

Desarrollo de aplicativo web para el diagnóstico de Autoliderazgo, Desempeño y Apoyo organizacional percibido ADAP.

Alejandro Argüello Duarte
Willington Andrés Niño Pérez

Facultad de ingeniería, Universidad EAN

Proyecto de grado

Tutor:

Luisa Fernanda Carvajal Diaz

Diciembre 6 de 2024

Tabla de contenidos

Resumen	5
Abstract.....	6
Introducción.....	6
Objetivos	7
Objetivo general.....	7
Objetivos específicos	7
Problemática	8
Justificación	10
Análisis de requerimientos	12
Marco de referencia	15
Autoevaluación de Autoliderazgo, Desempeño y Apoyo organizacional Percibido.....	15
Ingeniería de software.....	19
Arquitectura de aplicaciones web	19
Sistema de control de versiones	21
Desarrollo web frontend.....	23
Desarrollo web backend.....	24
Antecedentes	27
Sistemas de información en la gestión del talento humano.....	27
Análisis de datos en la gestión del talento humano.....	30
Digitalización de procesos en recursos humanos	34
Análisis de restricciones	35
Restricciones ambientales	36
Restricciones económicas	37
Restricciones legales	37
Restricciones de salud y seguridad	38
Selección de mejor alternativa.....	39
Metodología	42
Análisis de resultados	45
Costos	98
Conclusión.....	101
Referencias	103

Tabla de figuras

Figura 1.	Clasificación de preguntas para la dimensión de autoliderazgo.	16
Figura 2.	Clasificación de preguntas para la dimensión de desempeño.	18
Figura 3.	Vectores principales para la dimensión de percepción de apoyo organizacional.	19
Figura 4.	Modelo Cliente/Servidor	20
Figura 5.	Representación de repositorios distribuidos en GIT	22
Figura 6.	Print en C++ y python, comparativa entre dos lenguajes para realizar un print.....	26
Figura 7.	Esquema de la industria 4.0, Todos los campos que integran a la industria 4.0	33
Figura 9	Pantalla de inicio de sesión	45
Figura 10	Pantalla de registro	46
Figura 11	Pantalla principal para empresas	46
Figura 12	Pantalla de registro de miembros.....	49
Figura 13	Pantalla de creación de plantillas de evaluación.	51
Figura 14	Pantalla para asignación de evaluaciones a miembros de la organización	52
Figura 15	Dashboard de resultados general para la empresa.	54
Figura 16	Pantalla principal para miembros de la organización	56
Figura 17	Ejemplo de sección de la pantalla de evaluación.....	58
Figura 18	Pantalla de resultados individuales para un miembro de la organización.....	59
Figura 19	Vista general dashboard administrador.....	62
Figura 20	Vista primera parte comparativa administrador.....	63
Figura 21	Vista segunda parte comparativa administrador	64
Figura 22	Vista dashboard empresa	65
Figura 23	Vista dashboard empleado por evaluación	66
Figura 24	Vista dashboard empleado histórica	67
Figura 25.	Documentación de React.....	68
Figura 26	Repositorio proyecto ADAP app.....	69
Figura 27	Carpeta src del repositorio proyecto_ADAP_app.....	71
Figura 28	Carpeta components en el repositorio proyecto_ADAP_app.....	73
Figura 29	Scripts de servicios para del repositorio proyecto_ADAP_app	74
Figura 30.	Repositorio de código para la API.....	76
Figura 31	Contenido de la carpeta app del repositorio proyecto_ADAP_API.	77
Figura 32	Contenido de la carpeta routes del repositorio proyecto_ADAP_API.	78
Figura 33.	Endpoints para la creación y autenticación de usuarios.	80
Figura 34.	Ejemplo de registro de usuarios con contraseña hasheada	80
Figura 35	Diseño de la base de datos.....	83
Figura 36.	Algoritmo para el cálculo del autoliderazgo.....	88
Figura 37.	Algoritmo para el cálculo del desempeño.	90
Figura 38.	Algoritmo para el cálculo de apoyo organizacional.	92
Figura 39.	Instancias de bases de datos en Railways	94
Figura 40.	Tablas de la base de datos en Postgres.	95
Figura 41.	Conexión de la base de datos de PGAdmin4	96
Figura 42.	Base de datos y componentes en Metabase	97
Figura 43.	Visualización de modelos en Metabase.....	97

Índice de tablas

Tabla 1.	Cuadro comparativo de alternativas seleccionadas para desarrollar el aplicativo.	40
Tabla 2.	Tabla de actividades según las actividades específicas	42
Tabla 3	Mano de obra directa	98

Tabla 4 Herramientas y equipo de trabajo.....	99
Tabla 5 Gastos Logísticos	99
Tabla 6 Gastos de gestión	100

Resumen

El proyecto aborda la necesidad de modernizar los procesos de evaluación de talento humano en las organizaciones, específicamente en la aplicación de la evaluación de Autoliderazgo, Desempeño y Apoyo Organizacional Percibido. El objetivo principal es desarrollar un aplicativo web que automatice estas evaluaciones, mejorando la precisión y reduciendo el tiempo de análisis respecto a los métodos manuales tradicionales. La metodología utilizada sigue un enfoque ágil, implementando tecnologías de desarrollo web como FastAPI y React para construir un sistema escalable, intuitivo y eficiente en el procesamiento de datos. Los resultados obtenidos son en primer lugar el diseño de un conjunto de pantallas para el aplicativo web. En segundo lugar, se presenta el desarrollo de la capa de usuario en base a las pantallas diseñadas, lo que incluye toda la interactividad con el usuario. En tercer lugar, el desarrollo de la capa de negocio, lo que incluye los algoritmos necesarios para el cálculo de componentes de la evaluación y el control de usuarios, lo que también incluyó el diseño y configuración de una base de datos. Se concluye que este aplicativo reduce el tiempo y el margen del error a la hora de aplicar la evaluación de Autoliderazgo, Desempeño y Apoyo Organizacional Percibido.

Palabras Clave: Evaluación de talento humano, Aplicativo web, Automatización de evaluaciones, Gestión de recursos humanos, Análisis de datos, Software libre, Digitalización de procesos organizacionales

Abstract

The project addresses the need to modernize human talent evaluation processes in organizations, specifically in the application of the Self-Leadership, Performance and Perceived Organizational Support evaluation. The main objective is to develop a web application that automates these evaluations, improving accuracy and reducing analysis time compared to traditional manual methods. The methodology used follows an agile approach, implementing web development technologies such as FastAPI and React to build a scalable, intuitive and efficient system in data processing. The results obtained are, first, the design of a set of screens for the web application. Second, the development of the user layer is presented based on the designed screens, which includes all interactivity with the user. Third, the development of the business layer, which includes the algorithms necessary for calculating evaluation components and user control, which also includes the design and configuration of a database. It is concluded that this application reduces the time and the margin of error when applying the evaluation of Self-Leadership, Performance and Perceived Organizational Support.

Keywords: Human talent evaluation, Web application, Evaluation automation, Human resources management, Data analysis, Free software, Digitalization of organizational processes

Introducción

En la actualidad, la evaluación y gestión del talento humano se han convertido en aspectos relevantes para el éxito organizacional. Las empresas hoy en día buscan métodos confiables para medir el desempeño y valor de su capital humano tal como lo demuestra PricewaterhouseCoopers (2024) en su encuesta “Líderes de CHRO y capital humano “. Bajo este contexto, las evaluaciones para medir aspectos como el desempeño en la compañía o habilidades blandas como el liderazgo son una herramienta valiosa para que las organizaciones valoren el estado y potencial de sus equipos de trabajo.

Sin embargo, la implementación y análisis de estas evaluaciones a menudo se ven obstaculizadas por procesos manuales y tediosos, que están sujetos a errores humanos y consumen tiempo valioso. Numerosas organizaciones encuentran limitaciones por el uso de herramientas básicas como formularios en línea y hojas de cálculo que, pese a ser accesibles y potentes, además como menciona Rincón y Jiménez (2024) los altos costos de licenciamiento de estas herramientas para la integración de estas herramientas carecen de la eficiencia necesaria para un análisis profundo y ágil de una amplia cantidad de datos (p. 26 - 27).

En este contexto se presenta la autoevaluación de Autoliderazgo, Desempeño y Apoyo Organizacional Percibido creada por Ramírez (2023) en su tesis doctoral. En esta se evalúan competencias que dejan ver el valor de los miembros de las organizaciones desde las dimensiones del autoliderazgo, desempeño en la organización y el apoyo organizacional que estos perciben. Esta evaluación actualmente se realiza a través de un *Microsoft Forms*, los datos obtenidos de esta se procesan en la herramienta de Excel y el análisis se realiza sobre la misma herramienta. De esta forma surge la necesidad de encontrar una solución que agilice este proceso y reduzca el riesgo de errores humanos.

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar una aplicación web que automatice la aplicación y el análisis de la evaluación “Autoliderazgo, Desempeño y Apoyo Organizacional Percibido” (ADAP), como herramienta para la gestión del talento humano.

Objetivos específicos

1. Diseñar una interfaz gráfica que permita presentar la evaluación ADAP y visualizar los resultados de esta.

2. Desarrollar la capa de usuario que permita la autenticación de usuarios, registro de estos y asignación de evaluaciones, así como la visualización de resultados mediante gráficos.
3. Desarrollar la capa de negocio que procese las evaluaciones de manera automatizada, integrando el almacenamiento y procesamiento de datos.

Problemática

En el entorno empresarial actual, la gestión efectiva del talento humano es fundamental para el éxito organizacional. Con el pasar del tiempo las empresas cada vez son más conscientes de la importancia de evaluar las habilidades blandas de su talento humano, tales como el liderazgo que encuentra relación con el desempeño y cómo los empleados perciben el apoyo organizacional, esto ya que: “existe una relación significativa entre el autoliderazgo y el desempeño individual de los trabajadores con una correlación del 46%” (Ramírez, 2023, p.11-12). Estos factores son vitales para mantenerse competitivos y promover el desarrollo profesional de los equipos.

Sin embargo, llevar a cabo estos procesos de evaluación a través de herramientas tradicionales, tales como las que ofrece la ofimática, plantea muchos desafíos que reducen su efectividad y eficiencia. Esto se ve reflejado en una encuesta realizada a 668 líderes de RR.HH. por PwC (2022), empresa que ofrece servicios de auditoría, consultoría y transformación empresarial, donde se obtuvo el 39% de los encuestados señalaron que uno de los principales era la analítica de datos sobre su capital humano. Además, 36% de los encuestados señalan que otro de los grandes desafíos de la gestión es la modernización de los sistemas y la migración a la nube. Por otro lado, el trabajo remoto ha exacerbado estos desafíos, ya que solo el 37% de los líderes encuestados afirman tener un sistema implementado para el seguimiento y reporte de la productividad y desempeño de empleados remotos. Por lo tanto, el área de

gestión de talento humano necesita de soluciones de software que modernicen su ecosistema y facilite tareas de análisis de datos.

Otro aspecto importante de esta problemática es la falta de claridad que tienen los equipos de gestión humana sobre sus propias métricas. Según el informe *Global Human Capital Trends* realizado por Deloitte (2024), empresa miembro de las 4 grandes auditoras, solo el 19% de los líderes de gestión humana cuentan con métricas confiables para evaluar el componente social de los criterios ESG (ambientales, sociales y de gobierno corporativo). Además, solo el 29% de los líderes afirman entender cómo se generan estas (p. 13). Esto evidencia un distanciamiento significativo entre los responsables de tomar decisiones basadas en métricas y su comprensión sobre los datos en los que se basan.

Para que los modelos y sistemas sostenibles funcionen bien, es necesario innovar y asegurarse de que la estrategia competitiva de cada empresa esté alineada con sus objetivos de responsabilidad social (Porter, 2006 citado en Montero et al., 2019). Por lo consecuente, reducir los métodos manuales, como lo es la recolección de datos en formularios uno a uno o la entrada de información en hojas de cálculo, es crucial. Estos métodos son propensos a errores humanos, consumen mucho tiempo y limitan la capacidad para analizar profundo y en tiempo real, afectando la precisión de los resultados y desviando la atención del objetivo final, como enfocarse en tareas estratégicas para planificar talento o tomar decisiones basadas en datos.

La automatización es un concepto relacionado con el flujo de trabajo, en el cual una tarea se mueve de un punto a otro siguiendo un procedimiento establecido y controlado por un sistema de información (Stöhr, 2001, citado en Montero et al., 2019). La falta de automatización en procesos monótonos y repetitivos puede que los empleados o usuarios del sistema se sientan menos satisfechos y comprometidos, ya que los tiempos de espera podrían prolongarse y la falta de cuidado o atención en las evaluaciones genera desconfianza por estar sujetas a errores humanos.

Ramírez (2023) en su artículo propone un modelo de autoevaluación y autodiagnóstico el cual puede ser aplicado por individuos y organizaciones para determinar métricas respecto a diversos factores en torno al autoliderazgo, desempeño y apoyo organizacional percibido. En un intento por implementar el modelo usando herramientas digitales, se tiene una aproximación basada en herramientas ofimáticas el cual resulta difícil de aplicar y poco adecuado para la analítica de datos. Con base en lo anterior, se plantea la pregunta: ¿Es posible desarrollar una herramienta digital que permite agilizar la aplicación y análisis de la evaluación de talento humano Autoliderazgo, Desempeño y Apoyo organizacional percibido ADAP?

Justificación

Las evaluaciones que miden las habilidades blandas del talento humano son cada vez más importantes en el competitivo mercado actual. Sin embargo, los procesos que utilizan estas herramientas a menudo carecen de eficiencia, ya que suelen depender de formularios en línea y hojas de cálculo, que, aunque accesibles, resultan en procesos manuales que consumen mucho tiempo y están sujetos a errores humanos. Esto limita la capacidad de las organizaciones para realizar análisis de datos ágiles afectando negativamente la toma de decisiones en el área de gestión de capital humano.

Existe una necesidad clara de desarrollar una solución tecnológica que automatice estos procesos, reduciendo significativamente el tiempo invertido y minimizando los errores humanos. En respuesta a esta necesidad, se propone el desarrollo de un sistema que permita el procesamiento masivo de datos y un análisis automático, lo que será el principal parámetro para la calidad de este sistema pues:

la calidad de la información es el precedente más importante para la satisfacción del usuario y para la utilidad del SI, dado que los usuarios consideran la disponibilidad y

precisión de la información como un elemento clave para la implementación exitosa del SI. (Abrego et al., 2017, p. 333)

Este sistema podría ofrecer un entorno de fácil uso y comprensión para el usuario, mejorando la experiencia tanto para el evaluador como para el evaluado, lo que en consecuencia como lo explica Abrego et al. (2017) si los usuarios se sienten satisfechos dentro del sistema de información lo utilizarán cada vez más: “los usuarios que lograron mayor satisfacción están motivados hacia un mayor uso del SI, donde una mayor satisfacción y uso conducen a mejores resultados a nivel organizacional” (p. 334). Lo que permitirá reflejar el valor del sistema desarrollado. Además, el análisis gráfico que ofrece permitirá un entendimiento rápido y profundo de los resultados, lo cual es un valor añadido frente a otras plataformas digitales que, aunque personalizables, pueden no ofrecer un análisis profundo sin recurrir a procesos manuales.

Los beneficios de esta solución incluyen la centralización del proceso de evaluación del talento humano, la generación de análisis en tiempo real, la reducción del margen de error, y la toma de decisiones basada en datos confiables. Además, al eliminar la dependencia de procesos manuales, se facilita la labor del área de gestión humana, permitiéndoles enfocarse más en el análisis de resultados y en la formulación de estrategias que en tareas operativas que no aportan valor estratégico. Esta centralización y automatización no solo mejorará la eficiencia, sino que también podría incrementar la satisfacción y el compromiso de los empleados, quienes verían un proceso de evaluación más transparente y eficiente.

El desarrollo de este aplicativo está alineado con las tendencias de digitalización de los procesos de gestión empresarial, aprovechando tecnologías modernas de software libre que permiten generar una solución escalable, segura y accesible para diversas organizaciones. Además, esta alineación con las tendencias digitales eleva el nivel de madurez de las

organizaciones y mejora la calidad del análisis de datos. De esta forma las organizaciones se posicionan mejor para competir en un entorno cada vez más digitalizado.

El principal beneficiario de este proyecto es el creador de la evaluación ADAP, quien podrá ofrecer esta herramienta a un mayor número de organizaciones con el valor añadido de la automatización y un entendimiento claro de las métricas obtenidas. Asimismo, las empresas que implementen esta evaluación se beneficiarán al reducir la necesidad de invertir recursos en procesos manuales, mejorando su capacidad para tomar decisiones informadas y estratégicas.

Análisis de requerimientos

La gran importancia que radica en el análisis de requerimientos se basa en permitir identificar qué funcionalidades y características son necesarias para satisfacer las necesidades y expectativas de los usuarios y alcanzar los objetivos del proyecto. Para determinar los requerimientos del proyecto se usó la metodología de historias de usuario. Esto consiste en plantear qué funcionalidad espera cada usuario que necesite la aplicación y para qué propósito la requiere, junto a los criterios de aceptación que verifican que se cumple con la funcionalidad. A continuación, se presentan las historias de usuario:

Como usuario **quiero** poder iniciar sesión de manera segura y autenticarme **para** acceder a mis datos personales en la aplicación y realizar mis evaluaciones.

Criterios de aceptación:

1. El sistema permite a los usuarios iniciar sesión con la cuenta que ya crearon.
2. El sistema guarda la contraseña de forma encriptada.
3. El sistema realiza la validación de credenciales contra la base de datos.

Como dueño de producto **deseo** que el sistema permita el registro de usuarios, de forma segura y consentida, en un modelo de autoservicio **para** registrar empresas o usuarios.

Criterios de aceptación

1. Para el registro se debe solicitar la siguiente información:

- a. **Caso empresa:** nombre de la empresa, país de residencia, número telefónico y correo electrónico.
 - b. **Caso usuario individual:** nombres y apellidos, nacionalidad, documento, correo electrónico, número telefónico, genero, fecha de nacimiento, ciudad y país de residencia, profesión, empresa para la que trabaja, cargo, preguntar si es emprendedor y en caso de ser emprendedor el nombre del emprendimiento.
2. El sistema debe ser capaz de validar si un usuario, empresa o participante, ya está registrado.
 3. El sistema debe notificar que la información fue registrada correctamente.

Como empresa quiero ver mi información general y la lista de empleados que poseo para mantener actualizada mi información.

Criterios de aceptación:

1. El sistema presenta la información general de la empresa.
2. El sistema presenta una lista con los empleados que posee la empresa

Como usuario quiero aplicar la evaluación que me fue asignada **para** analizar mis rasgos de autoliderazgo, desempeño y apoyo organizacional.

Criterios de aceptación

1. El sistema despliega un formulario con las preguntas de la evaluación clasificadas en 6 secciones: Estrategias de comportamiento, Estrategias de pensamiento de recompensas, Estrategias de pensamiento constructivo, Desempeño de tarea, Desempeño contextual y Desempeño de conducta contraproducente.
2. El sistema permite avanzar y retroceder entre secciones.
3. Si hay un valor no completado para alguna sección del formulario, el sistema no permite enviar el formulario.

Como organización quiero poder crear formularios de evaluación **para** asignárselo a ciertos miembros de esta.

1. El sistema permite asignar una fecha límite de entrega a la evaluación.
2. El sistema permite darle un nombre a la evaluación creada.
3. El sistema permite asignar la evaluación a ciertos miembros de la organización según se requiera.

Revisión de resultados y feedback

Como evaluado, quiero poder ver el feedback proporcionado por mi evaluador y analizar mis resultados a través de gráficos, para obtener una comprensión clara de mi desempeño y áreas de mejora.

Criterios de aceptación:

1. El sistema permite acceder a un dashboard personalizado que muestre gráficas con los resultados del evaluado.
2. Se puede consultar el histórico de evaluaciones y compararlas.

Generación de reportes por organización

Como administrador o evaluador, **quiero** generar reportes por organización y departamento, **para** evaluar el desempeño colectivo y tomar decisiones basadas en datos.

Criterios de aceptación:

1. El sistema permite seleccionar diferentes agrupaciones de empleados.
2. Se generan reportes visuales con métricas agregadas del desempeño de la organización.

Comparativa entre evaluaciones

Como evaluador, **quiero** comparar las evaluaciones pasadas y actuales de un empleado, **para** visualizar el progreso en el tiempo.

Criterios de aceptación:

1. El sistema permite seleccionar múltiples evaluaciones de un mismo empleado para compararlas.
2. Se visualizan los resultados históricos en gráficos para identificar tendencias y mejoras o retrocesos en el desempeño.

Visualización de evaluaciones realizadas

Como usuario evaluado, **quiero** poder ver todas mis evaluaciones realizadas y recibir sugerencias automáticas basadas en mi rendimiento, **para** identificar áreas de mejora.

Criterios de aceptación:

1. El sistema muestra una lista de evaluaciones realizadas con enlaces a los resultados detallados.

Requerimientos de recursos:

- Se necesita infraestructura para alojar la aplicación web, por ejemplo, en el servicio de hosting de Amazon Web Services, (el costo es variable según la cantidad de uso) y hacer demostraciones de funcionalidad.
- Se necesita de 2 computadores de desarrollo, con las siguientes especificaciones mínimas:
 - Procesador: Intel i5 o superior / AMD Ryzen 5 o superior.
 - Memoria RAM: 16 GB.
 - Disco Duro: 500 GB SSD.
 - Sistema operativo: Windows o Linux.
 - Conexión a internet estable de al menos 50 Mbps para trabajo remoto.

- Se requieren de un editor de código para el desarrollo, se usará el editor gratuito Visual Studio Code.

Marco de referencia

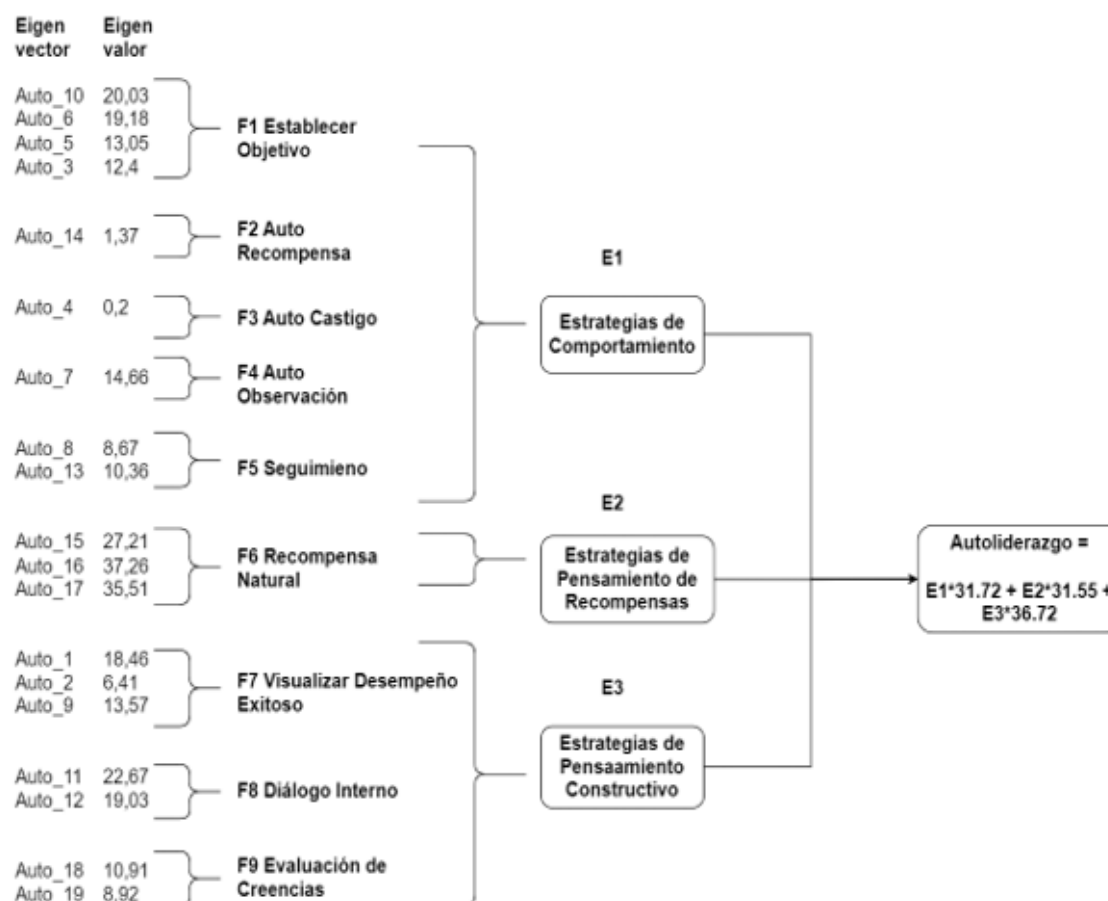
Autoevaluación de Autoliderazgo, Desempeño y Apoyo organizacional Percibido

Este proyecto toma como materia prima un formulario diseñado por Ramírez (2023) que usó como herramienta en su estudio. En este, tenía como objetivo examinar la relación entre el autoliderazgo y el desempeño laboral individual de empleados en Colombia, considerando el efecto moderador del apoyo organizacional percibido. La metodología usada tiene un enfoque cuantitativo, donde se utilizaron las técnicas de correlación y regresión lineal. El instrumento usado fue un formulario con 51 declaraciones de instrumentos validados aplicado a 281 estudiantes de maestría que son empleados en empresas colombianas. Como resultados se obtuvo que hay una correlación del 46% entre el autoliderazgo y desempeño individual, se encontraron asociaciones específicas entre estrategias de autoliderazgo y dimensiones del desempeño. Dado lo anterior, se concluyó que era crucial promover y comprender la teoría del autoliderazgo en procesos de reclutamiento y entrenamiento en organizaciones colombianas.

En el formulario diseñado dentro del estudio se establecieron una serie de preguntas clasificadas en dimensiones. La primera dimensión es el autoliderazgo la cual es descrita por 3 componentes que son las estrategias de comportamiento, las estrategias de pensamiento y las estrategias de pensamiento constructivo. La segunda es el desempeño que es descrita por el desempeño de tarea, el desempeño contextual y el desempeño de conducta contraproducente. La tercera dimensión es el apoyo organizacional percibido que se compone de 6 preguntas. Cada pregunta se responde calificando de 1 a 5 según qué tan de acuerdo se encuentra el encuestado donde: 1 es "Totalmente en desacuerdo", 2 es "En desacuerdo", 3 es "Ni de acuerdo ni en desacuerdo (Neutral)", 4 es "De acuerdo" y 5 es "Totalmente de acuerdo". Cada valor obtenido en cada pregunta se agrupa según su componente y dimensión, luego se aplican una serie de fórmulas definidas para obtener el cálculo final de cada dimensión.

Figura 1.

Clasificación de preguntas para la dimensión de autoliderazgo.



Nota: Tomado de Autoliderazgo y su relación con el desempeño laboral individual de los empleados en un contexto colombiano por Ramírez (2023)

En la **Figura 1** se describe visualmente la clasificación de cada pregunta para la dimensión Autoliderazgo. El campo eigen vector describe el identificador de cada pregunta y el campo eigen valor que describe el valor ponderado de cada pregunta. Cada pregunta se agrupa en un vector principal, para este caso F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8 y F9. Luego, cada vector principal es agrupada en una componente, para este caso un tipo estrategia, identificada como E1, E2 o E3. Finalmente se obtiene un valor promedio ponderado para calcular el valor de la dimensión de autoliderazgo. Las fórmulas en cada paso se describen de la siguiente manera:

Ecuaciones de estrategias de comportamiento.

$$F1 = (\text{Auto_10} \cdot 20,03 + \text{Auto_6} \cdot 19,18 + \text{Auto_5} \cdot 13,06 + \text{Auto_3} \cdot 12,4) \text{ (Ecuación 1)}$$

$$F2 = (\text{Auto_14} \cdot 1,37) \text{ (Ecuación 2)}$$

$$F3 = (\text{Auto_4} \cdot 0,20) \text{ (Ecuación 3)}$$

$$F4 = (\text{Auto_7} \cdot 16,66) \text{ (Ecuación 4)}$$

$$F5 = (\text{Auto_8} \cdot 8,67 + \text{Auto_13} \cdot 10,36) \text{ (Ecuación 5)}$$

$$E1 = F1 + F2 + F3 + F4 + F5 \text{ (Ecuación 6)}$$

Ecuaciones para estrategia de pensamiento de recompensa

$$F6 = \text{Auto_16} \cdot 37,26 + \text{Auto_17} \cdot 35,51 + \text{Auto_15} \cdot 27,21 \text{ (Ecuación 7)}$$

$$E2 = F6 \text{ (Ecuación 8)}$$

Ecuaciones para estrategias de pensamiento constructivo.

$$F7 = (\text{Auto_1} \cdot 18,46 + \text{Auto_11} \cdot 22,67 + \text{Auto_12} \cdot 19,03) \text{ (Ecuación 9)}$$

$$F8 = (\text{Auto_2} \cdot 6,41) \text{ (Ecuación 10)}$$

$$F9 = (\text{Auto_9} \cdot 13,57 + \text{Auto_18} \cdot 10,91 + \text{Auto_19} \cdot 8,92) \text{ (Ecuación 11)}$$

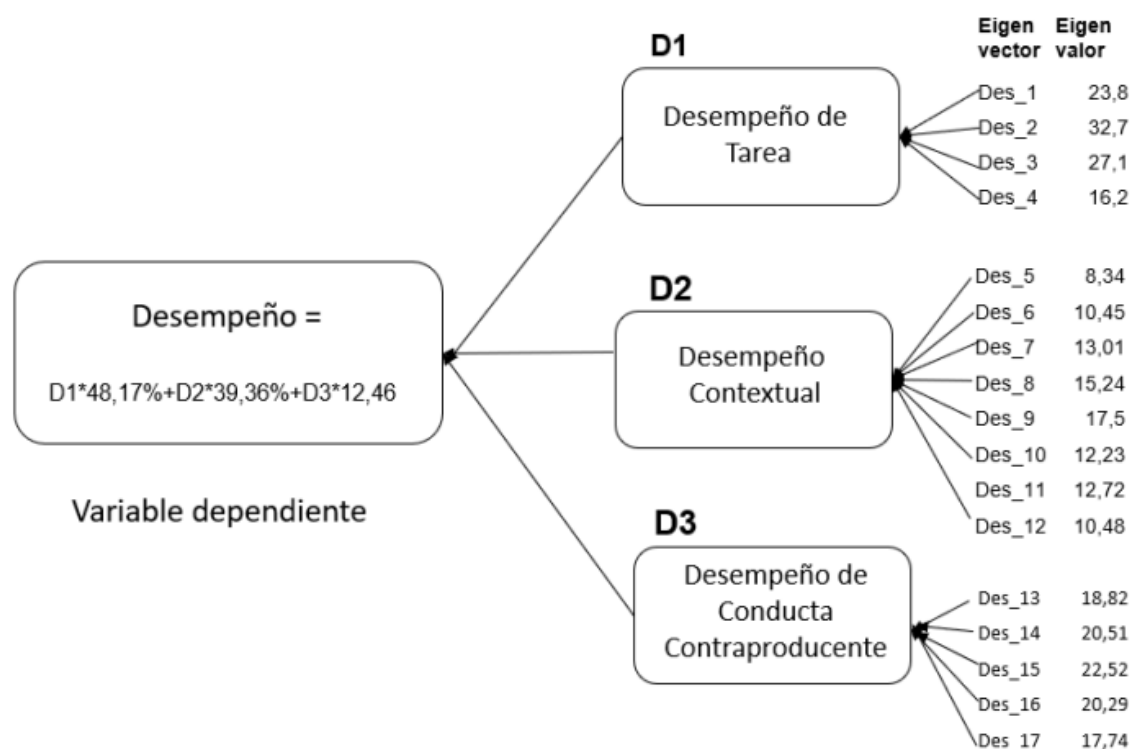
$$E3 = F7 + F8 + F9 \text{ (Ecuación 12)}$$

Ecuación para la dimensión de autoliderazgo.

$$\text{Autoliderazgo} = E1 \cdot 31,72 + E2 \cdot 31,55 + E3 \cdot 36,72 \text{ (Ecuación 13)}$$

Figura 2.

Clasificación de preguntas para la dimensión de desempeño.



Nota: Tomado de autoliderazgo y su relación con el desempeño laboral individual de los empleados en un contexto colombiano por Ramírez (2023)

En la **Figura 2** se encuentra la descripción visual de la clasificación de preguntas para la dimensión Desempeño. De igual forma que en la dimensión anteriormente explicada se encuentran los campos eigen vector y eigen valor. Cada una de las preguntas, en este caso, es clasificada directamente en una de las componentes D1, D2 y D3 lo que se usa para calcular el valor total de la dimensión. Las fórmulas de cada componente y dimensión se describen a continuación:

$$D1 = Des_2 * 32,7\% + Des_3 * 27,1\% + Des_1 * 23,8\% + Des_4 * 16,2\% \text{ (Ecuación 14)}$$

$$D2 = Des_8 * 15,24\% + Des_9 * 17,5\% + Des_7 * 13,01\% + Des_11 * 12,72\% + Des_10 * 12,23\% + Des_12 * 10,48\% + Des_6 * 10,45\% + Des_5 * 8,34\% \text{ (Ecuación 15)}$$

$$D3 = \text{Des_13} * 18,82, \% + \text{Des_14} * 20,51\% + \text{Des_15} * 22,52\% + \text{Des_16} * 20,29\% + \text{Des_17} * 17,7$$

(Ecuación 16)

$$\text{Desempeño Individual} = D1 * 48,17 + D2 * 39,36 + D3 * 12,46 \quad \text{(Ecuación 17)}$$

Figura 3.

Vectores principales para la dimensión de percepción de apoyo organizacional.

Vector principal	Descripción de componentes del vector principal	Eigen valor
X1	La organización, tiene muy en cuenta mis objetivos y valores.	17.31
X2	Tengo ayuda completa de la organización, cuando se presenta algún problema.	19.63
X3	La organización está dispuesta a darme soporte para realizar mejor mi trabajo.	19.83
X4	La organización intenta que mi trabajo sea lo más interesante posible.	17.43
X5	La organización toma en cuenta mis opiniones.	16.7
X6	Si la organización obtuviera mayores ganancias consideraría aumentar mi salario.	9.08

Nota: Tomado de autoliderazgo y su relación con el desempeño laboral individual de los empleados en un contexto colombiano por Ramírez (2023)

En la **Figura 3** se visualiza el vector principal y el eigen valor de cada pregunta que pertenece a la dimensión Apoyo Organizacional Percibido. La fórmula del cálculo de esta dimensión se encuentra a continuación:

$$AOP = X1 * 17,31\% + X2 * 19,63\% + X3 * 19,83\% + X4 * 17,43\% + X5 * 16,7\% + X6 * 9,08\%$$

(ecuación 18)

Ingeniería de software

Arquitectura de aplicaciones web

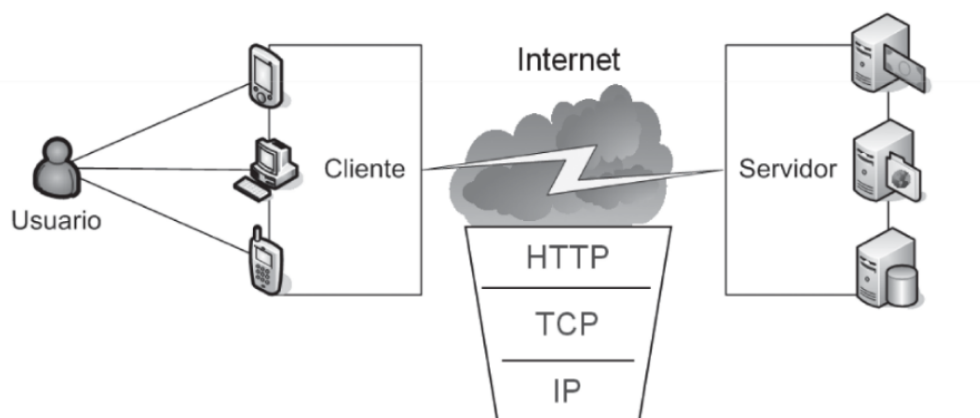
Las aplicaciones web tiene un patrón arquitectónico general. Estas consisten en un conjunto de usuarios que, a través de sus dispositivos de uso final, tales como computadoras personales

(PC, por sus siglas en inglés) o teléfonos celulares, hacen peticiones a un servidor, el cual es un equipo de cómputo disponible, idealmente, las 24 horas del día, que tiene la misión de entregarle al usuario final los recursos que pida. Lo descrito anteriormente se conoce como modelo Cliente / Servidor que es: “la configuración más habitual...basado en la idea de servicio, en el que el cliente es un componente consumidor de servicios y el servidor es un proceso proveedor de servicios” (Mesa, et al., 2015, p. 14). De esta forma el servidor es el lugar donde se aloca las aplicaciones web y los usuarios a través de sus PCs consumen las funciones de estas gracias al servidor.

El proceso de acceso de los usuarios a las aplicaciones web se realiza a través de protocolos que son un “conjunto de reglas y de estándares que gobiernan el intercambio de información entre entidades dentro de una red” (Mesa et al, 2015, p. 27). Los protocolos involucrados típicamente involucrados en el intercambio de información en la web son el protocolo DNS, usado para la traducción de URLs en direcciones IP; TCP, usado para proveer seguridad al intercambio de datos; e IP, el protocolo utilizado para la identificación de dispositivos en la web.

Figura 4.

Modelo Cliente/Servidor



Nota: Tomado de Desarrollo web en entorno servidor mesa et al. (2015, p. 14)

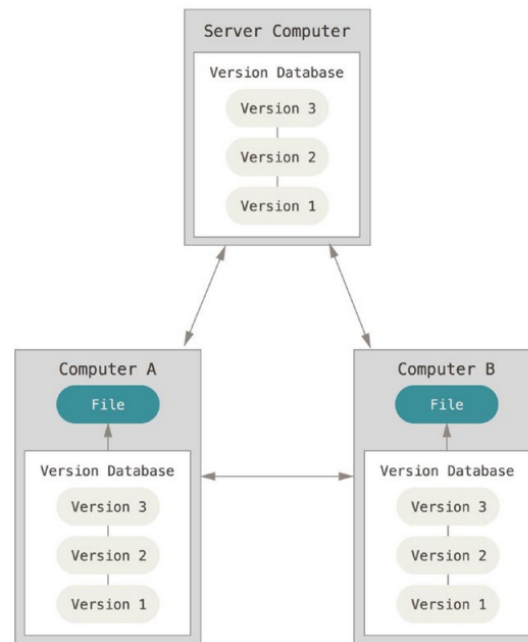
El proceso para de intercambio de información en el modelo Cliente/Servidor, visualizado en la **Figura 4**, es descrito por Mesa et al (2015) de la siguiente manera: primero el navegador solicita la traducción de la URL a un servidor DNS a una dirección IP. Una vez se ha recibido esta traducción se realiza la petición HTTP al servidor web que tenga la IP obtenida del proceso anterior. Después de esto, el servidor procesa la solicitud, se ejecuta el código asociado al recurso dentro de la solicitud enviando el código HTML correspondiente. Finalmente, el navegador del cliente recibe el código, lo interpreta y muestra el resultado visual al cliente (p. 26).

Sistema de control de versiones

Para el sistema de control de versiones es usado Git, Chacon et al (2014) señalan a Git como un sistema de control de versiones distribuido que se utiliza para rastrear cambios en archivos y coordinar el trabajo en esos archivos entre múltiples personas como se ve en la siguiente figura.

Figura 5.

Representación de repositorios distribuidos en GIT



Nota: obtenido de [Git Tools | SpringerLink](#) (2014, p. 4)

Las características principales de Git son:

- Control de versiones, git registra cambios en archivos a lo largo del tiempo. Lo que permite revertir a versiones anteriores, comparar cambios y ver quien modifico qué y cuándo.
- Distribuido, cada cliente en Git tiene copia completa del repositorio, lo que permite restaurar datos fácilmente si un servidor falla.
- Snapshots, almacena datos como una serie de snapshots del proyecto en lugar de diferencias entre versiones.
- Operaciones locales, la mayoría de las operaciones en Git se realizan localmente, lo que las hace rápidas y permite trabajar sin conexión.

Desarrollo web frontend

Esta es una componente del desarrollo de aplicaciones web que hace referencia a lo que ve el usuario cuando hace uso de estas:

Esta es la capa que ve el usuario. Le presenta una interfaz gráfica del recurso solicitud y sirve para recoger su interacción. Suele estar situada en el cliente. La programación de esta capa se centra en el formateo de la información enviada por el servidor y la capturada de las acciones realizadas por el cliente (Mesa, et al., 2015, p. 15)

Para este propósito se usa una serie de tecnologías ya estandarizadas en la industria. La primera tecnología a tener en cuenta es HTML o Lenguaje Marcado de HiperTexto, este tiene el propósito de definir la estructura de la aplicación web en términos de contenido:

Es el lenguaje de marcas de texto más utilizado en la World Wide Web... Con el lenguaje HTML se pueden hacer gran variedad de acciones desde organizar simplemente el texto y los objetos de una página web, pasando por crear listas y tablas, hasta llegar a la esencia de la Web: los hipervinculos (Mesa & Granada, 2015, p. 15)

Es decir, esta tecnología sirve para definir el primer nivel de la aplicación que es el contenido.

Por otro lado, se tiene las Hojas de Estilo en Cascada o (CSS, por sus siglas en inglés): “sirven para preparar el formato que se quiere dar a las páginas web de la estructura de la página web y las demás instrucciones.” (Mesa & Granada, 2015, p. 20). Es decir, esta tecnología define la forma en la que es mostrada el contenido, lo que implica colores, tamaños, tipo de texto, objetos visuales decorativos o animaciones.

La última tecnología para mencionar es JavaScript, la cual permite añadir interactividad a la aplicación web, es decir, permite que el usuario realice acciones sobre la aplicación para cambiar estados u obtener resultados a través de estas:

Es un lenguaje de programación scripting (interpretado) y, normalmente, embebido en un documento HTML...Se utiliza principalmente su forma del lado del cliente, con un intérprete implementado como parte de un navegador web. Su objetivo principal es el de permitir realizar mejoras en la interfaz de usuario y, de esta forma, crear páginas web dinámicas.” (Mesa & Granada, 2015, p. 20)

Hay que dejar en claro que JavaScript es un lenguaje de programación propiamente dicho, ya que permite aplicar todo tipo de lógica estructural a través de estructuras de control de flujo, funciones, además de permitir la aplicación de la Programación Orientada por Objetos (POO). Mientras que las demás tecnologías mencionadas son lenguajes con un propósito muy bien marcado como clasificar o definir estilos.

React es una biblioteca de JavaScript para construir interfaces de usuario interactivas. Se usará para proporcionar una experiencia de usuario fluida y adaptable, además de que permite encapsular y gestionar de manera independiente el estado de cada uno. (Gregory, 2019)

Desarrollo web backend

Esta es la capa que no ve el usuario, ya que hace referencia a las operaciones y funcionalidades propias de la lógica de negocio, por lo que no se requiere que el usuario vea estos procesos, solo se requiere mostrar los resultados que espera el usuario:

Es la capa que conoce y gestiona las funcionalidades que esperamos del sistema o aplicación web (lógica o reglas de negocio). Habitualmente es donde se reciben las peticiones del usuario y desde donde se envían las respuestas apropiadas tras el procesamiento de la información proporcionada por el cliente (Mesa, et al., 2015, p. 15)

Las tecnologías utilizadas de forma generalizada son los lenguajes de programación. Dentro de estos encontramos dos grandes clasificaciones, los lenguajes de scripting: "cuya característica

principal es que el código es interpretado y que se intercala con una plantilla de código HTML con la estructura básica de la página que se envía al cliente.” (Mesa, et al., 2015, p. 15), el hecho de que estos lenguajes sean interpretados implica que son ejecutados en tiempo real, es decir, que los errores en el programa no serán detectados hasta que ocurran. Pero en términos generales poseen una sintaxis más simple para la construcción del software. Por otro lado, se tienen los lenguajes compilados que son lenguajes que requieren de un compilador que transforme el código escrito en código de máquina encapsulado en un archivo ejecutable: “el código ejecutado por el por el servidor se está almacenado en unidades precompiladas y ejecutadas de forma independiente, que generan las páginas enviadas al cliente.” (Mesa, et al., 2015, p. 15). Aquí tenemos la situación contraria a los lenguajes interpretados pues los errores suelen ser detectados en tiempo de compilación, es decir, antes de que se ejecute el código. Pero, estos lenguajes acostumbran a tener una sintaxis mucho más compleja.

El lenguaje principal sobre el cual se escribirá para el backend en este proyecto es python, Challenger et al. (2014) indican que python es un lenguaje de programación amado por la comunidad de software libre debido a su sencillez y versatilidad, lo que le abre campo en áreas como la ciencia y educación. Python se considera un lenguaje de alto nivel, multiparadigma que soporta programación orientada a objetos, imperativa y funcional. Una pequeña comparación entre lenguajes de programación para ver la sencillez de python es un “Hello World” tanto en C++ como en python.

Figura 6.

Print en C++ y python, comparativa entre dos lenguajes para realizar un print.

```

#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    cout << "Hello World" <<
endl;
    return 0;
}
print "Hello World"

```

Nota: Obtenido de [Redalyc.El lenguaje de programación Python](#) (2014, p. 5).

Es notoria la diferencia que hay entre estos dos lenguajes para realizar algo tan simple como un print, dando por hecho que en cuanto a sencillez de escritura python es por mucho un lenguaje más fácil de escribir, por lo que hace que sea más fácil de aprender.

Rest API

El ultimo componente a describir del desarrollo backend son las APIs que, como lo define Conklin (2022) en su libro, se tratan de un medio para especificar cómo se interactúa con un software. Si se toma como ejemplo un servicio web: si utiliza la API de transferencia de estado representacional (REST), entonces la interfaz definida es un conjunto de cuatro acciones expresadas en HTTP.

- GET: Obtener un solo elemento o una colección.
- POST: Agregar un elemento a una colección.
- PUT: Editar un elemento que ya existe en una colección.
- DELETE: Eliminar un elemento de una colección.

Mas propiamente dicho una API es una pieza de software que permite que la parte del desarrollo frontend interactúe con la capa de persistencia de datos. Es decir, son los métodos

de que usa la capa visual de la aplicación para ejecutar funcionalidades de la lógica de negocios y así traer información de las bases de datos asociadas.

Antecedentes

Sistemas de información en la gestión del talento humano

La tecnología es una herramienta que siempre ha ido de la mano con la innovación y el desarrollo de la humanidad por ello su implementación en cuanto campo se requiera avanzar, según Davenport et al. (2010) el uso de la tecnología en el análisis del rendimiento de los empleados permite responder preguntas como ¿Las inversiones en empleados mejoran el rendimiento? ¿Cómo motivar a otros para que también sobresalgan? Empresas vanguardistas como Google utilizan la tecnología para la recopilación y análisis de datos, lo que ayuda a atraer y retener talento humano, además de poder ver como el desempeño de los empleados impacta en el éxito de la empresa. Un punto clave es la alfabetización digital, el uso responsable de las herramientas que nos ofrece esta nueva era, ya que tienen la capacidad de mejorar la experiencia de trabajo como también complicarla, por ello el uso crítico y seguro es importante, Martínez et al. (2018) señala que los ecosistemas virtuales generan intercambios de experiencias, de conocimientos y aprendizaje colaborativo, que a su vez es debatido y criticado a través de la interacción, todo ello genera una gran fuerza colectiva de información aportando el progreso no solo personal sino también social, todo ello se ve en el día a día en las sociedades por medio de las redes sociales, la pregunta sería ¿por qué no aplicarlo de cierta manera en una empresa? Zheng et al. (2024) en su estudio demuestra como el buen uso de un ecosistema virtual como, por ejemplo, las redes sociales pueden beneficiar a la comunidad, donde se permite la evaluación rápida de la magnitud de un desastre y facilita la difusión de la información importante, esto se traduce en divulgación oportuna, precisa y abierta de la información. Ahora llevado al campo que nos concierne, la aplicación de ecosistemas virtuales en la evaluación de métricas para un entorno empresarial ofrecería beneficios

similares donde se tenga un análisis específico, claro y rápido para la toma de decisiones según los resultados obtenidos.

PricewaterhouseCoopers (2024), una de las firmas de servicios profesionales más grandes del mundo con presencia en más de 100 países, realizó una encuesta relacionada con los líderes de CHRO (Chief Human Resources Officer) y capital humano donde uno de sus enfoques era estudiar cómo los líderes del capital humano están comprometidos con la innovación y aplicación de las nuevas herramientas, en cuanto al desarrollo de líderes capaces con el objetivo en mente de aumentar las habilidades tecnológicas (aplicación de IA, automatización, entre otras) para el crecimiento de las empresas.

La gestión del desempeño ha sido un factor crucial para garantizar que el comportamiento de los empleados esté alineado con los resultados que espera la organización o empresa, esta encuesta basada en 754 empresas con datos de junio del 2024 da como resultado que aproximadamente el 57% priorizan la capacitación de los gerentes para dar una mejor retroalimentación en tiempo real dentro del marco estructurado que se haya planteado para la evaluación. Según Guerra (2021) el impacto de las TICs se extiende a la gestión del talento humano, mejorando la precisión en el análisis de datos relacionado con el desempeño y las evaluaciones organizacionales, estas herramientas permiten una recopilación y análisis más precisos, facilitando la toma de decisiones estratégicas basadas en datos confiables y actualizados. Yendo de la mano con los porcentajes obtenidos en la encuesta mencionada anteriormente donde una gran parte de las empresas enfocan sus esfuerzos mejorar la gestión del desempeño de sus empleados. Ahora, hay unos datos que muestran un buen camino para la actualización de herramientas en la gestión como que el 52% de las empresas está implementando nuevas tecnologías para recopilar datos de desempeño y un 48% han ajustado las métricas utilizadas para evaluar el rendimiento. Lo que indica que la industria hay un alto interés por ver, analizar y mejorar las capacidades de los trabajadores.

Según Madianou (2015) es importante tener en mente las posibles limitaciones o “desventajas” del uso de las TICs, como lo puede ser la desigualdad debido al mal uso o desaprovechamiento de estas herramientas, un ejemplo es cuando algunos empleados no pueden hacer uso de estas plataformas o herramientas por falta de un acceso adecuado a la tecnología lo cual limita la efectividad de los sistemas de evaluación automatizados. Por ello se ve que aunque están estos altos porcentajes vistos anteriormente, también cabe destacar que el manejo de datos tiene una oportunidad de perdida actualmente en la fuerza laboral, porque solo el 36% de los directores de recursos humanos (CHROs) dicen tener plataformas que permiten retroalimentación donde se puede ofrecer su opinión sobre los procesos y liderazgos, esto revela la gran brecha en el proceso de retroalimentación que existe, porque se podría mejorar la comunicación bidireccional promoviendo así un ambiente de mejora continua en ambas partes de la organización, como indica Hevia (2006) que las TICs no solo contribuyen a un mayor crecimiento, sino que también permiten un enfoque más colaborativo dentro de las organizaciones, lo que fomenta el trabajo en equipo y la comunicación. También O’Farrill (2006) se suma a las ventajas de esta nueva era señalando que, al gestionar correctamente las nuevas tecnologías, las organizaciones pueden mitigar las desventajas que presentan estas, mejorando tanto la inclusión como el desarrollo personal y profesional de su talento humano.

Shellshear y Oh (2024) investigaron el impacto de las innovaciones tecnológicas, como los mercados de agencias de reclutamiento, en el proceso de contratación y sus limitaciones tradicionales. EL método usado tuvo un enfoque exploratorio, cuantitativo y transversal, usando la técnica de análisis de varianza (ANOVA) de dos factores, de clase no equilibrada. Dentro de los resultados principales se encontró que la innovación tecnológica puede liberar a las organizaciones de las limitaciones tradicionales de contratación, específicamente se encontró que se puede lograr reducir más del 12% de los costos de contratación. La conclusión a la que

llegaron es que la innovación tecnología tiene un impacto positivo en la gestión de la contratación de las organizaciones.

Gomes y Borges-Andrade (2020) en su estudio tuvieron como objetivo identificar puntos relevantes para aprovechar el potencial de un sistema de información de recursos humanos (SIRH). La metodología utilizada consistió en realizar entrevistas semiestructuradas a 8 especialistas en tecnologías de la información y 10 profesionales de cuatro organizaciones, en Brasil, que se encontraban en diferentes etapas de la implementación del SIRH, en proceso de implementación y en operación. Los encuestados concordaban en que los aspectos en los que más valoraba un SIRH eran la automatización de procesos, el grado de personalización/parametrización para adaptarse al modelo de gestión y el nivel de familiaridad con el usuario.

Sivathanu et al (2020) examinó el uso de la tecnología en la gestión del talento y cómo afecta el desempeño organizacional. En este estudio se estudia la relación entre la tecnología de gestión del talento, la analítica del talento, la gestión estratégica de recursos humano (GERH) y el desempeño organizacional. Para esto se usa una muestra de 122 altos funcionarios de RH de empresas nacionales y multinacionales en India. El análisis fue hecho en el software NVivo 8.0. En los resultados se obtuvo que el uso de tecnología aplicada a la analítica del talento conduce al desarrollo de grupos de alto rendimiento. De esta forma se llega a la conclusión de que la implementación de tecnologías para analizar el talento humano tiene un impacto positivo en el desempeño organizacional.

Análisis de datos en la gestión del talento humano

En esta sección se expondrán casos donde se resalta la importancia y beneficios de la aplicación del análisis del talento para el desempeño organizacional. Además, se encuentran casos donde se aplican técnicas de análisis del big data propias de la industria 4.0. Conte y Siano (2023) estudiaron la implementación de un enfoque de gestión de RRHH basado en

datos en el contexto de la Industria 4.0, examinando el uso actual de tecnologías y desafíos asociados. Para esto realizaron una encuesta web exploratoria median un cuestionario estructurado, dirigido a gerentes de comunicación y marketing. El estudio se llevó a cabo en Italia examinando 90 organizaciones incluidas en el informe Mediobanca sobre las “Principales Empresas Italianas”. Entre los hallazgos encontraron la generalizada falta de uso de tecnologías 4.0 y análisis de big data en RRHH, lo que principalmente se debía a perspectivas a corto plazo, problemas de calidad en los datos y falta de habilidades analíticas. Entre las conclusiones se destaca la importancia de la gestión basada en datos como ventaja competitiva y activo estratégico para el rendimiento empresarial.

Di Lauro et al. (2024) exploraron la adopción de People Analytics (PA) en organizaciones italianas, su valor y los factores socio-técnicos que pueden facilitar o dificultar los proyectos de PA, considerando su impacto en la gestión de los recursos humanos. Para esto usaron una metodología innovadora basada en Google Alerts para analizar el contenido de notificaciones de cambios y detección de contenido entre 2018 y 2022. Entre los resultados obtenidos se obtuvo que hay una creciente difusión de aplicaciones de PA en Italia, especialmente de naturaleza descriptiva, presentándose desde una perspectiva tecnocrática positiva. Esto muestra la tendencia en otros países de adoptar culturas de gestión basadas en de análisis de datos.

Diatmono et al (2020) tuvieron el propósito de examinar cómo impacta el análisis del capital humano en los programas de gestión del talento, formación y desarrollo puede mejorar la competencia de los empleados. Para este propósito se usó un enfoque cualitativo en el que se recolectaron datos a través de entrevistas, estudio de documentos y grabaciones en 6 empresas del grupo BSG en 2019. Los resultados se identificaron que las áreas de gestión del talento y formación son clave para mejorar las competencias de los empleados.

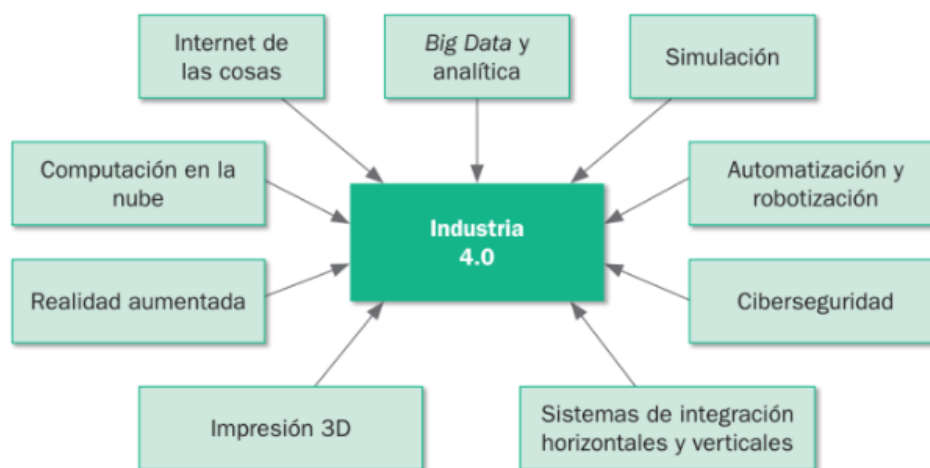
Garengo et. Al (2022) realizaron una revisión de la literatura para destacar el papel de recursos humanos en la medición y gestión del desempeño organizacional. En esta investigación se realizaron 1252 artículos para identificar las tendencias de métricas y gestión del recurso humano. Dentro de las conclusiones se encuentra que los sistemas de información hacen del marco de trabajo PMMS (Sistemas de Medición y Gestión del Desempeño, por sus siglas en inglés) con el cual se logra un Rendimiento competitivo sostenible.

Saputra et al (2022) estudiaron el impacto del análisis de big data para el área de RRHH, enfocado en el análisis del talento y su impacto en la gestión de este. Se usó una metodología basada en un caso de estudio y análisis experimental usando herramientas de minería de datos. Dentro de los resultados se desarrolló un marco de análisis de big data para RRHH fácilmente implementable el cual reveló oportunidades de crecimiento y avance en los talentos de la empresa sobre la que se aplicó, abre puertas a tomar decisiones más inteligentes y precisas. Basado en los anterior, se llegó a la conclusión de que el análisis del talento es una ventaja competitiva muy relevante en la era de la industria 4.0.

Qaffas et al (2023) examinaron cómo la capacidad del talento en el análisis de big data influye en la infraestructura de la inteligencia de negocios para mejorar el desempeño financiero y de marketing de las empresas. Para este propósito se recolectaron datos de una encuesta a 272 gerentes de TI y analistas de big data de empresas chinas. Este análisis se realizó aplicando el modelado de ecuaciones estructurales y mínimos cuadrados parciales, que permitió identificar las relaciones entre las variables propuestas en el modelo teórico. Los resultados muestran una relación positiva entre la capacidad de talento en big data y la infraestructura de inteligencia de negocios. Esto muestra la clara necesidad de incorporar elementos de TI para mejorar la infraestructura de análisis de las organizaciones para mejorar el desempeño.

Figura 7.

Esquema de la industria 4.0, Todos los campos que integran a la industria 4.0



Nota: tomado de Psicología de las Organizaciones: Conceptos básicos y nuevos retos pág. 34 por Segovia (2023).

Segovia et al. (2023) hicieron un análisis sobre la psicología aplicada en las organizaciones y un tema a destacar en su investigación es el ambiente, las estructuras y gestión a través de la cuarta revolución industrial de los recursos humanos, en el que indican que el ambiente organizacional se divide en su dinamismo, complejidad y recursos disponibles que van en un constante cambio debido al dinamismo al que todos nos enfrentamos en el día a día, además de que el foco principal de las organizaciones deben ser sus recursos inimitables y que no se pueden reemplazar, como lo puede ser el talento humano, ese recurso valioso que se debe cuidar. Algo que no es un secreto es que el ser humano es volátil, no se puede controlar y por lo tanto es muy difícil anticiparse a lo que pueda suceder, debido a esto se sugiere guiar, motivar y retroalimentar, para poder tener un panorama completo y así posibles pronósticos y esto es posible obtenerlo con rapidez gracias a la industria 4.0, la cual ya ha influenciado, teniendo un 84% de las empresas en el 2020 implementando cambios que ayudarían a digitalizar sus procesos con 4 pilares que son la tecnología inteligente, AI, robots y

algoritmos, que todo junto permite el procesamiento de big data para la generación de la automatización o en general resultados innovadores que se adaptan a las necesidades.

Digitalización de procesos en recursos humanos

La digitalización de procesos en el área de recursos humanos es otro tópico para abordar, pues en este se ve el impacto que tienen las tecnologías de la información en la mejora de procesos para reducir la operatividad del área. Puente (2022) tuvo como objetivo evaluar el impacto de la digitalización de procesos en recursos humanos. El estudio consistió en una revisión bibliográfica de políticas y funciones de los departamentos de RH, concretamente de las Big Four. Las conclusiones del estudio determinaron que las principales dificultades de la digitalización de procesos es el nivel de formación educativa del personal para poder seguir el ritmo de los cambios. Sin embargo, una vez implementada tiene numerosos beneficios en ahorro de tiempo, lo que hace posible que el departamento de RH centre sus esfuerzos en cumplir las expectativas y apoyar las dificultades del talento humano.

Piwowar-Sulej et. al (2024) tuvieron como propósito investigar el impacto de la digitalización en las competencias futuras de los empleados y el rol del desarrollo de recursos humanos en esta relación. Para esto llevo a cabo una investigación empírica que abarcó 1209 empresas de Eslovaquia, Polonia y la Republica Checa entre 2019 y 2021. Se utilizó un modelado de ecuaciones estructurales (SEM) para probar y verificar un modelo teórico; para la evaluación de resultados se utilizó el método de mínimos cuadrados parciales dentro del SEM. Entre los hallazgos se obtuvo que el modelo teórico mostró un buen ajuste en el análisis factorial confirmatorio indicando que la digitalización orientada a los empleados afecto positivamente las competencias futuras de estos. De esta forma, se llegó a la conclusión de que las empresas deben enfocarse en la digitalización orientada a los empleados para desarrollar competencias futuras.

Chong et al. (2019) según se muestra en su estudio de análisis de la gestión de procesos administrativos en el departamento de talento humano se encuestan a 208 colaboradores de una empresa de 450 personas. Tienen resultados como que el 54,33% de los encuestados manifiestan que no existen mecanismos formales de mejoramiento, también se menciona que el 58,17% no está de acuerdo con la forma de selección de personal, mostrando una problemática a la que se debe enfrentar una empresa a la hora de desarrollar un sistema de gestión de personal donde se pueda ver y verificar las capacidades de sus empleados para hacer un plan de desarrollo acorde a las necesidades.

Paramita et al. (2024) exploraron el impacto de la implementación de Inteligencia Artificial (IA) en los procesos de contratación. El enfoque de este estudio fue cualitativo, a través de 11 entrevistas semiestructuradas y reuniones en las que participaron profesionales de recursos humanos, reclutadores y proveedores en Suecia. En este proceso, se identificaron cuatro dimensiones para comprender el papel de la IA en la adquisición del talento las cuales son: velocidad y eficiencia, confianza, calidad y relacional. Dentro de las conclusiones, se identificaron que las principales oportunidades de mejora con la IA eran la automatización de tareas administrativas tales como la lectura de documentos y las evaluaciones iniciales, en este último se destaca el papel de los chatbots para recolectar toda la información adicional que se necesitan de los candidatos.

Análisis de restricciones

La presente sección aborda el análisis de restricciones que podrían afectar el desarrollo e implementación del proyecto de evaluación ADAP (Autoliderazgo, Desempeño y Apoyo Organizacional Percibido). En cualquier búsqueda de soluciones, es fundamental identificar y comprender las barreras técnicas, normativas, económicas, sociales y ambientales que pueden influir en el éxito o el fracaso de la solución propuesta. A lo largo de esta sección, se

examinarán las restricciones específicas que podrían impactar el proyecto, tales como las implicaciones ambientales del uso de infraestructura tecnológica, las limitaciones presupuestarias, el cumplimiento con normativas legales de protección de datos, la importancia de garantizar la seguridad del sistema, y los desafíos culturales relacionados con la adopción de nuevas tecnologías. Este análisis permitirá evaluar la viabilidad del desarrollo del proyecto.

Restricciones ambientales

Aunque el desarrollo de un aplicativo web como el que plantea el proyecto ADAP no interactúa de manera directa con el entorno físico, existen implicaciones indirectas que deben ser consideradas. El uso de infraestructura tecnológica, tanto en la fase de desarrollo como en producción conlleva un consumo de energía, particularmente si se emplean servidores locales en lugar de soluciones en la nube. Esto puede aumentar la huella de carbono del proyecto, lo que es especialmente relevante en un contexto actual donde la sostenibilidad y la eficiencia energética son cada vez más importantes. Además, al optar por servicios en la nube, es esencial asegurarse de que los proveedores seleccionados cuenten con certificaciones de sostenibilidad, como el uso de energías renovables y centros de datos eficientes. Las normativas ambientales y los objetivos globales de reducción de emisiones también juegan un papel crucial, tal como la meta que Colombia estableció el 29 de diciembre de 2020, ante la Convención Marco de las Naciones Unidas, que consiste en bajar en un 51 % los gases de efecto invernadero para el 2030 (Ministerio de Ambiente de Colombia, 2020). Lo anterior cobra aún más relevancia si el sistema se implementa en organizaciones que buscan cumplir con sus propios compromisos de responsabilidad social corporativa. En este sentido, la elección de tecnologías y servicios con bajo impacto ambiental deben estar alineadas con el diseño del proyecto para mitigar posibles impactos negativos sobre el medio ambiente.

Restricciones económicas

El desarrollo del proyecto puede verse limitado por gastos inesperados, tanto en la fase de desarrollo como en la implementación y mantenimiento. Uno de los principales factores a considerar es el costo de la infraestructura tecnológica, como servidores o servicios en la nube. Optar por un servicio en la nube, como Amazon Web Services (AWS) o alguna otra alternativa, implica costos variables que dependen del uso de almacenamiento, procesamiento y tráfico de datos. Si estos costos sobrepasan los límites en los que la infraestructura está disponible de forma gratuita se tendrá que buscar otras soluciones, como proveedores de nube alternativos o servicios gratuitos con limitaciones en el uso. Otra consideración económica es el gasto en licencias, herramientas de software y equipo de desarrollo. Si bien el uso de tecnologías open-source eliminan los gastos en licencia, aún se deben contemplar inversiones en infraestructura para el despliegue y mantenimiento del sistema. En este sentido, debe existir una correcta planificación para la selección de tecnologías con tal de evitar un gran número de costos adicionales.

Restricciones legales

Está sujeto a normativas rigurosas en relación con la protección y tratamiento de datos personales, dado que recolectará y procesará información sensible de los empleados que realicen la evaluación. En Colombia, la Ley 1581 de 2012 sobre Protección de Datos Personales establece obligaciones estrictas para garantizar la privacidad y seguridad de los datos recolectados, lo que implica que el sistema debe contar con mecanismos de protección, como encriptación de datos y políticas claras de manejo de la información. Además, será necesario obtener el consentimiento explícito de los usuarios para el tratamiento de sus datos, lo cual debe ser integrado en el flujo de registro y uso del sistema. Las empresas que adopten esta plataforma también tendrán que asegurarse de cumplir con las normativas internas y externas sobre gestión de datos, especialmente si operan en sectores regulados o a nivel

internacional, donde pueden aplicarse otras leyes, como el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) de la Unión Europea. Cualquier incumplimiento de estas normativas podría conllevar sanciones legales y daños a la reputación del sistema, lo que subraya la importancia de garantizar que todos los aspectos legales sean abordados desde el diseño del proyecto, incorporando auditorías de seguridad y procesos de cumplimiento normativo.

Restricciones de salud y seguridad

El aplicativo debería garantizar la protección tanto de los usuarios como de la integridad del sistema. Si bien no existen riesgos físicos directos, la seguridad informática es una preocupación fundamental, dado que la plataforma gestionará datos sensibles relacionados con el desempeño y las evaluaciones de los empleados. Un sistema vulnerable a ciberataques podría exponer información privada, lo que podría resultar en daños significativos tanto para los empleados evaluados como para las organizaciones que utilicen el sistema. Para mitigar estos riesgos, es imprescindible implementar medidas de seguridad sólidas, como la encriptación de datos, autenticación y protocolos de seguridad avanzados, como HTTPS, para asegurar la transmisión de información entre usuarios y servidores. Además, se deben seguir estándares reconocidos de ciberseguridad, como los establecidos por ISO/IEC 27001, que garantizan la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos.

Restricciones socioculturales

El éxito de este aplicativo dependerá en gran medida de la disposición de las empresas y sus empleados para adoptarlo para la evaluación del talento humano. Algunas organizaciones, especialmente aquellas con estructuras más tradicionales, pueden mostrar resistencia al cambio, prefiriendo métodos manuales o herramientas conocidas como hojas de cálculo o formularios en línea. Esta resistencia al cambio puede verse agravada si los empleados no tienen un nivel adecuado de alfabetización digital, lo que dificultaría la adopción de la plataforma. Además, existen diferencias culturales entre empresas en cuanto a la

percepción de las evaluaciones de desempeño y autoliderazgo; en algunas organizaciones, la evaluación de habilidades blandas podría no ser una prioridad o podría generar incomodidad entre los empleados al sentir que están siendo juzgados de manera exhaustiva. Para abordar estas restricciones, el sistema debe ser intuitivo, accesible y ofrecer capacitaciones para garantizar que tanto los responsables de su implementación como los empleados lo adopten con facilidad. Asimismo, es importante asegurar que la plataforma sea flexible y adaptable a las necesidades y dinámicas culturales de cada organización, facilitando la personalización de las evaluaciones y el modo de visualización de resultados para alinearse mejor con los valores y hábitos de las empresas usuarias.

Selección de mejor alternativa

Teniendo en cuenta las restricciones analizadas es conveniente considerar las diferentes opciones que pueden usarse para generar una solución. En primer lugar, de las consideradas se encuentran herramientas de Power Platform, pertenecientes a la compañía Microsoft, que consisten en un conjunto de herramientas que permite a usuarios crear aplicaciones, automatizar procesos, analizar datos y construir soluciones empresariales con una fácil integración con las demás herramientas de ofimática. En segundo lugar, se encuentran las herramientas de low-code y no-code que permiten a los usuarios crear aplicaciones y soluciones digitales sin necesidad de un conocimiento profundo para escribir código en algún lenguaje de programación, entre estas herramientas se pueden identificar algunas tales como: OutSystems, Zappier o Mendix. Por último, se consideró la opción del uso de lenguajes de programación que permitan la construcción del aplicativo, lo que implica un conocimiento amplio en cómo usar librerías de estos lenguajes para facilitar el desarrollo. A continuación, se presenta un cuadro comparativo donde se exponen las diferencias entre las opciones mencionadas anteriormente desde su facilidad de uso, flexibilidad y personalización, el costo que implica usarlas, el tiempo de desarrollo y la escalabilidad.

Tabla 1.

Cuadro comparativo de alternativas seleccionadas para desarrollar el aplicativo.

Aspecto	Herramientas de Power Pataform	Herramientas de desarrollo low code.	Librerías de programación de software libre.
Facilidad de uso	Interfaz intuitiva con mínima codificación.	Requiere conocimientos básicos de programación visual o lógica	Requiere experiencia en lenguajes de programación y configuración manual.
Flexibilidad y personalización	Las opciones de personalización pueden estar limitadas por las funcionalidades predeterminadas de la plataforma y los límites que imponga el proveedor, en este caso Microsoft.	Permiten cierta personalización, pero puede haber limitaciones según la herramienta utilizada. Además, puede que para poder personalizar ciertas características de las soluciones desarrolladas se generen costos adicionales.	Libertad para total personalizar cada aspecto del desarrollo sin costo adicional.
Tiempo de desarrollo	Plantillas y automatizaciones predefinidas aceleran el proceso.	Las herramientas low-code reducen considerablemente el tiempo de desarrollo	Depende del nivel de habilidad y el tiempo necesario para programar desde cero.
Costo	Licencias pueden ser costosas, especialmente a medida que se escala.	Algunos servicios pueden tener modelos freemium o costos variables según el uso.	Las herramientas de software libre son gratis para el público
Escalabilidad	Escalable, pero puede volverse costoso a medida que aumentan los usuarios o la funcionalidad.	Muchas herramientas están diseñadas para crecer con la aplicación, aunque también puede ser costoso en grandes implementaciones.	Totalmente escalable, pero depende de la infraestructura que se implemente.

Cómo evidencia en la **Tabla 1** tomar como opciones las herramientas de Power Plataform, Low-code o No-code implica una inversión de dinero que puede llegar a ser muy alto dependiendo de la cantidad de datos que se tengan que procesar, lo que hace que sea impredecible la cantidad de dinero que se tenga que invertir en el desarrollo de la solución y su

manutención. Por otro lado, las librerías de código abierto son gratis para el público, lo que hace que el desarrollo se pueda realizar sin generar ningún costo, pero al momento de pasar a la puesta en funcionamiento del sistema seguramente haya que contratar un servicio de infraestructura. A diferencia de la primera situación, en este caso se puede costear de una forma determinada el gasto que se debe realizar para la puesta en producción del aplicativo. Por lo tanto, las librerías de programación se presentan como la mejor opción para reducir la incertidumbre en los gastos necesarios en el desarrollo de la solución.

Asimismo, las librerías de programación entregan total libertad para personalizar cualquier aspecto del desarrollo, sin el riesgo de generar gastos inesperados para poder ajustar alguna característica del desarrollo. El hecho anterior también indica que se puede apuntar a elaborar una interfaz gráfica amigable que mitigue las resistencias socioculturales que puedan generar los usuarios a la hora de adoptar la herramienta. De esta forma, para lograr que la solución se ajuste lo mejor posible a la necesidad las librerías de programación se presentan como la mejor opción.

Sin embargo, la principal contra del uso de librerías de programación es el nivel de habilidad que hay que tener con estas para que sea viable la culminación del desarrollo. Por el contrario, con las herramientas de Power Platform, Low-code y No-code no requieren de conocimientos avanzados de programación y las curvas de aprendizaje de cada uno son bajas, lo cual reduciría el tiempo de desarrollo de forma drástica.

Así se concluye de las librerías de programación son la alternativa adecuada para desarrollar la solución. Debido a la gran libertad que ofrece para personalizar esta y ajustarla lo mejor posible a la necesidad sin el riesgo de generar costos adicionales no planificados. Aunque signifique una fase de entendimiento previo considerable, se presenta como una opción más atractiva por el nivel de flexibilidad que ofrece y el costo inexistente por usar estas tecnologías en la fase de desarrollo.

Metodología

Tabla 2.

Tabla de actividades según las actividades específicas

Objetivo específico	Actividades
Diseñar una interfaz gráfica que permita presentar la evaluación ADAP y visualizar los resultados de esta.	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de bocetos y wireframes iniciales de la interfaz. • Implementación del diseño en un entorno de desarrollo web (Visual Studio). • Ajustes de interfaz para garantizar que sea response (adaptable a diferentes dispositivos). • Integración de estadísticas por medio de gráficos para la visualización de resultados de la evaluación.
Desarrollar la capa de usuario que permita la autenticación de usuarios, registro de estos y asignación de evaluaciones, así como la visualización de resultados mediante gráficos.	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación de tecnologías y frameworks para la interfaz gráfica (React, CSS, JavaScript). • Desarrollo de formularios para el registro de usuarios, tanto individual como empresa. • Configuración del sistema de asignación automática de evaluaciones. • Desarrollo de gráficos dinámicos para la visualización de los resultados de las evaluaciones.
Desarrollar la capa de negocio que procese las evaluaciones de manera automatizada, integrando el almacenamiento y procesamiento de datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Configuración de un sistema de autenticación seguro (encriptación de contraseñas, base de datos). • Configuración de la base de datos para el almacenamiento de los resultados de las evaluaciones. • Implementación de algoritmos para analizar y calcular los resultados según las fórmulas especificadas.

El desarrollo de la aplicación web para el diagnóstico de Autoliderazgo, Desempeño y Apoyo organizacional percibido (ADAP) seguirá un enfoque basado en la metodología ágil teniendo un enfoque interactivo e incremental para la realización de las actividades propuestas.

Fase de investigación y planeación

Es la fase de la recopilación de información necesaria para seleccionar las tecnologías más adecuadas para el desarrollo del sistema.

- Investigación de tecnologías y frameworks para la interaz gráfica (React, CSS, JavaScript).
- Elaboración de bocetos y wireframes iniciales de la interfaz.

Fase de diseño de la interfaz gráfica

Esta fase está orientada al diseño e implementación de la interfaz gráfica que permitirá a los usuarios interactuar con el sistema de manera intuitiva y eficiente. Se hace uso de un enfoque de diseño centrado en el usuario, que se basa en la investigación de las necesidades y expectativas de los usuarios finales.

- Implementación del diseño en un entorno de desarrollo web (Visual Studio).
- Ajustes de interfaz para garantizar que sea response (adaptable a diferentes dispositivos).
- Pruebas de usabilidad para asegurar que la interfaz es funcional.
- Integración de estadísticas por medio de gráficos para la visualización de resultados de la evaluación.

Fase de desarrollo de la capa de usuario

Se desarrollan las funcionalidades relacionadas con la autenticación, el registro de usuarios y la asignación de evaluaciones. Se emplea un enfoque modular, desarrollando componentes independientes (módulo de autenticación, registro y asignación) que se integrarán posteriormente.

- Configuración de un sistema de autenticación seguro (encriptación de contraseñas, base de datos).
- Crear funcionalidad que permita a los usuarios restablecer sus contraseñas en caso de olvido usando su correo electrónico.
- Desarrollo de formularios para el registro de usuarios, tanto individual como empresa.
- Configuración del sistema de asignación automática de evaluaciones.
- Desarrollo de gráficos dinámicos para la visualización de los resultados de las evaluaciones.

Fase de desarrollo de la lógica de negocio

Procesa automáticamente las respuestas de las evaluaciones, integrando el almacenamiento y análisis de datos. Por medio de funciones y algoritmos para realizar los cálculos inmediatos de los datos registrados en las evaluaciones, con ayuda de variables de tipo derivadas asegurando rapidez, estabilidad y escalabilidad del sistema.

- Configuración de la base de datos para el almacenamiento de los resultados de las evaluaciones.
- Implementación de algoritmos para analizar y calcular los resultados según las fórmulas especificadas.
- Integración con APIs para generar reportes personalizados (estadísticas tanto por persona como por empresa).

Fase de pruebas y validación

Pruebas para garantizar que el sistema funcione de manera eficiente y cumpla con los requisitos establecidos. Aplicando la técnica de testing, que permite realizar pruebas continuas a lo largo del desarrollo del sistema, también se realizaran pruebas de usabilidad, pruebas de carga y pruebas de seguridad.

- Pruebas de integración para asegurar el funcionamiento entre capa de usuario y de negocio.
- Pruebas de rendimiento de los tiempos de procesamiento.

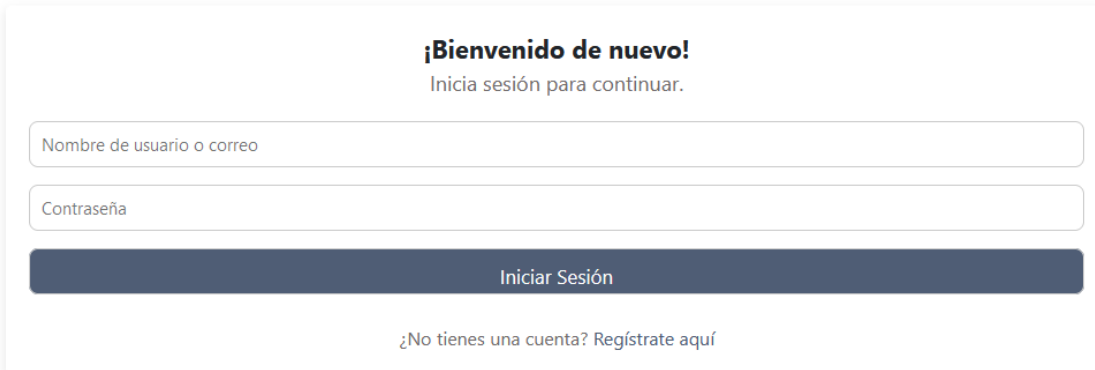
Análisis de resultados

Diseño de interfaz grafica

En la presente sección se presentan los resultados de los diseños realizados para la interfaz gráfica diseñada para el aplicativo desarrollado.

Figura 8

Pantalla de inicio de sesión



The image shows a login interface with the following elements:

- Header: **¡Bienvenido de nuevo!**
- Sub-header: Inicia sesión para continuar.
- Input field 1: Nombre de usuario o correo
- Input field 2: Contraseña
- Button: Iniciar Sesión
- Footer: ¿No tienes una cuenta? Regístrate aquí

Nota: Figura de autoría propia.

En la **Figura 9** se muestra la pantalla de inicio de sesión de la aplicación web. Esta interfaz está diseñada para autenticar a los usuarios antes de permitirles el acceso a las funcionalidades de la plataforma.

Figura 9**Pantalla de registro**

Únete hoy
Registra tu empresa para acceder a los servicios.

¿Ya tienes cuenta? [Inicia sesión aquí](#)

Nombre de usuario
Correo electrónico
Contraseña
Confirmar contraseña
Nombre de la empresa
Teléfono
Seleccione su país ▼


Registrar Empresa

Nota: Figura de autoría propia.

En la **Figura 10** se muestra la pantalla de empresas en la aplicación web. Esta interfaz permite a los usuarios crear una cuenta para acceder a los servicios ofrecidos por la plataforma, proporcionando datos tanto del usuario como de la empresa.

Figura 10**Pantalla principal para empresas**

Universidad EAN [Registrar Miembros](#) [Asignar Evaluaciones](#) [Crear Plantilla](#) [Dashboard](#)
Cerrar Sesión



Nombre: Universidad EAN
Correo: uean@universidadean.edu.co
Teléfono: +789654123
País de Residencia: Colombia

Miembros de la organización

Alejandro Arguello Duarte - Desarrollador	Desactivar
Gabriel Rojas Leon - Desarrollador	Desactivar
Carlos Ramirez - Gerente	Desactivar
Alex Buitrago Basallo - Gerente	Desactivar
Jose Miguel Mosquera Moncaleano - Gerente	Desactivar
Sandra Cristancho - Desarrollador	Desactivar
Luisa Fernanda Carvajal - Profesara	Desactivar

Nota: Figura de autoría propia.

En la **Figura 10** se muestra la interfaz gráfica diseñada para la gestión de una organización en una aplicación web, dirigida a la administración de miembros y evaluaciones psicotécnicas. La pantalla específica corresponde a la sección de visualización de los miembros de la organización y contiene funciones clave que demuestran la usabilidad y funcionalidad del diseño.

Elementos Principales:

1. Barra de Navegación Superior:

- Contiene las opciones principales de navegación:
 - **Registrar Miembros**
 - **Asignar Evaluaciones**
 - **Crear Plantilla**
 - **Dashboard**
- Botón de cierre de sesión ubicado a la derecha, destacado en rojo para facilidad de acceso.

2. Panel Lateral Izquierdo:

- Información básica de la organización (la información vista en la figura corresponde a datos de ejemplo):
 - **Nombre:** Universidad EAN.
 - **Correo Electrónico:** uean@universidadean.edu.co.

- **Teléfono:** +789654123.
- **País de Residencia:** Colombia.
- Presentación visual del logotipo en formato circular con iniciales, en este ejemplo "UE".

3. Sección Central (Gestión de Miembros):

- Un campo de búsqueda en la parte superior permite filtrar los empleados por nombre, facilitando la navegación y búsqueda de usuarios específicos.
- Lista de miembros de la organización:
 - Se presentan los nombres completos, roles asignados y botones de acción.
 - Ejemplo de roles: "Desarrollador", "Gerente", "Profesora".
- Botón "Desactivar" en rojo junto a cada miembro, indicando la acción rápida para deshabilitar usuarios.

Figura 11

Pantalla de registro de miembros

Universidad EAN Registrar Empleados Asignar Evaluaciones Crear Plantilla Dashboard Centrar Sesión

Registro de nuevos miembros

Nombre de usuario: Ingresar un nombre de usuario	Fecha de Nacimiento: dd / mm / aaaa
Correo Electrónico: Ingresar un correo electrónico	Teléfono: Ingresar el número de teléfono
Contraseña: Ingresar una contraseña segura	Ciudad de Residencia: Ingresar la ciudad de residencia
Nombre: Ingresar el nombre del empleado	País de Residencia: Ingresar el país de residencia
Apellidos: Ingresar el apellido del empleado	Profesión: Ingresar la profesión
Documento de Identidad: Ingresar el documento de identidad	Posición: Ingresar la posición del empleado
Género: Selecciona una opción	¿Es emprendedor? <input type="checkbox"/>

Registrar nuevo miembro

Nota: Figura de autoría propia.

La **Figura 12** representa la interfaz gráfica correspondiente al módulo de Registro de Nuevos Miembros dentro de una aplicación web para la gestión de empleados. Esta pantalla permite al administrador ingresar la información necesaria para registrar a nuevos usuarios en el sistema de manera clara y ordenada.

Elementos Principales:

1. Barra de Navegación Superior:

- Las opciones principales permanecen consistentes con el diseño general de la aplicación, incluyendo:
 - **Registrar Empleados** (activo en esta vista, resaltado subrayado).
 - **Asignar Evaluaciones**
 - **Crear Plantilla**
 - **Dashboard**

- Botón de cierre de sesión destacado en rojo, ubicado en la esquina superior derecha.

2. Encabezado Principal:

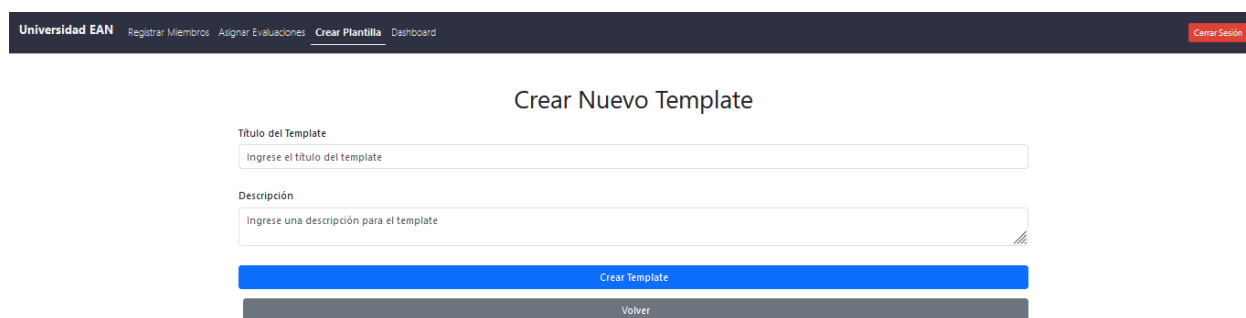
- Título de la sección: "Registro de nuevos miembros", que comunica claramente el propósito de la página.

3. Formulario de Registro:

- **Campos de entrada:**
 - Información básica del usuario:
 - Nombre de usuario.
 - Correo electrónico.
 - Contraseña.
 - Datos personales:
 - Nombre y apellidos.
 - Fecha de nacimiento (con selector de calendario integrado).
 - Profesión.
 - Posición dentro de la organización
 - Información de contacto:
 - Teléfono.
 - Ciudad de residencia.
 - País de residencia.
- Los campos están organizados en dos columnas, asegurando una distribución equilibrada y aprovechando el espacio visual.

Figura 12

Pantalla de creación de plantillas de evaluación.



The screenshot shows a web interface for creating a new template. At the top, there is a dark navigation bar with the text 'Universidad EAN' and several menu items: 'Registrar Miembros', 'Asignar Evaluaciones', 'Crear Plantilla' (which is underlined), and 'Dashboard'. On the far right of this bar is a red button labeled 'Cerrar Sesión'. Below the navigation bar, the main heading is 'Crear Nuevo Template'. There are two input fields: the first is labeled 'Título del Template' and contains the placeholder text 'Ingrese el título del template'; the second is labeled 'Descripción' and contains the placeholder text 'Ingrese una descripción para el template'. At the bottom of the form, there are two buttons: a prominent blue button labeled 'Crear Template' and a grey button labeled 'Volver'.

Nota: Figura de autoría propia.

La **Figura 13** representa la interfaz gráfica del módulo Crear Nuevo Template dentro de una aplicación web para la gestión de evaluaciones psicotécnicas. Esta pantalla permite a los administradores crear plantillas personalizadas que pueden ser asignadas a los empleados durante los procesos de evaluación.

Elementos Principales:

1. Barra de Navegación Superior:

- Incluye las opciones principales del sistema:
 - Registrar Miembros
 - Asignar Evaluaciones
 - Crear Plantilla (activo en esta vista, subrayado para indicar la sección actual).
 - Dashboard
- Botón de cierre de sesión en rojo, ubicado en la esquina superior derecha.

2. Encabezado Principal:

- Título centrado: "Crear Nuevo Template", que comunica el propósito principal de la pantalla.

3. Formulario de Creación:

- **Título del Template:** Campo de texto para ingresar el nombre del template, acompañado de un placeholder que aclara su propósito.
- **Descripción:** Campo de texto con espacio expandible para proporcionar detalles descriptivos sobre el template.
- **Botones de Acción:**
 - **Crear Template:** Botón azul destacado para confirmar la creación del template.
 - **Volver:** Botón gris ubicado debajo, que permite regresar a la pantalla anterior o cancelar la acción.

Figura 13

Pantalla para asignación de evaluaciones a miembros de la organización

Universidad EAN [Registrar Miembros](#) [Asignar Evaluaciones](#) [Crear Plantilla](#) [Dashboard](#) [Cerrar Sesión](#)

Asignar Evaluación

Seleccionar Template

Buscar miembro

Seleccionar miembros

- Alejandro Arguello Duarte (aarguel58102@universidadean.edu.co)
- Gabriel Rojas Leon (grojas21353@universidadean.edu.co)
- Carlos Ramirez (cramirez123@universidadean.edu.co)
- Alex Buitrago Basallo (abuitre20954@universidadean.edu.co)
- Jose Miguel Mosquera Moncaleano (jmosque17031@universidadean.edu.co)
- Sandra Cristancho (scristancho@universidadean.edu.co)
- Luisa Fernanda Carvajal (luisacar@universidadean.edu.co)

Fecha Límite

Asignar Evaluación

Nota: Figura de autoría propia.

La **Figura 14** corresponde a la interfaz gráfica del módulo Asignar Evaluación dentro de una aplicación web diseñada para la gestión de evaluaciones psicotécnicas. Esta pantalla permite al administrador seleccionar una plantilla, asignar evaluaciones a empleados específicos y establecer una fecha límite para su cumplimiento.

Elementos Principales:

1. Barra de Navegación Superior:

- Permite la navegación entre los módulos de la aplicación:
 - Registrar Miembros
 - Asignar Evaluaciones (activo en esta vista, subrayado para indicar la sección actual).
 - Crear Plantilla
 - Dashboard
- Botón de cierre de sesión en rojo, ubicado a la derecha.

2. Encabezado Principal:

- Título claro y centrado: "Asignar Evaluación", indicando el propósito de la pantalla.

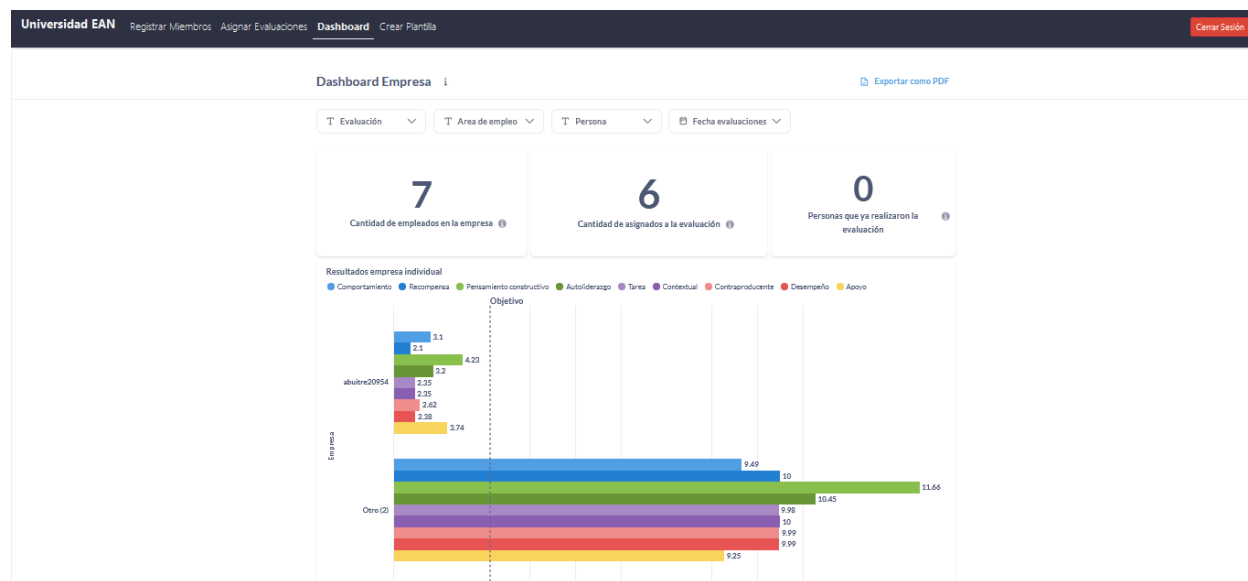
3. Formulario de Asignación:

- **Seleccionar Template:** Un desplegable permite elegir la plantilla de evaluación que se asignará.
- **Buscar Miembro:** Un campo de texto habilita la búsqueda de empleados por nombre, agilizando la selección en organizaciones con muchos miembros.
- **Seleccionar Miembros:** Lista desplegable con checkboxes para marcar a los empleados a los que se les asignará la evaluación. Cada entrada incluye:

- Nombre completo.
 - Dirección de correo electrónico.
- **Fecha Límite:**
 - Un campo con selector de calendario para definir el plazo en el que los empleados deben completar la evaluación.
 - **Botón de Acción:**
 - Botón azul con la etiqueta "Asignar Evaluación", claramente visible y diseñado para indicar la acción principal de la página.

Figura 14

Dashboard de resultados general para la empresa.



Nota: Figura de autoría propia.

En la **Figura 15** se ilustra el módulo Dashboard Empresa, que presenta un resumen visual de los datos clave relacionados con las evaluaciones psicotécnicas realizadas en una organización. Este panel de control está diseñado para ofrecer a los administradores un análisis detallado y en tiempo real del progreso y los resultados de las evaluaciones.

Elementos Principales:

1. Barra de Navegación Superior:

- Permite acceder a los módulos principales de la aplicación:
 - **Registrar Miembros**
 - **Asignar Evaluaciones**
 - **Dashboard** (activo en esta pantalla, indicado con subrayado).
 - **Crear Plantilla**
- Botón de cierre de sesión destacado en rojo.

2. Encabezado del Panel:

- Título principal: "Dashboard Empresa".
- Opciones de filtro ubicadas en la parte superior, permitiendo segmentar los datos según:
 - Evaluación.
 - Área de empleo.
 - Persona.
 - Fecha de evaluaciones.
- Botón para exportar los datos en formato PDF, facilitando la generación de reportes.

3. Gráfico de Resultados:

- Un gráfico de barras horizontal representa los resultados individuales de los empleados en diferentes categorías:
 - Comportamiento, Recompensa, Pensamiento constructivo, Autoliderazgo, Tareas, Contextual, Contraproducente, Desempeño y Apoyo.
- Los colores diferenciados por categoría facilitan la interpretación de los datos.
- Se muestra una línea de referencia que indica el objetivo de evaluación.

Figura 15

Pantalla principal para miembros de la organización

Universidad EAN Cerrar Sesión

AD

Nombre Completo: Alejandro Arguello Duarte
 Compañía: Universidad EAN
 Cargo: Desarrollador
 Profesión: Ingeniero Informatico
 Género: Male
 Nacionalidad: Colombia
 Ciudad de Residencia: Bogotá

Evaluaciones Pendientes

UE-COL-7-Presentacion Proyecto
 Fecha Límite: 31/12/2024 Realizar Evaluación

Evaluaciones Completadas

UE-COL-7-Evaluacion Nuevos Usuario 2024
 Fecha de Realización: 8/12/2024 Ver Resultados

Nota: Figura de autoría propia.

La **Figura 16** corresponde a la interfaz gráfica del módulo de perfil del usuario dentro de una aplicación web para la gestión de evaluaciones psicotécnicas. La pantalla muestra información personal del usuario, así como un listado de evaluaciones pendientes y completadas.

Elementos Principales:

1. Panel Lateral Izquierdo:

- **Foto o Iniciales del Usuario:** Presentación visual con las iniciales "AD" en un círculo azul, representando al usuario.
- **Información Personal:** para el caso del ejemplo:
 - Nombre Completo: Alejandro Arguello Duarte.
 - Compañía: Universidad EAN.
 - Cargo: Desarrollador.
 - Profesión: Ingeniero Informático.
 - Género: Masculino.
 - Nacionalidad: Colombia.

- Ciudad de Residencia: Bogotá.

2. Panel Principal Derecho:

○ Evaluaciones Pendientes:

- Lista de evaluaciones que el usuario debe completar.
- Ejemplo: "UE-COL-7-Presentación Proyecto" con fecha límite: 31/12/2024.
- Botón azul "**Realizar Evaluación**" para comenzar la evaluación.

○ Evaluaciones Completadas:

- Lista de evaluaciones ya realizadas por el usuario.
- Ejemplo: "UE-COL-7-Evaluación Nuevos Usuario 2024" con fecha de realización: 8/12/2024.
- Botón gris "**Ver Resultados**" que permite acceder a los resultados de la evaluación completada.

3. Barra Superior:

- Incluye el nombre de la organización a la que pertenece el usuario y la opción de cerrar sesión (botón rojo) en el extremo derecho.

Figura 16

Ejemplo de sección de la pantalla de evaluación.

UE-COL-7-Evaluación Nuevos Usuario 2024

Desempeño de Tarea

Me las arreglé para planificar mi trabajo para que se hiciera a tiempo. 1 2 3 4 5

Mi planeación fue óptima. 1 2 3 4 5

Tuve la oportunidad de priorizar los problemas principales de los secundarios. 1 2 3 4 5

Pude realizar bien mi trabajo con un mínimo tiempo y esfuerzo. 1 2 3 4 5

Atrás Siguiente
Volver al Home

Nota: Figura de autoría propia.

La **Figura 17** corresponde a la interfaz gráfica de una evaluación psicotécnica, para el caso del ejemplo titulada "**UE-COL-7-Evaluación Nuevos Usuario 2024**". Esta pantalla está diseñada para evaluar el desempeño en tareas mediante una escala de Likert, donde el usuario selecciona una calificación en un rango del 1 al 5 para cada ítem presentado. Hay que señalar que esta misma pantalla se replica para cada sección de la evaluación variando únicamente la cantidad de preguntas en esta.

Elementos Principales:

1. Encabezado:

- Título de la evaluación claramente ubicado en la parte superior, que permite al usuario identificar el contexto de la evaluación.
- Barra de progreso horizontal debajo del título, indicando el avance del usuario en la evaluación según la cantidad de preguntas contestadas.

2. Sección de Ítems: Los ítems están presentados en formato de preguntas afirmativas relacionadas con la evaluación de Autoliderazgo, Desempeño y Apoyo Organizacional

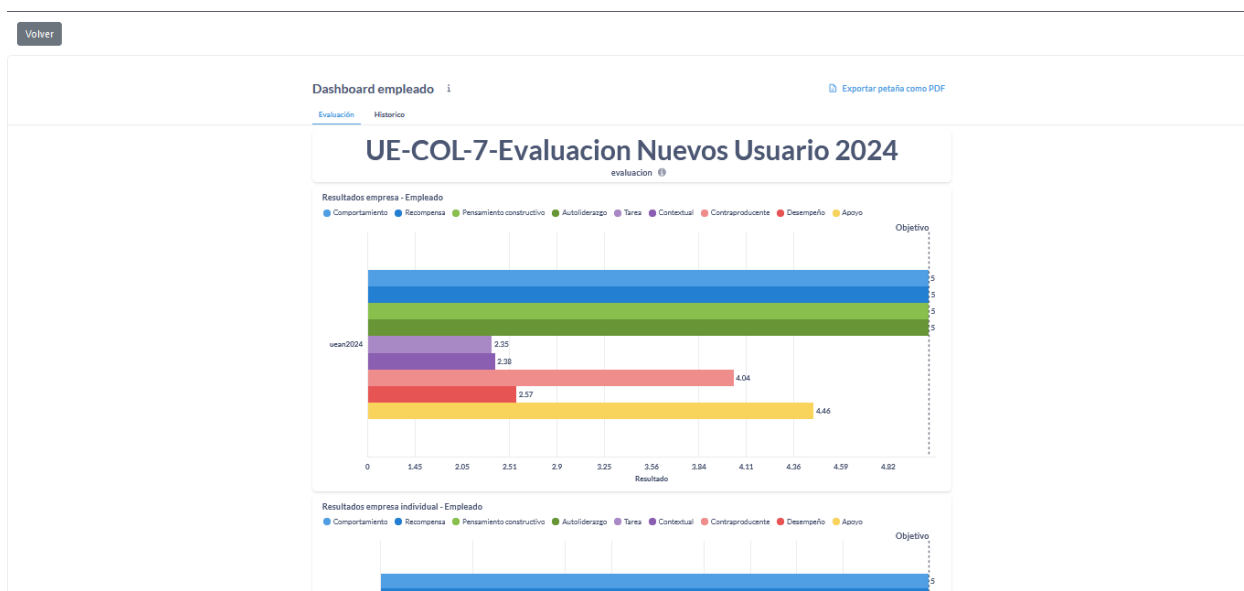
Percibido. Para cada ítem, se presenta una escala de Likert de 5 puntos (1 a 5), donde el usuario selecciona su nivel de acuerdo.

3. Botones de Navegación:

- **Atrás:** Botón gris ubicado a la izquierda para retroceder en la evaluación.
- **Siguiente:** Botón azul destacado a la derecha para avanzar al siguiente paso de la evaluación.
- **Volver al Home:** Botón central para regresar al inicio de la aplicación, proporcionando flexibilidad en la navegación.

Figura 17

Pantalla de resultados individuales para un miembro de la organización.



Nota: Figura de autoría propia.

La **Figura 18** muestra la interfaz gráfica correspondiente al módulo **Dashboard Empleado**, para el caso del ejemplo su visualiza la evaluación titulada "**UE-COL-7-Evaluación Nuevos Usuario 2024**". Este panel de control está diseñado para visualizar los resultados individuales

y grupales de las evaluaciones realizadas, utilizando gráficos de barras que resumen los datos de manera clara y efectiva.

Elementos Principales:

1. Encabezado del Panel:

- **Título:** "Dashboard empleado", que identifica la funcionalidad de la pantalla.
- **Subtítulo:** para el ejemplo "UE-COL-7-Evaluación Nuevos Usuario 2024", especifica la evaluación a la que corresponden los datos mostrados.
- Opción para **exportar los datos como PDF**, ubicada en la esquina superior derecha, facilita la generación de reportes.

2. Opciones de Navegación:

- **Evaluación e Histórico:** Pestañas que permiten cambiar entre la visualización de resultados actuales y anteriores.
- **Botón Volver:** Ubicado en la esquina superior izquierda, ofrece una opción rápida para regresar a la pantalla anterior.

3. Gráficos de Resultados:

- **Resultados Empresa - Empleado:**
 - Un gráfico de barras horizontal muestra los promedios de las diferentes categorías de evaluación, como Comportamiento, Recompensa, Pensamiento Constructivo, Autoliderazgo, Tareas, entre otras.
 - Cada barra está codificada por colores para diferenciar las categorías.
 - Una línea de referencia vertical indica el objetivo esperado, permitiendo una comparación visual rápida.

- **Resultados Empresa Individual - Empleado:**
 - Un gráfico adicional con el mismo formato presenta los resultados desglosados a nivel individual.

4. **Leyenda y Datos Visuales:**

- Colores diferenciados para cada categoría, con etiquetas claras (e.g., azul para Comportamiento, verde para Recompensa, etc.).
- Valores específicos mostrados dentro de las barras para facilitar la lectura precisa de los datos.

Diseño de dashboards

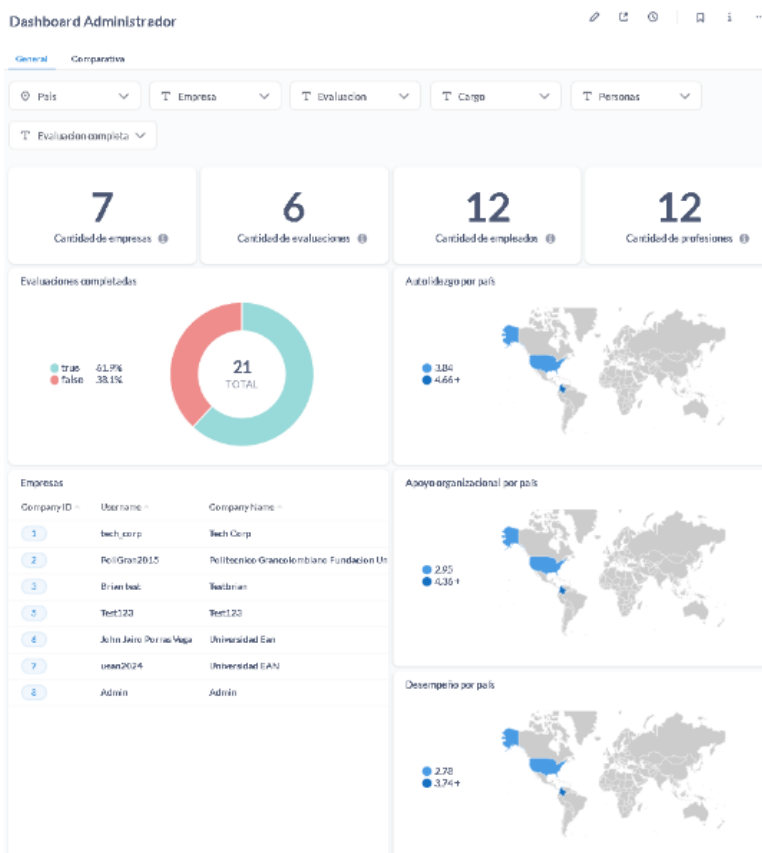
Se tienen 3 diferentes dashboard utilizando el servicio Metabase, cada uno de estos dashboard corresponden a los tres diferentes roles que se tienen, que son administrador (el cual puede ver a detalle los resultados entre empresas, países y entre otros), empresa y empleado.

Dashboard Administrador

El administrador debe tener una vista general para poder hacer comparativas y así mismo tomar las decisiones más acertada según la estrategia que tome, ya sea por país, empresa, profesión, evaluación o personas. Para ello se tuvieron en cuenta dos pestañas en el dashboard una de una vista general y la otra enfocada en las comparativas 1 vs 1.

Figura 18

Vista general dashboard administrador

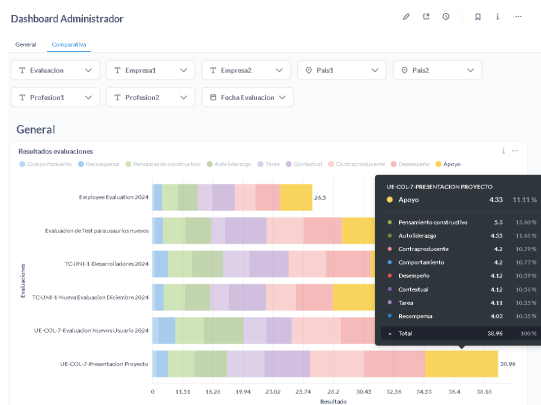


Nota: Figura de autoría propia.

La pestaña general del dashboard del administrador consta de 5 filtros y 9 componentes los cuales sirven para una comparativa general de la cantidad de empresas que hay en la aplicación web, la cantidad de evaluaciones, de empleados y de profesiones, así mismo se muestra en porcentaje y cantidad de veces que se han asignado evaluaciones a personas, el porcentaje es de los que ya la realizaron y los que no la han realizado aún. Por otra parte, se tienen comparativas por países enfocadas en el autoliderazgo, el apoyo organizacional y el desempeño, además también hay una lista de las empresas vinculadas por nombre y username.

Figura 19

Vista primera parte comparativa administrador

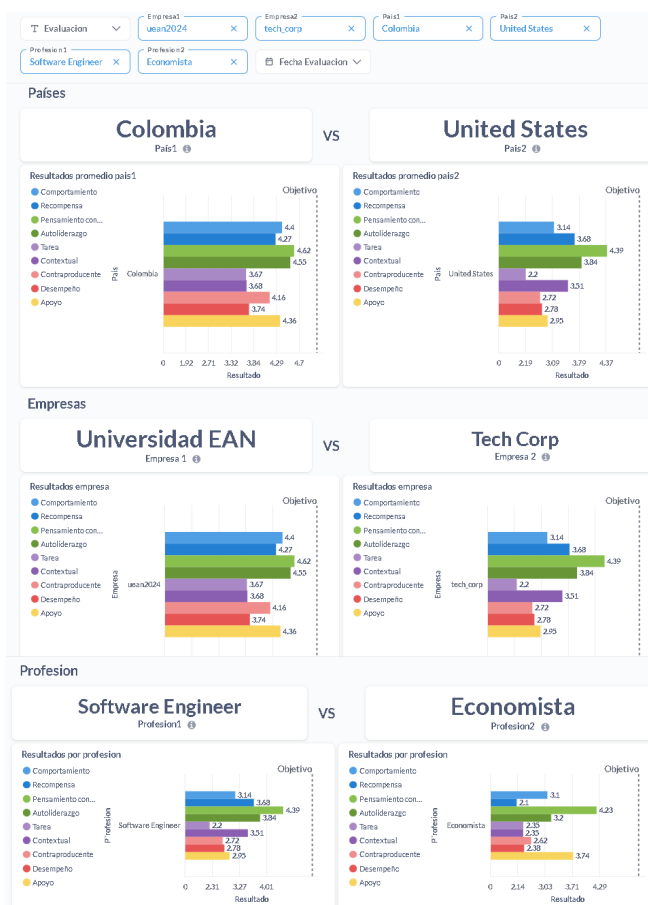


Nota: Figura de autoría propia.

En la primera parte de la vista comparativa del dashboard del administrador se tienen todos los filtros disponibles en esta pestaña y un componente que da la vista general agrupada por evaluación para poder hacer las comparativas por campo a evaluar.

Figura 20

Vista segunda parte comparativa administrador



Nota: Figura de autoría propia.

La segunda parte de la pestaña comparativa del dashboard del administrador, se basa en comparativas uno a uno, ya sea por país, empresa o profesión. Los filtros solo afectan al componente con el que se relaciona, por decir, los dos filtros de país, el filtro de país uno afecta únicamente al componente de país 1 para que pueda hacer la comparativa con el país que se necesite.

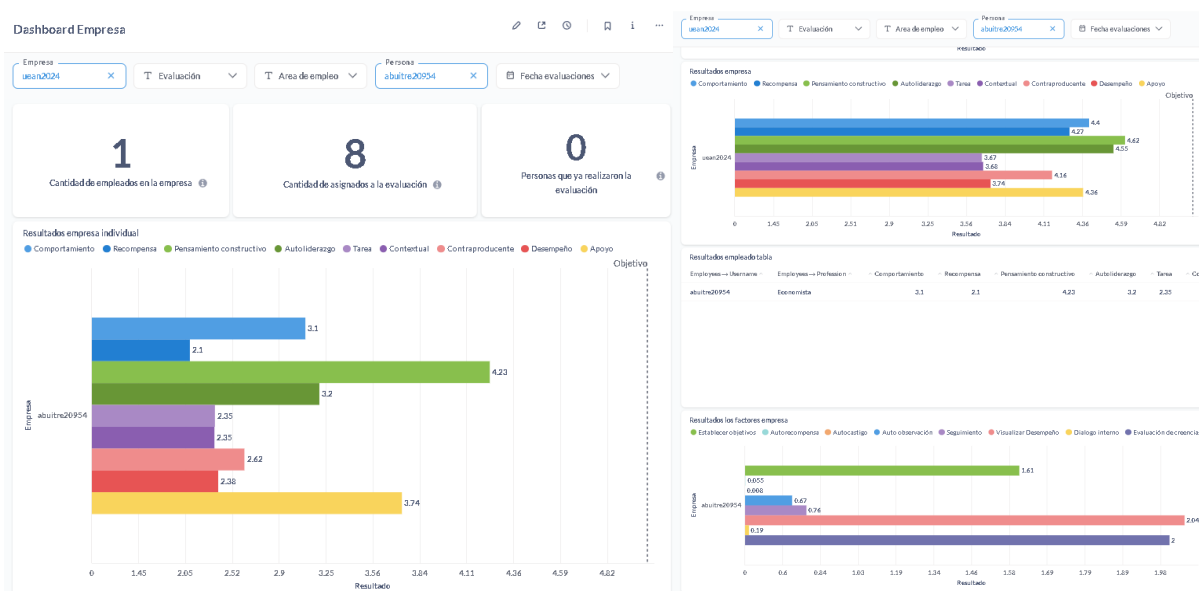
Dashboard Empresa

Las empresas tienen un objetivo diferente al administrador, por ende, su dashboard se basa en poder ver el resultado en promedio de sus empleados y poder seleccionar solo un

empleado, para hacer la respectiva comparación y saber si un empleado en específico si está mejorando o no con las medidas tomadas.

Figura 21

Vista dashboard empresa



Nota: Figura de autoría propia.

Por parte del dashboard del empleado, solo consta de una pestaña. Esta pestaña cuenta con 5 filtros de los cuales 1 no lo puede editar la empresa cuando vea los resultados, debido a que solo se necesita que vea los resultados relacionados con dicha empresa. Por ello, este filtro ya viene con el valor por defecto cuando carga el dashboard, en cuanto a los componentes son 7, dicen la cantidad de empleados asociados a la empresa, la cantidad de evaluaciones que tienen y las personas que ya la realizaron, más abajo en la misma figura 22 se puede ver graficas de barras por campo evaluado mostrando el resultado obtenido al aplicar las respectivas ecuaciones ya mencionadas anteriormente, la primera grafica de barras es un

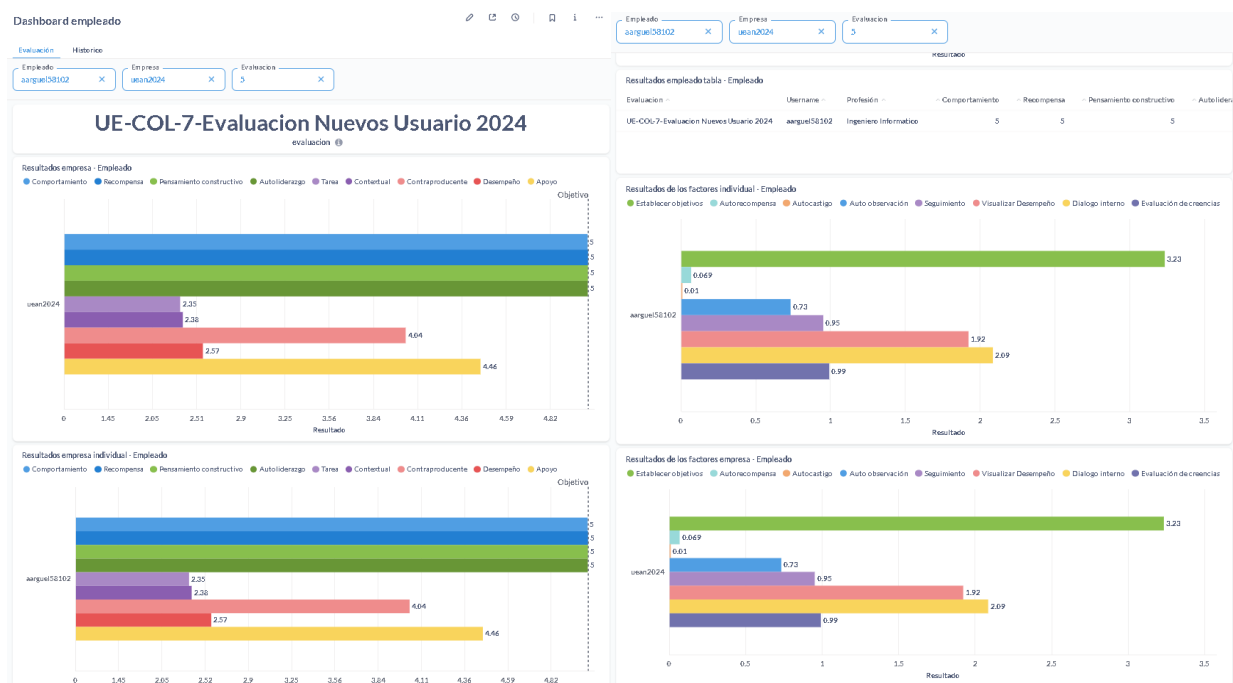
promedio de los resultados obtenidos por todos los empleados de la empresa que realizaron las evaluaciones y la segunda grafica de barras es individual por empleado que se tome en el filtro de persona. Se tiene una tabla con los resultados más compactos y la ultima grafica se agrupa por factores.

Dashboard Empleado

En cuanto al empleado, el dashboard del empleado se enfoca en mostrar sus resultados individuales y poder tener la trazabilidad de su desarrollo con el pasar de las evaluaciones y el tiempo, por ello se tienen una vista un poco general, donde puede ver su desempeño en comparación con la empresa y otra pestaña donde puede comparar sus resultados respecto a evaluaciones hechas por él mismo.

Figura 22

Vista dashboard empleado por evaluación

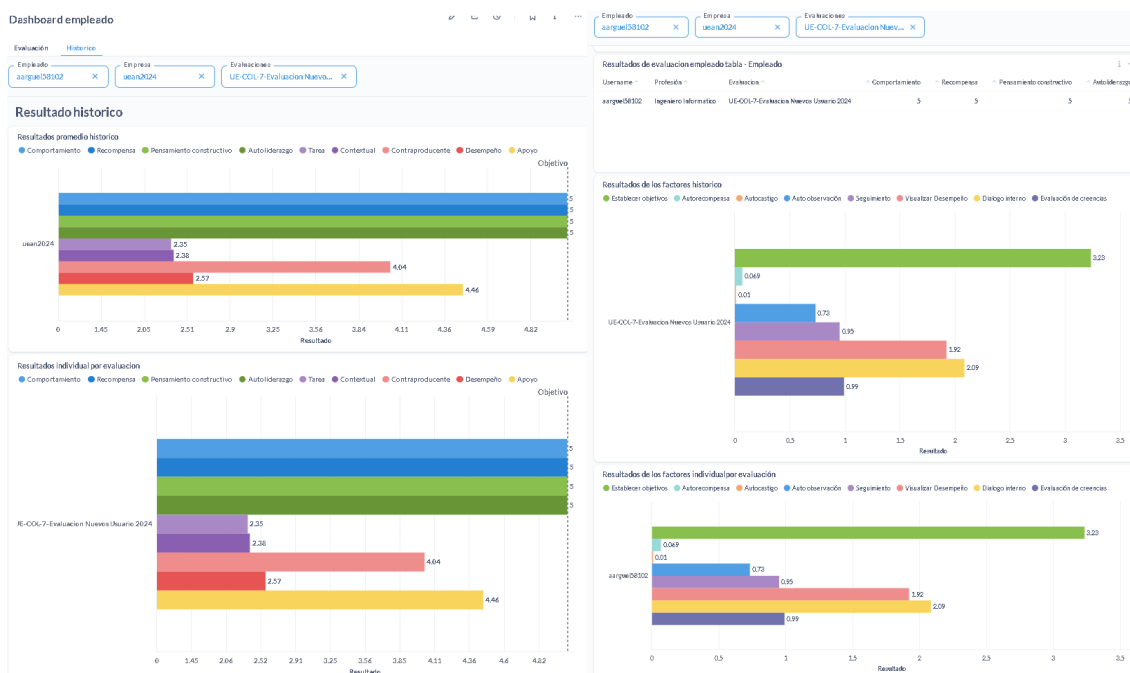


Nota: Figura de autoría propia.

La primera pestaña del dashboard del empleado se basa en los resultados por evaluación, porque la forma en la que se entra es desde la vista del empleado que ve el resultado por evaluación individual, entonces los filtros vienen con un valor por defecto que se le dará de forma interna sin que el empleado pueda verlo o editarlo. La primera grafica de barras es un promedio de los resultados obtenidos de todos los asignados en la evaluación vista, el segundo grafico de barras es una vista individual del empleado de los resultados en la evaluación, se tiene una tabla para que vea de forma compacta todos los resultados de la evaluación y las ultimas dos graficas de barras siguen la misma dinámica de las primeras dos, pero estos resultados que muestra están agrupados por factores.

Figura 23

Vista dashboard empleado histórica



Nota: Figura de autoría propia.

La segunda pestaña del dashboard de empleado tiene la misma dinámica que la primera pestaña, pero con la diferencia de que está enfocada en un histórico netamente del empleado, lo que significa que el promedio general de la primera y tercera grafica de barras es

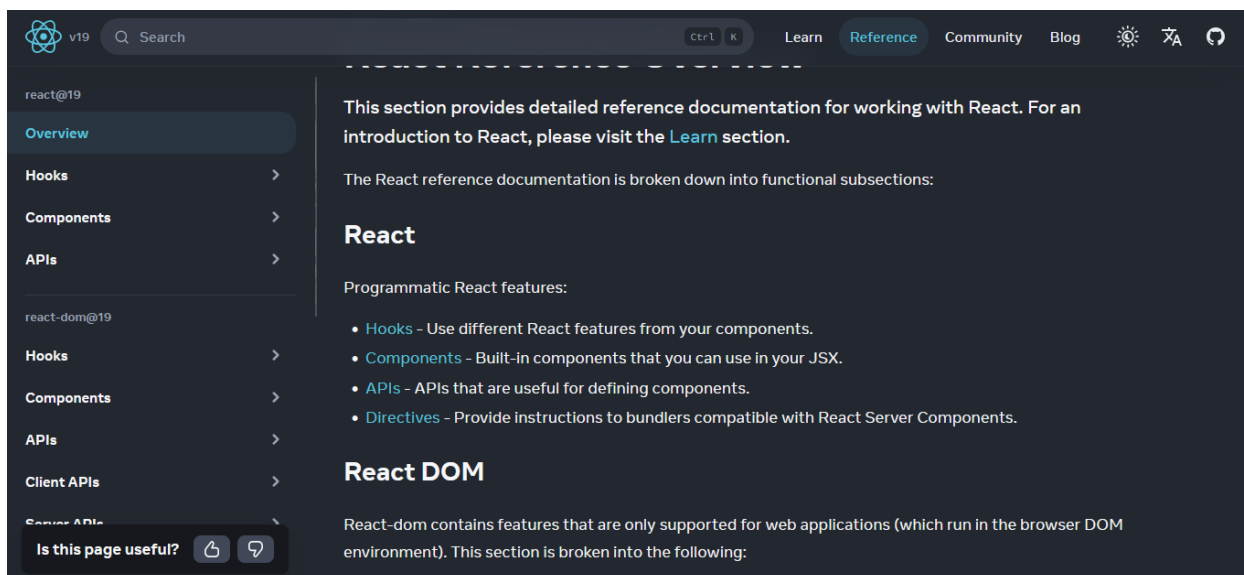
un promedio del empleado a lo largo del tiempo y de las evaluaciones que ha realizado. Así mismo, se puede evidenciar que el filtro de hay un filtro de evaluaciones y este es editable para el empleado, para que pueda ver los resultados individuales por evaluación que haya realizado en el grafico de barras 2 y 4 donde están los resultados individuales.

Desarrollo de capa de usuario

Investigación de frameworks

Figura 24.

Documentación de React.



Nota: Figura de autoría propia.

Durante el proceso de selección de tecnologías para el desarrollo del frontend, se exploraron varias opciones de frameworks que ofrecieran eficiencia, modularidad y facilidad de uso para crear interfaces de usuario interactivas y dinámicas. El framework elegido se destacó por su enfoque en componentes reutilizables, lo que facilita la organización del código y permite que los elementos de la interfaz puedan desarrollarse de forma independiente y luego

integrarse fácilmente en la aplicación. Esta característica de componentización es clave para mantener la escalabilidad y simplificar el mantenimiento del proyecto.

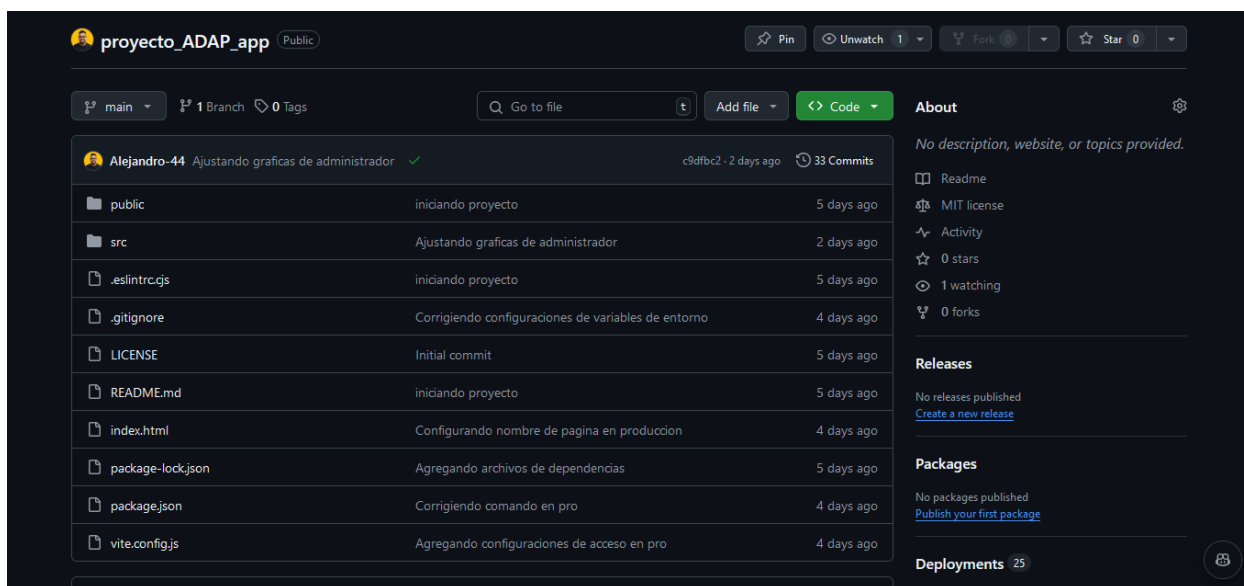
Otra ventaja importante del framework es su capacidad para gestionar el estado de la aplicación de forma eficaz. Esto significa que se pueden manejar los cambios en la interfaz en respuesta a las interacciones del usuario sin afectar el rendimiento, manteniendo la experiencia del usuario rápida y fluida. Adicionalmente, el framework ofrece una amplia variedad de herramientas y una comunidad activa que proporciona bibliotecas adicionales, guías, y soporte para la solución de problemas comunes. Esto permite integrar funcionalidades como enrutamiento y validación de formularios, facilitando el desarrollo de aplicaciones complejas.

Resultados del código desarrollado para la capa de usuario.

En este apartado se describe el resultado de la codificación de la capa de usuario para el aplicativo desarrollado.

Figura 25

Repositorio proyecto ADAP app.



Nota: Figura de autoría propia.

El repositorio proyecto_ADAP_app en GitHub contiene el código fuente desarrollado exclusivamente para el Frontend (capa de usuario) del aplicativo web. A través del enlace https://github.com/Alejandro-44/proyecto_ADAP_app se puede ver más en detalle el código desarrollado y para ver su funcionamiento se puede visitar <https://proyectoadapapp-production.up.railway.app>. Este frontend está construido en React.js y utiliza configuraciones optimizadas para garantizar un desarrollo eficiente y un despliegue adecuado en entornos de producción. El proyecto incluye las interfaces gráficas diseñadas previamente, enfocándose en funcionalidades como autenticación, gestión de usuarios y evaluaciones psicotécnicas.

- **Carpeta public/:** Almacena recursos estáticos y el archivo base index.html, que sirve como punto de entrada para la aplicación React. El archivo index.html: es el que enlaza el frontend con los recursos generados dinámicamente.
- **Carpeta src/:** Contiene el código fuente del proyecto, incluyendo componentes React, lógica de negocio, estilos y configuraciones principales.

Archivos de Configuración:

- **.gitignore:** Define los archivos y carpetas que no deben ser incluidos en el control de versiones (e.g., node_modules, archivos de entorno).
- **package.json y package-lock.json:** Contienen las dependencias del proyecto y los scripts para ejecutar y construir la aplicación.
- **vite.config.js:** Configuración de Vite, una herramienta de desarrollo rápido utilizada para optimizar la compilación del proyecto.

Archivos Complementarios:

- **LICENSE:** Licencia MIT, que permite la reutilización del código bajo términos específicos.

Figura 26

Carpeta src del repositorio proyecto_ADAP_app.

Name	Last commit message	Last commit date
..		
assets	iniciando proyecto	5 days ago
components	Ajustando paginas de administrador	2 days ago
pages	Ajustando graficas de administrador	2 days ago
services	Ajustando paginas de administrador	2 days ago
App.jsx	Agregando aplicacion principal	5 days ago
index.css	iniciando proyecto	5 days ago
main.jsx	Agregando rutas de React	5 days ago
routes.jsx	Ajustando paginas de administrador	2 days ago

Nota: Figura de autoría propia.

La carpeta src contiene el código fuente principal del **frontend** del aplicativo web desarrollado en **React.js**. Esta estructura está organizada de manera modular para facilitar la mantenibilidad, la escalabilidad y el desarrollo de nuevas funcionalidades.

Carpetas:

- **assets/:** Almacena recursos estáticos como imágenes, íconos, y cualquier archivo multimedia que no sea dinámico.
- **components/:** Contiene los componentes reutilizables de la aplicación, que pueden incluir elementos como botones, formularios, cabeceras, barras de navegación, etc. Facilita el modularidad y la reutilización del código en distintas partes de la aplicación.
- **pages/:** Almacena las vistas principales de la aplicación, como pantallas completas diseñadas para funcionalidades específicas.

- **services/:** Incluye los servicios de comunicación con APIs externas o el backend. Puede contener lógica relacionada con solicitudes HTTP (GET, POST, PUT, DELETE) y manejo de datos.

Archivos Principales:

- **App.jsx:** Es el componente raíz que estructura y organiza la aplicación React. Incluye la configuración básica del proyecto y puede contener el sistema de rutas principal.
- **index.css:** Archivo de estilos globales de la aplicación. Define reglas de diseño aplicables en todo el proyecto.
- **main.jsx:** Es el punto de entrada principal para renderizar la aplicación React en el DOM. Este archivo suele incluir configuraciones iniciales y la conexión al index.html en la carpeta public.
- **routes.jsx:** Maneja la configuración de las rutas de la aplicación utilizando una librería como React Router. Define las diferentes páginas (paths) y cómo se navega entre ellas.

Figura 27

Carpeta `components` en el repositorio `proyecto_ADAP_app`.

Name	Last commit message	Last commit date
..		
Category.jsx	agregando componentes para las paginas principales y de evaluacion	5 days ago
CheckboxField.jsx	Creando nuevos componentes y agregando estilos	5 days ago
CompanyEvaluationList.jsx	agregando componentes para las paginas principales y de evaluacion	5 days ago
CompanyInfoCard.css	Ultimando detalles de estilos	3 days ago
CompanyInfoCard.jsx	Ultimando detalles de estilos	3 days ago
EmployeeList.jsx	Creando nuevos componentes y agregando estilos	5 days ago
EvaluationList.css	Ultimando detalles de estilos	3 days ago
EvaluationList.jsx	Ultimando detalles de estilos	3 days ago
Header.css	ajustes visuales para el header	3 days ago
Header.jsx	ajustes visuales para el header	3 days ago
InputsField.jsx	Creando nuevos componentes y agregando estilos	5 days ago
Loader.css	ajustes visuales para el header	3 days ago
Loader.jsx	actualizando estilos de los componentes	5 days ago
NavigationButtons.jsx	agregando componentes para las paginas principales y de evaluacion	5 days ago
ProgressBar.jsx	agregando componentes para las paginas principales y de evaluacion	5 days ago
Question.css	Creando nuevos componentes y agregando estilos	5 days ago
Question.jsx	Creando nuevos componentes y agregando estilos	5 days ago

Nota: Figura de autoría propia.

La carpeta **components** del proyecto **proyecto_ADAP_app** contiene los componentes reutilizables del frontend, desarrollados en **React.js**. Estos elementos son fundamentales para la construcción de las interfaces gráficas de la aplicación, ya que encapsulan funcionalidades específicas, mejorando el modularidad, la mantenibilidad y la escalabilidad del proyecto.

Propósito de la Carpeta `components`:

1. **Modularidad:** Cada componente está diseñado para cumplir una función específica dentro de la aplicación, lo que facilita su reutilización en diferentes partes del sistema.
2. **Estilización:** Los componentes tienen archivos de estilos asociados (CSS) que aseguran una presentación coherente con el diseño general de la aplicación.
3. **Interacción:** Los componentes gestionan eventos y lógica de interfaz (e.g., formularios, listas dinámicas, elementos interactivos) para mejorar la experiencia del usuario.

Figura 28

Scripts de servicios para del repositorio proyecto_ADAP_app



Name	Last commit message	Last commit date
..		
authService.js	Retirando impresiones de consola	4 days ago
dashboardService.js	Ajustando paginas de administrador	2 days ago
employeeService.js	Corrigiendo configuraciones de variables de entorno	4 days ago
evaluationService.js	Ajustando parametros de api para modulo de evaluaciones	4 days ago
userService.js	Corrigiendo configuraciones de variables de entorno	4 days ago

Nota: Figura de autoría propia.

La carpeta **services** dentro del directorio src del repositorio **proyecto_ADAP_app** contiene los servicios del frontend desarrollados en **JavaScript**, diseñados para gestionar la comunicación entre el frontend y las APIs del backend. Estos archivos centralizan la lógica relacionada con solicitudes HTTP (GET, POST, PUT, DELETE) y el manejo de datos, asegurando una estructura organizada y eficiente.

Propósito de la Carpeta services:

1. **Manejo de APIs:** Define funciones específicas para interactuar con los endpoints del backend.
2. **Centralización de Lógica:** Permite mantener el código relacionado con solicitudes y respuestas en un solo lugar, separando la lógica del negocio del código de presentación (componentes y páginas).
3. **Facilidad de Mantenimiento:** Agrupa las operaciones relacionadas por contexto o módulo (e.g., autenticación, usuarios, evaluaciones), lo que facilita la modificación y escalabilidad del proyecto.

Contenido de la Carpeta:

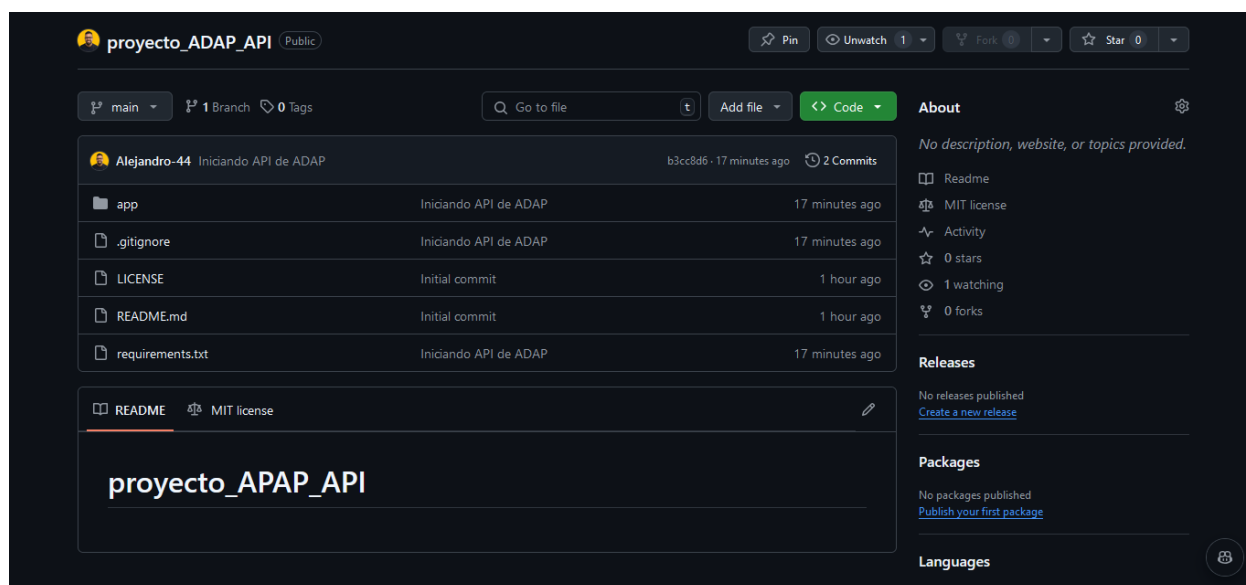
1. **authService.js**: Gestiona la lógica relacionada con la autenticación del usuario, como el inicio de sesión, cierre de sesión y validación de tokens.
2. **dashboardService.js**: Maneja la comunicación con los endpoints necesarios para obtener datos y estadísticas del dashboard.
3. **employeeService.js**: Contiene funciones para la gestión de empleados, como su creación, actualización, eliminación y obtención de datos.
4. **evaluationService.js**: Define la lógica para interactuar con las evaluaciones, como asignarlas, actualizarlas o consultar resultados.
5. **userService.js**: Centraliza las operaciones relacionadas con la gestión de usuarios, como registrar nuevos usuarios o actualizar información personal.

Desarrollo de la capa de negocio

En esta sección se describen los resultados obtenidos para el desarrollo de la capa de negocio. Para esta se desarrolló una API (Application Program Interface) que gestiona los diferentes aspectos del aplicativo web, tales como la gestión de usuarios y sesiones (lo que incluye seguridad y protección de rutas), gestión de evaluaciones y la captación de resultados. El desarrollo se hizo utilizando la librería FastAPI de Python, la cual permite crear APIs de forma rápida y que tienen un tiempo de respuesta comparable a librerías creadas en lenguajes compilados.

Figura 29.

Repositorio de código para la API.



Nota: Figura de autoría propia.

El desarrollo se encuentra alojado en un repositorio público de GitHub bajo el nombre proyecto_ADAP_API. Para información más detallada del código se puede visitar el enlace https://github.com/Alejandro-44/proyecto_ADAP_API y para ver su funcionamiento se puede visitar el enlace <https://proyectoadapapi-production.up.railway.app/docs>. La API actúa como la capa de negocio del sistema, centralizando y exponiendo las funcionalidades principales para la interacción con los datos de evaluaciones y usuarios de manera segura y eficiente. El repositorio está organizado de la siguiente manera:

- **Directorio app:** Contiene el código principal de la API. Aquí se encuentran los controladores y servicios que definen los endpoints y la lógica de negocio relacionada con las evaluaciones y usuarios.
- **Archivo requirements.txt:** Incluye las dependencias necesarias para ejecutar el proyecto, asegurando que todos los paquetes y bibliotecas estén instalados correctamente al clonar o desplegar la API.

Figura 30

Contenido de la carpeta `app` del repositorio `proyecto_ADAP_API`.



Name	Last commit message	Last commit date
..		
folders	Ajustando parametros de calculo de evaluación	4 hours ago
database.py	Ajustando configuracion de base de datos para produccion	2 weeks ago
main.py	Depurando archivo main	4 days ago
models.py	Ajustando modelos nueva estrategia para crear y asignar evaluaciones	2 weeks ago
populate_database.py	Iniciando API de ADAP	3 weeks ago

Nota: Figura de autoría propia.

La carpeta **app** corresponde al núcleo del API desarrollado utilizando **FastAPI**. Esta estructura organiza los componentes necesarios para manejar rutas, modelos de datos, la lógica de negocio y la interacción con la base de datos, permitiendo un desarrollo eficiente y modular de servicios backend.

Propósito de la Carpeta `app`:

1. **Rutas de la API:** Gestiona las diferentes operaciones que puede realizar el sistema mediante endpoints bien estructurados.
2. **Modelos de Datos:** Define las estructuras utilizadas para la interacción con la base de datos y las validaciones de datos.
3. **Base de Datos:** Incluye la configuración y scripts para gestionar la persistencia de datos.
4. **Lógica de Negocio:** Implementa la funcionalidad para la creación, actualización y consulta de evaluaciones y usuarios.

Contenido de la Carpeta `app`:

1. **routers/**: Contiene los módulos que definen las rutas (endpoints) de la API, separando cada funcionalidad por contexto (e.g., rutas para usuarios, evaluaciones, etc.).
2. **database.py**: Maneja la configuración y conexión con la base de datos. Puede incluir el motor de base de datos (en este caso SQLAlchemy) y la configuración para entornos de desarrollo y producción.
3. **main.py**: Archivo principal que inicializa la aplicación FastAPI, registra las rutas, configura middleware y define las configuraciones iniciales.
4. **models.py**: Define los modelos de datos utilizando herramientas como SQLAlchemy o Pydantic. Estos modelos estructuran las tablas de la base de datos y establecen las relaciones entre ellas.
5. **populate_database.py**: Contiene scripts para inicializar o llenar la base de datos con datos de prueba o valores iniciales

Figura 31

Contenido de la carpeta routes del repositorio proyecto_ADAP_API.



Name	Last commit message	Last commit date
...		
<code>__init__.py</code>	Iniciando API de ADAP	3 weeks ago
<code>admin.py</code>	Iniciando API de ADAP	3 weeks ago
<code>auth.py</code>	Ajustando modulo de administrador	2 days ago
<code>dashboard.py</code>	Ajustando modulo de administrador	2 days ago
<code>evaluation.py</code>	Ajustando parametros de calculo de evaluaci3n	4 hours ago
<code>todos.py</code>	Iniciando API de ADAP	3 weeks ago
<code>users.py</code>	Ajustando modulo de administrador	2 days ago

Nota: Figura de autoría propia.

La carpeta **routers** contiene los módulos que definen las rutas o endpoints del API desarrollado en **FastAPI**. Cada archivo está enfocado en un aspecto específico de la lógica de negocio, lo que facilita la organización, la escalabilidad y el mantenimiento del sistema.

Propósito de la Carpeta routers:

1. **Gestión de Rutas:** Centraliza la definición de los endpoints que permiten interactuar con los diferentes módulos de la API.
2. **Modularidad:** Divide las funcionalidades en archivos separados para mejorar la claridad y facilitar la colaboración entre desarrolladores.
3. **Reutilización:** Permite la integración de rutas en el archivo principal (main.py) de manera ordenada.

Contenido de la Carpeta routers:

1. **admin.py:** Contiene rutas relacionadas con la gestión de funcionalidades específicas del módulo de administración, como la creación o actualización de configuraciones administrativas.
2. **auth.py:** Define los endpoints relacionados con la autenticación de usuarios, como inicio de sesión, registro, y manejo de tokens JWT. Maneja la seguridad y la autenticación en el sistema.
3. **dashboard.py:** Proporciona rutas para obtener datos los contenidos creados en metabase para que sean embebidos en el sistema. Es decir, este modulo se comunica con el servicio de Metabase para obtener los dashboards que fueron diseñados.
4. **evaluation.py:** Incluye los endpoints para gestionar evaluaciones, como la creación, asignación, actualización y obtención de resultados. Es central para el sistema de evaluaciones del proyecto.

5. **todos.py**: Define rutas para tareas genéricas o prototipos relacionados con el desarrollo inicial del proyecto.
6. **users.py**: Contiene los endpoints para la gestión de usuarios, incluyendo operaciones CRUD (Crear, Leer, Actualizar, Eliminar) y consulta de perfiles. Permite la administración eficiente de los datos de usuarios registrados en el sistema.

Configuración de un sistema de autenticación seguro (encriptación de contraseñas, base de datos).

Figura 32.

Endpoints para la creación y autenticación de usuarios.

auth	
POST	/auth/company Create Company
POST	/auth/employee Create Employee
POST	/auth/token Login For Access Token
GET	/auth/company_only_route Company Only Route

Nota: Figura de autoría propia.

Figura 33.

Ejemplo de registro de usuarios con contraseña hasheada

	compa...	email	username	hashed_password	company...	phone_n...	is_active
1	1	contact@techcorp.com	tech_corp	\$2b\$12\$w.8tGC3m6h156rQ1bcLsm.Gm7izVyLOAVE8j2S...	Tech Corp	+1234567890	1
2							

Nota: Figura de autoría propia.

Esta sección detalla la implementación de un sistema de autenticación seguro en la API, que incluye la creación de usuarios (empresas y empleados), el uso de encriptación para proteger las contraseñas, y el almacenamiento seguro de la información en la base de datos. Este sistema de autenticación es fundamental para controlar el acceso a las funcionalidades de la API y proteger los datos sensibles.

Endpoints de Autenticación

La API ofrece una serie de endpoints bajo la categoría auth, que permiten gestionar los procesos de autenticación y autorización. Los endpoints principales incluyen:

- **POST /auth/company:** Crea un nuevo usuario de tipo empresa. Este endpoint permite registrar una compañía en el sistema, almacenando sus datos y configuraciones.
- **POST /auth/employee:** Permite la creación de un nuevo empleado, registrando su información en el sistema y asociándolo a una empresa.
- **POST /auth/token:** Endpoint de autenticación que permite a un usuario obtener un token de acceso tras proporcionar sus credenciales. Este token es necesario para acceder a rutas protegidas y validar la identidad del usuario.
- **GET /auth/company_only_route:** Ruta de acceso exclusivo para empresas, protegida y accesible solo mediante un token de autenticación válido emitido para un usuario de tipo empresa.

Cada uno de estos endpoints está diseñado para facilitar un flujo seguro de autenticación y autorización, empleando tokens para proteger el acceso a rutas específicas según el rol del usuario.

Encriptación de Contraseñas

Para asegurar que las contraseñas de los usuarios estén protegidas, se implementa un mecanismo de encriptación de contraseñas. En la base de datos, las contraseñas no se almacenan en texto plano; en su lugar, se utiliza una versión encriptada (o "hashed") de la contraseña. Este proceso involucra:

- **Hashing de Contraseñas:** Las contraseñas ingresadas por los usuarios se transforman en un "hash" usando un algoritmo de hashing seguro (por ejemplo, bcrypt), de modo que no sea posible obtener la contraseña original a partir del hash.
- **Almacenamiento Seguro:** Los hashes resultantes se almacenan en la base de datos en el campo `hashed_password`, asegurando que incluso si un acceso no autorizado a la base de datos ocurre, las contraseñas de los usuarios permanezcan protegidas.

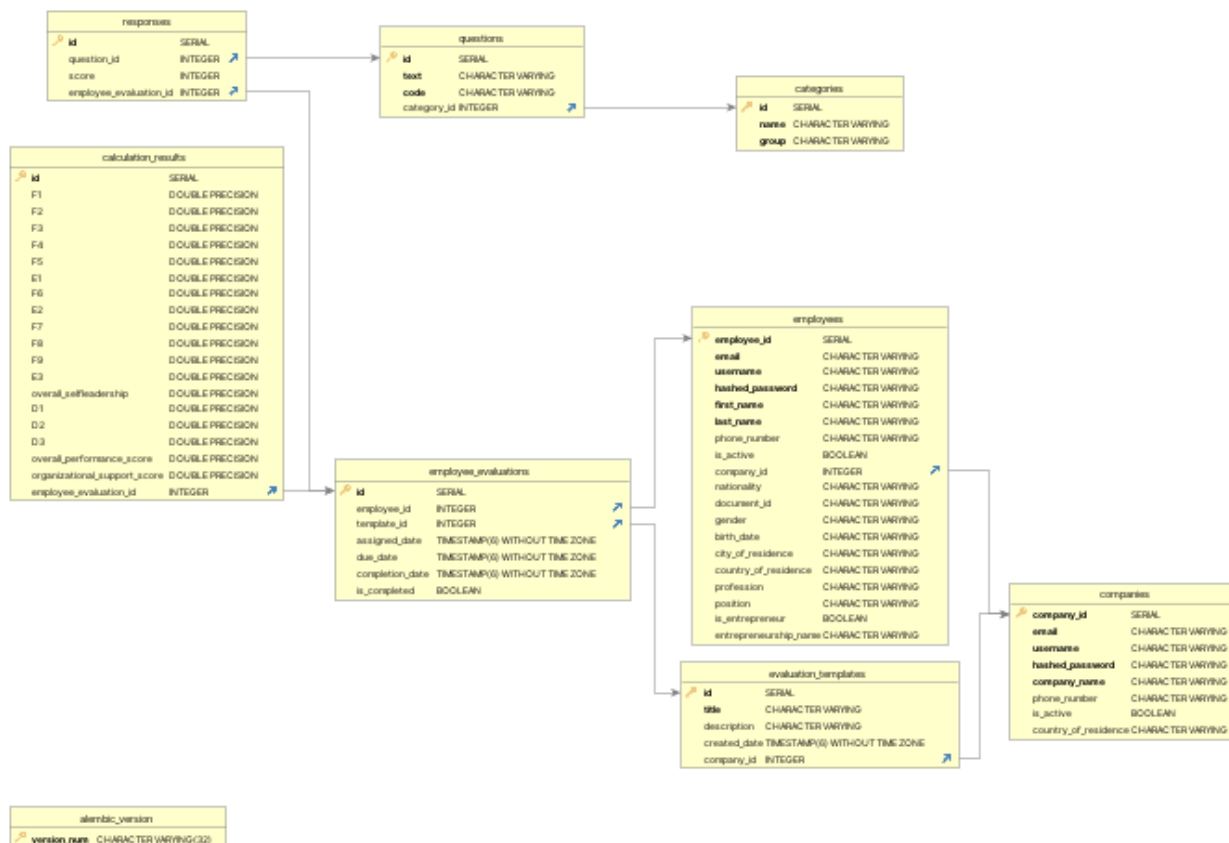
En la segunda imagen, se puede ver un ejemplo de cómo se almacena esta información en la base de datos. Cada registro incluye detalles como el `username`, el `email`, y el `hashed_password`, en lugar de la contraseña en texto claro, junto con otros datos de la compañía.

La implementación de este sistema de autenticación permite un control granular del acceso a los recursos de la API. Las contraseñas encriptadas y el uso de tokens de acceso garantizan que solo usuarios autenticados puedan acceder a rutas protegidas, como las rutas exclusivas para empresas. Además, el uso de un sistema de encriptación fuerte para las contraseñas asegura la confidencialidad de la información, incluso en caso de un acceso no autorizado a la base de datos.

Estructura de la Base de Datos

Figura 34

Diseño de la base de datos.



Nota: Figura de autoría propia

En la **Figura 35** se encuentra el diagrama de la base de datos diseñada para gestionar los datos de las respuestas de la evaluación de Autoliderazgo, Desempeño y Apoyo Organizacional Percibido. Su estructura se basa en varias tablas relacionadas que almacenan información sobre empresas, empleados, evaluaciones, preguntas y resultados.

Tablas Principales y Sus Propósitos:

1. companies:

- **Propósito:** Almacena información de las empresas registradas en el sistema.
- **Campos clave:**

- id: Identificador único de la empresa.
- name: Nombre de la empresa.
- email: Correo electrónico de la empresa.
- country_of_residence: País donde opera la empresa.

2. employees:

- **Propósito:** Contiene los datos de los empleados asociados a las empresas.
- **Campos clave:**
 - id: Identificador único del empleado.
 - username: Nombre de usuario del empleado.
 - email: Correo del empleado.
 - company_id: Relación con la tabla companies.

3. evaluation_templates:

- **Propósito:** Define las plantillas de evaluaciones utilizadas.
- **Campos clave:**
 - id: Identificador único de la plantilla.
 - name: Nombre de la plantilla.
 - company_id: Relación con la tabla companies.

4. questions:

- **Propósito:** Almacena las preguntas utilizadas en las evaluaciones.
- **Campos clave:**

- id: Identificador único de la pregunta.
- text: Texto de la pregunta.
- category_id: Relación con la tabla categories.

5. categories:

- **Propósito:** Define las categorías de las preguntas, agrupándolas por tipo.
- **Campos clave:**
 - id: Identificador único de la categoría.
 - name: Nombre de la categoría.

6. employee_evaluations:

- **Propósito:** Almacena información sobre las evaluaciones asignadas a los empleados.
- **Campos clave:**
 - id: Identificador único de la evaluación asignada.
 - employee_id: Relación con la tabla employees.
 - evaluation_id: Relación con la tabla evaluation_templates.
 - is_completed: Indica si la evaluación ha sido completada.

7. responses:

- **Propósito:** Registra las respuestas de los empleados a las preguntas de las evaluaciones.
- **Campos clave:**

- **id:** Identificador único de la respuesta.
- **question_id:** Relación con la tabla questions.
- **employee_evaluation_id:** Relación con la tabla employee_evaluations.
- **score:** Calificación asignada por el empleado.

8. **calculated_results:**

- **Propósito:** Almacena los resultados procesados de las evaluaciones.
- **Campos clave:**
 - **id:** Identificador único del resultado.
 - **employee_evaluation_id:** Relación con la tabla employee_evaluations.
 - Campos adicionales como f1, f2, etc., representan métricas específicas calculadas.

9. **atomic_version:**

- **Propósito:** Administra la versión actual de la base de datos.
- **Campos clave:**
 - **version_name:** Nombre de la versión actual.

Relaciones Clave:

1. **companies - employees:** Una empresa puede tener múltiples empleados asociados.
2. **evaluation_templates - employee_evaluations:** Una plantilla de evaluación puede ser asignada a varios empleados.
3. **questions - categories:** Cada pregunta pertenece a una categoría específica.

4. **Responses - questions - employee_evaluations:** Una respuesta está vinculada tanto a una pregunta como a una evaluación asignada.
5. **employee_evaluations - calculated_results:** Los resultados calculados están vinculados a una evaluación específica.

Se crea una instancia de la base de datos en Postgres usando la plataforma Railways, se usa esta plataforma porque ofrece un proceso de despliegue simple y rápido para aplicaciones web, lo cual es un gran reto el poder desplegar cualquier tipo de proyecto.

Implementación de algoritmos para analizar y calcular los resultados según las fórmulas especificadas

Esta sección detalla el funcionamiento y resultados de los algoritmos desarrollados para calcular el puntaje de "Autoliderazgo, Desempeño y Apoyo Organizacional Percibido" en el contexto de esta autoevaluación. El propósito del algoritmo es ponderar respuestas específicas de la evaluación, utilizando un conjunto de códigos de respuestas y sus pesos respectivos, para derivar una medida compuesta que refleje el nivel de cada dimensión evaluada para el usuario.

Figura 35.

Algoritmo para el cálculo del autoliderazgo.

```
def calculate_autoliderazgo(employee_evaluation_id: int, db: Session):
    # Obtener los puntajes de las respuestas de Autoliderazgo para cada subfactor
    F1 = sum(get_response_score_by_code(employee_evaluation_id, code, db) * weight for code, weight in [
        ("Auto_10", .2003),
        ("Auto_6", .1918),
        ("Auto_5", .1306),
        ("Auto_3", .124)
    ])
    F2 = get_response_score_by_code(employee_evaluation_id, "Auto_14", db) * .0137
    F3 = get_response_score_by_code(employee_evaluation_id, "Auto_4", db) * .0020
    F4 = get_response_score_by_code(employee_evaluation_id, "Auto_7", db) * .1466
    F5 = sum(get_response_score_by_code(employee_evaluation_id, code, db) * weight for code, weight in [
        ("Auto_8", .0867),
        ("Auto_13", .1036)
    ])

    E1 = F1 + F2 + F3 + F4 + F5

    F6 = sum(get_response_score_by_code(employee_evaluation_id, code, db) * weight for code, weight in [
        ("Auto_16", .3726),
        ("Auto_17", .3551),
        ("Auto_15", .2721)
    ])
    E2 = F6

    F7 = sum(get_response_score_by_code(employee_evaluation_id, code, db) * weight for code, weight in [
        ("Auto_1", .1846),
        ("Auto_2", .0641),
        ("Auto_9", .1357)
    ])

    F8 = sum(get_response_score_by_code(employee_evaluation_id, code, db) * weight for code, weight in [
        ("Auto_11", .2267),
        ("Auto_12", .1983)
    ])

    F9 = sum(get_response_score_by_code(employee_evaluation_id, code, db) * weight for code, weight in [
        ("Auto_18", .1091),
        ("Auto_19", .0892)
    ])
    E3 = F7 + F8 + F9

    overall_selfleadership = E1 * .3172 + E2 * .3155 + E3 * .3672
```

Nota: Figura de autoría propia.

Este informe detalla el funcionamiento del algoritmo de cálculo de Autoliderazgo en el contexto de una evaluación psicotécnica. El objetivo del algoritmo es evaluar diferentes subfactores de autoliderazgo mediante la combinación de respuestas ponderadas para generar un puntaje global de autoliderazgo.

Subfactor E1:

Este subfactor se calcula como la suma de varios componentes (F1, F2, F3, F4, y F5), cada uno de los cuales se determina con diferentes códigos de respuestas y pesos.

- Ejemplo de los cálculos:
 - F1 se obtiene de la suma ponderada de respuestas para los códigos "Auto_10", "Auto_6", "Auto_5", y "Auto_3".
 - F2, F3, F4, y F5 se calculan con un solo código de respuesta cada uno, multiplicado por su peso específico.

La fórmula de E1 es:

$$E1=F1+F2+F3+F4+F5$$

Subfactor E2:

- E2 se basa en el componente F6, que se calcula con los códigos "Auto_16", "Auto_17", y "Auto_15".
- La fórmula de E2 es simplemente igual a F6: $E2=F6$

Subfactor E3:

- Este subfactor combina los componentes F7, F8, y F9, cada uno de los cuales se calcula con distintos códigos y pesos.
- F7 utiliza los códigos "Auto_1", "Auto_11", y "Auto_12", mientras que F8 y F9 se calculan con códigos específicos de autoliderazgo.

La fórmula de E3 es: $E3=F7+F8+F9$

Una vez calculados los subfactores (E1, E2, E3), el puntaje total de autoliderazgo (overall_selfLeadership) se determina al ponderar cada subfactor de la siguiente manera:

- E1 tiene un peso de 0.3172.
- E2 tiene un peso de 0.3155.

- E3 tiene un peso de 0.3672.

Figura 36.

Algoritmo para el cálculo del desempeño.

```

def calculate_desempeno(employee_evaluation_id: int, db: Session):
    # Calcular los subfactores de Desempeño

    D1 = sum(get_response_score_by_code(employee_evaluation_id, code, db) * weight for code, weight in [
        ("Des_2", .327),
        ("Des_3", .271),
        ("Des_1", .238),
        ("Des_4", .162)
    ])

    D2 = sum(get_response_score_by_code(employee_evaluation_id, code, db) * weight for code, weight in [
        ("Des_8", .1524),
        ("Des_9", .175),
        ("Des_7", .1301),
        ("Des_11", .1272),
        ("Des_10", .1223),
        ("Des_12", .1048),
        ("Des_6", .1045),
        ("Des_5", .0834),
    ])

    D3 = sum(get_response_score_by_code(employee_evaluation_id, code, db) * weight for code, weight in [
        ("Des_13", .1882),
        ("Des_14", .2051),
        ("Des_15", .2252),
        ("Des_16", .2029),
        ("Des_17", .1774),
    ])

    overall_performance_score = D1 * .4817 + D2 * .3936 + D3 * .1246

    return D1, D2, D3, overall_performance_score

```

Nota: Figura de autoría propia.

En la **Figura 36** funcionamiento de un algoritmo desarrollado para calcular los subfactores de desempeño en una evaluación psicotécnica. El objetivo del algoritmo es evaluar diferentes dimensiones de desempeño mediante la combinación de respuestas ponderadas para obtener un puntaje total de desempeño general.

El código cuenta con una función principal, `calculate_desempeno`, que recibe dos parámetros:

- `evaluation_id`: identificador único para la evaluación.
- `db`: sesión de base de datos utilizada para realizar consultas.

Dentro de esta función, se calculan tres subfactores de desempeño (D1, D2, y D3), cada uno de los cuales se pondera de manera distinta y luego se combinan para obtener un puntaje general de desempeño (`overall_performance_score`).

Subfactor D1:

- Representa uno de los componentes de desempeño y está compuesto por cuatro códigos: "Des_2", "Des_3", "Des_1", y "Des_4".
- Los pesos asignados son 0.327, 0.271, 0.238, y 0.162 respectivamente.
- El puntaje de D1 se obtiene al sumar los productos de cada puntaje de respuesta y su peso correspondiente.

Subfactor D2:

- Este componente considera siete códigos: "Des_8", "Des_9", "Des_11", "Des_10", "Des_12", "Des_6", y "Des_5".
- Los pesos para estos códigos varían desde 0.1524 hasta 0.034.
- Similar al cálculo de D1, se suma el producto de cada respuesta y su peso para obtener el puntaje de D2.

Subfactor D3:

- Este subfactor está compuesto por cinco códigos: "Des_13", "Des_14", "Des_15", "Des_16", y "Des_17".
- Los pesos correspondientes son 0.1882, 0.2531, 0.2252, 0.1561, y 0.1774 respectivamente.
- Al igual que en los otros subfactores, se calcula D3 sumando los productos de cada puntaje de respuesta y su peso.

El puntaje general de desempeño (overall_performance_score) se calcula ponderando cada subfactor (D1, D2, y D3) con un peso específico:

- D1 tiene un peso de 0.4817.
- D2 tiene un peso de 0.3936.
- D3 tiene un peso de 0.1246.

Figura 37.

Algoritmo para el cálculo de apoyo organizacional.

```

213 def calculate_apoyo_organizacional(evaluation_id: int, db: Session):
214     # Calcular Apoyo Organizacional Percibido
215     organizational_support_score = sum(get_response_score_by_code(evaluation_id, code, db) * weight for code, weight in [
216         ("Apoyo_1", .1731),
217         ("Apoyo_2", .1963),
218         ("Apoyo_3", .1983),
219         ("Apoyo_4", .1743),
220         ("Apoyo_5", .167),
221         ("Apoyo_6", .0988),
222     ])
223
224     return organizational_support_score

```

Nota: Figura de autoría propia.

El código consiste en una función principal, calculate_apoyo_organizacional, que recibe dos parámetros:

- evaluation_id: un identificador único de la evaluación en cuestión.
- db: una sesión de base de datos que permite realizar consultas sobre los datos de la evaluación.

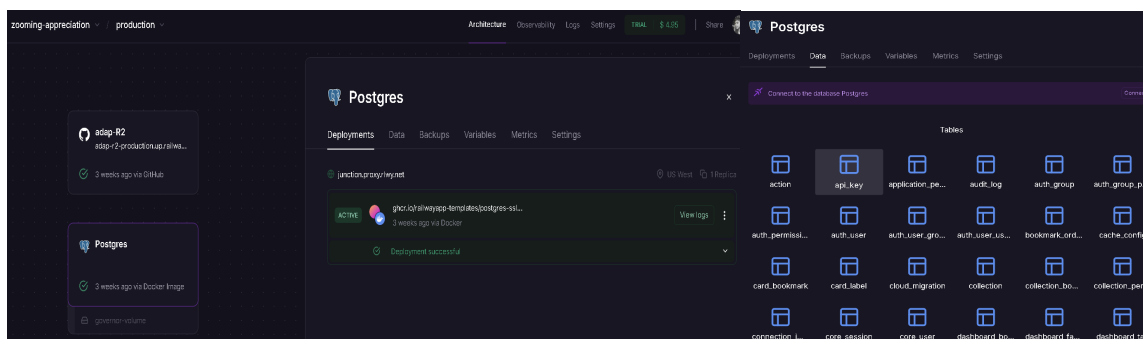
La función calcula el puntaje de apoyo organizacional sumando los productos de los puntajes de las respuestas, ponderados por un conjunto de pesos específicos asignados a cada respuesta.

Cálculo del Puntaje de Apoyo Organizacional

1. **Obtener el Puntaje de Respuesta:** Para cada código de respuesta (como "Apoyo_1", "Apoyo_2", etc.), el algoritmo llama a una función llamada `get_response_score_by_code`, que devuelve el puntaje de la respuesta correspondiente para el `evaluation_id` especificado.
2. **Ponderación de Respuestas:** Cada respuesta tiene un peso específico asociado, definido en la lista de tupla. Estos pesos indican la importancia relativa de cada respuesta en el cálculo total del puntaje
3. **Cálculo del Puntaje Total:** Para cada par de código y peso, el puntaje de la respuesta (obtenido a través de `get_response_score_by_code`) se multiplica por el peso correspondiente. Los productos resultantes se suman para obtener el `organizational_support_score`, que representa el puntaje final de apoyo organizacional percibido.
4. **Retorno del Puntaje:** Finalmente, el puntaje calculado (`organizational_support_score`) se retorna como resultado de la función.

El valor resultante de `organizational_support_score` proporciona una medida cuantitativa del apoyo organizacional percibido por el evaluado en base a sus respuestas. Un puntaje más alto indica una percepción positiva del apoyo organizacional, mientras que un puntaje más bajo puede reflejar una percepción deficiente en ese aspecto.

Configuración de la base de datos para el almacenamiento de los resultados de las evaluaciones

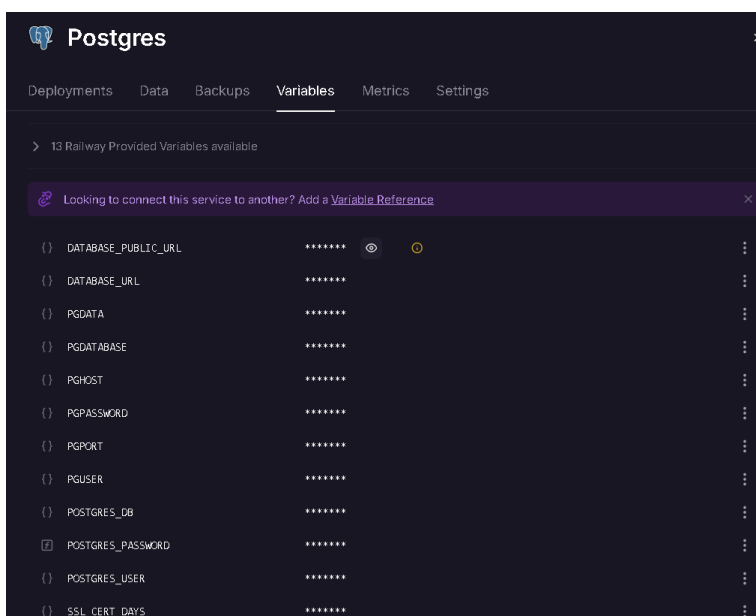
Figura 38.**Instancias de bases de datos en Railways**

Nota: Figura de autoría propia.

Aquí se evidencia la vista de despliegue del servicio Postgres, donde se despliega la base de datos desde una imagen de Docker y se indica que la base de datos está Activa, con un despliegue exitoso, lo cual es esencial para alojar y gestionar los datos de los usuarios y las evaluaciones. Además, se puede asegurar que el servicio de base de datos está correctamente ejecutándose y es accesible desde la aplicación para almacenar los resultados. En la parte derecha de la imagen, se observa la pestaña de “Data” de Postgres, donde se listan las tablas dentro de la base de datos. También se ven algunas tablas que aparecen como `api_key`, `auth_user`, `collection` que son necesarias para diferentes funcionalidades de la aplicación, como autenticación, gestión de usuarios y almacenamiento de datos como evaluaciones y sus resultados.

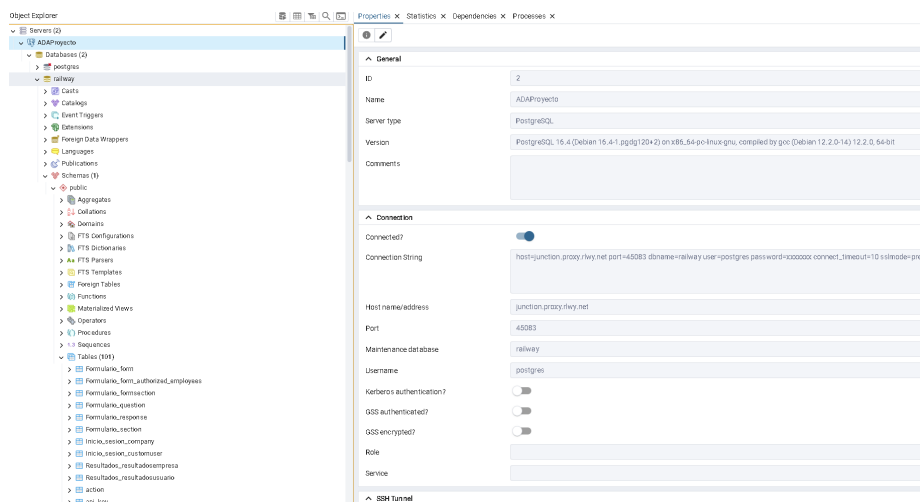
Figura 39.

Tablas de la base de datos en Postgres.



Nota: Figura de autoría propia.

Las variables de entorno configuradas para conectar el servicio Postgres con la aplicación como POSTGRES_DB, POSTGRES_USER, POSTGRES_PASSWORD y entre otras, son esenciales para la configuración segura y automática del acceso a la base de datos, sin exponer detalles sensibles como contraseñas o información de conexión. En resumen, La configuración del servicio de base de datos Postgres para almacenar los resultados de evaluaciones y el despliegue exitoso garantiza que está lista para recibir datos, mientras que las tablas reflejan las diferentes entidades gestionadas por la base de datos.

Figura 40.**Conexión de la base de datos de PGAdmin4**

Nota: Figura de autoría propia.

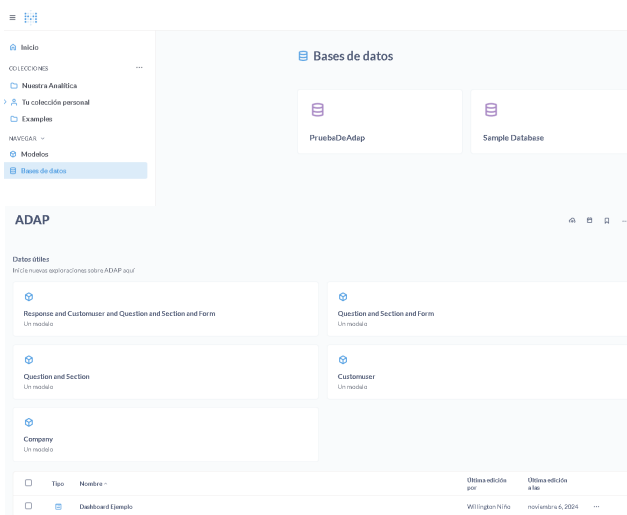
Para gestionar y monitorear la base de datos de forma más amigable y visual, se utilizó pgAdmin 4. Este es un entorno gráfico muy utilizado para administrar bases de datos PostgreSQL, aquí se configuraron los datos de conexión al servidor de base de datos PostgreSQL, que fueron obtenidos del despliegue anterior. Se observan datos de configuración para la conexión como lo es el nombre del servidor, el tipo de servidor, el Host, el puerto, el nombre de la base de datos y la contraseña.

Desarrollo de gráficos dinámicos para la visualización de los resultados de las evaluaciones

Para el desarrollo dinámico de las gráficas nos apoyamos en la plataforma de Metabase, ya que permite la conexión con una base de datos ya poblada y poder usar estos datos de una forma muy flexible y moldeable para generar dashboards.

Figura 41.

Base de datos y componentes en Metabase

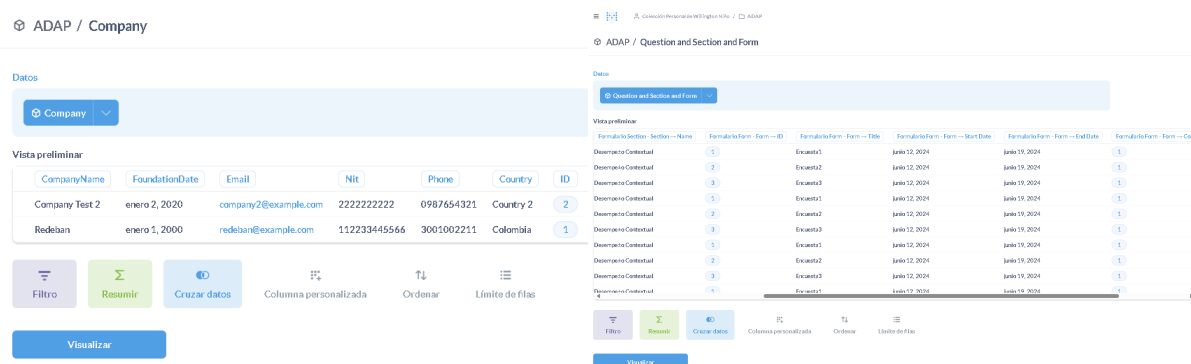


Nota: Figura de autoría propia.

En la figura anterior se evidencia el montaje de la base de datos en Metabase, lo cual significa que hay una conexión entre la base de datos manejada en el proyecto y la plataforma Metabase, ósea, Railway, postgres y Metabase están conectados. Además, hay unos modelos creados junto con un dashboard altamente editables que permiten la creación de graficas muy detalladas y configurables.

Figura 42.

Visualización de modelos en Metabase.



Nota: Figura de autoría propia.

Los modelos creados tienen como contenido los datos de ciertas tablas, dependiendo del modelo que se quiera crear y el join o unión que se quiera hacer entre las tablas para la visualización de los datos (resultados de evaluaciones con su respectivo usuario persona o empresa), después de tener los modelos y preguntas hechas, la visualización de las gráficas es posible desde el dashboard y para poder tener gráficas con sentido es necesario poblar completamente y correctamente unos casos ejemplo, por lo cual se tiene ya un gran avance del desarrollo de gráficos dinámicos para la visualización de los resultados de las evaluaciones.

Costos

Los costos presentes en el desarrollo del aplicativo web implican una planificación detallada para tener presente los recursos necesarios para garantizar una ejecución exitosa y sin percances. Los costos se categorizaron de la siguiente manera:

Costos de Directos

Es la inversión más significativa porque son las asociadas directamente con la ejecución del proyecto como lo son honorarios de los desarrolladores y otras personas involucradas como diseñadores y gestores del proyecto.

Tabla 3

Mano de obra directa

Profesión	Modulo trabajado	Salario estimado	Tiempo estimado	Costo total	Gastos Total
Desarrolladores	Frontend (React y Metabase integración)	50.000 COP/hora	150 horas	7.500.000 COP	21.500.000 COP
	Backend (FastAPI y PostgreSQL)	60.000 COP/hora	150 horas	9.000.000 COP	
Diseñador UX/UI	Creación de la interfaz gráfica y pruebas de usabilidad.	35.000 COP/hora	40 horas	1.400.000 COP	

Administrador de Base de Datos	Configuración inicial y optimización	60.000 COP/hora	60 horas	3.600.000 COP	
--------------------------------	--------------------------------------	-----------------	----------	---------------	--

Estos datos se basan en el tiempo promedio gastado en el desarrollo del aplicativo web y los precios en el mercado que se tiene respecto a los profesionales mencionados en la tabla anterior.

Tabla 4

Herramientas y equipo de trabajo

Categoría	Costo unitario	Cantidad	Costo total	Gastos Total
Hardware (computadores de desarrollo)	4.200.000 COP	2 computadores	8.400.000 COP	8.500.000 COP
Railway Hosting y Dominio	100.000 COP	1 mes	100.000 COP	

El total de costos fijos se divide en mano de obra directa y herramientas y equipo de trabajo, lo cual da un total de **30.000.000 COP**. Por parte del hardware, los PC se tiene una descripción básica de componentes para estos, que es un procesador Intel i5 OMD Ryzen 5, 16 GB de memoria ram, esto como componentes básicos para un óptimo trabajo en el desarrollo del aplicativo web.

Costos Fijos

Son los gastos que siempre estarán presentes sin importar la cantidad de trabajo o producción realizada. Por parte de los servicios, como lo es la electricidad y el internet o hasta el alquiler de un sitio, no se ve necesario ya que se puede trabajar remotamente y estos servicios o gastos no corren por cuenta del proyecto.

Tabla 5

Gastos Logísticos

Servicio o herramienta	Modulo trabajado	Costo total
-------------------------------	-------------------------	--------------------

Gastos Logísticos	Gastos imprevistos	550.000 COP
-------------------	--------------------	-------------

El único gasto fijo que hemos notado, son los gastos logísticos que sin importar lo escalable que sea la aplicación siempre se debe tener presupuesto de reserva para alguna emergencia. Por parte del host y el dominio de la aplicación web, no se toma en cuenta como fijo, porque es un precio variable, este cambia de acuerdo a la demanda de procesamiento que se tiene al mes, por lo cual es una herramienta elástica y escalable que consume de acuerdo con el uso que se le da y por ende su precio varía.

Costos Generales

Hay que tener presente los gastos indirectos, estos que incluyen la gestión y administración del proyecto, tal como lo es el gestor del proyecto.

Tabla 6

Gastos de gestión

Profesión	Modulo trabajado	Salario estimado	Tiempo estimado	Costo total Gastos Total
Gestor del Proyecto	Gestión del Proyecto	50.000 COP/hora	150 horas	7.500.000 COP

Se podría considerar un gasto directo y calificar en los de mano de obra, pero se pone en esta clasificación, porque es el encargado de la gestión de todo el proyecto, tal como ver los tiempos de progreso para evitar contratiempos.

Retorno de inversión

Los datos para el cálculo son costo total del proyecto, precio acordado por el cliente y mantenimiento anual estimado:

Costo total del proyecto: 38.050.000 COP

Presunta cantidad pedido al cliente: 40.000.000 COP

Mantenimiento anual estimado: 10.000.000 COP (ingreso por soporte técnico y actualización del sistema en años posteriores).

Basándonos en el cálculo de ROI se estima una ganancia del 31.4%, se llega a esta conclusión de la siguiente manera:

1. Ganancia Neta en 1 año: Ganancia Neta = Ingresos totales – costos totales (ecuación 19).

1.2. Ingresos totales = Desarrollo + Mantenimiento (ecuación 20).

$40.000.000 \text{ COP} + 10.000.000 \text{ COP} = 50.000.000 \text{ COP}$

1.3 Ganancia Neta: $50.000.000 \text{ COP} - 38.050.000 \text{ COP} = 11.950.000 \text{ COP}$

2. Formula de ROI: $(\text{Ganancia Neta}/\text{Inversión Inicial}) * 100$ (ecuación 21)

2.1 $\text{ROI} = (11.950.000 \text{ COP} / 38.050.000) * 100 = 31.40\%$

Lo cual se interpreta como que, al primer año se tiene una ganancia del 31.40% sobre el costo del proyecto, tal como se evidencia en el proceso de las ecuaciones.

Conclusión

El desarrollo del aplicativo web para el diagnóstico de Autoliderazgo, Desempeño y apoyo Organizacional Percibido (ADAP), se plantea como una solución para la automatización del proceso de la gestión del talento humano. Este proyecto, basado en tecnologías modernas y metodologías ágiles. Se logro cumplir tanto con el objetivo general como los objetivos

específicos inicialmente planteados, lo que garantiza eficiencia, precisión y escalabilidad en la aplicación web.

Por parte del cumplimiento del objetivo general se logró diseñar, desarrollar e implementar un sistema que permite realizar la evaluación ADAP de forma automatizada, eliminando la ineficiencia de los métodos tradicionales (o que se estaban llevando a cabo) y facilitando la toma de decisiones estratégicas basadas en datos procesados en tiempo real. En cuanto a los objetivos específicos, está el diseño de la interfaz gráfica, se pensó en ser intuitiva y responsiva de esta forma facilita la interacción de los usuarios con el sistema, garantizando accesibilidad y usabilidad en diferentes dispositivos. Desarrollo de la capa de usuario, se implementaron funciones clave como el registro, autenticación segura y la emblemática asignación automática de evaluaciones (que es uno de los puntos clave de esta aplicación), de esta forma se asegura una experiencia personalizada para el usuario. Como tercer objetivo específico se tiene el desarrollo de la lógica de negocio, el cual se trabajó por medio de algoritmos desarrollados con FastAPI, en cuanto al almacenamiento seguro se realizó con la integración de PostgreSQL que garantiza aparte de la seguridad también ofrece eficiencia en el manejo de los datos.

Por último, se destaca que la aplicación web no solo reduce el tiempo y el margen de error en la evaluación ADAP, sino que también ofrece ser una herramienta escalable que puede ser implementada en diferentes organizaciones, fortaleciendo la toma de decisiones en gestión del talento humano por medio de pruebas psicotécnicas. En cuanto a la viabilidad económica el proyecto demuestra ser rentable y sostenible, ya que la automatización del sistema no solo reduce costos operativos a largo plazo, sino que también ofrece un retorno significativamente favorable sobre la inversión inicial.

Referencias

- Abrego, D., Sánchez, Y., Medina, J. (2017). Influencia de los sistemas de información en los resultados organizacionales [Influence of information systems on organizational results]. *Contaduría y Administración*, 62(2), 321-338. <https://doi.org/10.1016/j.cya.2017.03.001>
- Álvarez Guerra, B. (2021). Nuevos profesionales de la gestión del talento. HR Business partner y su contribución y aporte de valor al negocio. [TFG-L2910.pdf \(uva.es\)](#).
- Augusto, L. F. E. (2023, May 17). *Modelo de Gestión del Talento Humano Enfocado en el Desarrollo de Competencias para la empresa Discolmedica*. <https://repository.universidadean.edu.co/handle/10882/12639>
- Chacon, S., Straub, B. (2014). Herramientas de Git [Git Tools]. En: Pro Git . Apress, Berkeley, CA. https://doi.org/10.1007/978-1-4842-0076-6_7
- Challenger-Pérez, I., Díaz-Ricardo, Y., & Becerra-García, R. A. (2014). El lenguaje de programación Python. *Ciencias Holguín*, 20(2), 1-13.
- Chong, M. B., Chong, C. A. B., Bustamante, V. C., & Galarza, F. C. (2019). Análisis de la gestión de procesos administrativos en el departamento de talento humano. *Revista San Gregorio*, 31, 64. <https://doi.org/10.36097/rsan.v0i31.869R>
- Conklin, A., White, G., Cothren, C., Davis, R. y Dwayne Williams. 2022. Cloud Computing [Computación en la nube]. Chap. 18 in Principles of Computer Security: CompTIA Security and Beyond (Exam SY0-601) [*Principios de la seguridad informática: seguridad CompTIA y más allá*]. 6th ed. McGraw Hill. <https://www-accessengineeringlibrary-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/content/book/9781260474312/chapter/chapter18>
- Conte, F. and Siano, A. (2023). Recursos humanos y gestión del talento basados en datos en las estrategias de comunicación interna y de contratación: una encuesta empírica sobre empresas italianas y perspectivas para el contexto europeo [Data-driven human resource and data-driven talent management in internal and recruitment communication strategies: an empirical survey on Italian firms and insights for European context]. *Corporate Communications: An International Journal*, Vol. 28 No. 4, pp. 618-637. <https://doi.org/10.1108/CCIJ-02-2022-0012>
- Davenport, T. H., Harris, J., & Shapiro, J. (2010). Competiendo en el análisis de talentos [Competing on talent analytics]. *Harvard business review*, 88(10), 52-58. https://www.researchgate.net/publication/47369355_Competing_on_talent_analytics
- Delgado, J. B. (2017). Datos, información y conocimiento: ¿dónde acaba la información y comienza el esnobismo de la transformación digital? *Comunicación institucional y cambio social. Claves para la comprensión de los factores relacionales de la comunicación estratégica y el nuevo ecosistema comunicacional*.

- Deloitte. (2024). Global Human Capital Trends [*Tendencias globales del capital humano*]. https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/articles/glob176836_global-human-capital-trends-2024/DI_Global-Human-Capital-Trends-2024.pdf
- Di Lauro, S., Tursunbayeva, A., Antonelli, G. and Moschera, L. (2024). Revolucionando la gestión de recursos humanos con People Analytics: un estudio de aplicaciones, valor, facilitadores y barreras en Italia [Disrupting human resource management with people analytics: a study of applications, value, enablers and barriers in Italy]. *Personnel Review*, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. <https://doi.org/10.1108/PR-11-2023-0927>
- Diatmono, Prastiyo & Mariam, Siti & Haeba Ramli, Abdul. (2020). Análisis del Capital Humano en el Programa de Gestión del Talento, Capacitación y Desarrollo para Mejorar las Competencias de los Empleados Caso de Estudio en el Grupo BSG [Analysis of Human Capital in Talent Management Program, Training and Development to Improve Employee Competence Case Study in BSG Group]. *Business and Entrepreneurial Review*. 20.45.10.25105/ber.v20i1.6812
- Garengo, P., Sardi, A. y Nudurupati, S.S. (2022), La gestión de recursos humanos (HRM) en el dominio de la medición y gestión del desempeño (PMM): una revisión bibliométrica [Human resource management (HRM) in the performance measurement and management (PMM) domain: a bibliometric review]. *Revista Internacional de Productividad y Gestión del Desempeño*, Vol. 71 No. 7, pp. 3056-3077. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-04-2020-0177>
- Gomes, M. y Borges-Andrade, J.E. (2020). El sistema de recursos humanos como innovación para las organizaciones [*Human resource system as innovation for organisations*], *Innovation & Management Review*, Vol. 17 No. 2, pp. 197-214. <https://doi.org/10.1108/INMR-03-2019-0037>
- Gregory, A. A. (2019). Developing Accessible Web Components. <http://theses.fh-hagenberg.at/system/files/pdf/Gregory19.pdf>
- Hernández Pacheco, F. (2023). Temas de investigación viables para la administración de bibliotecas y dirección de recursos humanos. https://ru.iibi.unam.mx/jspui/bitstream/IIBI_UNAM/684/1/temas_investigacion.pdf
- Hevia, Á. E. C. (2006). Las tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs) en el proceso de enseñanza aprendizaje a. . . *ResearchGate*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4003.0884>
- Madianou, M. (2015). Digital Inequality and Second-Order Disasters: Social Media in the Typhoon Haiyan Recovery. *Social Media + Society*, 1(2), 205630511560338. <https://doi.org/10.1177/2056305115603386>
- Martínez, M. C., Sádaba, C., & Serrano-Puche, J. (2018). Desarrollo de competencias digitales en comunidades virtuales: un análisis de "ScolarTIC." *ResearchGate*. https://www.researchgate.net/publication/324170381_Desarrollo_de_competencias_digitales_en_comunidades_virtuales_un_analisis_de_ScolarTIC

- Méndez Cadena, J. C., Cortes Cubillos, A. F., & Zapata Montoya, E. J. (2023). Modelo de Gestión del Talento Humano Enfocado en el Desarrollo de Competencias para la empresa Discolmedica (Master's thesis, Maestría en Administración de Empresas-MBA-Virtual). <http://hdl.handle.net/10882/12639>
- Ministerio de Ambiente de Colombia (2020). Colombia reducirá en un 51% sus emisiones de gases efecto invernadero para el año 2030. Minambiente.gov.co. <https://www.minambiente.gov.co/colombia-reducira-en-un-51-sus-emisiones-de-gases-efecto-invernadero-para-el-ano-2030/>
- Montero, J., Arias-, M. & Borondo, J. (2019). *Automatización, Digitalización y Robotización: Definición y protagonismo en la RSC del IBEX 35*. Conferencia: diversidad y talento: efectos sinérgicos en la gestión. https://www.researchgate.net/publication/335684988_Automatizacion_Digitalizacion_y_Robotizacion_Definicion_y_protagonismo_en_la_RSC_del_IBEX_35
- O'Farrill, J. L. M. (2006). Las tecnologías de la información y las comunicaciones en la sociedad y la educación. *EduTec Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, 21, a064. <https://doi.org/10.21556/edutec.2006.21.506>
- Paramita, D., Okwir, S. and Nuur, C. (2024), Inteligencia artificial en la adquisición de talento: exploración de dimensiones organizacionales y operativas [Artificial intelligence in talent acquisition: exploring organisational and operational dimensions], *International Journal of Organizational Analysis*, Vol. 32 No. 11, pp. 108-131. <https://doi.org/10.1108/IJOA-09-2023-3992>
- Piowar-Sulej, K., Blštáková, J., Ližbetinová, L. and Zagorsek, B. (2024). *The impact of digitalization on employees' future competencies: has human resource development a conditional role here?* *Journal of Organizational Change Management*, Vol. 37 No. 8, pp. 36-52. <https://doi.org/10.1108/JOCM-10-2023-0426>
- PricewaterhouseCoopers. (2024, December 9). *CHRO and HR leader insights from the PwC Pulse Survey*. PwC. <https://www.pwc.com/us/en/library/pulse-survey/finding-opportunity-in-business-reinvention/chro.html>
- Puente, M. (2022). *El papel de la digitalización en los departamentos de los recursos humanos en la empresa* [Trabajo de fin de grado, Comillas Universidad Pontificia]. Repositorio comillas. <http://hdl.handle.net/11531/57096>
- PwC. (3 de febrero, 2022). *Encuesta tecnológica de RRHH de PwC 2022 [PwC HR Tech Survey 2022]*. PwC. <https://www.pwc.com/us/en/tech-effect/cloud/hr-tech-survey.html#pwc-help>
- Qaffas, A.A., Ilmudeen, A., Almazmomi, N.K. and Alharbi, I.M. (2023), [The impact of big data analytics talent capability on business intelligence infrastructure to achieve firm performance], *Foresight*, Vol. 25 No. 3, pp. 448-464. <https://doi.org/10.1108/FS-01-2021-0002>

- Ramírez, C. (2023). *Autoliderazgo y su relación con el desempeño laboral individual de los empleados en un contexto colombiano* [Tesis doctoral, Universidad EAN]. Repositorio Minerva. <http://hdl.handle.net/10882/12932>
- Rincón, L. A. y Jimenez, A. D. (2024). Transformación digital en las empresas: análisis de la implementación de Microsoft Power Platform en la eficiencia y productividad empresarial. Repositorio Institucional Universidad Cooperativa De Colombia. <https://repository.ucc.edu.co/entities/publication/641c3cca-0e4f-4ad3-b4c1-72a70fc6d949>
- Saputra, A., Wang, G., Zhang, J.Z. and Behl, A. (2022), El marco de análisis de talentos utilizando big data [*The framework of talent analytics using big data*]. The TQM Journal, Vol. 34 No. 1, pp. 178-198. <https://doi.org/10.1108/TQM-03-2021-0089>
- Segovia, A. O., Palacio, F., Bernave, M., Lisbona, A., Merhi, R., Ramos, P., Fernández, E., García, J., Salanova, M (2023). El ambiente, las estructuras y la gestión de los Recursos Humanos en la Cuarta Revolución Industrial o Industria 4.0. *Psicología de las Organizaciones: Conceptos básicos y nuevos retos*, 31. <https://books.google.com.mx/books?id=PgvjEAAAQBAJ&lpg=PA31&dq=Autoliderazgo%20%2B%20Evaluaci%C3%B3n%20del%20talento%20humano%20%2B%20An%C3%A1lisis%20de%20datos%20en%20gesti%C3%B3n%20del%20talento%20%2B%20Digitalizaci%C3%B3n%20de%20procesos%20%2B%20Tecnolog%C3%ADas%20de%20la%20informaci%C3%B3n%20en%20RRHH&lr&hl=es&pg=PA31#v=onepage&q&f=false>
- Shellshear, E. y Oh, K.W. (2024), El cambio tecnológico impacta en el triángulo de la gestión de la contratación [Technology shift impacts on the recruitment management triangle]. *European Journal of Management Studies*, Vol. 29 N° 1, pp. 71-84. <https://doi.org/10.1108/EJMS-01-2024-0008>
- Sivathanu, B. y Pillai, R. (2020), Tecnología y análisis del talento para la gestión del talento: un cambio de juego para el rendimiento organizacional. [Technology and talent analytics for talent management – a game changer for organizational performance]. *International Journal of Organizational Analysis*, Vol. 28 No. 2, pp. 457-473. <https://doi.org/10.1108/IJOA-01-2019-1634>
- Vara Mesa, J. M. Verde Marín, J. y López Sanz, M. (2015). *Desarrollo web en entorno servidor*. RA-MA Editorial. <https://elibro-net.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/es/ereader/bibliotecaean/62489>
- Vara Mesa, J. y Granada, D. (2015). *Desarrollo web en entorno cliente*. RA-MA Editorial. <https://elibro-net.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/es/ereader/bibliotecaean/62488>
- Zheng, L., Chen, L., Long, F., Liu, J., & Li, L. (2024). Reducing social media attention Inequality in disasters: The role of official media during rainstorm disasters in China. *International Journal of Disaster Risk Science*. <https://doi.org/10.1007/s13753-024-00562-w>