$ <p>A = Cantidad elementos de información presentados de un modo entendible (botones sin texto con etiqueta <i>Title</i>)</p> <p>B = Número de elementos totales (botones totales)</p>		ISO/IEC 25023	Calculada
Interpretación		Umbrales	
$0 \leq X \leq 1$ El valor más cercano a 1 es mejor.		<p>> 0.8 <= 1 Excelente</p> <p>> 0.6 <= 0.8 Aceptable</p> <p>> 0 <= 0.6 No aceptable</p>

Tabla 120

Medida de operabilidad

Fuente: elaboración propia

Característica	Sub característica	Código	
Usabilidad	Operabilidad	MOPT_004	
Descripción de la medida Consistencia del aspecto	Responsable	Unidad de medida	Fuente de información
Proporción de interfaces de usuario con una apariencia similar de sus ítems.	Asistente de RRHH	Porcentaje	Todos los CUS de la prueba de concepto
Objetivo		Meta	
Su objetivo principal es medir los ítems dispuestos de manera similar en las vistas y modales		> 0.8	
Forma de cálculo		Normas	Tipo Medida
$X = 1 - \frac{A}{B}$ <p>A = Número de interfaces de usuario con ítems similares, pero apariencias distintas</p> <p>B = Número de interfaces de usuario con ítems similares</p>		ISO/IEC 25023	Calculada
Interpretación		Umbrales	
$0 \leq X \leq 1$ El valor más cercano a 1 es mejor.		<p>> 0.8 <= 1 Excelente</p> <p>> 0.6 <= 0.8 Bueno</p> <p>> 0.2 <= 0.6 Promedio</p> <p>> 0 <= 0.2 No aceptable</p>

Tabla 121

Medida de protección de errores de usuario

Fuente: elaboración propia

Característica	Sub característica	Código	
Usabilidad	Protección de errores de usuario	MOPT_005	
Descripción de la medida Evitar el error del usuario	Responsable	Unidad de medida	Fuente de información
Proporción de acciones y entradas de usuario están protegidas contra el mal funcionamiento del sistema	Asistente de RRHH	Porcentaje	Todos los CUS de la prueba de concepto
Objetivo		Meta	
Su objetivo principal es medir el número acciones de consecuencias significativas protegidas		> 0.95	
Forma de cálculo		Normas	Tipo Medida
$X = \frac{A}{B}$ <p>A = N° de acciones de usuario y entradas protegidas de causar un malfuncionamiento del sistema</p> <p>B = N° de acciones que podrían estar protegidas de causar un malfuncionamiento del sistema</p>		ISO/IEC 25023	Calculada
Interpretación		Umbrales	
$0 \leq X \leq 1$ El valor más cercano a 1 es mejor.		<p>> 0.95 <= 1 Excelente</p> <p>> 0.7 <= 0.95 Aceptable</p> <p>> 0.95 <= 0.7 No aceptable</p>

8.2.5 Análisis de resultados de la medición

MOPT_001: Para esta medición se han usado todos los casos de uso de la prueba de concepto. Se han hecho pruebas desde las redes LAN⁵¹ e inalámbrica corporativas. Además, se ha probado ejecutar el CUS OPT1.03_Actualizar CV en el pedido mientras se accedía a otra página web del servidor que lanza una consulta de 58 segundos para asegurar que estuviera ocupado. En total son 7 mediciones para casos de uso que manejan 153 CV con un resultado promedio de 0.077 segundos para procesar cada uno de ellos, lo que establece que cumple.

Código	Característica	Sub Característica	Métrica	Acción	Nº de evidencia	Observaciones	Resultado parcial	Resultado final
MOPT_001	Eficiencia de rendimiento	Comportamiento de tiempo	Tiempo medio de respuesta	Adjuntar CV	MOPT_001 Ev1	Desde red Wifi corporativa. 153 elementos adjuntos para el proceso.	28.96	0.189
				Filtrar CV y extraer palabras clave	MOPT_001 Ev2		2.05	0.013
				Consultar reporte de evaluaciones	MOPT_001 Ev15		0.963	0.006
				Adjuntar CV	MOPT_001 Ev3	Desde LAN corporativa. 153 elementos adjuntos para el proceso.	22.97	0.150
				Filtrar CV y extraer palabras clave	MOPT_001 Ev4		1.43	0.009
				Consultar reporte de evaluaciones	MOPT_001 Ev16		0.938	0.006
				Adjuntar CV	MOPT_001 Ev5	Carga de otra web en el mismo servidor (Evidencia 6) mientras se ejecuta la acción adjuntar CV (Evidencia 5). 153 elementos adjuntos para el proceso.	24.73	0.162
PROMEDIO MEDICIÓN							11.72	

	No Aceptable	Aceptable	Excelente	Cumple	Fecha corrección
PROMEDIO FINAL	0.077	>1	>0.5 <=1	>0 <=0.5	Si
					N/A

Figura 88. Resumen de las pruebas MOPT_001 de la tabla adjunta.

Fuente: elaboración propia

MOPT_002: En esta medición se han analizado las 8 funciones de los casos de uso desarrollados en la prueba de concepto y 1 función para la consulta de reportes, ninguna de las cuales ha arrojado un resultado erróneo en cuanto al funcionamiento esperado por lo que el resultado es 1, cumple.

⁵¹ Ver en siglario

Código	Característica	Sub Característica	Métrica	Acción	Nº de evidencia	Observaciones	¿Función incorrecta?
MOPT_002	Integridad funcional	Corrección funcional	Corrección funcional	Función botón pedido de recursos	MOPT_001_Ev7	Escenario 1 del plan de pruebas	0
				Función botón CV	MOPT_001_Ev8	Escenario 2 del plan de pruebas	0
				Función botón adjuntar CV	MOPT_001_Ev9	Escenario 3 del plan de pruebas	0
				Función adjuntar Excel	MOPT_001_Ev10	Escenario 4 del plan de pruebas	0
				Función botón filtrar CV	MOPT_001_Ev11	Escenario 9 del plan de pruebas	0
				Función extraer palabras clave	MOPT_001_Ev12	Escenario 11 del plan de pruebas	0
				Función botón consultar palabras clave	MOPT_001_Ev13	Escenario 13 del plan de pruebas	0
				Función buscar	MOPT_001_Ev14	Escenario 6 del plan de pruebas	0
				Función botón reportes (consultar)	MOPT_001_Ev17	No incluido en el plan de pruebas	0

		No Aceptable	Aceptable	Excelente	Cumple	Fecha corrección
TOTAL MEDICIÓN	1	> 0 <= 0.6	> 0.6 <= 0.8	> 0.8 <= 1	Si	N/A

Figura 89. Resumen de las pruebas MOPT_002 de la tabla adjunta.

Fuente: elaboración propia

MOPT_003: El resultado se ha obtenido al revisar los 6 botones en total que no tienen texto para los casos de uso desarrollados. Todos tienen la etiqueta Title por lo que el resultado es 1 (100%).

Código	Característica	Sub Característica	Métrica	Vista	Nº de evidencia	Observaciones	¿Información entendible mediante tag Title?	Botones totales
MOPT_003	Usabilidad	Capacidad de aprendizaje	Interfaz de usuario auto-explicado	Pedidos de recursos	MOPT_001_Ev15	Botones modificar pedido, acceder a los CV y eliminar pedido	3	3
				CV	MOPT_001_Ev16	Botones consultar conocimientos, consultar palabras claves, categorizar postulantes	3	3

		No Aceptable	Aceptable	Excelente	Cumple	Fecha corrección
TOTAL MEDICIÓN	1	> 0 <= 0.6	> 0.6 <= 0.8	> 0.8 <= 1	Si	N/A

Figura 90. Resumen de las pruebas MOPT_003 de la tabla adjunta

Fuente: elaboración propia

MOPT_004: Todas las vistas muestran interfaces con el mismo formato en cuanto a la ubicación de sus ítems por lo que el resultado es 1.

Código	Característica	Sub Característica	Métrica	Vista	Nº de evidencia	Observaciones	¿Items en apariencia distinta?
MOPT_004	Usabilidad	Operabilidad	Consistencia del aspecto	Pedidos de recursos	MOPT_001 Ev17	Interfaces de tablas, opciones a la derecha y botones de acciones principales en la parte superior izquierda	0
				CV	MOPT_001 Ev18	Interfaces de formularios y modales. Botones parte inferior derecha	0

		No Aceptable	Promedio	Bueno	Excelente	Cumple	Fecha corrección
TOTAL MEDICIÓN	1	> 0 <= 0.2	> 0.2 <= 0.6	> 0.6 <= 0.8	> 0.8 <= 1	Si	N/A

Figura 91. Resumen de las pruebas MOPT_004 de la tabla adjunta

Fuente: elaboración propia.

MOPT_005: Al pulsar el botón GUARDAR en la ventana modal Adjuntar Excel de postulantes no indica que se va a realizar la acción. Para el CUS Filtrar CV, se muestra la notificación antes de la acción importante, así como para las opciones de adjuntar archivo no válido y la llamada errónea al servicio Watson. Resultado 0.75, se corregirá al momento del desarrollo final del proyecto.

Código	Característica	Sub Característica	Métrica	Acción	Nº de evidencia	Observaciones	¿Acción protegida?
MOPT_005	Usabilidad	Protección de errores de usuario	Número acciones de consecuencias significativas protegidas	Adjuntar CV	No	El botón GUARDAR dentro de la función adjuntar CV no muestra notificación.	0
				Filtrar CV	MOPT_001 Ev19	El botón Filtrar CV muestra notificación	1
				Seleccionar archivo no válido	MOPT_001 Ev20	Escenario 5 de plan de pruebas	1
				Llamada a servicio Watson errónea	MOPT_001 Ev21	Escenario 12 de plan de pruebas	1
			No Aceptable	Aceptable	Excelente	Cumple	Fecha corrección
TOTAL MEDICIÓN		0.75	> 0 <= 0.6	> 0.6 <= 0.8	> 0.8 <= 1	SI	N/A

Figura 92. Resumen de las pruebas MOPT_005 de la tabla adjunta.

Fuente: elaboración propia

El detalle con las evidencias de las mediciones se encuentra en el ANEXO 8.

La siguiente figura muestra el resumen de los umbrales de consecución de las 5 mediciones realizadas.

Figura 93. Resumen de las mediciones

Fuente: elaboración propia

8.3 Pruebas del software

8.3.1 Plan de pruebas

8.3.1.1 Objetivo

Proporcionar un registro de las pruebas realizadas sobre el sistema desarrollado, en base a los requerimientos descritos en el capítulo 5, y mostrar los resultados de estas mediante la identificación del alcance, recursos, roles, responsabilidades y requisitos para la correcta ejecución de este. De encontrar algún fallo grave, será responsabilidad del desarrollador corregirlo en el plazo que se acuerde con los interesados. Finalmente, se mostrará una tabla con el detalle del plan de pruebas. La siguiente figura muestra un resumen de los requerimientos funcionales y no funcionales coincidentes con los CUS del plan de pruebas

CUS Plan de pruebas	Requerimientos funcionales	Requerimientos no funcionales
OPT1.03_Actualizar CV en el pedido	RF01, RF02, RF04, RF05, RF08, RF15, RF16	RNF01, RNF02, RNF03, RNF04, RNF09, RNF11, RNF12, RNF13, RNF14, RNF22
OPT1.07_Filtrar CV	RF03, RF08, RF15, RF16	RNF02, RNF03, RNF04, RNF09, RNF11, RNF12, RNF13, RNF22
OPT1.12_Extraer palabras clave	RF03, RF05, RF15, RF16	RNF04, RNF07, RNF08, RNF11, RNF12, RNF13, RNF22
OPT2.01_Registrar plantilla de evaluación y encuesta	RF10, RF15, RF16	RNF01, RNF02, RNF03, RNF04, RNF09, RNF11, RNF12, RNF13, RNF22
OPT2.02_Actualizar puntajes de evaluación	RF10, RF15, RF16, RF23	RNF01, RNF02, RNF03, RNF04, RNF09, RNF11, RNF12, RNF13, RNF22

Figura 94. Correspondencia de RF y RNF para el plan de pruebas

Fuente: elaboración propia

8.3.1.2 Alcance

Las pruebas se realizarán sobre los cinco casos de uso desarrollados en la prueba de concepto. Estas serán del tipo integración/aceptación, dado que se realizarán sobre todo el conjunto de requerimientos asociados con los cinco casos de uso, de tal manera que se cumpla con lo esperado por el área de RRHH.

Ya que se requiere que los postulantes estén almacenados en la base de datos para poder realizar el análisis de los casos de uso, las pruebas se ejecutarán en el siguiente orden:

- OPT1.03_Actualizar CV en el pedido
- OPT1.07_Filtrar CV
- OPT1.12_Extraer palabras clave
- OPT2.01_Registrar plantilla de evaluación y encuesta
- OPT2.02_Actualizar puntajes de evaluación

Se realizarán las pruebas sobre los flujos descritos en el subcapítulo 5.5 para cada uno de los casos de uso. Esto determinará los escenarios detallados en la tabla *Detalle del plan de pruebas*. Se considerará que una prueba sobre un caso de uso es exitosa si al menos el 90% de los escenarios ejecutados tienen un resultado satisfactorio.

Queda fuera del alcance:

- Revisiones sintácticas sobre el texto mostrado en las vistas.
- Revisión del código fuente.
- Funcionalidades desarrolladas necesarias para la autenticación y categorización de los usuarios.

8.3.1.3 Recursos y ambiente de pruebas

Se utilizarán los requerimientos contemplados en este documento como parte de la base para realizar las pruebas, así como los diagramas arquitecturales de la solución.

El ambiente de pruebas consistirá en una laptop con la siguiente configuración:

Hardware

- Procesador Intel i7
- 8GB RAM
- 512 GB disco SSD

Software

- Windows 10
- Servidor WampServer (Apache + MySQL)
- Sistema RH Optimus
- Copia de la base de datos RH Optimus
- Google Chrome
- Archivo Excel con los postulantes descargados de la web de Bumeran

8.3.1.4 Roles y responsabilidades

Tabla 122

Asignación de roles y responsabilidades para el plan de pruebas

Fuente: elaboración propia

Rol	Cantidad	Nombre	Responsabilidad
Usuario	≤ 2	Alfredo Galán Goyo Paullo	Realizar las pruebas en base a los pasos indicados en la tabla <i>Detalle plan de pruebas</i> .
Responsable	1	Alfredo Galán	Planear y asegurar la realización del plan de pruebas. Validar el contenido de la plantilla tras las pruebas.

8.3.1.5 Requisitos

- Se debe haber concluido el análisis y el diseño de la solución.
- Los usuarios asignados para las pruebas deben estar dados de alta en la base de datos del ambiente de pruebas y también en el Directorio Activo de la consultora TIC.
- Usuario activo para la conexión con el servicio IBM Watson.

8.3.1.6 Documentación de las pruebas

La siguiente tabla muestra el detalle de la plantilla Excel con el plan de pruebas. En esta se indican los pasos que debe seguir el usuario sobre cada escenario, junto con las condiciones que el software debe cumplir o validar. El tiempo esperado para la ejecución de las pruebas será de una jornada de trabajo como máximo para todos los escenarios descritos en la plantilla. Finalmente, se deberá indicar el resultado en base a los resultados esperados y cumplimentar la fecha al momento de la ejecución. El documento, una vez validado por el responsable, se almacenará en el servidor de archivos de la compañía.

Tabla 123
Plan de pruebas
Fuente: elaboración propia

Id CUS	Casos de uso	Escenario	Flujo	Persona que probó	Datos de entrada	Pasos	Condiciones	Resultados esperados	Resultado obtenido	Fecha
OPT1.03	Actualizar CV en el pedido	Escenario 1	Flujo básico	Alfredo Galán	Acción del usuario para ingresar en el módulo	Seleccionar "Pedidos de recursos" en la barra de navegación	El rol debe ser Jefe de área o Asistente de RRHH Debe existir algún pedido para que se muestre el listado, sino mostrará la tabla vacía	Se mostrará la pantalla con el listado de pedidos	Satisfactorio	14/05/2019
		Escenario 2	Flujo básico	Alfredo Galán	Acción del usuario al hacer click en el botón	Seleccionar el botón CV de aquel pedido sobre el que se desee registrar los CV	El pedido no debe estar en estado Abierto	Se mostrará la pantalla con la tabla de postulantes	Satisfactorio	14/05/2019
		Escenario 3	Subflujo 1	Alfredo Galán	Acción del usuario al hacer click en el botón	Seleccionar el botón "Adjuntar CV"	El rol del usuario debe ser Asistente de RRHH	Se mostrará una ventana modal para adjuntar el archivo Excel	Satisfactorio	14/05/2019
		Escenario 4	Subflujo 1	Alfredo Galán	Archivo Excel exportado de Bumeran	Seleccionar el archivo Excel con los postulantes	El archivo debe ser Excel y exportado de la web de Bumeran	Se mostrará un mensaje "Extrayendo" Se mostrará el listado con los postulantes perteneciente al archivo Excel que se acaba de adjuntar	Satisfactorio	14/05/2019
		Escenario 5	Subflujo 2	Alfredo Galán	Datos de búsqueda	Escribir el texto a buscar		Se mostrará el listado de pedidos que cumplan el filtro establecido	Satisfactorio	14/05/2019
		Escenario 6	Flujo alterno 1	Alfredo Galán	Cualquier archivo distinto al esperado	Seleccionar el archivo		Se mostrará un mensaje "Archivo inválido"	Satisfactorio	14/05/2019
OPT1.07	Filtrar CV	Escenario 7	Flujo básico	Alfredo Galán	Acción del usuario para ingresar en el módulo	Seleccionar "Pedidos de recursos" en la barra de navegación	El rol debe ser Jefe de área o Asistente de RRHH Debe existir algún pedido para que se muestre el listado, sino mostrará la tabla vacía	Se mostrará la pantalla con el listado de pedidos	Satisfactorio	14/05/2019
		Escenario 8	Flujo básico	Alfredo Galán	Acción del usuario al hacer click en el botón	Seleccionar el botón CV de aquel pedido sobre el que se desee registrar los CV	El pedido no debe estar en estado Abierto	Se mostrará la pantalla con la tabla de postulantes	Satisfactorio	14/05/2019
		Escenario 9	Subflujo 1	Alfredo Galán	Acción del usuario al hacer click en el botón	Seleccionar el botón "Filtrar CV"	El rol del usuario debe ser Asistente de RRHH Deben existir postulantes en el listado	Se mostrará una ventana modal indicando "Se van a filtrar los CV" Se mostrará un mensaje "Filtrando"	Satisfactorio	14/05/2019
		Escenario 10	Subflujo 2	Alfredo Galán	Acción del usuario tras pulsar el botón "Filtrar"	Seleccionar el botón "Cancelar"	El rol del usuario debe ser Asistente de RRHH	Se mostrará una ventana modal indicando "No se filtraron los CV"	Satisfactorio	14/05/2019
		Escenario 11	Flujo alterno 1	Alfredo Galán	Conectar contra servicio Watson	Seleccionar el botón "Filtrar CV"	El rol del usuario debe ser Asistente de RRHH Deben existir postulantes en el listado	No debe aparecer el mensaje de desconexión contra el servicio Watson	Satisfactorio	14/05/2019
OPT1.12	Extraer palabras clave	Escenario 12	Flujo básico	Alfredo Galán	Acción del sistema después de pulsar el botón "Filtrar" por parte del usuario	Llamada al servicio Watson NLU	El rol del usuario debe ser Asistente de RRHH Deben existir postulantes en el listado	Se mostrará el listado con los postulantes filtrados de acuerdo a los datos del pedido	Satisfactorio	14/05/2019
		Escenario 13	Flujo alterno 1	Alfredo Galán	Acción del sistema después de pulsar el botón "Filtrar" por parte del usuario	Llamada al servicio Watson NLU fallida	El rol del usuario debe ser Asistente de RRHH Deben existir postulantes en el listado	Se mostrará un mensaje "Error filtrando los datos" Los puntajes se establecerán en 0	Satisfactorio	14/05/2019
		Escenario 14	Subflujo 1	Alfredo Galán	Acción del usuario al hacer click en el botón	Seleccionar el botón diana "Consultar palabras clave"	Se deben haber extraído las palabras clave	Se mostrará una ventana con las palabras clave extraídas	Satisfactorio	14/05/2019
OPT2.01	Actualizar plantilla de evaluación y encuesta	Escenario 15	Flujo básico	Alfredo Galán	Acción del usuario al hacer click en el botón	Seleccionar la opción Registrar plantilla evaluación/encuesta	El rol del usuario debe ser Jefe de área	Se mostrarán las opciones para registrar la plantilla, ver las evaluaciones/encuestas y los reportes	Satisfactorio	14/05/2019
		Escenario 16	Flujo básico	Alfredo Galán	Acción del usuario al hacer click en el botón	Seleccionar la opción Registrar plantilla evaluación/encuesta	El plazo actual debe estar En curso o el plazo anterior Cerrado No deben existir evaluaciones/encuestas creadas para el plazo actual	Se mostrará una ventana para registrar la plantilla	Satisfactorio	14/05/2019
		Escenario 17	Flujo básico	Alfredo Galán	Acción del usuario al hacer click en el botón	Seleccionar el botón generar tras seleccionar los criterios evaluables y los de la encuesta		Se mostrará un mensaje confirmando que la plantilla está registrada	Satisfactorio	14/05/2019
		Escenario 18	Subflujo 1	Alfredo Galán	Cualquier estado del plazo o evaluaciones distintos al esperado	Seleccionar la opción Registrar plantilla evaluación/encuesta	El plazo actual debe estar En curso o el plazo anterior Cerrado No deben existir evaluaciones/encuestas creadas para ese plazo	Se deshabilitará la opción	Satisfactorio	14/05/2019
		Escenario 19	Subflujo 2	Alfredo Galán	Acción del usuario al hacer click en el botón	Seleccionar el botón generar tras seleccionar los criterios evaluables y los de la encuesta		Se mostrará un mensaje de alerta indicando la suma errónea de pesos o los criterios de encuesta necesarios	Satisfactorio	14/05/2019
		Escenario 20	Flujo básico	Goyo Paullo	Acción del usuario al hacer click en el botón	Seleccionar "Evaluaciones" en la barra de navegación	El rol debe ser Coordinador Debe existir alguna evaluación sino mostrará la tabla vacía	Se mostrará el listado de empleados evaluados	Satisfactorio	14/05/2019
OPT2.02	Actualizar puntajes de evaluación	Escenario 21	Flujo básico	Goyo Paullo	Datos para el criterio	Completar los puntajes para cada criterio y empleado	El rol del usuario debe ser Coordinador El plazo debe estar en En curso	Se guardarán los datos que cumplan con el criterio establecido	Satisfactorio	14/05/2019
		Escenario 22	Subflujo 1	Goyo Paullo	Datos distintos a los esperados	Completar los puntajes para cada criterio y empleado	El rol del usuario debe ser Coordinador El plazo debe estar en En curso	Se mostrará un error "Solo se aceptan valores entre 1 y 5"	Satisfactorio	14/05/2019

Tabla 124

Detalle 1 de 2 del plan de pruebas

Fuente: elaboración propia

Id CUS	Casos de uso	Escenario	Flujo	Persona que probó	Datos de entrada	Pasos
OPT1.03	Actualizar CV en el pedido	Escenario 1	Flujo básico	Alfredo Galán	Acción del usuario para ingresar en el módulo	Seleccionar "Pedidos de recursos" en la barra de navegación
		Escenario 2	Flujo básico	Alfredo Galán	Acción del usuario al hacer click en el botón	Seleccionar el botón CV de aquel pedido sobre el que se desea registrar los CV
		Escenario 3	Subflujo 1	Alfredo Galán	Acción del usuario al hacer click en el botón	Seleccionar el botón "Adjuntar CV"
		Escenario 4	Subflujo 1	Alfredo Galán	Archivo Excel exportado de Bumeran	Seleccionar el archivo Excel con los postulantes
		Escenario 5	Subflujo 2	Alfredo Galán	Datos de búsqueda	Escribir el texto a buscar
		Escenario 6	Flujo alterno 1	Alfredo Galán	Cualquier archivo distinto al esperado	Seleccionar el archivo
OPT1.07	Filtrar CV	Escenario 7	Flujo básico	Alfredo Galán	Acción del usuario para ingresar en el módulo	Seleccionar "Pedidos de recursos" en la barra de navegación
		Escenario 8	Flujo básico	Alfredo Galán	Acción del usuario al hacer click en el botón	Seleccionar el botón CV de aquel pedido sobre el que se desea registrar los CV
		Escenario 9	Subflujo 1	Alfredo Galán	Acción del usuario al hacer click en el botón	Seleccionar el botón "Filtrar CV"
		Escenario 10	Subflujo 2	Alfredo Galán	Acción del usuario tras pulsar el botón "Filtrar"	Seleccionar el botón "Cancelar"
		Escenario 11	Flujo alterno 1	Alfredo Galán	Conectar contra servicio Watson	Seleccionar el botón "Filtrar CV"
OPT1.12	Extraer palabras clave	Escenario 12	Flujo básico	Alfredo Galán	Acción del sistema después de pulsar el botón "Filtrar" por parte del usuario	Llamada al servicio Watson NLU
		Escenario 13	Flujo alterno 1	Alfredo Galán	Acción del sistema después de pulsar el botón "Filtrar" por parte del usuario	Llamada al servicio Watson NLU fallida
		Escenario 14	Subflujo 1	Alfredo Galán	Acción del usuario al hacer click en el botón	Seleccionar el botón diana "Consultar palabras clave"
OPT2.01	Actualizar plantilla de evaluación y encuesta	Escenario 15	Flujo básico	Alfredo Galán	Acción del usuario al hacer click en el botón	Seleccionar la opción Registrar plantilla evaluación/encuesta
		Escenario 16	Flujo básico	Alfredo Galán	Acción del usuario al hacer click en el botón	Seleccionar la opción Registrar plantilla evaluación/encuesta
		Escenario 17	Flujo básico	Alfredo Galán	Acción del usuario al hacer click en el botón	Seleccionar el botón genera tras seleccionar los criterios evaluables y los de la encuesta
		Escenario 18	Subflujo 1	Alfredo Galán	Cualquier estado del plazo o evaluaciones distintos al esperado	Seleccionar la opción Registrar plantilla evaluación/encuesta
		Escenario 19	Subflujo 2	Alfredo Galán	Acción del usuario al hacer click en el botón	Seleccionar el botón genera tras seleccionar los criterios evaluables y los de la encuesta
OPT2.02	Actualizar puntajes de evaluación	Escenario 20	Flujo básico	Goyo Paullo	Acción del usuario al hacer click en el botón	Seleccionar "Evaluaciones" en la barra de navegación
		Escenario 21	Flujo básico	Goyo Paullo	Datos para el criterio	Completar los puntajes para cada criterio y empleado
		Escenario 22	Subflujo 1	Goyo Paullo	Datos distintos a los esperados	Completar los puntajes para cada criterio y empleado

Tabla 125

Detalle 2 de 2 del plan de pruebas

Fuente: elaboración propia

Condiciones	Resultados esperados	Resultado obtenido	Fecha
El rol debe ser Jefe de área o Asistente de RRHH Debe existir algún pedido para que se muestre el listado, sino mostrará la tabla vacía	Se mostrará la pantalla con el listado de pedidos	Satisfactorio	14/05/2019
El pedido no debe estar en estado Abierto	Se mostrará la pantalla con la tabla de postulantes	Satisfactorio	14/05/2019
El rol del usuario debe ser Asistente de RRHH	Se mostrará una ventana modal para adjuntar el archivo Excel	Satisfactorio	14/05/2019
El archivo debe ser Excel y exportado de la web de Bumeran	Se mostrará un mensaje "Extrayendo" Se mostrará el listado con los postulantes perteneciente al archivo Excel que se acaba de adjuntar	Satisfactorio	14/05/2019
	Se mostrará el listado de pedidos que cumplan el filtro establecido	Satisfactorio	14/05/2019
	Se mostrará un mensaje "Archivo inválido"	Satisfactorio	14/05/2019
El rol debe ser Jefe de área o Asistente de RRHH Debe existir algún pedido para que se muestre el listado, sino mostrará la tabla vacía	Se mostrará la pantalla con el listado de pedidos	Satisfactorio	14/05/2019
El pedido no debe estar en estado Abierto	Se mostrará la pantalla con la tabla de postulantes	Satisfactorio	14/05/2019
El rol del usuario debe ser Asistente de RRHH Deben existir postulantes en el listado	Se mostrará una ventana modal indicando "Se van a filtrar los CV" Se mostrará un mensaje "Filtrando"	Satisfactorio	14/05/2019
El rol del usuario debe ser Asistente de RRHH	Se mostrará una ventana modal indicando "No se filtraron los CV"	Satisfactorio	14/05/2019
El rol del usuario debe ser Asistente de RRHH Deben existir postulantes en el listado	No debe aparecer el mensaje de desconexión contra el servicio Watson	Satisfactorio	14/05/2019
El rol del usuario debe ser Asistente de RRHH Deben existir postulantes en el listado	Se mostrará el listado con los postulantes filtrados de acuerdo a los datos del pedido	Satisfactorio	14/05/2019
El rol del usuario debe ser Asistente de RRHH Deben existir postulantes en el listado	Se mostrará un mensaje "Error filtrando los datos" Los puntajes se establecerán en 0	Satisfactorio	14/05/2019
Se deben haber extraído las palabras clave	Se mostrará una ventana con las palabras clave extraídas	Satisfactorio	14/05/2019
El rol del usuario debe ser Jefe de área	Se mostrarán las opciones para registrar la plantilla, ver las evaluaciones/encuestas y los reportes	Satisfactorio	14/05/2019
El plazo actual debe estar En curso o el plazo anterior Cerrado No deben existir evaluaciones/encuestas creadas para el plazo actual	Se mostrará una ventana para registrar la plantilla	Satisfactorio	14/05/2019
	Se mostrará un mensaje confirmando que la plantilla está registrada	Satisfactorio	14/05/2019
El plazo actual debe estar En curso o el plazo anterior Cerrado No deben existir evaluaciones/encuestas creadas para ese plazo	Se deshabilitará la opción	Satisfactorio	14/05/2019
	Se mostrará un mensaje de alerta indicando la suma errónea de pesos o los criterios de encuesta necesarios	Satisfactorio	14/05/2019
El rol debe ser Coordinador Debe existir alguna evaluación sino mostrará la tabla vacía	Se mostrará el listado de empleados evaluados	Satisfactorio	14/05/2019
El rol del usuario debe ser Coordinador El plazo debe estar en En curso	Se guardarán los datos que cumplan con el criterio establecido	Satisfactorio	14/05/2019
El rol del usuario debe ser Coordinador El plazo debe estar en En curso	Se mostrará un error "Solo se aceptan valores entre 1 y 5"	Satisfactorio	14/05/2019

8.3.2 Caso de pruebas para el CUS OPT1.03_Actualizar CV en el pedido.

- Seleccionar “Pedidos de recursos” en la barra de navegación

Figura 95. Pantalla principal del sistema

Fuente: elaboración propia

- Se debe mostrar una lista con los pedidos y sus estados.

# Pedido	Pedido	Proyecto	Área	Solicitante	Fecha creación	Fecha límite	Nivel Idioma	Pax. incorporar	Estado	Opciones
15	Nueva RFP-Ing. redes	BPO-Tebius	OTNOC	Alfredo Galán	03-05-2019	30-05-2019	Inglés-Intermedio Portugués-Intermedio	2	EN TRÁMITE
16	Ampliación área, Ing. comunicaciones	BPO-Tebius	Provisión	Yuri Moyonero	07-05-2019	16-05-2019	Inglés-Intermedio	1	POSTULACIONES
17	Nuevo proyecto, Ing. electrónico	BPO-Tebius	SMO	César Díaz	07-05-2019	22-05-2019	Inglés-Avanzado Portugués-Intermedio	3	POSTULACIONES
18	RFP-Ampliación TXNOC	BPO-Tebius	OTNOC	Alfredo Galán	13-05-2019	27-05-2019	Inglés-Avanzado	1	ABIERTO

Figura 96. Lista de pedidos

Fuente: elaboración propia

- Seleccionar el botón CV de aquel pedido sobre el que se desee registrar los CV. Este botón no estará habilitado si el pedido se encuentra en estado Abierto.
- Se debe mostrar el listado con los postulantes o vacío si aún no se han agregado.

Mostrar: Todos elementos

Adjuntar CV **Eliminar** **REFRESCAR TABLA**

Buscar:

# CV	Apellidos, nombres	Sueldo esperado	Edad	Titulación	Email	Teléfono	Idioma-nivel	Puntaje concordancia	Estado	Opciones
Sin registros en la tabla										

Mostrando 0 a 0 de 0 elementos

Anterior **1** Siguiente

Figura 97. Listado de postulantes

Fuente: elaboración propia

- Seleccionar el botón “Adjuntar CV”. Este botón solo deberá estar habilitado para el rol Asistente de RRHH.
- Seleccionar el archivo Excel con los postulantes y seleccionar guardar.

Adjuntar Excel de postulantes

Seleccione un archivo Excel .xlsx

Seleccionar archivo exportCsv-1112251363-1517432181292.xlsx

GUARDAR **CANCELAR**

Figura 98. Adjuntar postulantes

Fuente: elaboración propia

- Se mostrará una ventana durante el proceso de extracción de los datos.

Figura 99. Proceso de extracción de los datos

Fuente: elaboración propia

- Si el archivo adjunto no tiene el formato esperado o bien si el archivo no es un Excel se mostrará el siguiente mensaje.

Figura 100. Ventana de error por archivo inválido

Fuente: elaboración propia

- Se mostrará el listado con los postulantes perteneciente al archivo Excel que se acaba de adjuntar.

Pedido 16 - POSTULANTES

Mostrar: Todos elementos

[CANTIDAD CV](#)
[FILTRAR CV](#)
[REFRESCAR TABLA](#)

Buscar:

# CV	Apellidos, nombres	Sueldo esperado	Edad	Titulación	Email	Teléfono	Idioma nivel	Puntaje concordancia	Estado	Opciones
48444905	Anívaro Silfuentes, Romel Américo	1500	27	egresado	cosmosamerican@hotmail.com	5517421	Inglés Intermedio		CARGADO	
70083767	López Narva, Irvin Rai	3200	25	Bachiller en Ing. de Telecomunicaciones	ilopeznarva@gmail.com	5719984	Inglés Básico Inglés Intermedio Inglés Avanzado		CARGADO	
42598056	Albites Machuca, Christian	2000	33	Bachiller Ingeniería Informática y Sistemas	christian.albites@gmail.com	Sin teléfono	Inglés Básico Inglés Intermedio Inglés Avanzado		CARGADO	
45325427	Sotero, Tetamiel	3500	29	CCNA Routing & Switching Modulo 3	estetiansotero@gmail.com	Sin teléfono	Inglés Intermedio Inglés Básico Inglés Avanzado		CARGADO	
48844932	David, Alcocer García Félix	1500	27	Ingeniero Electronico y de Telecomunicaciones	daviddebelen@hotmail.com	956413447	Inglés Intermedio Inglés Básico Inglés Avanzado		CARGADO	
78469739	Real De La Cruz, Anyelo Remigio	2000	22	Redes Cisco CCNA	angelito_2323@outlook.com	Sin teléfono	Inglés Intermedio Inglés Básico Inglés Avanzado		CARGADO	
149545750	Gallardo Pacheco, Fabian Ernesto	3500	36	Master Business Administration	fabian.gallardo7@gmail.com	Sin teléfono	Inglés Intermedio Inglés Básico Inglés Avanzado		CARGADO	
48435088	Apaza Huacacha, Nelson Jose	1100	27	Especialista en redes CCNA Routing & Switch	nelson.apazah@gmail.com	Sin teléfono	Inglés Intermedio Inglés Básico Inglés Avanzado		CARGADO	
74253617	Cabana M., Jefferson J.	1200	23	Autodesk Invento	j.cabana320@gmail.com	5314595	Inglés Intermedio Inglés Básico Inglés Avanzado		CARGADO	
23370	Marcano Morales, José Gregorio	2500	33	Msc Gerencia Logística	jose.g.marcano.m@gmail.com	4148417967	Inglés Intermedio		CARGADO	
829416	Reategui Gonzalez, Romel	3000	44	Especialista en Linux	reategui@gmail.com	4188890	Inglés Intermedio		CARGADO	
7572374	Cardenas Vasquez, Luis Miguel	180000	22	Redes de computadores y comunicacion de datos	luis_cardenas19950@hotmail.com	5561167	Inglés Intermedio		CARGADO	

Figura 101. Listado de postulantes cargados

Fuente: elaboración propia

8.3.3 Caso de pruebas para el CUS OPT1.07_Filtrar CV.

- Seleccionar “Pedidos de recursos” en la barra de navegación en la pantalla principal del sistema.
- Seleccionar el pedido sobre el que se desea hacer el filtrado de postulantes.
- Seleccionar el botón Filtrar en la pantalla listado de postulantes, este botón solo estará habilitado si existen postulantes en el listado.
- Se mostrará un mensaje de aviso antes del filtrado.

Figura 102. Mensaje antes del filtrado

Fuente: elaboración propia

- Se mostrará un mensaje indicando que no se ha realizado el filtro si se elige la opción Cancelar.

Figura 103. Mensaje tras cancelar el filtrado

Fuente: elaboración propia

8.3.4 Caso de pruebas para el CUS OPT1.12_Extraer palabras clave.

- El sistema llamará al servicio Watson NLU tras el filtrado de postulantes.
- Se mostrará una ventana de espera durante el proceso.

Figura 104. Ventana de espera

Fuente: elaboración propia

- Se mostrará el listado con los postulantes filtrados de acuerdo con los datos del pedido.

Mostrar: Todos elementos

Pedido 16 - POSTULACIONES

Actualizar CV FILTRAR CV REFRESCAR TABLA

Buscar:

# CV	Apellidos, nombres	Sueldo esperado	Edad	Titulación	Email	Teléfono	Idioma-nivel	Puntaje concordancia	Estado	Opciones
44759249	Vasquez Castañeda, Luis Angel	1500	39	Ingeniería de Sistemas	luis_angelvasquez@hotmail.com		Inglés-Intermedio	19.58	FILTRADO	
76628565	Meja Diaz, Gilmer	1400	22	Técnico en Sistemas de Telecomunicaciones	gilmermeja123@hotmail.com	Sin teléfono	Inglés-Intermedio	18.91	FILTRADO	
47497314	Kristel, Karla	1800	25	Ingeniería	karita_k2_18@hotmail.com	4254938	Inglés-Intermedio	16.03	FILTRADO	
141686167	Pella Osorio, Gineh Alexandra	1000	25	INGENIERO DE TELECOMUNICACIONES	ginehalexandraosorio@gmail.com	Sin teléfono	Inglés-Intermedio	15.76	FILTRADO	
46844932	David, Alcocer García Félix	1500	27	Ingeniero Electronico y de Telecomunicaciones	daviddebelen@hotmail.com	956413447	Inglés-Intermedio Español-Intermedio	15.17	FILTRADO	
70999421	Silva Matos, Manuel Antonio	2200	26	CCNA - Cisco Certified Network Associate	manuelm72@gmail.com	Sin teléfono	Inglés-Intermedio	14.96	FILTRADO	
76499739	Real De La Cruz, Anyelo Remigio	2000	22	Redes Cisco CCNA	angelito_2323@outlook.com	Sin teléfono	Inglés-Intermedio Portugués-Básico	14.73	FILTRADO	
46444905	Arévalo Silvestre, Romel América	1500	27	egresado	cosmosamerican@hotmail.com	5517421	Portugués-Intermedio	14.69	FILTRADO	
45034185	Solano Montoya, Robert André	1500	29	Egresado	rsolanom@me.com	402964	Inglés-Intermedio	14.22	FILTRADO	
42580056	Albites Machuca, Christian	2000	33	Bachiller Ingeniería Informática y Sistemas	christian.albites@gmail.com	Sin teléfono	Portugués-Básico Español-Intermedio Inglés-Intermedio	13.92	FILTRADO	
44085900	Macalupu Cruz, Dante Nicolas	1	31	Ing Electrónica y Telecomunicaciones	leo14112@hotmail.com	969053115	Inglés-Intermedio	13.78	FILTRADO	

Figura 105. Postulantes con puntajes

Fuente: elaboración propia

- En el botón con el punto de mira se podrán consultar las palabras claves extraídas por Watson.

Sistemas de: gilmormeja123@hotmail.com Sin teléfono

Inglés-Intermedio	18.91	FILTRADO	
Inglés-Avanzado	16.03	FILTRADO	
Inglés-Intermedio	15.76	FILTRADO	
Inglés-Intermedio	15.17	FILTRADO	
Inglés-Intermedio	14.96	FILTRADO	
Inglés-Intermedio	14.73	FILTRADO	
Portugués-Básico	14.69	FILTRADO	
Portugués-Intermedio	14.22	FILTRADO	

Palabras clave

Palabra Clave	Peso
media converter	60.97
Resolución de problemas físicos	68.92
internet corporativo	72.30
Trabajos realizados	73.12
fibra óptica	74.09
Medición de enlaces ópticos	74.16

CERRAR

Figura 106. Palabras clave extraídas

Fuente: elaboración propia

- Si hay error con el servicio Watson o con el procesamiento de este se mostrará el siguiente mensaje:

Figura 107. Error con Watson

Fuente: elaboración propia

8.3.5 Caso de pruebas para el CUS OPT2.01_Registrar plantilla de evaluación y encuesta

- Seleccionar “Evaluaciones” en la barra de navegación
- Se mostrarán las opciones para registrar la plantilla, ver las evaluaciones/encuestas y los reportes

Figura 108. Opciones del módulo Evaluaciones

Fuente: elaboración propia

- Seleccionar la opción Registrar plantilla evaluación/encuesta
- Se mostrará una ventana para registrar la plantilla con las áreas dependientes del jefe de área, los criterios evaluables con sus pesos y los criterios de la encuesta.

Figura 109. Ventana para registrar la plantilla

Fuente: elaboración propia

- Seleccionar los criterios evaluables y los de la encuesta
- Seleccionar la opción GENERAR
- Si el peso de los criterios evaluables es mayor al 100%, el sistema mostrará una alerta

Figura 110. Error por suma de pesos

Fuente: elaboración propia

- Si el criterio de la encuesta “Distancia al trabajo” no se selecciona, el sistema mostrará una alerta

Criterios encuesta

El criterio distancia al trabajo es obligatorio

- ☐ Distancia al trabajo
- ☐ Satisfacción entorno
- ☒ Relación compañeros
- ☐ Satisfacción sueldo
- ☒ Vida social vs trabajo
- ☐ Comunicación Ibermática
- ☒ Reconocimientos
- ☐ Capacitaciones
- ☐ Satisfacción general

Figura 111. Alerta por Distancia al trabajo no seleccionada

Fuente: elaboración propia

- El sistema registrará la plantilla y mostrará un mensaje informativo

Registrar plantilla

Áreas de responsabilidad	Criterios evaluables	Criterios encuesta				
<ul style="list-style-type: none">- Supervisión- TXNOC- CCNOC- TNOC- CMW- Monitorización- Seguridad- SRL1- STT- GTM- Provisión BT- CS- SW- QA- OSS- LNO- SMO- DDR- Provisión	<table border="1"><thead><tr><th>Criterio</th><th>Peso</th></tr></thead><tbody><tr><td>☐ Consecución objetivos</td><td>30%</td></tr></tbody></table>	Criterio	Peso	☐ Consecución objetivos	30%	<ul style="list-style-type: none">☒ Distancia al trabajo☒ Satisfacción entorno☐ Relación compañeros☐ Satisfacción sueldo☐ Vida social vs trabajo☐ Comunicación Ibermática☐ Reconocimientos☒ Capacitaciones☐ Satisfacción general
Criterio	Peso					
☐ Consecución objetivos	30%					

Plantilla registrada

OK

GENERAR CANCELAR

Figura 112. Confirmación de plantilla registrada

Fuente: elaboración propia

- El sistema deshabilitará la opción Registrar plantilla evaluación/encuesta para este plazo y jefe de área.

Figura 113. Opción Registrar plantilla deshabilitada

Fuente: elaboración propia

8.3.6 Caso de pruebas OPT2.02_Actualizar puntajes de evaluación

- Seleccionar “Evaluaciones” en la barra de navegación
- El sistema mostrará el listado de los empleados que dependen del coordinador

Apellidos, nombres	🕒	🔍	📄	🔄	📊	Promedio	Periodo
CHAVEZ ALDERETE, YHOEL VICENTE						0	Q1-2019
DE LA CRUZ MIJA, RENATO MARTIN						0	Q1-2019
GALVEZ SANCHEZ, JOSE AUGUSTO						0	Q1-2019
GONZALES FLORES, RAUL FRANCIS						0	Q1-2019
HIGA PEREDA, FERNANDO MIGUEL						0	Q1-2019
JIMENEZ ROMAN, LIZZET YOSELIN						0	Q1-2019
LORAYCO LARA, JOEL ABDUL						0	Q1-2019
MANTILLA CANEDO, MELANIE DESIREE						0	Q1-2019
MELENDEZ QUICHUA, CARLOS PHILIP						0	Q1-2019
MENDOZA VASQUEZ, ADRIAN ARTURO						0	Q1-2019

Figura 114. Listado de empleados para la evaluación

Fuente: elaboración propia

- Completar los puntajes en los criterios y empleados
- El sistema guarda los puntajes

Apellidos, nombres	🕒	Q	📖	🔄	Promedio	Periodo
CHAVEZ ALDERETE, YHOEL VICENTE	4.6	4.23	3.72	4.85	4.13	Q1-2019
DE LA CRUZ MIJA, RENATO MARTIN	4.33	4.23	5	3.37	4.46	Q1-2019
GALVEZ SANCHEZ, JOSE AUGUSTO	3.65	4.2	4.77	4.51	4.4	Q1-2019
GONZALES FLORES, RAUL FRANCIS	4.23	2.97	4.27	3.37	3.66	Q1-2019
HIGA PEREDA, FERNANDO MIGUEL	2	4.96	2.92	3.2	3.67	Q1-2019
JIMENEZ ROMAN, LIZZET YOSELIN	4.6	4.71	3.12	3.43	3.94	Q1-2019
LORAYCO LARA, JOEL ABDUL	4.35	2.49	2.27	3.3	2.67	Q1-2019
MANTILLA CANEDO, MELANIE DESIREE	4.19	4.96	3.83	4.18	4.35	Q1-2019
MELENDEZ QUICHUA, CARLOS PHILIP	4.24	3.92	4.68	4.48	4.31	Q1-2019
MENDOZA VASQUEZ, ADRIAN ARTURO	4.26	3.28	2.42	3.16	3.02	Q1-2019

Figura 115. Puntaje de evaluaciones

Fuente: elaboración propia

- Si el sistema detecta que el valor introducido es <1 o >5 , muestra una alerta.

Figura 116. Error por puntaje fuera de rango

Fuente: elaboración propia

La siguiente figura muestra el resumen del plan de pruebas para todos los escenarios

Figura 117. Resultado del plan de pruebas

Fuente: elaboración propia

8.4 Conclusiones

Se cumple el principal beneficio tangible del proyecto al reducir en más de un 40% el tiempo de procesamiento del filtrado de los 153 CV usados en la muestra. Ver anexo 9.

La política y los objetivos de calidad, así como la normatividad aplicable, satisfacen el proyecto presentado, ya que este servirá para mejorar parte de sus procesos al automatizarlos mediante el uso de tecnología innovadora.

Disponer de la ISO 25023 fue fundamental para poder aplicar las métricas establecidas, lo que ha permitido evaluar el software y finalmente obtener los parámetros reales del comportamiento del software en relación con la calidad que en dichas métricas se define.

Se puede concluir que el plan de pruebas permitió comprobar el correcto funcionamiento de los casos de usos desarrollados con respecto a los requerimientos propuestos y servirá para tener una evidencia en el futuro como punto de origen para mejoras del sistema o bien corregir aquellos funcionamientos no esperados.

9 GESTIÓN DEL PROYECTO

9.1 Introducción

Este capítulo está enfocado en detallar los aspectos sobre la gestión del proyecto comenzando por el registro de interesados, el diagrama de la EDT⁵², el cronograma de ejecución y finalmente el acta de aceptación del entregable.

9.2 Registro de interesados

La siguiente figura muestra el registro de interesados para el proyecto desarrollado representado por 2 grupos:

- Grupo de interesados internos a la organización: compuesto por el gerente de RRHH, el service manager, y los responsables y los coordinadores de todas las áreas.
- Grupo de interesados externos a la organización: conformado por los asesores del proyecto.

⁵² Ver en siglario

Tabla 126
Registro de interesados
Fuente: elaboración propia

Organización	Cargo	Categoría de interesado	Nivel de compromiso	Nivel de interés (Bajo, Medio, Alto)	Nivel de influencia en las fases del proyecto/Nivel de autoridad sobre el proyecto (Bajo, Medio, Alto)					Requisitos	Expectativas
					I	P	E	S	C		
IBPERU	Gerente de RRHH	Patrocinador	Líder	A	A/A	A/A	A/A	M/A	A/A	Toma de decisiones	Consecución del proyecto en tiempo y costos esperados
IBPERU	Service Manager	Líder del proyecto	Líder	A	A/A	A/A	A/A	A/A	A/A	Seguimiento de actividades	Consecución del proyecto
IBPERU	Jefe de área	Resp. de infraestructuras	Líder	A	A/A	A/A	A/B	B/B	B/B	Seguimiento de actividades iniciales	Consecución del proyecto
IBPERU	Jefe de área	Responsable de ingeniería	Partidario	A	B/M	B/B	M/B	B/B	B/B	Proporcionar información sobre el equipo técnico	Funciones de su rol
IBPERU	Coordinador	Líder de Customer Assurance	Partidario	M	B/M	B/B	M/B	B/B	B/B	Proporcionar información sobre el equipo técnico	Funciones de su rol
IBPERU	Coordinador	Líder de Customer Assurance	Partidario	M	B/M	B/B	M/B	B/B	B/B	Proporcionar información sobre el equipo técnico	Funciones de su rol
IBPERU	Coordinador	Líder de OTNOC	Partidario	M	B/M	B/B	A/B	B/B	B/B	Proporcionar información sobre el equipo técnico	Funciones de su rol
IBPERU	Coordinador	Líder de Gestión del cambio	Neutral	B	B/B	B/B	M/B	B/B	B/B	Proporcionar información sobre el equipo técnico	Funciones de su rol
IBPERU	Coordinador	Líder de Capacity Services	Partidario	M	B/M	B/B	A/B	B/B	B/B	Proporcionar información sobre el equipo técnico	Funciones de su rol
IBPERU	Coordinador	Líder de Provisión	Partidario	M	B/M	B/B	A/B	B/B	B/B	Proporcionar información sobre el equipo técnico	Funciones de su rol
IBPERU	Coordinador	Líder de Instalaciones	Neutral	B	B/B	B/B	B/B	B/B	B/B	Proporcionar información sobre el equipo técnico	Funciones de su rol
UPC	Asesor	Asesor PI-1	Partidario	B	M/B	M/B	B/B	B/B	B/B	Proporcionar asesoría sobre la documentación del proyecto	Funciones de su rol
UPC	Asesor	Asesor PI-2	Partidario	B	B/B	M/B	B/B	B/B	B/B	Proporcionar asesoría sobre la documentación del proyecto	Funciones de su rol
UPC	Asesor	Asesor PI-3	Partidario	B	B/B	B/B	M/B	M/B	M/M	Proporcionar asesoría sobre la documentación del proyecto	Funciones de su rol
UPC	Asesor	Asesor PI-3	Partidario	B	B/B	B/B	M/B	M/B	M/M	Proporcionar asesoría sobre la documentación del proyecto	Funciones de su rol

Legenda: I: Inicio, P: Planificación, E: Ejecución, S: Supervisión y Control, C: Cierre

9.3 EDT

Figura 118. EDT del proyecto

Fuente: elaboración propia

9.4 Cronograma de ejecución

Figura 119. Cronograma del proyecto

Fuente: elaboración propia

9.5 Acta de aceptación de entregable

Ver en anexo.

9.6 Conclusiones

Tener una gestión adecuada del proyecto he permitido controlar el uso de los recursos durante todo el ciclo de vida del proyecto. Es por ello por lo que el uso de las herramientas mostradas en este capítulo, así como la estructura de descomposición del trabajo o el cronograma son fundamentales.

El registro de los interesados permite, desde el inicio del proyecto, identificar todas las personas beneficiadas directamente por el proyecto y que pueden tener influencia positiva o negativa en este. Además, el mapeo de estas personas dentro de la herramienta mejora la comunicación entre las partes y ayuda en la toma de decisiones en los momentos clave.

La estructura de descomposición del trabajo ha permitido tener una visión general de los componentes del proyecto y realizar un seguimiento de aquellos que se van completando para garantizar que el proyecto en su conjunto cumpla con los entregables, lo que se ha sustentado con la entrega de las actas de aceptación.

Llevar un cronograma de ejecución, con las fechas asociadas, ha permitido controlar cualquier desviación en los tiempos y esfuerzos. Además, permite mostrar la ruta crítica de manera rápida de todo el proyecto.

10 CONCLUSIONES

Al analizar los procesos de negocio del área de RRHH de la consultora TIC se ha encontrado una serie de problemas que pueden ser resueltos desde la ingeniería. La propuesta de solución ha logrado definir todos los objetivos del proyecto junto con los beneficios que entraña la implementación de un sistema para la automatización de procesos, lo que ha permitido establecer las bases para el modelado del negocio.

Al realizar dicho modelado se ha comprobado que existen numerosas tareas automatizables dentro de los procesos descritos en detalle en los diagramas de actividad de los casos de uso de negocio.

La definición de los requerimientos funcionales y no funcionales ha sentado las bases sobre las que construir el sistema, así como la manera en la que los usuarios interactuarán con este mediante la especificación detallada de los casos de uso del núcleo central.

La arquitectura del software diseñada ha permitido establecer el estándar en el desarrollo del sistema para poder dar solución a los problemas que afectan a los procesos del negocio.

La calidad, la aplicación de métricas y las pruebas de software han sido de vital importancia para que el aplicativo desarrollado tenga la aceptación esperada en la organización siguiendo el alineamiento de la normativa vigente y asegurando el cumplimiento de los requerimientos tanto funcionales como no funcionales.

Con la construcción del sistema se demostró la viabilidad del objetivo general del proyecto al aplicar, de manera exitosa, inteligencia artificial para resolver los problemas propios del área de Recursos Humanos y permitir al personal de esta aprovechar las ventajas de dicha tecnología para la toma de decisiones y agilización de sus procesos.

Finalmente, el proyecto presentado sienta las bases para desarrollos similares al mostrado en este proyecto en otras áreas dentro de la compañía y abre la puerta a la aplicación de tecnologías novedosas para conseguir sistemas más dinámicos y adaptados a la nueva era de sistemas inteligentes.

11 RECOMENDACIONES

Dado que la consultora TIC está en plena fase de innovación tecnológica, en su sede en Lima, se presentan una serie de recomendaciones a considerar:

1. Realizar un análisis de los procesos tras implementar las soluciones propuestas para verificar la efectividad de estas.
2. Implementar a futuro evaluación de 360 grados en los empleados para obtener las competencias claves que requiere su puesto.
3. Realizar capacitaciones frecuentes en nuevas tecnologías para aquellas áreas más sujetas a automatización, así como a aquellas dedicadas a la innovación y el desarrollo de nuevas soluciones.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Active Directory: es un servicio establecido en uno o varios servidores en los que se crean objetos tales como usuarios, equipos o grupos, con el objetivo de administrar los inicios de sesión en los equipos conectados a la red, así como también la administración de políticas en toda la red.

Apache Hadoop: framework de software que soporta aplicaciones distribuidas bajo una licencia libre. Permite a las aplicaciones trabajar con miles de nodos y petabytes de datos.

Android: sistema operativo diseñado principalmente para dispositivos móviles con pantalla táctil, como teléfonos inteligentes, tabletas, relojes inteligentes, televisores y automóviles.

Big data: conjuntos de datos o combinaciones de conjuntos de datos cuyo tamaño (volumen), complejidad (variabilidad) y velocidad de crecimiento (velocidad) dificultan su captura, gestión, procesamiento o análisis mediante tecnologías y herramientas convencionales, tales como bases de datos relacionales y estadísticas convencionales o paquetes de visualización, dentro del tiempo necesario para que sean útiles.

Bootstrap: framework web o conjunto de herramientas de código abierto para diseño de sitios y aplicaciones web. Contiene plantillas de diseño con tipografía, formularios, botones, cuadros, menús de navegación y otros elementos de diseño basado en HTML y CSS, así como extensiones de JavaScript adicionales.

Bumeran: empresa dedicada a la búsqueda de empleo online que cuenta con la mayor bolsa de trabajo de Perú.

Cloud Computing: aplicaciones y servicios que se ejecutan en una red distribuida utilizando recursos de computación virtualizados basados en recursos físicos agrupados, particionados según sea necesario y accedidos por protocolos comunes de Internet y estándares de red.

Datacenter: espacio donde se concentran los recursos necesarios para el procesamiento de la información de una organización.

DeepQA: tecnología desarrollada por IBM para responder preguntas basadas en el lenguaje natural.

Framework: estructura conceptual y tecnológica de asistencia definida, normalmente, con artefactos o módulos concretos de software, que puede servir de base para la organización y desarrollo de software.

IberCloud: plataforma en la nube de la consultora TIC.

IOS: sistema operativo móvil de la multinacional Apple Inc. Originalmente desarrollado para el iPhone (iPhone OS), después se ha usado en otros dispositivos de la compañía.

Jeopardy: concurso de conocimientos con preguntas sobre numerosos temas como historia, idiomas, literatura, cultura popular, bellas artes, ciencia, geografía, y deportes. Consiste en que uno de los tres concursantes elige uno de los paneles del tablero de juego, el cual, al ser descubierto, revela una pista en forma de respuesta; los concursantes entonces tienen que dar sus respuestas en forma de una pregunta.

Jquery: biblioteca multiplataforma de JavaScript que permite simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML, manejar eventos, desarrollar animaciones y agregar interacción con la técnica AJAX a páginas web.

Lower Camel Case: convención de nomenclatura de la familia CamelCase en la que se unen varias palabras juntas, donde la primera letra de la palabra completa es en minúscula, pero las primeras letras siguientes aparecen en mayúscula.

Microsoft Power BI: plataforma de inteligencia de negocio que proporciona a los usuarios comerciales no técnicos herramientas para agregar, analizar, visualizar y compartir datos.

MySQL: sistema de gestión de bases de datos relacional desarrollado bajo licencia dual GPL/Licencia comercial por Oracle Corporation y está considerada como la base datos open source más popular del mundo.

Renderización: proceso por el cual el sistema genera el contenido de la página web programado dentro de la vista.

Responsive: técnica de diseño web que busca la correcta visualización de una misma página en distintos dispositivos.

Social Business: estrategias, tecnologías y procesos para involucrar sistemáticamente a todos los individuos de su ecosistema (empleados, clientes, socios, proveedores) para maximizar el valor creado.

SQL Server: sistema de manejo de bases de datos del modelo relacional, desarrollado por la empresa Microsoft.

Tecnología cognitiva: sistemas de autoaprendizaje que utilizan la minería de datos, el reconocimiento de patrones y el procesamiento del lenguaje natural para imitar el funcionamiento del cerebro humano.

Virtualización: creación, a través de software, de una versión virtual de algún recurso tecnológico, como puede ser una plataforma de hardware, un sistema operativo, un dispositivo de almacenamiento u otros recursos de red.

12 SIGLARIO

AJAX (Asynchronous JavaScript And XML): técnica de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas en el lado de cliente.

ATS (Applicant Tracking Systems): Aplicación de software que permite el manejo electrónico de las necesidades de reclutamiento.

BI (Business Intelligence): conjunto de estrategias, aplicaciones, datos, productos, tecnologías y arquitectura técnica, los cuales están enfocados a la administración y creación de conocimiento sobre el medio, a través del análisis de los datos existentes en una organización o empresa.

CRM (Customer Relationship Management): gestión de la relación con cliente es una estrategia orientada a la satisfacción y fidelización del cliente, por lo que a veces también es denominado Customer Service Management (Gestión de Servicio al Cliente).

CRUD (Create, Read, Update, Delete): funciones básicas en bases de datos o la capa de persistencia en un software.

cURL: proyecto de software orientado a transferir archivos mediante la librería libcurl y el intérprete de comandos curl.

CSP (Cloud Service Providers): proveedores de servicios en la nube.

CV (Curriculum Vitae): expresión clara y concisa de los datos personales, formación, experiencia profesional y valores añadidos adaptados al puesto que se solicita.

EDT (Estructura de Descomposición del Trabajo): herramienta fundamental que consiste en la descomposición jerárquica, orientada al entregable, del trabajo a ser ejecutado por el equipo de proyecto.

ERP (Enterprise Resource Planning): planificación de Recursos Empresariales son sistemas informáticos destinados a la administración de recursos en una organización.

HRIS (Human Resources Information Systems): sistemas integrados utilizados para recopilar, almacenar y analizar información sobre los recursos humanos de una organización.

HTML (HyperText Markup Language): estándar que sirve de referencia del software que conecta con la elaboración de páginas web en sus diferentes versiones, define una estructura básica y un código (denominado código HTML) para la definición de contenido de una página web, como texto, imágenes, videos, juegos, entre otros.

IA (Inteligencia Artificial): agente racional flexible que percibe su entorno y lleva a cabo acciones que maximicen sus posibilidades de éxito en algún objetivo o tarea.

IBM (International Business Machines): empresa multinacional estadounidense de tecnología y consultoría.

ISO (International Organization for Standardization): organización para la creación de estándares internacionales compuesta por diversas organizaciones nacionales de estandarización

JSON (JavaScript Object Notation): formato ligero basado en una estructura de datos nombre/valor y otra en una lista ordenada de valores para el intercambio de datos.

LAN (Local Area Network): red de área local formada por varios equipos asociados que comparten una línea de comunicación.

NLU (Natural Language Understanding): campo de las ciencias de la computación, inteligencia artificial y lingüística que estudia las interacciones entre las computadoras y el lenguaje humano.

PaaS (Platform As A Service): servicio que permite a los usuarios crear aplicaciones de software utilizando la plataforma y herramientas suministradas por el proveedor.

PHP (Hypertext Preprocessor): lenguaje de código abierto especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML.

POWER7 (Performance Optimization With Enhanced RISC): procesador de 45nm de 4 a 32 núcleos y usados principalmente para supercomputadores.

RRHH (Recursos Humanos): sistema, área o proceso de gestión que se ocupa de seleccionar, contratar, formar, emplear y retener al personal de la organización

SaaS (Software as a Service): modelo de distribución de software donde el soporte lógico y los datos que manejan se alojan en servidores de una compañía de tecnologías de información y comunicación (TIC), a los que se accede vía Internet desde un cliente.

SQuaRE (System and Software Quality Requirements and Evaluation): familia de normas que tiene por objetivo la creación de un marco de trabajo común para evaluar la calidad del producto software.

TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación): conforman el conjunto de recursos necesarios para manipular y/o gestionar la información: los ordenadores, los programas informáticos y las redes necesarias para convertirla, almacenarla, administrarla, transmitirla y encontrarla

UI (User Interface): elemento que permite al usuario llevar a cabo funciones sobre el sistema.

UML (Unified Modeling Language): lenguaje gráfico para visualizar, especificar y documentar cada una de las partes que comprende el desarrollo de software.

XML (eXtensible Markup Language): meta-lenguaje que permite definir lenguajes de marcas desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C) utilizado para almacenar datos en forma legible que permite definir lenguajes de marcas desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C).

13 REFERENCIAS

- Amazon. (2019a). *Certificación ISO*. Recuperado de <https://aws.amazon.com/es/compliance/iso-certified/> [Consulta: 16 de abril de 2019]
- Amazon. (2019b). *Practical VPN Design*. Recuperado de <https://aws.amazon.com/es/blogs/startups/practical-vpc-design/> [Consulta: 16 de abril de 2019]
- Arora, I., & Gupta, A. (2012). Cloud Databases: A Paradigm Shift in Databases. *IJCSI International Journal of Computer Science Issues*, 77-83.
- Baltatescu, I. (2014). Cloud Computing services: Benefits, risk and intellectual property issues. *Global Economic Observer*, 230-242.
- Cayirci, E., Garaga, A., De Oliveira, A., & Roudier, Y. (2016). A risk assessment model for selecting cloud service providers. *Journal of Cloud Computing*, 1-12.
- Codeigniter. (2018). *User guide*. Recuperado de https://www.codeigniter.com/user_guide/ [Consulta: 13 de abril de 2018]
- Consultora TIC. (2019a). *Quiénes somos*. Recuperado de <http://ibermatica.com/quienes-somos/> [Consulta: 21 de octubre de 2019]
- Consultora TIC. (2019b). *Intranet*. Recuperado de <http://web.intranet.ibermatica> [Consulta: 21 de octubre de 2019]
- Ding, Y. H., Liu, C. H., & Tang, Y. X. (2012). MVC patterns based on JAVA. *Applied Mechanics and Materials*, 198-199.
- Dzone. *Factory Method Design Pattern*. Recuperado de <https://dzone.com/articles/factory-method-design-pattern> [Consulta 14 de mayo de 2019]
- Flores, J. G. (2007). La evaluación de competencias laborales (assessment of professional competences). *Educación XXI*, 83-106.
- Fowler, M. (2002). *Patterns of Enterprise Application Architecture*. Boston: Addison-Wesley.

- Gavilanes, J. R. (2015). *Diseño de un modelo de evaluación de desempeño laboral en la empresa*. Ecuador: AGROQUIM.
- Gibson, S. (2015). ISO 27018 compliance: Here's what you need to know. *Framingham: Computerworld*.
- Google. (2019). *Google Trends*. Recuperado de <https://trends.google.com> [Consulta: 28 de marzo de 2019]
- High, R. (2012). The era of cognitive systems: An inside look at IBM Watson and how it works. *IBM Corporation, Redbooks*.
- IBM. (2017a). IBM is betting its future on AI. *University Wire*.
- IBM. (2017b). Watson - Un sistema diseñado para respuestas. *NY: Somers*.
- ISO. (2018a). *ISO - International Organization for Standardization*. Recuperado de <https://www.iso.org/home.html> [Consulta: 18 de marzo de 2018]
- ISO. (2018b). *ISO/IEC 25023:2016*. Recuperado de <https://www.iso.org/standard/35747.html> [Consulta: 18 de marzo de 2018]
- ISO 25000. (2018). *ISO 25000*. Recuperado de <http://www.iso25000.com/index.php/normas-iso-25000> [Consulta: 18 de marzo de 2018]
- Ivonne, V. H. (2012). 5 tendencias en reclutamiento para 2012. *Expansión*.
- Khan, M. U., & Rao, T. V. (2014). XWADF: Architectural pattern for improving performance of web applications. *International Journal of Computer Science Issues (IJCSI)*, 105-113.
- Marlen, M. S. (2014). *An approach to natural language understanding*. ProQuest Dissertations & Theses A&I.
- Microsoft. (2019). *Azure Availability Zones Quick Tour and Guide*. Recuperado de <https://blogs.msdn.microsoft.com/igorpag/2018/05/03/azure-availability-zones-quick-tour-and-guide/> [Consulta: 16 de abril de 2019]

- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo - MTPE. (2017). *Estadísticas Laborales*. Recuperado de <http://www.mintra.gob.pe/mostrarContenido.php?id=93&tip=9> [Consulta: 22 de Agosto de 2017]
- Muscalu, E. (2015). Sources of human resources recruitment organization. *Land Forces Academy*, 351-359.
- Pepitone, J. S. (2017). Business process humaneering. *Management Services*, 43-47.
- Ransbotham, S. (2016). *How will cognitive thecnologies affect your organization?* Cambridge, MA.: Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.
- Reenskaug, T. (1978). *MVC*. Palo Alto: Xerox Parc.
- Scherer, M. (2017). AI in HR: civil rights implications of employers' use of artificial intelligence and big data. *Scitech Lawyer*, 12-15.
- Smolcic, N., Thomas, B., & Contacos-Sawyer, J. (2014). The advantages and affordabilityu of human resource information system (hris) implentation in the small business sector. *Competition Forum*, 8-15.
- Van Der Lee, G., Saavedra, A., Gibb, T., & Milanovic, J. (2013). *Development with RubyonRails*. Calgary, Alberta: University of Calgary.
- Vlissides, J., Helm, R., Johnson, R., & Gamma, E. (1995). *Design patterns: Elements of reusable object-oriented software*. Boston: Addison-Wesley.
- Wesley Ricardo De, S. F., Charbel José, C. J., & Almada Santos, F. C. (2011). Continuing the evolution: Towards sustainable HRM and sustainable organizations. *Business Strategy Series*, 226-234.

14 ANEXOS

ANEXO 1: Declaración jurada y autorización del uso de la información de la consultora TIC.

DECLARACIÓN JURADA

Yo, ALFREDO GALÁN GARCÍA con código de alumno U201423720, de la Carrera de INGENIERÍA DE SISTEMAS, de la Facultad de SAN ISIDRO, autor de la Tesis titulada:

Sistema de selección del personal y evaluación de desempeño en el área de recursos humanos de una consultora de tecnologías de la información y comunicación.

DECLARO BAJO JURAMENTO QUE:

1. El título y contenido del trabajo desarrollado, es auténtico y las citas mencionan de forma clara y exacta su origen o autor, tanto en el cuerpo del texto, ilustraciones, cuadros, tablas u otros elementos que estén protegidos por el Derecho de Autor o Propiedad Intelectual, habiendo tenido la diligencia debida para su uso.
2. El trabajo se basa en información de una persona jurídica pública o privada:

SI ☒

NO ☐

La persona jurídica pública o privada tiene conocimiento de la información a ser utilizada en la elaboración del trabajo que motiva la presente Declaración y ha autorizado expresamente, de acuerdo a la carta que se adjunta en original, que la información pase a ser de carácter pública dentro de los fines académicos que son propios de la naturaleza de este tipo de trabajos, dentro de los cuales está su publicación, una vez concluido el trabajo, en el repositorio de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

En este sentido, soy consciente de que el hecho de no respetar los derechos de autor, no tener el consentimiento de la empresa objeto de estudio y/o consignar información falsa, me sujeta a los alcances de lo establecido en el artículo 411° del Código Penal, concordante con el artículo 32° de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, Política de Protección de la Propiedad Intelectual de la Universidad y demás normas internas aplicables.

Lima, 5 de abril de 2019.

Nombre: ALFREDO GALÁN GARCÍA
DNI: 000963332

Ibermática

Lima, 05 de Abril de 2019

Señores

Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas - UPC

Presente.-

De nuestra consideración:

Por medio de la presente, tenemos el agrado de dirigirnos a Ustedes, a fin de informarles sobre la solicitud para el uso de información de mi representada requerida por vuestro egresado el Sr. ALFREDO GALAN GARCIA para el desarrollo de su Tesis.

Al respecto, de manera expresa autorizamos que dicha información pase a ser de carácter pública dentro de los fines académicos que son propios de la naturaleza de este tipo de trabajos, entre los cuales está su publicación, una vez concluido el mismo, en el repositorio de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Sin otro particular, nos despedimos de Ustedes, expresándole las muestras de nuestra mayor consideración.

Atentamente,

ELIANA VERA CHAVEZ
APODERADA
IBPERU GRUPO IBERMÁTICA S.A.C.

GRUPO IBERMÁTICA

IBPERU GRUPO IBERMÁTICA SAC

Av. 28 de Julio N° 757 Piso 3 Miraflores – Lima 18
Tel. (51) 1 2040 100 Fax (51) 1 2040 101

ANEXO 2: Evaluación de desempeño para el área de British Telecom.

Área	Nombre	Fecha de ingreso	Rank dentro de su área	Es una persona Proactiva	Mantiene la serenidad, ritmo y calidad de trabajo en circunstancias de sobrecarga y presión.	Mantiene el buen ambiente laboral (ejm. No trasmite estrés a los compañeros con temas relacionados a RRHH)	Se adapta a los cambios generados por las exigencias del proyecto (ejm. Modificaciones en el horario, implementación de tareas nuevas, etc)	Coopera con los compañeros compartiendo conocimientos y experiencias adquiridas.	Entiende y refleja la importancia que tienen sus labores para el funcionamiento del proyecto	Aprende rápido	Tiene habilidades para comunicarse resolver problemas
STT	Urbina Huaraca, Carlos Alberto	24/02/2014	1ero	5	4	5	5	5	5	3	4
STT	Armas Salas, Victor Eduardo	17/07/2012	2do	4	5	3	4	4	4	5	5
STT	Sanchez Solis, Juan Carlos	01/09/2014	3ero	3	4	5	5	4	3	5	4
STT	Marres Egoavil, Angel	01/10/2014	4to	3	3	3	3	2	3	4	4
STT	Monteverde Farro, Giuliana	03/03/2014	5to	2	3	3	2	2	2	3	2
SRL1	Motta Reynaga, Christiaan	11/03/2013	1ero	4	5	5	5	4	5	5	5
SRL1	Huamani Cordova, Sergio Jose	18/10/2016	2do	4	5	5	5	4	5	5	5
SRL1	Benavides Benites, Ruben	21/12/2015	3ero	2	4	3	3	4	3	4	4
SRL1	Perez Hurtado, Alembert Javier	11/01/2016	4to	2	3	4	4	4	3	3	3
SRL1	Chamorro Solorzano, Gary	11/07/2013	5to	2	2	2	2	1	3	5	4
GTM	Rios Pairazaman, Manuel A	05/11/2012	1ero	5	4	3	4	4	4	5	4
GTM	Huancapampallo, Oscar M	16/07/2012	2do	4	4	2	2	3	3	5	4
GTM	Ripasa Tomairo, Roger	01/02/2016	3ero	4	3	4	4	4	4	4	4
GTM	Bullón Zelada, Henry Alex	02/03/2015	4to	3	3	4	4	3	4	4	3

Deja correctamente reflejadas y explicadas las averías pendientes en la web de KCIs.	Es puntual en los cambios de turno para que el compañero pueda finalizar su jornada o comer a su hora.	Considera que cualquier avería del buzón es responsabilidad del grupo, no de una persona específica.	Solicitar ayuda a soporte/coordinación solo cuando es necesario.	Conoce el alcance y los roles de los individuos y grupos dentro del árbol organizacional	Conoce la ubicación de las guías y procedimientos en las distintas webs de apoyo	Domina perfectamente los aspectos técnicos de todos los servicios que mantiene	Domina aspectos técnicos de otros grupos distintos al suyo	Tiene los conceptos muy claros de lo que tiene que hacer para resolver una avería. (troubleshooting)	Se comunica/comprende el idioma extranjero (Inglés).	Total
4	5	5	5	3	4	5	3	5	3	78
4	5	4	5	4	5	5	3	5	5	79
4	4	3	4	3	3	4	5	4	4	71
3	3	2	3	3	3	3	4	3	5	57
3	3	2	3	2	3	3	1	2	4	45
4	4	3	5	5	4	5	4	5	4	81
4	2	4	3	3	3	4	2	4	4	71
4	2	3	4	3	3	4	2	4	3	59
3	4	3	3	3	3	3	2	3	4	57
4	3	3	5	5	4	5	4	4	4	62
4	5	3	4	4	5	5	4	5	3	75
4	5	3	4	4	4	4	5	5	3	68
4	5	4	4	4	4	4	3	4	4	71
4	5	4	3	3	3	3	3	3	3	62

ANEXO 3: Acta de aceptación final proyecto informático 1.

Ibermática
Tecnología y Conocimiento

Miraflores 5 de octubre de 2017

ACTA DE ACEPTACIÓN DE ENTREGABLE

Lic. Eliana Vera Chavez
Responsable de Recursos Humanos
IBPERÚ – Grupo Ibermática SAC

Presente. -

El Sr. Alfredo Galán García, trabajador de nuestra representada quien a su vez cursa estudios de Ingeniería de Sistemas en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), presenta su proyecto profesional **SISTEMA PARA AUTOMATIZAR EL PROCESO DE SELECCIÓN DEL PERSONAL Y EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO EN EL ÁREA DE RECURSOS HUMANOS DE UNA CONSULTORA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN** con los siguientes capítulos:

- Fundamentos teóricos
- Propuesta de solución
- Modelado de negocio
- Gestión de proyecto

POR TANTO: ambas partes acreditan que la información brindada en dicho documento es de mutuo conocimiento e interés.

Extendemos el presente documento a solicitud del interesado.

ELIANA VERA CHAVEZ
RESPONSABLE DE RRHH
IBPERU GRUPO IBERMÁTICA S.A.C

GRUPO IBERMÁTICA

IBPERU GRUPO IBERMATICA SAC
Av. 28 de Julio N° 757 Piso 3 Miraflores – Lima 18
Tel. (51) 1 2040 100 Fax (51) 1 2040 101

ANEXO 4: Acta de aceptación final proyecto informático 2.

Miraflores 14 de febrero de 2018

ACTA DE ACEPTACIÓN DE ENTREGABLE

Lic. Eliana Vera Chávez
Responsable de Recursos Humanos
IBPERÚ – Grupo Ibermática SAC

Presente. –

El Sr. Alfredo Galán García, trabajador de nuestra representada quien a su vez cursa estudios de Ingeniería de Sistemas en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), presenta su proyecto **SISTEMA DE SELECCIÓN DEL PERSONAL Y EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO EN EL ÁREA DE RECURSOS HUMANOS DE UNA CONSULTORA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN** con los siguientes capítulos:

- Fundamentos teóricos
- Propuesta de solución
- Modelado de negocio
- Requerimientos
- Arquitectura del software
- Gestión del proyecto

POR TANTO: ambas partes acreditan que la información brindada en dicho documento es de mutuo conocimiento e interés

Extendemos el presente documento a solicitud del interesado.

ELIANA VERA CHAVEZ
RESPONSABLE DE RRHH
IBPERU GRUPO IBERMÁTICA S.A.C

GRUPO IBERMÁTICA

IBPERU GRUPO IBERMÁTICA SAC

Av. 28 de Julio N° 757 Piso 3 Miraflores – Lima 18
Tel. (51) 1 2040 100 Fax (51) 1 2040 101

ANEXO 5: Acta de aceptación entregable 2 proyecto informático 3.

Miraflores 27 de marzo de 2018

ACTA DE ACEPTACIÓN DE ENTREGABLE

Lic. Eliana Vera Chávez
Responsable de Recursos Humanos
IBPERÚ – Grupo Ibermática SAC

Presente. –

El Sr. Alfredo Galán García, trabajador de nuestra representada quien a su vez cursa estudios de Ingeniería de Sistemas en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), presenta su proyecto **SISTEMA DE SELECCIÓN DEL PERSONAL Y EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO EN EL ÁREA DE RECURSOS HUMANOS DE UNA CONSULTORA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN** con los siguientes capítulos:

- Fundamentos teóricos
- Propuesta de solución
- Modelado de negocio
- Requerimientos
- Arquitectura del software
- Calidad y pruebas del software
- Gestión del proyecto

POR TANTO: ambas partes acreditan que la información brindada en dicho documento es de mutuo conocimiento e interés

Extendemos el presente documento a solicitud del interesado.

ELIANA VERA CHAVEZ
RESPONSABLE DE RRHH
IBPERU GRUPO IBERMÁTICA S A C

GRUPO IBERMÁTICA

IBPERU GRUPO IBERMATICA SAC

Av. 28 de Julio N° 757 Piso 3 Miraflores – Lima 18
Tel. (51) 1 2040 100 Fax (51) 1 2040 101

ANEXO 6: Acta de aceptación entregable final proyecto informático 3.

Ibermática
Tecnología y Conocimiento

Miraflores 2 de mayo de 2018

ACTA DE ACEPTACIÓN DE ENTREGABLE

Lic. Eliana Vera Chávez
Responsable de Recursos Humanos
IBPERÚ – Grupo Ibermática SAC

Presente. –

El Sr. Alfredo Galán García, trabajador de nuestra representada quien a su vez cursa estudios de Ingeniería de Sistemas en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), presenta su proyecto **SISTEMA DE SELECCIÓN DEL PERSONAL Y EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO EN EL ÁREA DE RECURSOS HUMANOS DE UNA CONSULTORA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN** con los siguientes capítulos:

- Fundamentos teóricos
- Propuesta de solución
- Modelado de negocio
- Requerimientos
- Arquitectura del software
- Calidad y pruebas del software
- Construcción
- Gestión del proyecto

POR TANTO: ambas partes acreditan que la información brindada en dicho documento es de mutuo conocimiento e interés

Extendemos el presente documento a solicitud del interesado.

ELIANA VERA CHAVEZ
RESPONSABLE DE RRHH
IBPERÚ GRUPO IBERMÁTICA S.A.C.

GRUPO IBERMÁTICA

IBPERÚ GRUPO IBERMÁTICA SAC
Av. 28 de Julio N° 757 Piso 3 Miraflores – Lima 18
Tel. (51) 1 2040 100 Fax (51) 1 2040 101

ANEXO 7: Certificados ISO para la consultora TIC en Perú.

Certificado del Sistema de Gestión de la Calidad

ER-0698/1999		
AENOR certifica que la organización		
IBERMATICA, S.A.		
dispone de un sistema de gestión de la calidad conforme con la Norma ISO 9001:2015		
para las actividades:	A. Outsourcing integral para el desarrollo de proyectos, mantenimiento y explotación de sistemas de información. B. Integración de Sistemas (proyectos de diseño, desarrollo, implantación y mantenimiento de sistemas de información). C. Servicios Gestionados SSII (Servicios de mantenimiento integral de sistemas de información). D. Diseño, gestión, mantenimiento y monitorización de entornos virtuales de aprendizaje. E. Diseño y prestación de servicios de gestión de social media. F. Servicios de atención a usuarios.	
que se realizan en:	Direcciones indicadas en el Anexo	
Fecha de primera emisión:	1999-07-21	
Fecha de última emisión:	2016-11-12	
Fecha de modificación:	2017-11-21	
Fecha de expiración:	2019-11-12

Rafael GARCÍA MEIRO Director General		
AENOR INTERNACIONAL S.A.U. Génova, 6. 28004 Madrid, España Tel. 91 432 60 00 - www.aenor.com

AENOR

Certificado del Sistema de Gestión de la Calidad

ER-0698/1999

Anexo al Certificado

Establecimientos: B,C,F P O MIKELETEGI, 5. 20009 - SAN SEBASTIAN (GIPUZKOA)
B,C,D,E P Q TECNOLÓGICO DE BIZKAIA- IBAIZABAL BIDEA EDF 501 A.
48160 - DERIO (BIZKAIA)
B,C TRAVESSERA DE LES CORTS, 39-55 2º. 08034 - BARCELONA
A,B,C CM DE HORMIGUERAS, 172. 28031 - MADRID
A,B,C CENTRO EMPRESARIAL LAS MERCEDES. CAMPEZO 1 Bloque 4-4º y
5 Bajo. 28022 - MADRID
B,C AV 28 DE JULIO, 757 PISO 3º. - MIRAFLORES (LIMA 18 - Perú)
A,B,C AV DE ALANGE 06800 - MÉRIDA (BADAJOZ)
C,F CL SEVERO OCHOA, 20. 06800 - MÉRIDA (BADAJOZ)

Fecha de primera emisión: 1999-07-21
Fecha de última emisión: 2016-11-12
Fecha de modificación: 2017-11-21
Fecha de expiración: 2019-11-12

Rafael GARCÍA MEIRO
Director General

AENOR INTERNACIONAL S.A.U.
Génova, 6. 28004 Madrid, España
Tel. 91 432 60 00.- www.aenor.com

ANEXO 8: Evidencias para las mediciones

EVIDENCIAS MOPT_002

Mostrar: 10 elementos

ADJUNTAR CV **FILTRAR CV** **REFRESCAR TABLA**

Buscar:

# Pedido	Pedido	Proyecto	Área	Solicitante	Fecha creación	Fecha limite	Nivel idioma	Pax. incorporar	Estado	Opciones
15	Nueva RFP-Ing. redes	BPO-Telusius	OTNOC	Alfredo Galán	03-05-2019	30-05-2019	Ingles Intermedio Portugués Intermedio	2	POTULACIONES	
16	Ampliación área, Ing. comunicaciones	BPO-Telusius	Provisión	Yuri Moyonero	07-05-2019	16-05-2019	Ingles Intermedio	1	ACTIVANDO	
17	Nuevo proyecto, Ing. electrónico	BPO-Telusius	SMAO	César Díaz	07-05-2019	22-05-2019	Ingles Avanzado Portugués Intermedio	3	POTULACIONES	
18	RFP-Ampliación TXNOC	BPO-Telusius	OTNOC	Alfredo Galán	13-05-2019	27-05-2019	Ingles Avanzado	1	POTULACIONES	

Mostrando 1 a 4 de 4 elementos

Pedido 16 - **EXTRAMITO**

Mostrar: 10 elementos

ADJUNTAR CV **FILTRAR CV** **REFRESCAR TABLA**

Buscar:

# CV	Apellidos, nombres	Sueldo esperado	Edad	Titulación	Email	Teléfono	Idioma nivel	Puntaje concordancia	Estado	Opciones
------	--------------------	-----------------	------	------------	-------	----------	--------------	----------------------	--------	----------

Sin registros en la tabla

Mostrando 0 a 0 de 0 elementos

Adjuntar Excel de postulantes

Seleccione un archivo Excel .xlsx

Seleccionar archivo exportCsv-1112251363-1517432181292.xlsx

GUARDAR **CANCELAR**

Pedido 16 - **POTULACIONES**

Mostrar: 10 elementos

ADJUNTAR CV **FILTRAR CV** **REFRESCAR TABLA**

Buscar:

# CV	Apellidos, nombres	Sueldo esperado	Edad	Titulación	Email	Teléfono	Idioma nivel	Puntaje concordancia	Estado	Opciones
23379	Mercano Morales, José Gregorio	2500	33	Mis Gerencia Logística	jose.g.mercano.m@gmail.com	414817967	Ingles Intermedio		CONVOCADO	
26751	Piñon Davis, Pablo Eduardo	2000	26	Cisco CCNA	pincompleto@gmail.com	Sin teléfono	Ingles Intermedio		CONVOCADO	
479999	Alanca, Mario Luchio	4000	51	DIPLOMADO EN COMUNICACIONES MOVILES	malanca1@gmail.com	6547027	Ingles Intermedio		CONVOCADO	
829416	Reategui Gonzalez, Romel	3000	44	Especialista en Linux	reategui@gmail.com	4188890	Ingles Intermedio		CONVOCADO	
1587305	Fernandez, Rafael	1	37	Bachiller en Administracion de Sistemas	rafa3012@gmail.com	Sin telefono	Ingles Intermedio		CONVOCADO	
6908084	Franco Vergara, Edgar Antonio	2500	52	Gerencia Publica	edgarfranco05@yahoo.es	3375474	Ingles Intermedio		CONVOCADO	
7572374	Cardenas Vasquez, Luis Miguel	180000	22	Redes de computadores y comunicacion de datos	luis_cardenas1995a@hotmail.com	5561167	Ingles Intermedio		CONVOCADO	
9812565	Pitancur Fernandez, Boris Harold	4500	45	Ingeniero Electronica	bpfan1@hotmail.com	3620383	Ingles Intermedio		CONVOCADO	
9883642	Guatemala Ricardi, Paul Omar	4000	45	MBA en Administracion y Direccion de Empresas	pop29@gmail.com	5674275	Ingles Intermedio		CONVOCADO	
9828438	Silveira Carrillo, Julio R.	2500	44	LENOVO LEARNING - ThinkCentre / ThinkPad	jurica@hotmail.com	Sin telefono	Ingles Intermedio		CONVOCADO	

Mostrando 1 a 10 de 153 elementos

FILTRAR CV

Pedido 16 - **POTULACIONES**

Mostrar: 10 elementos

ADJUNTAR CV **FILTRAR CV** **REFRESCAR TABLA**

Buscar:

# CV	Apellidos, nombres	Sueldo esperado	Edad	Titulación	Email	Teléfono	Idioma nivel	Puntaje concordancia	Estado	Opciones
73873682	Herrera Armijo, Omar Andres	1200	24	tecnico en comunicaciones opticas	oherreraarmijo@gmail.com	4853180	Ingles Intermedio	27.15	FLTRADO	
87540678	Useche, Marisol	1500	48	Instructor de Spinning	marisoluseche2016@hotmail.com	Sin teléfono	Ingles Intermedio	25.01	FLTRADO	
75489738	Real De La Cruz, Anyelo Remigio	2000	22	Redes Cisco CCNA	angelito_2323@outlook.com	Sin teléfono	Ingles Intermedio Portugués Básico	24.95	FLTRADO	
123219487	Blanco, Carlos	2000	24	Ingeniero de Telecomunicacion	karlczb12@gmail.com	Sin teléfono	Ingles Intermedio	24.63	FLTRADO	
48059210	Caceres Rojas, Luis Angel	2000	28	DIPLOMADO GESTIÓN DE PROYECTOS	ANGELCACERES.R@GMAIL.COM	6488441	Ingles Avanzado	24.55	FLTRADO	
47817245	Miranda Gonzales, Adolfo G.	1500	26	Ing. de Telecomunicaciones	adolfo_miranda15@outlook.com	Sin teléfono	Ingles Intermedio	24.5	FLTRADO

Palabras clave

Palabra Clave	Peso
redes sdh	83.32
TI física	98.99

CERRAR

Palabras clave

Palabra Clave	Peso
correcta rotación	75.66
central telefónica cucm	95.56
WIFI Cisco ISE	97.47

CERRAR

Palabras clave

Palabra Clave	Peso
líneas móviles	99.46

CERRAR

Palabras clave

Palabra Clave	Peso
ONCO SALUD	78.63
ISA Server	62.05
contact center	67.03
Active Directory	69.63
equipos server	89.57
Support Nerve	89.63

CERRAR

Mostrar 10 elementos

Pedido 16 - POSTULACIONES

AGREGAR CV FILTRAR CV REFRESCAR TABLA

Buscar: telecomun

# CV	Apellidos, nombres	Sueldo esperado	Edad	Titulación	Email	Teléfono	Idioma nivel	Puntaje concordancia	Estado	Opciones
123219497	Blanco, Carlos	2000	24	Ingeniero de Telecomunicación	karicb12@gmail.com	Sin teléfono	Inglés Intermedio	24.63	FILTRADO
47167245	Miranda Gonzalez, Adolfo G	1500	26	Ing. de Telecomunicaciones	adolfo_miranda15@outlook.com	Sin teléfono	Inglés Intermedio	24.5	FILTRADO
78828565	Meja Diaz, Olimer	1400	22	Técnico en Sistemas de Telecomunicaciones	gimermeja123@hotmail.com	Sin teléfono	Inglés Intermedio	17.91	FILTRADO
48844932	David, Alcocer García Félix	1500	27	Ingeniero Electrónico y de Telecomunicaciones	daviddeben@hotmail.com	956413447	Inglés Intermedio Portugués Intermedio	17.47	FILTRADO
141686167	Peña Osorio, Gineth Alexandra	1000	25	INGENIERO DE TELECOMUNICACIONES	ginethalexandraosorio@gmail.com	Sin teléfono	Inglés Intermedio	16.28	FILTRADO
44085900	Macalupo Cruz, Dante Nicolas	1	31	Ing. Electrónica y Telecomunicaciones	leo14112@hotmail.com	969053115	Inglés Intermedio	14.33	FILTRADO
72294185	Yauri Unoc, Cristian	1000	20	Sistemas de Telecomunicaciones	yauriyauri20@gmail.com	Sin teléfono	Inglés Intermedio	13.89	FILTRADO

Mostrando 1 a 7 de 7 elementos (Filtrado desde 47 total elementos)

EVIDENCIAS MOPT_004

Mostrar 10 elementos

Buscar

# Pedido	Pedido	Proyecto	Área	Solicitante	Fecha creación	Fecha límite	Nivel idioma	Pax. incorporar	Estado	Opciones
15	Nueva RFP-Ing. redes	BPO-Telxius	OTNOC	Alfredo Galán	03-05-2019	30-05-2019	Inglés Intermedio Portugués Intermedio	2	POSTULACIONES	
16	Ampliación Área. Ing. comunicaciones	BPO-Telxius	Provisión	Yuri Moyonero	07-05-2019	16-05-2019	Inglés Intermedio	1	POSTULACIONES	
17	Nuevo proyecto. Ing. electrónico	BPO-Telxius	SMO	César Díaz	07-05-2019	22-05-2019	Inglés Avanzado Portugués Intermedio	3	POSTULACIONES	
18	RFP-Ampliación TXNOC	BPO-Telxius	OTNOC	Alfredo Galán	13-05-2019	27-05-2019	Inglés Avanzado	1	EN TRÁMITE	

Mostrando 1 a 4 de 4 elementos

Pedido 16 POSTULACIONES

Mostrar 10 elementos

Buscar

# CV	Apellido, nombre	Salario esperado	E-mail	Telefonos	E-mail	Telefonos	Misma nivel	Puntaje concordancia	Estado	Opciones
7387362	Hernán Arango, Omar Andrés	1200	24	tecnico en comunicaciones optica	omararango@gmail.com	4832100	Intermedio	27.15	Postulado	
8764878	Ureche, Mariel	1500	46	instructor de training	mariaureche2011@hotmail.com	011	Intermedio	25.01	Postulado	
76488739	Rodrigo De La Cruz, Anselmo Ramiro	2000	22	Redes Cisco CCNA	anselmo_2202@hotmail.com	011	Intermedio	24.95	Postulado	
123219497	Blanco, Carlos	2000	24	ingeniero de telecomunicaciones	carlosb12@gmail.com	011	Intermedio	24.63	Postulado	
46056210	Caceres Rojas, Luis Angel	2000	26	DIPLOMADO GERENTE DE PROYECTOS	ANGELCACERESRJOYAL@gmail.com	6488441	Intermedio	24.55	Postulado	
47167245	Miranda Gonzalez, Adolfo G.	1500	26	Ing. de telecomunicaciones	adolfo_miranda19@hotmail.com	011	Intermedio	24.5	Postulado	
46435598	Ayala Huamanchi, Nelson Jose	1100	27	Especialista en redes CCNA Routing & Switch	nelson_ayala@gmail.com	011	Intermedio	23.91	Postulado	
48060304	Lopez Pader, Luis Eduardo	1500	24	Ing. Electronica	lopez@uni.pe	011	Intermedio	23.11	Postulado	
70035860	Perez, Angela Ingrid	1500	26	INGENIERA COMERCIAL	angelaperez@hotmail.com	011	Intermedio	22.67	Postulado	
70091956	Panagya Escobar, Andres Ludin	1500	21	Redes y comunicaciones de datos	andres.panagya@netxpe.edu.pe	4430192	Intermedio	22.62	Postulado	

MODIFICAR PEDIDO

Perfil puesto: RFP-Ampliación TX Titulación: Ing. telecomunicac Solicitante: Alfredo Galán

Fecha límite incorporación: 27-05-2019 Área: OTNOC Cliente: Telxius

Años de experiencia: 1-2 Proyecto: BPO-Telxius Responsable: Alfredo Galán

Idioma: Inglés Nivel de idioma: Avanzado Sueldo ofertado: 2300

Segundo idioma: -- Nivel de idioma: -- Personas incorporar: 1

Adjuntar Excel de postulantes

Seleccione un archivo Excel .xlsx

Ningún archivo seleccionado

EVIDENCIAS MOPT_005

ANEXO 9: Palabras promedio por CV en los campos de conocimiento de los postulantes

Promedio total	PPM	Segundos
61,07	250	14,66

Exp[1] Descripción	Exp[2] Descripción	Exp[3] Descripción	Total 1	Total 2	Total 3	Promedio
Monitoreo de Plataformas SVA	Programación de radios Tetra para	Operación y Mantenimiento de	69	56	284	136,33
- Parte del equipo encargado de la	- Encargado Temporal de la	- Brindar soporte a gran escala a	47	123	89	86,33
*Análisis y descarte de	Generar Ordenes de	*Análisis de problema de	43	48	16	35,67
- He realizado monitoreo v	- Configuración y soporte de	- Administración y control de la red	110	76	41	75,67
Monitoreo de la Red	Instalación de equipo	Supervisor del Proy	40	56	40	45,33
Encargado de la coordinación v	Estoy encargado de	Participo como supe	137	151	106	131,33
• Encargado del laboratorio de	- Supervise y Gestione	- Administración de Redes v	31	53	280	121,33
Configuración de lo	- Alta de servicios de datos internet	Funciones:	21	116	56	64,33
- Migración de servidor AD 2008R2	Mantenimiento Cer	Soporte interno, So	76	26	36	46,00
Administración de red LAN, WAN v	Encargado de la administración de	Encargado de la	33	35	41	36,33
Especialista encargado de la	Cargo: Ingeniero de Red de	Soporte y análisis de equipos de	71	117	32	73,33
Administración de la	Brindar asistencia técnica	Ingeniero CNOC – CLARO	79	68	87	78,00
monitoreo seguimiento v	gestión y monitoreo de Data	- Administración de servidores en	34	30	133	65,67
Brindando servicios a IBM del	Trabajando con el g	Monitoreo de servi	143	104	73	106,67
Proyecto Antamina	Cableado estructurado	Administración de Plataformas	21	14	57	30,67
- Analista de redes	Funciones:	Cargo: Soporte de Infraestructura v	37	54	64	51,67
Responsable de 9 su	Diagnostico de	Analizar casos de ac	39	12	27	26,00
- Monitorear el flujo transaccional	Practicas Java EE pro	Funciones:	111	17	16	48,00
- Coordinación y control de las	- Limpieza v Gestionar	- Configuración de incidencias	60	102	64	75,33
Monitoreo de Redes a nivel WAN	necesidades de	Administración de Servidores v	114	97	117	109,33
Cargo: CONSULTOR TI DE PROYECTOS	Administrar Vmware Vsphere	Soporte Usuarios de Oficina Sitio v	78	82	30	63,33
• Administración de	File Server Print					
Especialista de Soporte de HD N2	Jefe de Informática	verificar el correcto	85	23	54	54,00
Administración de S	Responsable en la Infraestructura	Responsable del funcionamiento	52	117	196	121,67
Administración de Red v Servidores	Administración de Windows Server	Soporte a procesos de TI del negocio	52	95	123	90,00
Encargado de monitorear	Monitoreos de equi	Administrar el MPLS	22	24	32	26,00
Monitoreo de la red	Monitoreo de los recursos de los	Monitoreo de alarm	24	27	66	39,00
Encargado del sistema de RRHH	Mantenimiento preventivo v	Programación y desarrollo de	136	105	47	96,00