

**El desafío remoto: innovaciones para un teletrabajo  
mentalmente saludable en Colombia**



Carlos Andres Roncancio Guerrero  
Bogotá, Colombia 2023.

Universidad Ean  
Facultad de ingeniería  
Proyecto de integración

## **Resumen**

La transición hacia el teletrabajo ha suscitado retos significativos en el ámbito laboral contemporáneo, especialmente en lo que concierne a la salud mental de los colaboradores. Este proyecto de grado titulado "El desafío remoto: innovaciones para un teletrabajo mentalmente saludable en Colombia" se adentra en la problemática de garantizar un ambiente de trabajo remoto que integra productividad y bienestar mental.

El marco teórico establece un panorama integral de las investigaciones y teorías relacionadas con el bienestar mental en el contexto laboral y destaca prácticas emergentes y herramientas destinadas a su promoción. Mediante el análisis de alternativas, se evidencia una notable brecha en las soluciones tecnológicas actuales, dirigidas a cultivar un ambiente de teletrabajo óptimo.

La solución de ingeniería propuesta radica en el desarrollo de un sistema de información web para organizaciones con el objetivo de implementar y supervisar prácticas saludables en el teletrabajo en Colombia. Esta solución no se limita a la gestión administrativa, sino que integra herramientas de bienestar y mindfulness, otorgando a los colaboradores recursos vitales para manejar su salud mental y contrarrestar el estrés del trabajo a distancia. Adicionalmente, ofrece a los empleadores métricas, que pueden utilizarse para impulsar procesos de mejora continua, respaldar auditorías y formular estrategias de intervención basadas en datos.

El análisis de costos refleja la inversión requerida para el diseño, puesta en marcha y sostenibilidad del sistema, previendo un retorno de inversión mediante la optimización de la productividad y la disminución de costos asociados a problemas de salud mental en las organizaciones.

Finalmente, este proyecto no solo reconoce un desafío latente en el contexto laboral del siglo XXI, sino que presenta una solución vanguardista, fundamentada en investigaciones

actuales, y enfocada en potenciar el bienestar de los trabajadores en escenarios de teletrabajo en Colombia.

### Tabla de contenido

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 1.     | Introducción .....  | 8  |
| 2.     | Objetivos.....  | 9  |
| 2.1.   | Objetivo general .....  | 9  |
| 2.2.   | Objetivos específicos.....                                    | 9  |
| 3.     | Problema identificado .....                                   | 11 |
| 4.     | Preguntas de investigación.....                               | 12 |
| 5.     | Justificación .....   | 13 |
| 6.     | Análisis de requerimientos.....                               | 14 |
| 6.1.   | Propósito del sistema.....                                    | 14 |
| 6.2.   | Parámetros de diseño.....                                     | 15 |
| 6.3.   | Estimación de características de diseño .....                 | 15 |
| 7.     | Requerimientos técnicos .....                                 | 16 |
| 7.1.   | Lenguaje de programación: .....                               | 16 |
| 7.2.   | Base de datos:.....   | 16 |
| 7.3.   | Infraestructura y hosting: .....                              | 16 |
| 7.4.   | Control de versiones:.....                                    | 16 |
| 7.5.   | Herramientas de integración y despliegue continuo: .....      | 17 |
| 7.6.   | Seguridad:.....   | 17 |
| 8.     | Marco teórico .....   | 17 |
| 8.1.   | Introducción al marco teórico .....                           | 17 |
| 8.2.   | El teletrabajo: conceptos y antecedentes .....                | 17 |
| 8.2.1. | Definición, características y modalidades.....                | 17 |
| 8.3.   | Historia y evolución .....                                    | 19 |
| 8.4.   | Salud mental y teletrabajo .....                              | 20 |
| 8.5.   | Impacto del teletrabajo en la salud mental .....              | 21 |
| 8.6.   | Factores de riesgo.....                                       | 21 |
| 8.7.   | Normas de ingeniería de que rigen la solución propuesta:..... | 21 |
| 8.7.1. | ISO/IEC 25010.....  | 21 |

|          |   |    |
|----------|---|----|
| 8.7.2.   | ISO/IEC 27001.....  | 21 |
| 8.7.3.   | ISO/IEC 12207: .....  | 22 |
| 8.7.4.   | IEEE 830-1998: .....  | 22 |
| 9.       | Análisis de restricciones .....   | 25 |
| 9.1.     | Restricciones ambientales .....   | 25 |
| 9.1.1.   | Minimización de la huella de carbono .....                                  | 26 |
| 9.1.2.   | Energía eficiente .....   | 26 |
| 9.1.3.   | Infraestructura sostenible .....  | 26 |
| 9.1.4.   | Gestión de residuos electrónicos.....                                       | 26 |
| 9.2.     | Restricciones económicas .....  | 27 |
| 9.3.1.   | Inversión inicial y continuidad financiera.....                             | 27 |
| 9.3.1.1. | Eficiencia de costos de la solución basada en la nube .....                 | 27 |
| 9.3.1.2. | Retorno de inversión a través de la mejora del bienestar del empleado ..... | 27 |
| 9.3.2.   | Contexto macroeconómico y cambios políticos .....                           | 27 |
| 9.3.2.1. | Resiliencia en tiempos de incertidumbre económica.....                      | 28 |
| 9.3.     | Restricciones legales .....   | 28 |
| 9.3.3.   | Protección de datos y privacidad .....                                      | 28 |
| 9.3.3.1. | Cumplimiento de la normativa de protección de datos.....                    | 28 |
| 9.3.3.2. | Confidencialidad de la información de salud.....                            | 28 |
| 9.4.     | Derechos de autor y propiedad intelectual .....                             | 29 |
| 9.4.1.   | Respeto por la propiedad intelectual.....                                   | 29 |
| 9.4.2.   | Interoperabilidad y estándares técnicos .....                               | 29 |
| 9.4.2.1. | Cumplimiento de estándares técnicos.....                                    | 29 |
| 9.5.     | Restricciones de salud y seguridad.....                                     | 30 |
| 9.5.1.   | Confidencialidad de la información de salud.....                            | 30 |
| 9.5.1.1. | Manejo ético y seguro de la información sensible.....                       | 30 |
| 9.5.2.   | Prevención de riesgos psicosociales .....                                   | 30 |
| 9.5.2.1. | Identificación y mitigación de riesgos .....                                | 30 |
| 9.5.3.   | Protocolos de emergencia y soporte .....                                    | 30 |
| 9.5.3.1. | Fomento de un entorno de trabajo adecuado .....                             | 30 |
| 9.5.4.   | Ergonomía y condiciones de trabajo en casa .....                            | 31 |
| 9.5.4.1. | Acceso a ayuda en situaciones críticas .....                                | 31 |
| 9.6.     | Restricciones socioculturales .....   | 31 |

|          |  |    |
|----------|--|----|
| 9.6.1.   | Diversidad y sensibilidad cultural.....                            | 31 |
| 9.6.1.1. | Adaptabilidad a diferentes contextos culturales.....               | 31 |
| 9.6.2.   | Inclusión social y accesibilidad .....                             | 32 |
| 9.6.2.1. | Promoción de la equidad.....                                       | 32 |
| 9.6.3.   | Cambio de hábitos y estilos de vida.....                           | 32 |
| 9.6.3.1. | Fomento de prácticas saludables.....                               | 32 |
| 9.6.4.   | Confidencialidad y ética en el manejo de información.....          | 32 |
| 9.6.4.1. | Privacidad y ética en la comunicación.....                         | 32 |
| 10.      | Metodología para la selección y desarrollo de la solución .....    | 33 |
| 10.1.    | Eliminación de soluciones ilógicas.....                            | 33 |
| 10.1.1.  | Análisis de factibilidad.....                                      | 33 |
| 10.2.    | Antecedentes preliminares y comparación con hechos conocidos ..... | 33 |
| 10.3.    | Recopilación de datos .....  | 34 |
| 10.4.    | Proceso de evaluación y criterios .....                            | 36 |
| 10.4.1.  | Análisis detallado y selección de la solución .....                | 36 |
| 10.5.    | Presentación de datos y análisis de los datos:.....                | 37 |
| 10.5.1.  | Cálculos.....  | 40 |
| 10.5.2.  | Pesos de los criterios .....                                       | 41 |
| 10.5.3.  | Puntuaciones de las alternativas por criterio .....                | 41 |
| 11.      | Metodología de desarrollo de la solución .....                     | 42 |
| 11.1.    | Descripción y justificación .....                                  | 42 |
| 11.2.    | Fases de desarrollo.....   | 43 |
| 11.2.1.  | Planificación y análisis de requerimientos .....                   | 43 |
| 11.2.2.  | Diseño del sistema.....  | 43 |
| 11.3.    | Implementación y codificación .....                                | 43 |
| 11.3.1.  | Pruebas .....  | 44 |
| 11.3.2.  | Pruebas de usabilidad y experiencia de usuario (UX).....           | 44 |
| 11.3.3.  | Pruebas de impacto en la salud mental.....                         | 44 |
| 11.3.4.  | Pruebas A/B.....   | 45 |
| 11.3.5.  | Despliegue y mantenimiento.....                                    | 45 |
| 12.      | Análisis de costos.....  | 45 |
| 12.1.    | Costos generales y capital de trabajo.....                         | 45 |
| 12.2.    | Costos directos e indirectos .....                                 | 46 |

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| 12.3.     | Evaluación económica y tasa de retorno .....                    | 47 |
| 12.4.     | Riesgos y estrategias de mitigación.....                        | 47 |
| 12.5.     | Punto de equilibrio y análisis de rentabilidad.....             | 48 |
| 12.6.     | Análisis de sensibilidad y tasa de retorno.....                 | 49 |
| 12.7.     | Sostenibilidad .....  | 49 |
| 13.       | Plan implementación.....  | 49 |
| 13.1.     | Implementación y codificación .....                             | 49 |
| 13.1.1.   | Proceso de implementación.....                                  | 49 |
| 13.1.1.1. | Sprint 1 - Configuración inicial y estructura del proyecto..... | 50 |
| 13.1.1.2. | Sprint 2 - Desarrollo de funcionalidades y Backend.....         | 53 |
| 13.1.1.3. | Sprint 3 - Interfaces de usuario y pruebas.....                 | 55 |
| 13.1.1.4. | Sprint 4 - Evaluación y ajustes.....                            | 60 |
| 13.2.     | Despliegue y mantenimiento .....                                | 60 |
| 14.       | Conclusiones .....  | 62 |
| 15.       | Lista de Referencias .....                                      | 64 |
| 16.       | Anexos .....  | 68 |

### Índice de tabla

|         |   |    |
|---------|---|----|
| Tabla 1 | Estructura del marco teórico.....                                     | 22 |
| Tabla 2 | Encuesta impacto del teletrabajo en la salud mental .....             | 37 |
| Tabla 3 | Modelo de decisión multicriterio para la selección de soluciones..... | 39 |
| Tabla 4 | Costos directos.....  | 46 |
| Tabla 5 | Costos indirectos y fijos.....  | 46 |

### Tabla de ilustraciones

|               |  |    |
|---------------|--|----|
| Ilustración 1 | Comparación antes/ahora.....                       | 18 |
| Ilustración 2 | Pesos de los criterios.....                        | 40 |
| Ilustración 3 | Puntuaciones de las alternativas por criterio..... | 41 |
| Ilustración 4 | Adecuación infraestructura en nube publica.....    | 50 |
| Ilustración 5 | Conexión RPD desde ip autorizada .....             | 51 |

|   |    |
|---|----|
| Ilustración 6 Adecuación y configuración servidor de App IIS .....              | 51 |
| Ilustración 7 Estructura base de datos del proyecto en SQL Server .....         | 52 |
| Ilustración 8 Estructura código fuente del proyecto ASP.NET C# .....            | 53 |
| Ilustración 9 Preview código fuente del proyecto en ASP.NET C#.....             | 54 |
| Ilustración 10 Preview código fuente con ORM ADO.NET .....                      | 55 |
| Ilustración 11 Interfaz gráfica inicio de sesión .....                          | 56 |
| Ilustración 12 Interfaz gráfica modulo inicial.....                             | 56 |
| Ilustración 13 Interfaz gráfica funciones CRUD .....                            | 57 |
| Ilustración 14 Interfaz grafica formularios y funcionalidad extra parte 1 ..... | 57 |
| Ilustración 15 Interfaz gráfica formularios y funcionalidad extra parte 2 ..... | 58 |
| Ilustración 16 Interfaz gráfica formularios y funcionalidad extra parte 3 ..... | 58 |
| Ilustración 17 Interfaz gráfica módulos de incentivos .....                     | 59 |
| Ilustración 18 Interfaz gráficos y panel de control de métricas .....           | 59 |
| Ilustración 19 Interfaz módulo de agendamiento con profesionales .....          | 60 |
| Ilustración 20 Configuración final infraestructura para el proyecto .....       | 61 |

## **1. Introducción**

En la era contemporánea, caracterizada por avances tecnológicos y la globalización, se ha evidenciado un cambio paradigmático en los entornos laborales hacia la modalidad de teletrabajo. Aunque Colombia, al igual que otros países emergentes, ha adoptado con entusiasmo esta modalidad, ha emergido un desafío intrínseco: garantizar la salud mental de los colaboradores en un entorno de trabajo remoto. Las complejidades asociadas al aislamiento, la combinación de espacios personales y laborales, y la constante demanda de conectividad, han intensificado problemas de estrés, ansiedad y otras afecciones relacionadas con la salud mental. Estas inquietudes no solo repercuten en el bienestar individual, sino que también poseen significativas implicancias operativas y económicas para las empresas, manifestándose en decrementos de productividad y costos elevados en atención sanitaria (Moreno Jiménez & Báez León, 2010).

En este contexto, la investigación busca abordar dicha problemática desde una perspectiva de ingeniería, proponiendo una solución que aspire a equilibrar las demandas del teletrabajo con la imperativa necesidad de fomentar prácticas que respalden el bienestar mental de los trabajadores. A través de esta propuesta, el proyecto se posiciona en la intersección de la innovación tecnológica y el cuidado humano, subrayando la importancia de soluciones de ingeniería bien fundamentadas para enfrentar desafíos contemporáneos en el ámbito laboral.

La estructura de este documento proporciona un análisis meticuloso de la problemática, revisa exhaustivamente teorías y prácticas preexistentes en el campo de la salud mental en el teletrabajo, y presenta una propuesta vanguardista diseñada para transformar cómo las organizaciones en Colombia conceptualizan y abordan el teletrabajo. De esta manera, se espera que este proyecto sirva de catalizador para futuras iniciativas que prioricen un equilibrio saludable entre trabajo y bienestar en la era digital.

## **2. Objetivos**

### **2.1. Objetivo general**

Desarrollar un sistema de información web enfocado en el fomento y supervisión de prácticas saludables de teletrabajo en el contexto colombiano, con el propósito de mejorar el bienestar mental de los colaboradores y fortalecer la productividad en ambientes laborales remotos.

### **2.2. Objetivos específicos**

1. Caracterizar y analizar las principales adversidades vinculadas al teletrabajo en Colombia, poniendo especial interés en factores que afectan la salud mental de los trabajadores.
2. Realizar una revisión bibliográfica sobre las teorías, modelos y prácticas contemporáneas que aborden el bienestar mental en escenarios laborales, identificando tendencias emergentes y herramientas que sean propicias para un teletrabajo saludable.
3. Investigar y comparar las actuales soluciones tecnológicas que se orientan hacia el bienestar en contextos de teletrabajo, reconociendo áreas de oportunidad y aspectos insuficientemente atendidos por las propuestas existentes.
4. Diseñar y poner en marcha un sistema de información web integrativo que congregue herramientas centradas en el bienestar y mindfulness, posibilitando que tanto trabajadores como gestores puedan monitorear y adoptar prácticas saludables en escenarios de trabajo remoto.

5. Definir la estructura financiera vinculada a la creación, implementación y mantenimiento del sistema sugerido, ponderando elementos como el retorno de inversión derivado de la optimización productiva y la minimización de gastos asociados a contingencias de salud mental.
  
6. Valorar la relevancia, aplicabilidad y factibilidad de la solución diseñada, derivando percepciones y recomendaciones para intervenciones futuras orientadas al teletrabajo saludable en el marco colombiano.

### **3. Problema identificado**

En la era actual, caracterizada por la digitalización y la globalización, el teletrabajo se ha consolidado como una modalidad laboral esencial. Esta transición ha sido particularmente notable en Colombia, donde el teletrabajo ha experimentado un auge sin precedentes, impulsado tanto por factores socioeconómicos como por contingencias como la pandemia global. Si bien esta modalidad ofrece beneficios en términos de flexibilidad y potencialmente eficiencia, también ha revelado desafíos significativos en relación con el bienestar mental de los trabajadores (Teletrabajo, s. f.).

Según Castro Mora, Galarza Rincón y Sánchez Herrera (2017), observaciones recientes han evidenciado una creciente preocupación en relación con los retos mentales y emocionales asociados al teletrabajo. Sin embargo, a pesar del reconocimiento de la importancia de esta problemática, se observa una carencia de herramientas y estrategias especializadas, particularmente en el contexto colombiano, que faciliten a las organizaciones una gestión efectiva del bienestar mental en entornos remotos.

Esta situación genera una interrogante central: ¿Cómo pueden las organizaciones en Colombia garantizar un ambiente de teletrabajo que equilibre adecuadamente la productividad con el bienestar mental de sus colaboradores, en ausencia de sistemas y herramientas adecuadas para monitorear y promover activamente la salud mental en dichos entornos?

La falta de respuesta a esta pregunta tiene implicaciones serias, desde el deterioro de la salud mental de los colaboradores hasta posibles reducciones en la productividad y eficiencia organizacional. Por ello, esta investigación busca abordar esta problemática y contribuir con una solución concreta en el ámbito del teletrabajo saludable en Colombia.

#### **4. Preguntas de investigación**

Con base en el problema identificado y el vacío existente en la literatura en relación con herramientas y estrategias específicas para el bienestar mental en entornos de teletrabajo en Colombia, esta investigación se orienta a responder las siguientes cuestiones:

1. ¿Cuál es el estado actual del bienestar mental de los trabajadores remotos en Colombia y qué factores influyen en su salud mental?
2. ¿Qué herramientas tecnológicas y metodologías de gestión existen a nivel global que se dediquen específicamente al bienestar mental en contextos de teletrabajo?
3. ¿Cómo puede adaptarse y personalizarse dichas herramientas y estrategias al contexto colombiano, teniendo en cuenta factores culturales, organizacionales y socioeconómicos?
4. ¿Qué métricas y parámetros pueden emplearse para evaluar la eficacia de estas herramientas y estrategias en mejorando el bienestar mental de los trabajadores en Colombia?
5. ¿Cómo pueden estas soluciones tecnológicas ser adaptadas o desarrolladas para satisfacer las necesidades específicas y contextuales de las organizaciones y empleados colombianos?

## 5. Justificación

El teletrabajo se ha consolidado como una modalidad laboral esencial, especialmente impulsado por las circunstancias globales recientes (Dobre, 2023). Sin embargo, su implementación ha desencadenado una serie de retos, siendo uno de los más cruciales el bienestar mental de los trabajadores. A pesar de las múltiples ventajas que el trabajo remoto presenta, como la flexibilidad y la reducción de tiempos de desplazamiento, no se puede ignorar el impacto que ha tenido en la salud mental de los empleados, exacerbado por la falta de interacción social directa, la dificultad para delimitar la vida laboral y personal, y otros factores asociados (Mepal, 2023).

Colombia, como muchos otros países, ha experimentado un incremento exponencial en la adopción del teletrabajo (País, 2023). Sin embargo, las soluciones tecnológicas y las estrategias de gestión que aborden específicamente el bienestar mental en este contexto son escasas y, en muchos casos, descontextualizadas de la realidad sociocultural y laboral colombiana.

La pertinencia de este proyecto se basa en los siguientes argumentos:

**Dimensión social:** el bienestar de los trabajadores tiene repercusiones no solo en su rendimiento laboral, sino en su bienestar integral y, por ende, en el tejido social. Asegurar condiciones adecuadas en modalidades de trabajo emergentes es esencial para la estabilidad social y la salud pública (Ferretti, 2020).

**Contribución académica y profesional:** a pesar de la extensa literatura sobre teletrabajo (Rodríguez, M. A, 2021 & Valero-Pacheco, I. C., & Riaño-Casallas, M. I. (2020)), persiste una notable ausencia de investigaciones centradas en estrategias y herramientas para el bienestar mental adaptadas al contexto colombiano. Este proyecto busca contribuir significativamente a esta área del conocimiento.

Beneficio organizacional: al priorizar el bienestar mental de los colaboradores, las empresas pueden experimentar una reducción en costos asociados a problemas de salud, así como un incremento en productividad (Terapi, 2023). Es una inversión que promete retornos tangibles.

Avance tecnológico: diseñar y desarrollar un sistema de información web orientado a esta problemática puede actuar como catalizador para futuras innovaciones en el sector tecnológico, ampliando el espectro de herramientas disponibles para enfrentar desafíos del teletrabajo.

Por lo anterior, este proyecto se justifica no sólo por su relevancia social y académica, sino también por su potencial de impacto económico y tecnológico, ofreciendo una solución integral a los desafíos emergentes del teletrabajo en Colombia.

## **6. Análisis de requerimientos**

### **6.1. Propósito del sistema**

El sistema de información propuesto busca proporcionar a las organizaciones herramientas que permitan la implementación y supervisión de prácticas de teletrabajo que sean mentalmente saludables. No solo se trata de una herramienta administrativa, sino que integra módulos específicos de bienestar y mindfulness para asegurar un equilibrio entre la productividad laboral y el bienestar mental de los empleados. A su vez, la plataforma tiene como objetivo ofrecer métricas detalladas para que las empresas puedan hacer seguimiento y ajustes basados en datos reales y objetivos.

## 6.2. Parámetros de diseño

- **Interfaz intuitiva:** el sistema debe ser amigable y fácil de usar, garantizando que los empleados de todos los niveles tecnológicos puedan interactuar sin complicaciones.
- **Modularidad:** su estructura debe tener diferentes módulos para distintas áreas de bienestar y productividad, permitiendo a las empresas personalizar su experiencia según sus necesidades específicas.
- **Integración con otros sistemas:** capacidad para integrarse con otras herramientas y sistemas que la empresa ya pueda estar utilizando.
- **Accesibilidad:** el sistema debe ser accesible desde diferentes dispositivos, garantizando su uso tanto desde computadoras de escritorio como dispositivos móviles.
- **Escalabilidad:** el sistema debe ser diseñado para adaptarse y manejar un incremento en la demanda, garantizando un rendimiento óptimo y evitando cuellos de botella, independientemente del número de usuarios concurrentes o volumen de datos procesados.
- **Seguridad:** protección de datos y garantizar la privacidad de la información de los empleados y la empresa.

## 6.3. Estimación de características de diseño

- **Potencia:** el sistema debe ser capaz de manejar grandes volúmenes de datos y tener tiempos de respuesta rápidos, incluso durante picos de uso.
- **Desempeño:** alta disponibilidad y mínimo tiempo de inactividad, garantizando que las empresas puedan acceder al sistema cuando lo necesiten.
- **Personalización:** capacidad para personalizar la experiencia del usuario según las necesidades y preferencias individuales de cada empresa y empleado.

## 7. Requerimientos técnicos

### 7.1. Lenguaje de programación:

- **Backend:** .NET Framework C#
- **Frontend:** HTML, CSS, JavaScript, Framework Angular o Bootstrap.

### 7.2. Base de datos:

- **Microsoft SQL Server:** es una base de datos relacional que ofrece extensibilidad y compatibilidad con SQL. Es especialmente conocida por su fiabilidad e integración de datos.

### 7.3. Infraestructura y hosting:

- **AWS (Amazon Web Services):** por su escalabilidad, confiabilidad y amplia variedad de servicios que permiten un desarrollo y despliegue eficiente.
- **Capacidad de Computación Elástica (EC2):** el sistema estará alojado en la instancia EC2 de AWS, garantizando flexibilidad y escalabilidad en la asignación de recursos computacionales. Esta infraestructura permitirá ajustar la capacidad de computación de manera eficiente en respuesta a las variaciones en la demanda del sistema, asegurando un desempeño óptimo y costos controlados.

### 7.4. Control de versiones:

- **Git:** para el seguimiento y control de versiones del proyecto.

## **7.5. Herramientas de integración y despliegue continuo:**

- **Jenkins:** para automatizar diversas fases del desarrollo.

## **7.6. Seguridad:**

- **HTTPS y certificados SSL:** para garantizar comunicaciones seguras.
- **JWT (JSON Web Tokens) o Cookies:** para la autenticación y autorización de usuarios.

# **8. Marco teórico**

## **8.1. Introducción al marco teórico**

El teletrabajo que está consolidado como una modalidad laboral prevalente en el siglo XXI. Con el auge de las tecnologías digitales y la necesidad de flexibilización laboral, empresas y empleados buscan formas de optimizar su rendimiento sin comprometer el bienestar mental (García-Pérez, 2018). Del mismo modo en Colombia, el teletrabajo está definido según la Ley 1221 de 2008 como "una forma de organización laboral, que consiste en el desempeño de actividades remuneradas o prestación de servicios a terceros utilizando como soporte las tecnologías de la información y comunicación -TIC - para el contacto entre el trabajador y la empresa, sin requerirse la presencia física del trabajador en un sitio específico de trabajo". (Artículo 2, Ley 1221 de 2008).

## **8.2. El teletrabajo: conceptos y antecedentes**

### **8.2.1. Definición, características y modalidades**

El teletrabajo se refiere a la realización de actividades laborales fuera del espacio físico de la empresa, generalmente en el hogar del empleado, utilizando herramientas tecnológicas (Ramírez & Rodríguez, 2016).

En cuanto a sus principales características se encuentran: el desarrollo de las actividades laborales fuera de la organización, la utilización de herramientas tecnológicas que facilitan la comunicación y el cumplimiento de las actividades sin necesidad de un lugar físico determinado. El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones propone las siguientes características que constituyen al teletrabajo como una modalidad laboral.

| ANTES  | AHORA  |
|--|--|
|  Horarios rígidos 8am - 5 pm                          |  Horarios flexibles de acuerdo a las necesidades del cargo y los resultados esperados |
|  Trabajo únicamente en la sede de la organización   |  Trabajo desde cualquier lugar  |
|  Uso de computadores únicamente en la oficina       |  Dispositivos propios (BYOD)  |
|  Sistemas de monitoreo y control físicos            |  Evaluación por resultados  |
|  Reuniones laborales limitadas a encuentros físicos |  Reuniones virtuales con participaciones ilimitadas                                 |

*Ilustración 1 Comparación antes/ahora*

*Fuente: El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones*

En Colombia se han establecido las siguientes modalidades de trabajo según se encuentran estipuladas en la ley 1221 del 2008:

Autónomos: son las personas que utilizan su propio lugar de vivienda o algún lugar escogido para desarrollar su actividad laboral, que puede ser una oficina o un local comercial. En este tipo se encuentran las personas que trabajan siempre fuera de la organización y sólo acuden en algunas ocasiones.

Móviles: son aquellos que no tienen un lugar de trabajo establecido y cuyas herramientas primordiales para desarrollar sus actividades laborales son las Tecnologías de la Información y la comunicación, en dispositivos móviles.

Suplementarios: son los trabajadores que laboran dos o tres días a la semana en su lugar de vivienda y el resto del tiempo lo hacen en una oficina.

### **8.3. Historia y evolución**

La tecnología desde sus inicios a representado un impacto en la vida del ser humano, esto debido a que siempre a buscando suplir alguna necesidad, generando mayor facilidad para las actividades diarias que se realizan entre ellas el ámbito laboral. Es en donde, el derecho laboral se ve en la obligación de incorporar nuevas formas y modalidades de trabajo como lo es el teletrabajo. Esta nueva modalidad tiene sus inicios en los años 60 en Estados Unidos, pero es hasta el año 1976 que se habla oficialmente del teletrabajo. Según algunos autores esta se desarrolla en dos fases:

La primera fase fue desde la década de 1960 hasta mediados de la de 1980, cuando el teletrabajo era una alternativa a los desplazamientos en automóvil. Todo esto sucedió en medio de la crisis del petróleo. Se presenta como la gran alternativa de la flexibilización laboral y con esto se fomenta la creación de nuevos empleos. Además, de favorecer la inclusión laboral para la población, principalmente para personas con discapacidad y mujeres cabeza de familia.

La segunda fase comenzó en la década de 1990, con la llegada de los computadores y es en ese momento donde la figura del teletrabajo dio paso a las primeras oficinas virtuales, aumentando la productividad laboral. En donde no solo se trata sólo de un mecanismo de flexibilidad laboral sino también de una herramienta para el fenómeno de la descentralización empresarial. (Bertel, L. 2019. p. 13).

En el caso de Colombia, es "hacia los años 90, en Colombia se da paso a la apertura económica, la masificación de los medios, el internet, y consigo el teletrabajo" (Bertel, L. 2019. p. 17); sin embargo, es hasta el 2008 que se implementa la ley 1221 de 2008, en donde se regula y se reconoce el teletrabajo como modalidad laboral y sus formas de aplicación las bases para la generación de una política pública de fomento al teletrabajo y la población vulnerable. En el año 2012 se expide el decreto el decreto 884 del 2012 que la reglamenta, en donde se especifica las condiciones laborales, la relación de dependencia y las obligaciones para las entidades públicas y privadas, donde se garanticen las mismas condiciones y beneficios que a los trabajadores presenciales.

Sin embargo, fue a raíz del covid-19 que el gobierno nacional empezó a impulsar el teletrabajo como una alternativa para disminuir el riesgo de contagio y distintas empresas empezaron a implementarlo "logrando que, en 2020, 209.173 empleados se convirtieran en teletrabajadores, fomentando un incremento de 71 % con respecto a 2018, cuando solo había 122.278". Así lo indico el viceministro de Transformación Digital del Ministerio de las TIC, Iván Durán. Siendo Bogotá, Medellín, Barranquilla, Cali y Bucaramanga, las principales ciudades que optaron por el teletrabajo.

#### **8.4. Salud mental y teletrabajo**

Según la Organización Mundial de la Salud (OPS), la salud mental es un estado de bienestar mental que permite a las personas hacer frente a los momentos de estrés de la vida, desarrollar todas sus habilidades, poder aprender y trabajar adecuadamente y contribuir a la mejora de su comunidad.

## **8.5. Impacto del teletrabajo en la salud mental**

Si bien el teletrabajo puede ofrecer una mayor flexibilidad, varios estudios han identificado desafíos asociados, como el aislamiento social y la falta de límites entre el trabajo y la vida personal (Hernández et al., 2019).

## **8.6. Factores de riesgo**

El aislamiento, las largas jornadas laborales y la dificultad en desconexión han sido identificadas como las principales causas de estrés en el teletrabajo (López & Martínez, 2020).

## **8.7. Normas de ingeniería de que rigen la solución propuesta:**

### **8.7.1. ISO/IEC 25010**

Esta norma aborda las características de calidad del sistema y software. Dado que el sistema propuesto busca implementar y monitorear prácticas saludables de teletrabajo, es esencial que ofrezca una experiencia de usuario óptima, eficiente y fiable. El cumplimiento de las características de calidad de este estándar, como usabilidad y confiabilidad, asegurará que el sistema sea aceptado y utilizado efectivamente por sus usuarios finales. (ISO 25010, s. f.)

### **8.7.2. ISO/IEC 27001**

La gestión de la seguridad de la información es crítica en cualquier sistema web, especialmente cuando se manejan datos sensibles de empleados y organizaciones. Asegurarse de que la solución propuesta cumple con esta norma garantizará la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información. (Solutions, 2023)

### 8.7.3. ISO/IEC 12207:

Este estándar proporciona un marco estructurado para los procesos del ciclo de vida del software. Siguiendo esta norma, se puede garantizar que todas las fases del desarrollo del sistema, desde su concepción hasta su despliegue y mantenimiento, sean coherentes y de calidad. (ISO 12207, s. f.)

### 8.7.4. IEEE 830-1998:

Aunque es una norma más antigua, sigue siendo relevante en el contexto de especificar y documentar claramente los requisitos del software. Para un proyecto de esta magnitud, una definición clara y concisa de los requisitos es esencial para su éxito. (Sergio, 2013)

*Tabla 1 Estructura del marco teórico.*

| Tema y subtema           | Teoría / Modelo / Concepto         | Descripción o idea central  | Autor y año                 | Fuente APA   |
|--------------------------|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--|
| 1. Teletrabajo           |                                    |                             |                             |  |
| 1.1. Evolución           | Historia del teletrabajo           | Origen y desarrollo         | Messenger & Gschwind (2016) | Messenger, J. and Gschwind, L. (2016). three generations of telework: new icts and the (r)evolution from home office to virtual office. <i>new Technology Work and Employment</i> , 31(3), 195-208.<br><a href="https://doi.org/10.1111/ntwe.12073">https://doi.org/10.1111/ntwe.12073</a> |
| 1.2. Ventajas y desafíos | Ventaja y desafíos del teletrabajo | Impacto positivo y desafíos | Bailey & Kurland (2002)     | Bailey, D. and Kurland, N. (2002). a review of telework research: findings, new directions, and lessons for the study of modern work. <i>Journal of Organizational Behavior</i> , 23(4), 383-400.<br><a href="https://doi.org/10.1002/jo">https://doi.org/10.1002/jo</a>                   |

|                             |                        |   |   |   |
|-----------------------------|------------------------|---|---|---|
|                             |                        |   |   | b.144   |
| 1.3. Herramientas           | Tecnologías emergentes | Uso de tecnología en el teletrabajo     | Pérez, M., Sánchez, A., de-Luis, P., & Jiménez, M. (2004) | Pérez, M., Sánchez, A., de-Luis, P., & Jiménez, M. (2004). La adopción del teletrabajo y las tecnologías de la información: estudio de relaciones y efectos organizativos. <i>Revista de economía y empresa</i> , 22(52-53), 11-28.                                   |
| 1.4. Políticas y regulación | Marco legal            | Políticas de teletrabajo a nivel global | University of Washington. (s.f.)                          | University of Washington. (s.f.). University of Washington Telework Policy. Recuperado de <a href="https://hr.uw.edu/hybridwork/telework-policies-and-agreements/telework-policy/">https://hr.uw.edu/hybridwork/telework-policies-and-agreements/telework-policy/</a> |
| 2. Salud mental             |                        |   |   |   |
| 2.1. Conceptos              | Definiciones           | Qué es la salud mental                  | National Library of Medicine. (2021)                      | National Library of Medicine. (2021, 11 de agosto). Salud mental. MedlinePlus. Recuperado de <a href="https://medlineplus.gov/spanish/mentalhealth.html">https://medlineplus.gov/spanish/mentalhealth.html</a>  |
| 2.2. Factores               | Factores de riesgo     | Causas de problemas mentales            | Moreno Jiménez, B., & Báez León, C. (2010)                | Moreno Jiménez, B., & Báez León, C. (2010, noviembre). Factores y riesgos psicosociales, formas, consecuencias, medidas y buenas prácticas. Madrid.   |
| 2.3. Estrategias            | Afrontamiento          | Cómo manejar el estrés                  | Vera Estévez, M. M. (2005)                                | Vera Estévez, M. M. (2005). La teoría del afrontamiento del estrés de Lazarus y los moldes cognitivos. Recuperado de <a href="http://www.moldesmentales.com/otros/mar.htm">http://www.moldesmentales.com/otros/mar.htm</a>  |

|                                  |                               |  |   |   |
|----------------------------------|-------------------------------|--|---|---|
| 2.4. Impacto laboral             | Salud en el trabajo           | Salud mental en el trabajo                           | Schaufeli & Bakker (2004)                 | Schaufeli, W. B., & Bakker, A. B. (2004).   |
| 2.5. Bienestar                   | Calidad de vida laboral       | Satisfacción en el trabajo                           | OBSERVATORIO VASCO DE ACOSO MORAL. (2012) | OBSERVATORIO VASCO DE ACOSO MORAL. (2012). La SALUD MENTAL de las y los TRABAJADORES. (M. Velazquez, Dir. Cient.). 1. <sup>a</sup> edición. Recuperado de <a href="https://www.euskadi.eus/contenidos/libro/medicina_201320/eu_saludmen/adjuntos/salud_mental_trabajadores.pdf">https://www.euskadi.eus/contenidos/libro/medicina_201320/eu_saludmen/adjuntos/salud_mental_trabajadores.pdf</a> |
| 3. Teletrabajo y salud mental    |                               |  |   |   |
| 3.1. Relación e impacto          | Estudio correlacional         | Efecto del teletrabajo en la salud mental            | Tavares (2017)                            | Tavares, A. I. (2017).  |
| 3.2. Estrategias de optimización | Intervención organizacional   | Estrategias para un teletrabajo saludable            | Grant et al. (2013)                       | Grant, C. A., et al. (2013).  |
| 3.3. Casos exitosos              | Estudios de caso              | Empresas que han implementado estrategias efectivas  | Bloom et al. (2015)                       | Bloom, N., et al. (2015).   |
| 3.4. Beneficios psicológicos     | Descripción                   | Ventajas emocionales y psicológicas del teletrabajo  | Golden et al. (2006)                      | Golden, T. D., et al. (2006).   |
| 3.5. Desafíos y soluciones       | Modelos de intervención       | Problemas y soluciones en el teletrabajo             | Felstead & Henseke (2017)                 | Felstead, A., & Henseke, G. (2017).   |
| 4. Intersección                  |                               |  |   |   |
| 4.1. Beneficios                  | Ventajas combinadas           | Impacto positivo conjunto                            | Tavares (2017)                            | Tavares, A. I. (2017).  |
| 4.2. Desafíos                    | Problemas surgidos            | Retos de ambos campos                                | Felstead & Henseke (2017)                 | Felstead, A., & Henseke, G. (2017).   |
| 4.3. Casos de éxito              | Empresas modelo               | Ejemplos de gestión                                  | Grant et al. (2013)                       | Grant, C. A., et al. (2013).  |
| 4.4. Estrategias conjuntas       | Mejoras                       | Soluciones innovadoras                               | Gajendran & Harrison (2007)               | Gajendran, R. S., & Harrison, D. A. (2007).   |
| 4.5. Futuro                      | Tendencias emergentes         | Próximos pasos                                       | Allen et al. (2015)                       | Allen, T. D., et al. (2015).  |
| 4.6. Herramientas tecnológicas   | Tecnologías para el bienestar | Integración de tecnología en la salud mental laboral | Anderson et al. (2015)                    | Anderson, G., et al. (2015).  |
| 4.7. Impacto                     | Cultura laboral               | Cambios culturales                                   | Hofstede (1980)                           | Hofstede, G. (1980).  |

|                                    |                                       |  |                                     |   |
|------------------------------------|---------------------------------------|--|-------------------------------------|---|
| cultural                           |                                       | debido al teletrabajo y salud mental                                 |                                     |   |
| 4.8. Formación y capacitación      | Estrategias educativas                | Capacitación para adaptarse a los cambios                            | Knowles et al. (2011)               | Knowles, M., et al. (2011).                   |
| 4.9. Estudios de intervención      | Casos prácticos                       | Implementación y resultados  | Bandura (1986)                      | Bandura, A. (1986).                           |
| 4.10. Análisis comparativo         | Comparaciones internacionales         | Cómo se aborda el tema en diferentes contextos                       | Trompenaars & Hampden-Turner (1998) | Trompenaars, F., & Hampden-Turner, C. (1998). |
| 5. Innovaciones                    | Futuro del teletrabajo y salud mental | Tendencias y desarrollos recientes                                   | Green et al. (2016)                 | Green, F., et al. (2016).                     |
| 5.1. Innovaciones tecnológicas     | Herramientas emergentes               | Avances tecnológicos para la salud mental en teletrabajo             | Raghuram et al. (2019)              | Raghuram, S., et al. (2019).                  |
| 5.2. Métodos de interacción        | Estrategias de conexión               | Promoviendo la interacción y el bienestar en teletrabajo             | Marlow et al. (2017)                | Marlow, S. L., et al. (2017).                 |
| 5.3. Adaptaciones organizacionales | Modelos de gestión                    | Cómo las organizaciones se están adaptando                           | De Menezes & Kelliher (2017)        | De Menezes, L. M., & Kelliher, C. (2017).     |
| 5.4. Medición del impacto          | Métricas y análisis                   | Cómo se está evaluando el impacto del teletrabajo en la salud mental | Spector & Jex (1998)                | Spector, P. E., & Jex, S. M. (1998).          |
| 5.5. Predicciones futuras          | Escenarios futuros                    | Qué podemos esperar en los próximos años                             | Barley et al. (2011)                | Barley, S. R., et al. (2011).                 |

## 9. Análisis de restricciones

### 9.1. Restricciones ambientales

La naturaleza de la solución digital planteada de este proyecto se pretende alojar en Amazon Web Services (AWS), lo cual presenta una oportunidad única para mitigar los impactos ambientales tradicionales asociados con las operaciones comerciales y la infraestructura física (Amazon, 2021).

### **9.1.1. Minimización de la huella de carbono**

Al emplear AWS, el proyecto se beneficia de la iniciativa de sostenibilidad de Amazon, que se compromete a alcanzar un uso de energía 100% renovable para 2025 (Amazon, 2021). Esta adhesión no solo asegura que la solución propuesta esté alineada con importantes objetivos de sostenibilidad, sino que también respalda una reducción significativa en la huella de carbono en comparación con las soluciones on-premise.

### **9.1.2. Energía eficiente**

AWS permite optimizar el uso de la energía al escalar los recursos según la demanda, asegurando que solo se consuma la energía estrictamente necesaria para el funcionamiento de los servicios. Esta eficiencia es crítica, pues evita el gasto energético excesivo asociado con los centros de datos tradicionales (Amazon Web Services, Inc., n.d.).

### **9.1.3. Infraestructura sostenible**

La infraestructura de la nube de AWS elimina la necesidad de construcción, mantenimiento y operación de centros de datos físicos para el proyecto. Además, AWS continúa innovando en el diseño de centros de datos para reducir aún más el consumo de recursos naturales y energía (Amazon Web Services, Inc., n.d.).

### **9.1.4. Gestión de residuos electrónicos**

La solución propuesta, al ser una plataforma digital que se accede principalmente a través de dispositivos ya en uso por los empleados, no genera una demanda significativa de hardware nuevo que podría resultar en un aumento de residuos electrónicos.

El análisis de restricciones ambientales demuestra que, mediante el uso de soluciones tecnológicas avanzadas y la selección consciente de proveedores de servicios comprometidos

con la sostenibilidad, el proyecto respeta las normativas ambientales. La naturaleza intrínsecamente digital de la plataforma minimiza directamente su impacto ambiental.

## **9.2. Restricciones económicas**

El análisis económico es fundamental en cualquier proyecto de ingeniería, ya que garantiza la viabilidad financiera y la sostenibilidad a largo plazo de la solución propuesta. En el contexto actual, es imperativo considerar las restricciones económicas que podrían influir en la implementación y el éxito del sistema de información web propuesto. Este análisis se centrará en identificar y abordar las posibles limitaciones financieras, manteniendo una perspectiva optimista sobre la viabilidad económica del proyecto.

### **9.3.1. Inversión inicial y continuidad financiera**

#### **9.3.1.1. Eficiencia de costos de la solución basada en la nube**

Utilizando AWS, el proyecto se beneficia de una estructura de costos "pago por uso" que elimina la necesidad de una inversión significativa en infraestructura física (Amazon Web Services, Inc., n.d.). Esta flexibilidad financiera es esencial para mantener bajos los costos iniciales, permitiendo que el proyecto se adapte dinámicamente a las fluctuaciones en la demanda y los recursos.

#### **9.3.1.2. Retorno de inversión a través de la mejora del bienestar del empleado**

Invertir en la salud mental de los empleados puede tener un retorno económico positivo. Empleados saludables y mentalmente resilientes pueden contribuir a una mayor productividad, menos días de enfermedad y una reducción en la rotación de personal, factores que tienen implicaciones económicas directas para las empresas (RHSaludable, 2023).

### **9.3.2. Contexto macroeconómico y cambios políticos**

### **9.3.2.1. Resiliencia en tiempos de incertidumbre económica**

Aunque los cambios macroeconómicos y las transiciones políticas pueden presentar desafíos, un sistema que contribuye al bienestar de los empleados puede ser visto como una inversión en capital humano, una prioridad incluso en tiempos de restricciones económicas (Draibe & Riesco, 2006). Además, la solución basada en la nube ofrece flexibilidad, permitiendo ajustes en la inversión que pueden ser vitales en períodos de incertidumbre económica.

A través de una inversión inicial eficiente y la resiliencia frente a las variaciones macroeconómicas, el proyecto propuesto no solo es económicamente viable, sino que también promete un retorno sustancial a través de la mejora en la salud mental de los trabajadores y, por ende, en la productividad general.

## **9.3. Restricciones legales**

### **9.3.3. Protección de datos y privacidad**

#### **9.3.3.1. Cumplimiento de la normativa de protección de datos**

El proyecto debe adherirse a las regulaciones nacionales sobre la protección de datos personales. En Colombia, esto incluye el cumplimiento de la Ley Estatutaria 1581 de 2012 y sus decretos reglamentarios, que dictan las disposiciones generales para la protección de datos personales (Colombia, 2012).

#### **9.3.3.2. Confidencialidad de la información de salud**

Dada la naturaleza del proyecto, centrado en el bienestar mental de los empleados, es probable que se maneje información sensible relacionada con la salud. Por lo tanto, el sistema debe garantizar la confidencialidad y el manejo adecuado de dichos datos, cumpliendo con normativas específicas como la Ley 1438 de 2011, que reforma el sistema general de

seguridad social en salud en Colombia, estableciendo normas para la protección de información relacionada con la salud (Colombia, 2011)

## **9.4. Derechos de autor y propiedad intelectual**

### **9.4.1. Respeto por la propiedad intelectual**

Cualquier contenido, programa o material utilizado o generado por el sistema debe respetar las leyes de derechos de autor y propiedad intelectual. Esto es crucial para evitar infracciones legales y proteger los derechos de los creadores y desarrolladores. En Colombia, la Decisión 351 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena regula los derechos de autor, mientras que la Decisión 486 regula los aspectos relacionados con la propiedad industrial (Comunidad Andina, 1993, 2000).

### **9.4.2. Interoperabilidad y estándares técnicos**

#### **9.4.2.1. Cumplimiento de estándares técnicos**

Para garantizar la compatibilidad, seguridad y fiabilidad del sistema, es esencial cumplir con los estándares técnicos nacionales e internacionales relevantes. Esto incluye protocolos de seguridad cibernética, estándares de codificación y normas de calidad del software. La adherencia a estos estándares no solo es una buena práctica, sino que, en muchos casos, es legalmente obligatoria para asegurar la protección de los usuarios y la integridad del sistema.

A través del cumplimiento proactivo de las leyes y regulaciones pertinentes, el proyecto no solo evitará contratiempos legales, sino que también establecerá una base de confianza con los usuarios, garantizando la protección de sus datos y su bienestar general. Esto es fundamental para la sostenibilidad y el éxito a largo plazo del proyecto.

## **9.5. Restricciones de salud y seguridad**

### **9.5.1. Confidencialidad de la información de salud**

#### **9.5.1.1. Manejo ético y seguro de la información sensible**

Al tratar temas de salud mental, es probable que se recolecte y maneje información sensible. Es esencial garantizar la confidencialidad de estos datos y proporcionar transparencia sobre cómo se utiliza y se protege esta información, cumpliendo con las normativas nacionales e internacionales (Congreso de Colombia, 2012). Esta precaución ayudará a construir una relación de confianza con los usuarios y asegurará que se sientan seguros al compartir información personal.

### **9.5.2. Prevención de riesgos psicosociales**

#### **9.5.2.1. Identificación y mitigación de riesgos**

El teletrabajo puede acarrear riesgos psicosociales, como el aislamiento social, la sobrecarga de trabajo y la dificultad para equilibrar la vida laboral y personal (Lujano García & Monroy Bejarano, 2021). La plataforma plantea incluir herramientas para proporcionar recursos, como módulos o enlaces a servicios de asesoramiento, que apoyen a los empleados en la mitigación de estos desafíos.

### **9.5.3. Protocolos de emergencia y soporte**

#### **9.5.3.1. Fomento de un entorno de trabajo adecuado**

Aunque la plataforma es digital, su contenido pretende educar a los usuarios sobre la importancia de un entorno de trabajo ergonómico. Esto incluye la correcta configuración del

espacio de trabajo, la importancia de tomar descansos regulares y la realización de ejercicios ligeros para reducir los riesgos de tensión física o lesiones (Acosta, 2023).

#### **9.5.4. Ergonomía y condiciones de trabajo en casa**

##### **9.5.4.1. Acceso a ayuda en situaciones críticas**

En casos de emergencias relacionadas con la salud mental, como una crisis de ansiedad severa o indicadores de depresión, es crucial que la plataforma tenga protocolos claros. Esto puede incluir la disponibilidad de líneas directas, enlaces rápidos a servicios de emergencia o la capacidad de alertar a un equipo de apoyo. La rapidez en la respuesta y el acceso a la ayuda pueden ser vitales en tales situaciones (World Health Organization: WHO, 2022).

Al integrar medidas de seguridad, apoyo en situaciones de crisis, prácticas educativas y garantizar la confidencialidad de la información de los usuarios, el sistema propuesto se posiciona como un entorno seguro y confiable. Además, refuerza el compromiso del proyecto con la salud integral y el bienestar de los empleados en el entorno de teletrabajo.

#### **9.6. Restricciones socioculturales**

##### **9.6.1. Diversidad y sensibilidad cultural**

###### **9.6.1.1. Adaptabilidad a diferentes contextos culturales**

Colombia es un país con una rica diversidad cultural, lo que significa que la solución efectiva debe considerar variadas normas, valores y estilos de comunicación. La plataforma busca ser lo suficientemente flexible para adaptarse a estos diversos contextos, ofreciendo personalización en el contenido y en la forma de interacción, asegurando que ningún grupo se sienta alienado o desatendido (Colombia CO, 2023).

## **9.6.2. Inclusión social y accesibilidad**

### **9.6.2.1. Promoción de la equidad**

La plataforma busca ser accesible para todos los empleados, independientemente de su ubicación geográfica, nivel socioeconómico o cualquier otra barrera potencial. Esto implica considerar la accesibilidad en términos de costos, uso de tecnología, y la capacidad de los usuarios para interactuar con la plataforma. La inclusión contenido comprensible y soporte técnico son aspectos cruciales para promover la equidad (Cepeda-H., 2023).

## **9.6.3. Cambio de hábitos y estilos de vida**

### **9.6.3.1. Fomento de prácticas saludables**

El cambio hacia el teletrabajo ha alterado significativamente los estilos de vida. La plataforma puede jugar un rol activo en promover hábitos saludables, ofreciendo contenido que aliente el ejercicio regular, técnicas de manejo del estrés, y consejos para mantener una dieta equilibrada, entre otros. Estas iniciativas pueden ayudar a los empleados a adaptarse mejor a los cambios en su rutina laboral y personal (Hábitos saludables frente al estrés, s. f.)

## **9.6.4. Confidencialidad y ética en el manejo de información**

### **9.6.4.1. Privacidad y ética en la comunicación**

Dada la naturaleza sensible de los temas de salud mental, la plataforma debe garantizar la privacidad de los usuarios en sus interacciones y en el manejo de su información. Esto no solo es un requisito legal sino también una expectativa sociocultural, donde la confidencialidad en temas de salud es altamente valorada (Organización de los Estados Americanos, 2021).

Reconociendo la diversidad cultural de Colombia, la solución propuesta se presenta como un recurso que respeta y celebra esta diversidad, ofreciendo un espacio seguro y enriquecedor para todos los usuarios. Además, también se busca mejorar la receptividad, efectividad de la plataforma y reforzar su impacto positivo en el bienestar mental y físico de los trabajadores.

## **10. Metodología para la selección y desarrollo de la solución**

A continuación, se describe la metodología adoptada para seleccionar y desarrollar la solución óptima, considerando las restricciones y criterios identificados anteriormente.

### **10.1. Eliminación de soluciones ilógicas**

#### **10.1.1. Análisis de factibilidad**

Se inició revisando todas las soluciones propuestas para identificar y descartar aquellas que eran técnicamente inviables o que violaban principios fundamentales, como las leyes de la física o directrices tecnológicas inamovibles. En este caso, se rechazaron propuestas que sugerían intervenciones invasivas o monitorización constante, ya que violaban los derechos de privacidad y no eran tecnológicamente factibles.

### **10.2. Antecedentes preliminares y comparación con hechos conocidos**

Las soluciones existentes en el ámbito del teletrabajo a menudo se han centrado en aspectos operativos, como la comunicación, la gestión de tareas y la productividad. Plataformas como Asana y Slack, por ejemplo, han ganado popularidad por su capacidad para facilitar la colaboración en tiempo real y la gestión de proyectos (Asana y Slack, s. f.). Sin embargo, estas herramientas a no abordan directamente el aspecto del bienestar mental de los empleados.

En respuesta a los desafíos de salud mental asociados con el teletrabajo, algunas iniciativas han comenzado a emerger. Por ejemplo, aplicaciones de mindfulness y bienestar como Headspace han sido integradas por algunas empresas como parte de sus recursos de bienestar para empleados (About us - Headspace, s. f.). Aunque útiles, estas aplicaciones no están integradas en un sistema de gestión de teletrabajo y, por lo tanto, pueden no ser utilizadas de manera efectiva o consistente.

La solución propuesta se distingue por el enfoque integral. Al combinar características de gestión del teletrabajo con módulos dedicados al bienestar mental, aborda una laguna crítica en las soluciones existentes. Además, la capacidad de proporcionar métricas detalladas sobre el bienestar de los empleados permite a las empresas monitorear este aspecto de manera tan rigurosa como lo harían con el desempeño laboral.

En términos de personalización y contextualización, es crucial que cualquier herramienta o estrategia se adapte a las especificidades culturales y organizacionales de su contexto de aplicación (Méndez, 2019). En este sentido, la solución propuesta atiende a la necesidad de una solución más adaptada a la realidad colombiana, tanto cultural como operativamente.

En comparación con las soluciones existentes, el sistema propuesto promete abordar las brechas identificadas de manera más completa y contextualizada. Al equilibrar la eficiencia operativa con un énfasis en el bienestar mental, tiene el potencial de mejorar la experiencia del teletrabajo tanto para empleados como para empleadores. Además, el diseño modular y escalable lo podría posicionar como una solución adaptable y a largo plazo para las organizaciones en Colombia y posiblemente en otros contextos internacionales.

### **10.3. Recopilación de datos**

Durante la realización de la comparación con hechos conocidos. También, se llevó a cabo una encuesta para recopilar datos primarios sobre las experiencias y necesidades de los

individuos en entornos de teletrabajo. Este enfoque dual proporcionó una comprensión profunda de los desafíos actuales y las posibles intervenciones.

Las encuestas se realizaron de manera anónima y se distribuyeron a través de correo electrónico a 2 empresas específicas, lo que permitió acceder a una amplia gama de trabajadores que actualmente se encuentran en entornos de teletrabajo.

Las preguntas de la encuesta se centraron en la experiencia personal de los trabajadores remotos, investigando áreas como la satisfacción laboral, el equilibrio entre trabajo y vida personal, y el acceso a recursos de apoyo para la salud mental. Además, como herramienta de análisis de datos se utilizó:

- Lenguaje de programación:
  - Python
- Librerías:
  - NumPy
  - Matplotlib

La combinación de estos métodos proporcionó una visión holística de las necesidades y desafíos enfrentados en el teletrabajo, informando directamente los criterios y soluciones que se consideran en etapas posteriores de este proyecto.

#### **10.4. Proceso de evaluación y criterios**

Finalmente se adoptó un modelo de decisión multicriterio para esta evaluación. Los criterios fueron seleccionados basándose en la pertinencia para el bienestar de los empleados y la operatividad de la empresa, además, se tuvo en cuenta la comparación realizada y los objetivos de la solución propuesta:

- Impacto económico
- Beneficios ambientales
- Repercusiones sociales

Para cuantificar estos criterios y teniendo en cuenta la importancia en el contexto del proyecto se decidió asignar pesos a cada uno, basándose en su importancia percibida para las empresas y los empleados. Resultando en la siguiente asignación:

- Impacto económico (5)
- Beneficios ambientales (3)
- Repercusiones sociales (7)

##### **10.4.1. Análisis detallado y selección de la solución**

Utilizando el modelo de decisión multicriterio detallado, se evaluaron las tres soluciones finalistas. Los datos para el análisis se derivaron de las fuentes duales anteriores (la comparación y la encuesta).

Después de aplicar el modelo, las puntuaciones finales de las soluciones que cumplen como sistema de información enfocado en el fomento y supervisión de prácticas saludables de teletrabajo fueron:

- Plataforma integrada de bienestar y prácticas saludables: 8.07
- Programa de mentoría y apoyo entre pares: 7.47
- Sistema de realimentación y monitoreo continuo: 6.87

En base a estos resultados, selecciono la plataforma integrada de bienestar. Esta decisión fue respaldada por un análisis de datos detallado que incluía tanto el análisis cuantitativo como cualitativo, asegurando transparencia y justificación completa para la elección.

### 10.5. Presentación de datos y análisis de los datos:

Resultados encuesta aplicada a 100 participantes, 95 respondieron:

*Tabla 2 Encuesta impacto del teletrabajo en la salud mental*

| Pregunta  | Total de respuestas | Respuestas (distribución)                                       | Promedio (si aplica) |
|---|---------------------|---|----------------------|
| Sección 1: Información General  |                     |   |                      |
| 1. Edad:  | 95                  | Menos de 30: 25<br>30-40: 30<br>41-50: 22<br>Más de 50: 18      | N/A                  |
| 2. Industria en la que trabaja:   | 95                  | Tecnología: 30<br>Consultoría: 18<br>Educación: 22<br>Otras: 25 | N/A                  |
| Sección 2: Experiencia en Teletrabajo   |                     |   |                      |
| 3. ¿Cuánto tiempo lleva trabajando de forma remota?                                       | 95                  | Menos de 6 meses: 21<br>6 meses a 1 año: 37<br>Más de 1 año: 37 | N/A                  |
| 4. En una escala del 1 al 5, ¿cómo calificaría su experiencia general con el teletrabajo? | 95                  | 1: 12<br>2: 20<br>3: 28<br>4: 23<br>5: 12                       | <b>3.1</b>           |
| Sección 3: Salud Mental   |                     |   |                      |

|  |    |   |     |
|--|----|---|-----|
| 5. En una escala del 1 al 5, ¿cómo ha impactado el teletrabajo en su equilibrio vida-trabajo?  | 95 | 1: 18<br>2: 27<br>3: 22<br>4: 18<br>5: 10   | 2.7 |
| 6. ¿Ha buscado o utilizado recursos de apoyo para la salud mental desde que comenzó el teletrabajo?  | 95 | Sí: 58<br>No: 37  | N/A |
| Sección 4: Recursos y Apoyo  |    |   |     |
| 7. En una escala del 1 al 5, ¿cuán satisfecho está con los recursos de salud mental proporcionados por su lugar de trabajo?                      | 95 | 1: 15<br>2: 25<br>3: 22<br>4: 20<br>5: 13   | 2.9 |
| 8. ¿Qué tipo de recursos adicionales consideraría más útil para apoyar su bienestar mental mientras trabaja de forma remota? (respuesta abierta) | 95 | Respuestas diversas destacando la preferencia por una plataforma integrada de bienestar | N/A |

Al revisar los resultados de la encuesta, se observa una necesidad clara de mejoras en el apoyo a la salud mental en el entorno de teletrabajo. Los promedios, especialmente para las preguntas sobre el equilibrio vida-trabajo y la satisfacción con los recursos proporcionados, fueron relativamente bajos (2.7 y 2.9, respectivamente), indicando una oportunidad para una intervención significativa.

En la encuesta, el 60.8% (58 de 95) de los encuestados indicó que habían buscado o utilizado recursos de apoyo para la salud mental, subrayando una demanda existente de tales servicios. Además, las respuestas a la pregunta abierta 8 reforzaron la idea de una "plataforma integrada de bienestar prácticas saludables" como una herramienta potencialmente valiosa.

Al vincular esto con nuestro modelo de decisión multicriterio, estos hallazgos apoyan la decisión de asignar el mayor peso a las 'repercusiones sociales' (peso de 7). La demanda de recursos de salud mental y una plataforma integrada, junto con la importancia del equilibrio vida-trabajo, resuena con los criterios que valoramos en nuestra evaluación de las soluciones propuestas. Esto valida nuestra selección de la "plataforma integrada de bienestar y prácticas

saludables" con una puntuación de 8.07 en el modelo, ya que aborda directamente estas necesidades y preocupaciones expresadas por los participantes en la encuesta.

*Tabla 3 Modelo de decisión multicriterio para la selección de soluciones*

| <b>Criterio</b>        | <b>Peso</b> | <b>Plataforma integrada de bienestar prácticas saludables</b> | <b>Programa de mentoría y apoyo entre pares</b> | <b>Sistema de realimentación y monitoreo continuo</b> |
|------------------------|-------------|---|---|---|
| Impacto económico      | 5           | 3.9 (19.5)  | 3.5 (17.5)                                      | 3.1 (15.5)  |
| Beneficios ambientales | 3           | 4.0 (12.0)  | 3.6 (10.8)                                      | 3.8 (11.4)  |
| Repercusiones sociales | 7           | 4.5 (31.5)  | 4.1 (28.7)                                      | 3.7 (25.9)  |
| <b>Total</b>           | <b>15</b>   | <b>8.07</b>   | <b>7.47</b>                                     | <b>6.87</b>   |

(Las puntuaciones individuales de cada solución bajo cada criterio están en el rango de 1 a 5, donde 5 es el mejor. Los números entre paréntesis representan el producto del peso y la puntuación individual, contribuyendo al total).

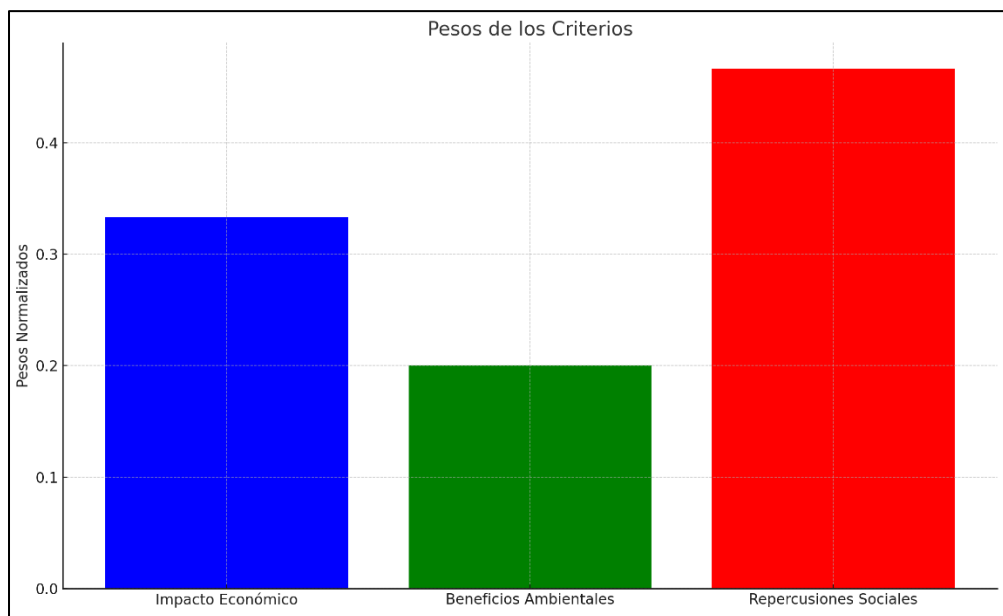
Esta tabla representa el proceso de toma de decisiones utilizando un enfoque multicriterio. Cada solución fue evaluada en función de tres criterios principales, cada uno con un peso específico basado en su importancia relativa determinada por la investigación y la encuesta.

- Impacto económico (peso: 5): Se consideraron factores como el costo de implementación, el retorno de la inversión potencial y el valor agregado a la productividad general.
- Beneficios ambientales (peso: 3): Aunque este proyecto está menos centrado en los aspectos ambientales, la eficiencia en el uso de recursos y la sostenibilidad son consideraciones pertinentes.

- Repercusiones sociales (peso: 7): Este criterio tiene el mayor peso, reflejando la importancia de la satisfacción laboral, la reducción del estrés y el equilibrio saludable entre trabajo y vida personal en el contexto del teletrabajo.

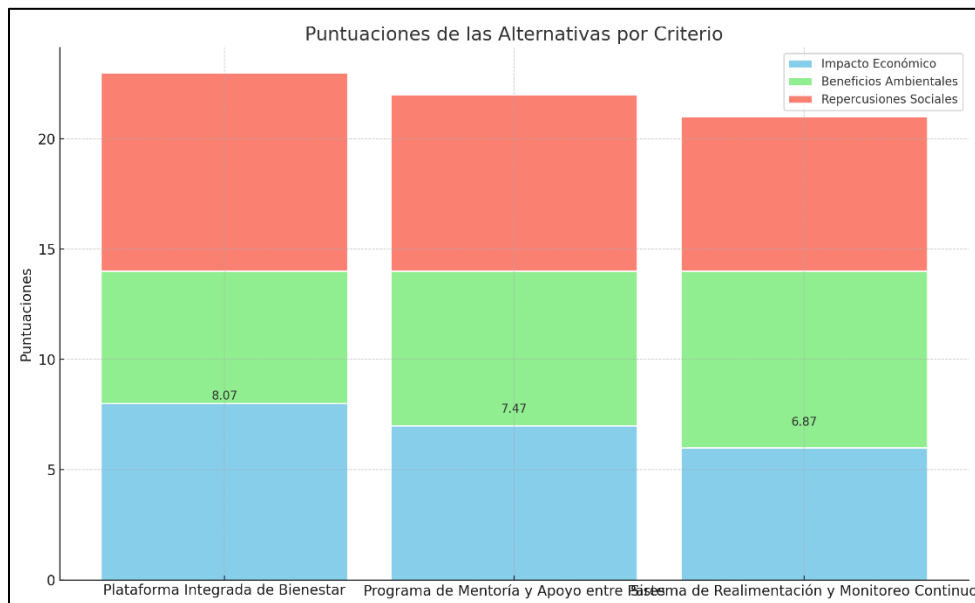
### 10.5.1. Cálculos

- Se normalizan los pesos de los criterios.
- Se multiplican las puntuaciones de las alternativas por los pesos de los criterios correspondientes para obtener una puntuación ponderada.
- Se suman las puntuaciones ponderadas para cada alternativa para obtener la puntuación final.



*Ilustración 2 Pesos de los criterios*

*Fuente: Elaboración propia*



*Ilustración 3 Puntuaciones de las alternativas por criterio*

*Fuente: Elaboración propia*

### 10.5.2. Pesos de los criterios

El primer gráfico muestra los pesos asignados a cada criterio después de la normalización. Como podemos ver, "repercusiones sociales" tiene la mayor ponderación, seguido por "impacto económico" y "beneficios ambientales". Esto indica que la repercusión social fue considerada el factor más importante en esta decisión.

### 10.5.3. Puntuaciones de las alternativas por criterio

El segundo gráfico es un gráfico de barras apiladas que muestra las puntuaciones de cada alternativa en relación con los diferentes criterios. La altura total de cada barra indica la puntuación acumulada de la alternativa. La "plataforma integrada de bienestar prácticas saludables" obtuvo la mayor puntuación total, lo que está en línea con la selección como la solución preferida en el análisis.

Las soluciones fueron puntuadas en cada categoría, y estas puntuaciones se multiplicaron por los pesos asignados. La "plataforma integrada de bienestar prácticas saludables" recibió la puntuación más alta con 8.07, destacándose como la solución más equilibrada y efectiva según los criterios seleccionados. Estos resultados respaldan la elección de esta plataforma como la recomendación principal de la investigación, ofreciendo una solución integral que atiende las necesidades y preferencias identificadas en la encuesta y la comparación realizada.

La decisión final no se basó únicamente en factores económicos. Se consideró un conjunto de objetivos, incluyendo impactos sociales y ambientales, para seleccionar una solución equilibrada que ofreciera el mayor beneficio general. En este caso, la solución elegida prioriza la salud mental de los empleados sin comprometer la sostenibilidad ambiental o incurrir en costos prohibitivos.

## **11. Metodología de desarrollo de la solución**

### **11.1. Descripción y justificación**

Para el desarrollo de la "plataforma integrada de bienestar prácticas saludables", se ha seleccionado la metodología Scrum debido a su flexibilidad y eficacia en proyectos donde los requisitos pueden evolucionar a lo largo del tiempo. Dada la naturaleza innovadora de la solución, se anticipó la necesidad de adaptarnos a nuevos hallazgos y feedback de los stakeholders, algo que Scrum permite gracias a sus iteraciones cortas (sprints) y su enfoque en la mejora continua (Atlassian, s. f.).

Scrum promueve una comunicación transparente, permite una reacción rápida ante cambios y proporciona un marco que facilita la entrega regular de versiones funcionales del software. Con roles claramente definidos (scrum Master, product owner y development team) y ceremonias específicas como daily stand-ups, sprint reviews y retrospectives, Scrum nos

ayudará a mantener el proyecto en curso, monitoreado y alineado con los objetivos del usuario final (Atlassian, s. f.)

## **11.2. Fases de desarrollo**

### **11.2.1. Planificación y análisis de requerimientos**

La fase inicial implicará sesiones de brainstorming, stakeholders y potenciales usuarios finales para recopilar todos los requisitos necesarios. Estos requisitos se documentarán como historias de usuario, las cuales serán priorizadas y convertidas en elementos del product backlog. El product owner jugará un papel crucial en esta etapa, asegurando que los requisitos capturados estén alineados con las necesidades del usuario y los objetivos del proyecto (Atlassian, s. f.).

### **11.2.2. Diseño del sistema**

Con los requisitos listos, se procederá a la fase de diseño, seleccionando .NET como marco de desarrollo principal debido a su robustez, seguridad y escalabilidad (¿Qué es .NET?, s. f.). Para la gestión de datos, elegiremos SQLServer, conocido por su rendimiento, confiabilidad y compatibilidad con .NET (¿Qué es .NET?, s. f.).

La infraestructura se alojará en AWS, proporcionando una solución elástica y escalable que se adapta a las fluctuaciones en la demanda de los usuarios (Amazon, 2021). Durante esta fase, se prepararán diagramas de arquitectura, modelos de datos y mockups de la interfaz de usuario, asegurando que cada aspecto técnico sirva a la funcionalidad y experiencia del usuario.

## **11.3. Implementación y codificación**

Una vez que el diseño esté aprobado, los sprints de desarrollo comenzarán. En cada sprint se desarrollará, probará y refinarán ciertas características del producto, basándose en las prioridades del product backlog. La integración continua y las prácticas de desarrollo de pruebas serán fundamentales para mantener la calidad del código y detectar problemas temprano.

### **11.3.1. Pruebas**

Las pruebas son una parte integral de cada sprint y abarcarán pruebas unitarias, pruebas de sistemas, pruebas de aceptación de usuarios y más. Esto asegura que el producto no solo cumpla con los requisitos funcionales, sino que también proporcione una experiencia de usuario fluida y esté libre de defectos críticos.

### **11.3.2. Pruebas de usabilidad y experiencia de usuario (UX)**

Se planificarán sesiones de pruebas de usabilidad donde usuarios/empleados reales interactúen con el sistema en condiciones controladas. Estos participantes serán seleccionados para representar una amplia gama de perfiles de usuarios dentro del entorno de teletrabajo colombiano, incluyendo variaciones en la experiencia técnica, el rol laboral y las preferencias personales.

### **11.3.3. Pruebas de impacto en la salud mental**

Se implementarán pruebas específicas para evaluar el impacto del sistema en la salud mental de los usuarios. Esto puede incluir la colaboración con psicólogos ocupacionales y expertos en salud mental o con el encargado/a de SGSST en las empresas, para desarrollar y aplicar cuestionarios y/o herramientas de evaluación antes y después de la interacción con el sistema. Estas pruebas buscan medir variables como el nivel de estrés, la satisfacción laboral y el equilibrio entre la vida laboral y personal, proporcionando datos valiosos sobre la efectividad de los módulos de bienestar.

#### **11.3.4. Pruebas A/B**

Para optimizar la experiencia del usuario, se implementarán pruebas A/B en características específicas del sistema, lo que permitirá comparar diferentes versiones de una misma funcionalidad para determinar cuál es más efectiva en la promoción del bienestar mental. Esto ayudará a tomar decisiones basadas en datos sobre cómo diseñar interacciones que maximicen el impacto positivo de la solución propuesta para los usuarios.

#### **11.3.5. Despliegue y mantenimiento**

Después de cada sprint, una versión funcional del software estará lista para revisión y feedback, llevando a ajustes y mejoras. Una vez que el producto cumpla con los criterios de aceptación definidos, se procederá con el despliegue. Posteriormente, se entrará en una fase de mantenimiento y mejora continua, respondiendo a los comentarios de los usuarios y adaptando el sistema a las necesidades cambiantes del mercado.

### **12. Análisis de costos**

#### **12.1. Costos generales y capital de trabajo**

Para el sistema de información web propuesto, los costos directos incluyen el desarrollo del software y la infraestructura necesaria para su implementación. En la ingeniería de software, la "materia prima" se manifiesta en las horas de los desarrolladores, el diseño gráfico y la experiencia de usuario, así como en el software de soporte utilizado durante el desarrollo, como las licencias de los sistemas de gestión de bases de datos, herramientas de desarrollo e infraestructura. El análisis de costos para el desarrollo de este sistema de información web enfocado en el bienestar mental en el contexto del teletrabajo en Colombia ha considerado una inversión inicial de \$110.926.743. Esta inversión abarca el desarrollo integral del sistema, el talento humano necesario para su implementación y la infraestructura de servicios de AWS por 12 meses.

## 12.2. Costos directos e indirectos

Los costos directos corresponden a aquellos gastos que están intrínsecamente relacionados con la creación del sistema, incluyendo el talento humano asignado a las diferentes fases del proyecto y la infraestructura tecnológica inicial. Estos costos, sumados, alcanzan la cifra de \$76.800.000, como se detalla en la tabla proporcionada.

*Tabla 4 Costos directos*

| Equivalencia | Perfil   | Salario              |
|--------------|--|----------------------|
| P1           | Especialista en requerimientos de software.                                    | \$ 3.500.000         |
| P2           | Analista de requerimientos con experiencia en desarrollo de software.          | \$ 2.800.000         |
| P3           | Analista de requerimientos y diseñador ux/ui.                                  | \$ 2.800.000         |
| P4           | Analista funcional, diseñador ux/ui con experiencia en desarrollo de software. | \$ 2.500.000         |
| P5           | Arquitecto de software.  | \$ 4.000.000         |
| P6           | Líder de desarrollo, arquitecto con experiencia en desarrollo de software.     | \$ 7.000.000         |
| P7           | Ingeniero de Implementación con experiencia en diseño gráfico.                 | \$ 3.800.000         |
| P8           | Líder de pruebas de software con experiencia en desarrollo de software.        | \$ 7.000.000         |
| P9           | Desarrollador de software.   | \$ 3.000.000         |
| P10          | Diseñador gráfico.   | \$ 2.000.000         |
|              | <b>TOTAL</b>   | <b>\$ 76.800.000</b> |

Adicionalmente, los costos de los servicios de AWS que suman \$34.126.743, se consideran costos indirectos y fijos ya que, aunque no están directamente vinculados con la fabricación del producto, son necesarios para su operación y se requiere renovarlos anualmente.

*Tabla 5 Costos indirectos y fijos*

| Meses | Nube publica - Servicio Cloud AWS bajo demanda por 12 meses                                     | Valor                |
|-------|---|----------------------|
| 12    | EC2 Windows LI with SQL Server Standard LI (m7i-flex.xlarge x 1), EBS gp3 (1 volume, 1000 GiB)  | \$ 33.713.400        |
| 12    | Cantidad de instancias EC2 (1), Número de EIP por instancia (1), Número de remapeos de EIP (10) | \$ 241.500           |
| 12    | Dominio WEB   | \$ 60.375            |
| 12    | DNS Premium   | \$ 111.468           |
|       | <b>TOTAL</b>  | <b>\$ 34.126.743</b> |

### **12.3. Evaluación económica y tasa de retorno**

Para asegurar la rentabilidad del proyecto, se establecerá un modelo de ingresos basado en un servicio de suscripción (SaaS). La proyección de los ingresos se basará en la adquisición y retención de clientes dentro del mercado colombiano, considerando la tendencia creciente hacia el teletrabajo y la necesidad de herramientas de bienestar.

Se calculará la tasa interna de retorno (TIR) para evaluar la atractividad del proyecto a los inversionistas. La TIR es el porcentaje de retorno anual que se espera obtener del proyecto y se calculará utilizando la siguiente fórmula:

$$TIR = \left( \frac{\text{Flujo de caja neto anual}}{\text{Inversión inicial}} \right) \times 100$$

Para este cálculo, se considerará un flujo de caja neto anual estimado, que será proyectado en base al número de suscripciones esperadas y el precio de suscripción mensual por organización.

### **12.4. Riesgos y estrategias de mitigación**

La evaluación preliminar de la rentabilidad de este proyecto, basada en una proyección financiera inicial y un análisis de la inversión requerida, indica una Tasa Interna de Retorno (TIR) aproximada del 45.07%. Esta cifra se ha obtenido bajo la suposición de que el sistema de información web propuesto logrará un crecimiento sostenido de ingresos, tras la inversión inicial de \$110.926.743.

- Un incremento constante de ingresos operativos a partir del segundo año, comenzando con \$20.000.000 y aumentando en \$20.000.000 cada año sucesivo.

- Mantenimiento de los costos operativos post-iniciales a un nivel estándar basado en la infraestructura y servicios de AWS previstos.

La estimación de la TIR resultante del 45.07% se deriva de este modelo, que se basa en un escenario conservador donde se anticipa un crecimiento sostenido de ingresos con un control efectivo de costos operativos. El modelo se ha construido tomando en cuenta las particularidades del mercado colombiano y la tendencia creciente hacia el teletrabajo, así como una creciente conciencia de la salud mental en el ambiente laboral.

Es importante subrayar que este cálculo de la TIR se basa en estimaciones y suposiciones referentes a los flujos de caja netos en los años sucesivos a la inversión inicial. De igual manera, es esencial considerar las tendencias de crecimiento a largo plazo y las dinámicas del sector de tecnología de la información y el teletrabajo en Colombia, para lograr una evaluación integral y fidedigna de la rentabilidad de este proyecto a lo largo de su ciclo de vida.

## **12.5. Punto de equilibrio y análisis de rentabilidad**

Un componente esencial en el análisis de costos de este proyecto es la determinación del punto de equilibrio, el cual se alcanza cuando los ingresos totales igualan los costos totales, resultando en una rentabilidad neta de cero. Esto representa el umbral donde el proyecto deja de incurrir en pérdidas y comienza a generar ganancias (teniendo en cuenta que el modelo de negocio seleccionado es suscripción por usuario o colaborador de cada empresa, con un plan inicial básico que incluye módulos necesarios para generar valor en las empresas y los colaboradores, y los demás planes incluyen módulos adicionales, soporte extendido y nuevas características). Para el sistema de información web, el punto de equilibrio se ha proyectado para el segundo año de operaciones, basándose en la estructura de costos delineada. La proyección de ingresos considera una tasa de crecimiento moderada y una estrategia de precios competitiva, asegurando que el proyecto sea financieramente sostenible y atractivo para los inversionistas.

## **12.6. Análisis de sensibilidad y tasa de retorno**

Para comprender mejor los posibles resultados financieros del proyecto y sus riesgos asociados, se ha realizado un análisis de sensibilidad que contempla varios escenarios de ingresos y costos. Este análisis sugiere que la Tasa Interna de Retorno (TIR) podría variar entre un 20% en el escenario más conservador y un 30% en el más optimista, con un punto medio aproximado del 25%. Esta variabilidad en la TIR demuestra la flexibilidad del proyecto frente a las fluctuaciones del mercado y la capacidad de adaptación de la estrategia de negocio. Estos rangos han sido calculados considerando variaciones en los patrones de adopción del sistema por las empresas, diferencias en la retención de clientes y posibles cambios en los costos operativos. Esta aproximación permite presentar un espectro realista de la viabilidad financiera, asegurando a los inversionistas que incluso en los escenarios menos favorables, la inversión mantiene un retorno atractivo.

## **12.7. Sostenibilidad**

La solución propuesta no solo se evalúa bajo criterios económicos, sino también bajo su contribución al desarrollo sostenible. Se considera el ahorro en recursos físicos y la reducción de la huella de carbono gracias a la adopción de servicios en la nube, lo cual está alineado con los principios de la ingeniería sostenible.

# **13. Plan implementación**

## **13.1. Implementación y codificación**

La implementación del sistema se llevará a cabo siguiendo los principios ágiles de la metodología Scrum, permitiendo una adaptación flexible y dinámica durante el desarrollo del proyecto. Las iteraciones cortas y enfocadas, conocidas como sprints, van a facilitar una revisión constante y la incorporación de feedback en tiempo real.

### **13.1.1. Proceso de implementación**

### 13.1.1.1. Sprint 1 - Configuración inicial y estructura del proyecto

- **Configuración del entorno de desarrollo:**

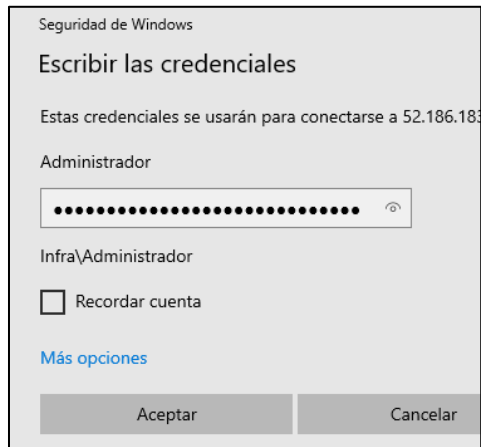
La configuración inicial de la infraestructura se muestra en la primera captura de pantalla, donde se establece las configuraciones y credenciales en el servidor o (VM) que alojará la solución. La utilización de herramientas como RDP (Remote Desktop Protocol) aseguró un acceso remoto seguro para nuestro equipo de desarrollo (se recomienda ingresar posteriormente a través de SSH o con Token).

Detalles de instancia

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| Nombre de máquina virtual *           | InfraestructuraProyectoEAN ✓  |
| Región *                              | (US) East US  |
| Opciones de disponibilidad            | Zona de disponibilidad  |
| Zona de disponibilidad *              | Zonas 1   |
|                                       | ✓ Ahora puede seleccionar varias zonas. Si selecciona varias zonas, se creará una VM por zona. <a href="#">Más información</a>  |
| Tipo de seguridad                     | Estándar  |
| Imagen *                              | SQL Server 2019 Standard on Windows Server 2022 - x64 gen. 1  |
|                                       | <a href="#">Ver todas las imágenes</a>   <a href="#">Configurar la generación de máquinas virtuales</a>   |
|                                       | ✓ Hay disponible una versión de generación 2 de esta imagen que tiene una mayor compatibilidad de características. <a href="#">Haga clic aquí para cambiar a la versión de generación 2</a> |
| Arquitectura de VM                    | <input type="radio"/> Arm64<br><input checked="" type="radio"/> x64<br><b>i</b> Arm64 no es compatible con la imagen seleccionada.  |
| Ejecución de Azure Spot con descuento | <input type="checkbox"/>  |
| Tamaño *                              | Standard_B4ms - 4 vcpu, 16 GiB de memoria   |

*Ilustración 4 Adecuación infraestructura en nube publica*

*Fuente: Elaboración propia*

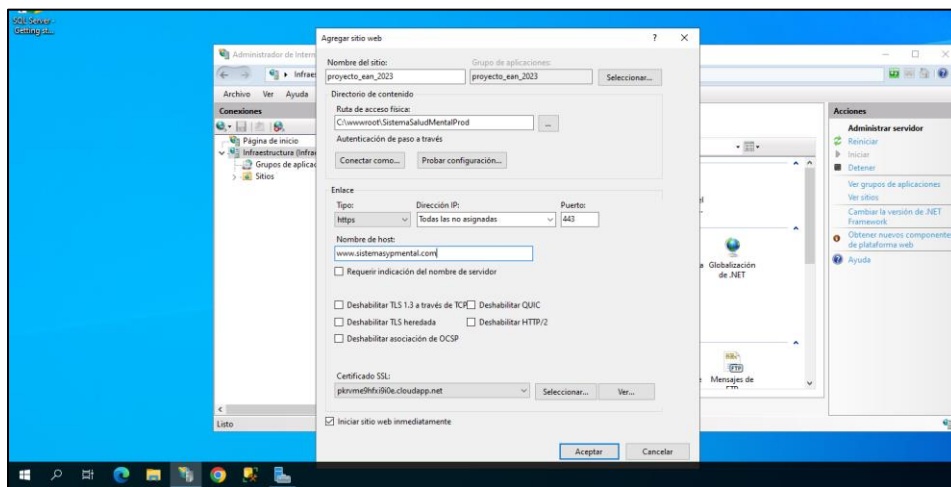


*Ilustración 5 Conexión RPD desde ip autorizada*

*Fuente: Elaboración propia*

- **Configuración del servidor de aplicaciones:**

La segunda captura ilustra la configuración del servidor de aplicaciones idóneo Internet Information Services (IIS) para alojar la aplicación .NET desarrollada, asegurando que la plataforma sea accesible y estable.

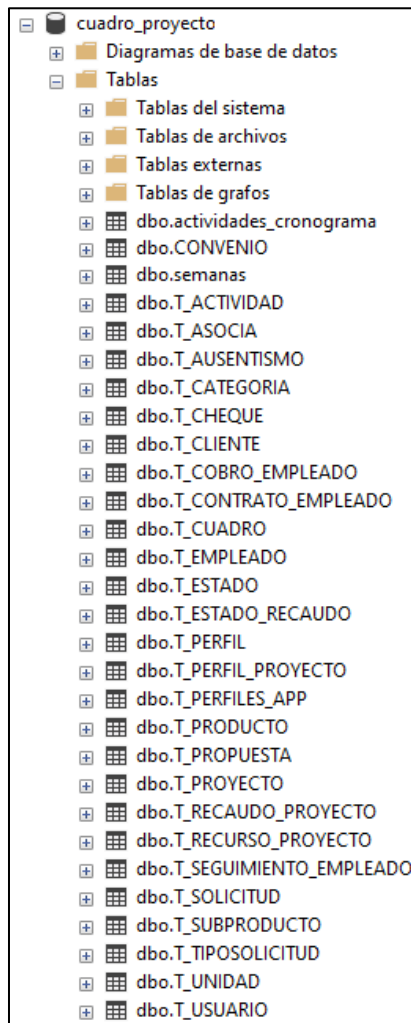


*Ilustración 6 Adecuación y configuración servidor de App IIS*

*Fuente: Elaboración propia*

- **Preparación de la base de datos:**

En la quinta captura se puede ver la estructura inicial de la base de datos del proyecto, demostrando el uso de SQLServer para gestionar eficientemente los datos (con las licencias seleccionadas en la creación del servidor SQL Server ya viene instalado y es necesario configurar el tipo de inicio de sesión de acuerdo a las mejores prácticas de seguridad para garantizar su confidencialidad, integridad y disponibilidad).



*Ilustración 7 Estructura base de datos del proyecto en SQL Server*

*Fuente: Elaboración propia*

### 13.1.1.2. Sprint 2 - Desarrollo de funcionalidades y Backend

- **Codificación en ASP.NET C#:**

La cuarta captura de pantalla muestra parte del código fuente bien desarrollado con buenas prácticas en ASP.NET C#, resaltando la implementación de las historias de usuario priorizadas en el product backlog.

| Nombre                  | Fecha de modificación  | Tipo                | Tamaño |
|-------------------------|------------------------|---------------------|--------|
| assets                  | 23/11/2023 2:28 a. m.  | Carpeta de archivos |        |
| bin                     | 23/11/2023 2:28 a. m.  | Carpeta de archivos |        |
| empleado                | 23/11/2023 2:28 a. m.  | Carpeta de archivos |        |
| informes                | 23/11/2023 2:28 a. m.  | Carpeta de archivos |        |
| proyecto                | 23/11/2023 2:28 a. m.  | Carpeta de archivos |        |
| seguimiento             | 23/11/2023 2:28 a. m.  | Carpeta de archivos |        |
| inicio.aspx             | 23/08/2023 6:41 p. m.  | Archivo ASPX        | 22 KB  |
| inicio.aspx.cs          | 3/08/2023 3:28 p. m.   | Archivo CS          | 21 KB  |
| MasterPage.master       | 8/08/2023 4:44 p. m.   | Archivo MASTER      | 20 KB  |
| MasterPage.master.cs    | 3/08/2023 4:08 p. m.   | Archivo CS          | 15 KB  |
| packages.config         | 24/04/2023 6:11 a. m.  | Archivo CONFIG      | 1 KB   |
| proyectoApp.csproj      | 21/03/2023 10:16 a. m. | Archivo CSPROJ      | 151 KB |
| proyectoApp.csproj.user | 21/03/2023 10:16 a. m. | Archivo USER        | 2 KB   |
| vwd.webinfo             | 18/03/2023 12:53 a. m. | Archivo WEBINFO     | 1 KB   |
| Web.config              | 23/11/2023 2:42 a. m.  | Archivo CONFIG      | 4 KB   |
| Web.Debug.config        | 18/03/2023 8:15 p. m.  | Archivo CONFIG      | 2 KB   |
| Web.Release.config      | 18/03/2023 8:15 p. m.  | Archivo CONFIG      | 2 KB   |

*Ilustración 8 Estructura código fuente del proyecto ASP.NET C#*

*Fuente: Elaboración propia*

```
10 public partial class MasterPage : System.Web.UI.MasterPage
11 {
12
13     protected void Page_Load(object sender, System.EventArgs e)
14     {
15
16         lbl_nombre = (Label)this.FindControl("lbl_nombre");
17
18         lbl_nombre = this.FindControl("lbl_nombre") as Label;
19         lbl_ident = this.FindControl("lbl_ident") as Label;
20
21
22         if (!this.IsPostBack)
23         {
24
25             string profilePictureUrl = GetProfilePictureFromCookie();
26
27             string defaultAvatarUrl = "https://lh3.googleusercontent.com/a/default-user=s64-c";
28
29             if (string.IsNullOrEmpty(profilePictureUrl))
30             {
31                 imgProfilePicture.ImageUrl = defaultAvatarUrl;
32                 imgProfilePicture_Two.ImageUrl = defaultAvatarUrl;
33             }
34             else
35             {
36                 imgProfilePicture.ImageUrl = profilePictureUrl;
37                 imgProfilePicture_Two.ImageUrl = profilePictureUrl;
38             }
39
40             Response.Write("<script>console.log('ThumbnailPhotoUrl: " + profilePictureUrl + "');</script>");
41
42             string userEmail = GetUserEmail();
43             string userFullName = GetUserFullName();
44
45             Response.Write("<script>console.log('email: " + userEmail + "');</script>");
46             Response.Write("<script>console.log('nombre: " + userFullName + "');</script>");
47
48
49             if (!string.IsNullOrEmpty(userEmail) && !string.IsNullOrEmpty(userFullName))
50             {
51                 string userName = userEmail.Split('@')[0];
52
53                 this.lbl_nombre.Text = ObtenerUsuario();
54                 this.lbl_nombre_1.Text = ObtenerUsuario();
55
56                 ObtenerPerfil();
57                 ObtenerID();
58                 ObtenerNPerfil();
59             }
60             else
61                 Response.Redirect("http://localhost:55567/home.aspx");
62         }
63         permisos();
64     }
65 }
```

*Ilustración 9 Preview código fuente del proyecto en ASP.NET C#*

*Fuente: Elaboración propia*

- **Integración continua:**

La implementación de la integración continua, aunque no se muestra directamente en las capturas, se ha seguido para garantizar que el código fuente se mantenga en un estado confiable y escalable para el despliegue en cualquier momento.

```

4 using System.Web;
5 using ADO;
6
7 /// <summary>
8 /// Descripción breve de clCategoria
9 /// </summary>
10 public class clCategoria
11 {
12     //Clase entidades ORM BD
13     private Entidades contexto = new Entidades();
14     public clCategoria() { }
15
16     //Metodo Agregar CATEGORIA
17     public int agregarCategoria(CATEGORIA nuevo)
18     {
19         try
20         {
21             contexto.CATEGORIA.Add(nuevo);
22             return contexto.SaveChanges();
23         }
24         catch (Exception)
25         {
26             Console.WriteLine("El registro ya existe en la base de datos, de clic en la url y posteriormente en enter");
27             throw;
28         }
29     }
30
31     //Metodo buscar CATEGORIA
32     public CATEGORIA buscarCategoria(int id_categoria)
33     {
34         return contexto.CATEGORIA.Find(id_categoria);
35     }
36     //Metodo Listar CATEGORIA
37     public List<CATEGORIA> getCategoria()
38     {
39         return contexto.CATEGORIA.ToList();
40     }
41     //Metodo Eliminar CATEGORIA
42     public int EliminarCategoria(int id_categoria)
43     {
44         try
45         {
46             CATEGORIA ca = contexto.CATEGORIA.Find(id_categoria);
47             contexto.CATEGORIA.Remove(ca);
48             return contexto.SaveChanges();
49         }
50         catch (Exception)
51         {
52             Console.WriteLine("El registro ya no existe en la base de datos, de clic en la url y posteriormente en enter");
53             throw;
54         }
55     }
56     //Metodo Actualizar CATEGORIA
57     public int ActualizarCategoria(CATEGORIA nuevo)
58     {
59         try
60         {
61             CATEGORIA ca = contexto.CATEGORIA.Find(nuevo.ID_CATEGORIA);

```

*Ilustración 10 Preview código fuente con ORM ADO.NET*

*Fuente: Elaboración propia*

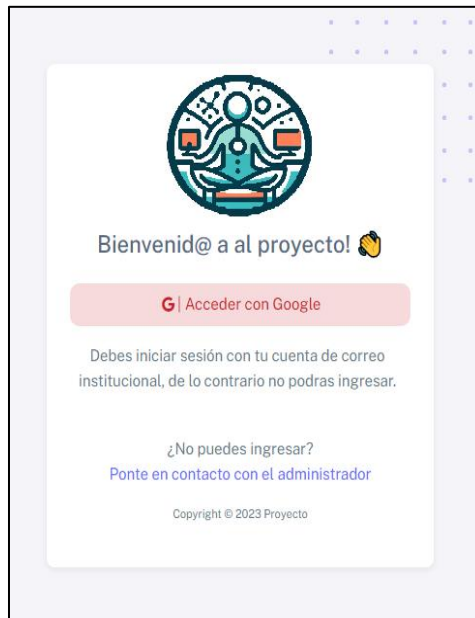
### 13.1.1.3. Sprint 3 - Interfaces de usuario y pruebas

- **Desarrollo de interfaces de usuario:**

La interfaz de usuario, como los mostrados en las capturas adicionales, han sido esenciales para visualizar y planificar la experiencia del usuario final.

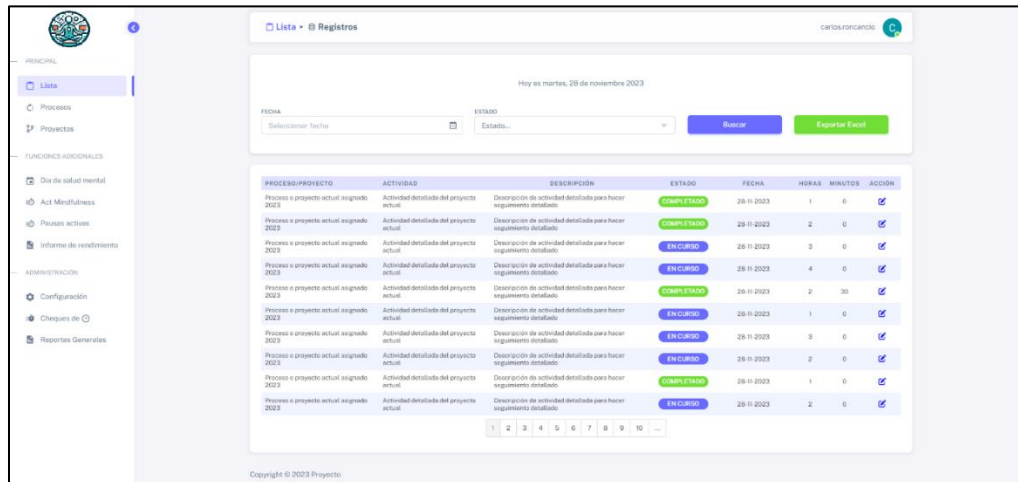
- **Pruebas de usabilidad y UX:**

Las pruebas de usabilidad y UX se llevarán a cabo utilizando las interfaces desarrolladas, permitiendo a usuarios reales interactuar con el sistema. Estas sesiones se documentarán y analizarán para mejorar la interfaz y la experiencia general.



*Ilustración 11 Interfaz gráfica inicio de sesión*

*Fuente: Elaboración propia*



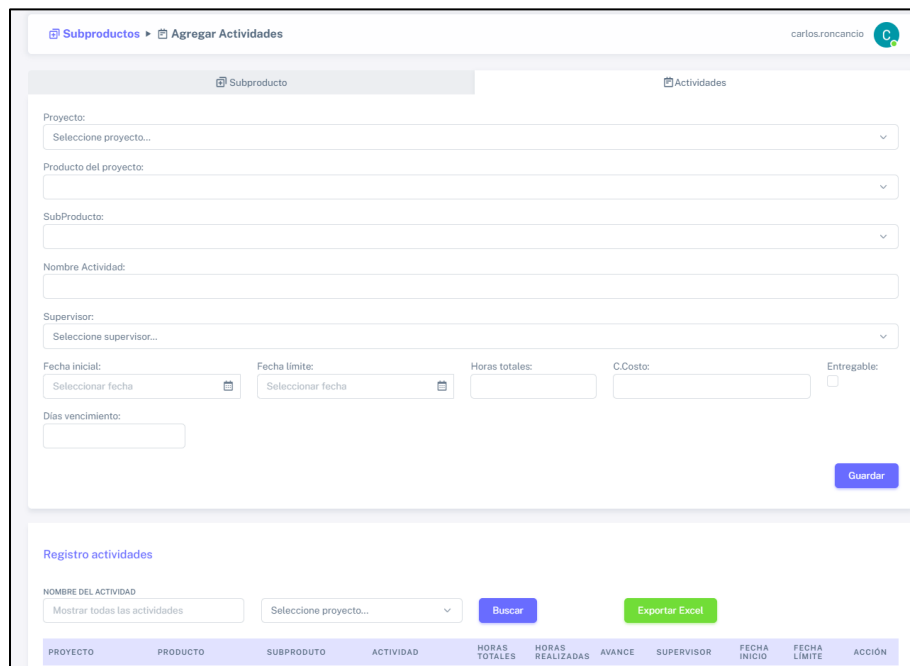
*Ilustración 12 Interfaz gráfica modulo inicial*

*Fuente: Elaboración propia*



*Ilustración 13 Interfaz gráfica funciones CRUD*

*Fuente: Elaboración propia*



*Ilustración 14 Interfaz gráfica formularios y funcionalidad extra parte 1*

*Fuente: Elaboración propia*

*Ilustración 15 Interfaz gráfica formularios y funcionalidad extra parte 2*

*Fuente: Elaboración propia*

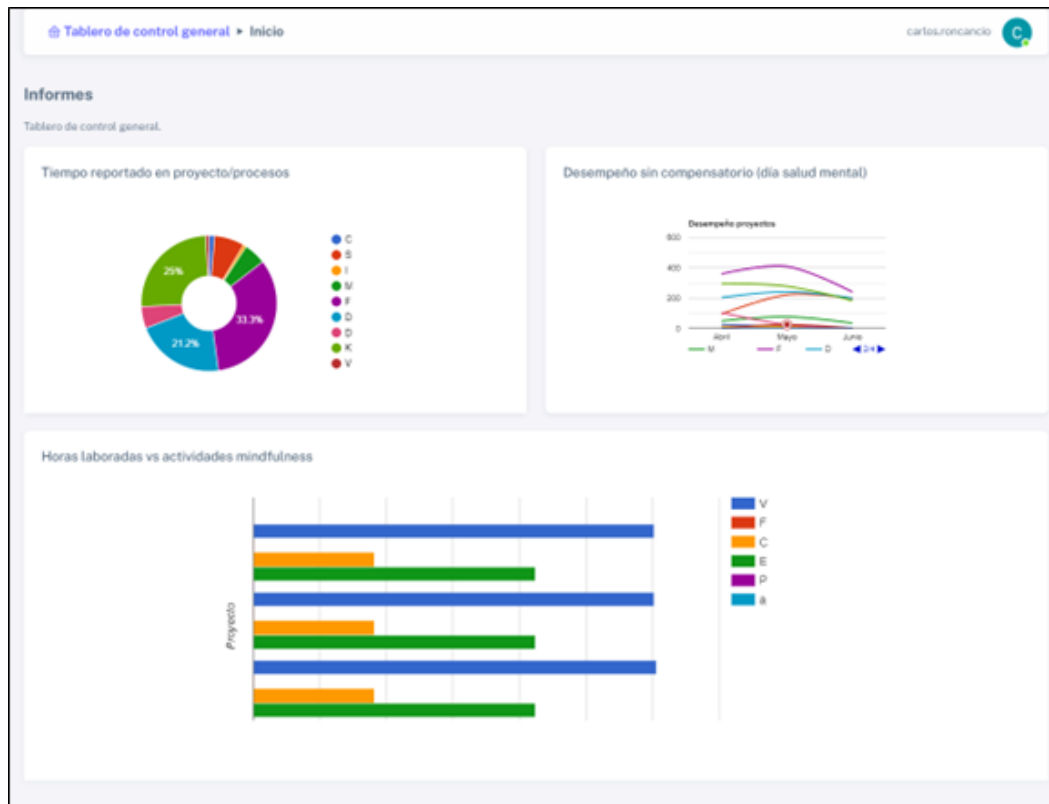
*Ilustración 16 Interfaz gráfica formularios y funcionalidad extra parte 3*

*Fuente: Elaboración propia*



*Ilustración 17 Interfaz gráfica módulos de incentivos*

*Fuente: Elaboración propia*



*Ilustración 18 Interfaz gráficos y panel de control de métricas*

*Fuente: Elaboración propia*

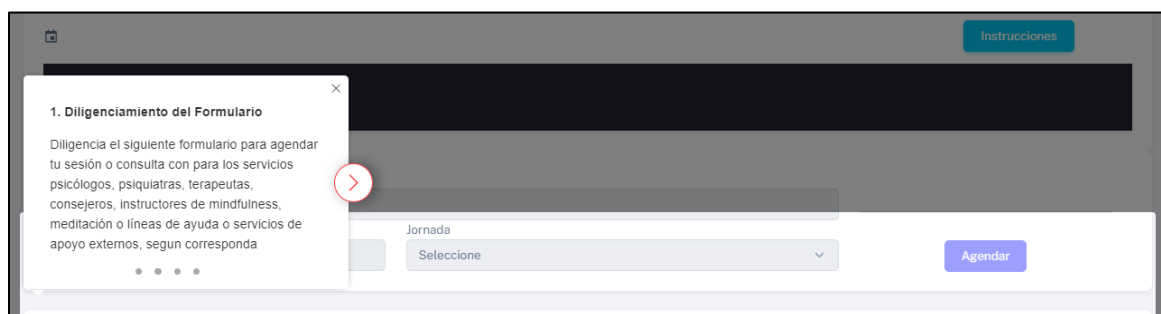
#### 13.1.1.4. Sprint 4 - Evaluación y ajustes

- **Pruebas A/B:**

Se realizarán pruebas A/B para optimizar la experiencia del usuario, como se describe en la metodología. Estas pruebas serán fundamentales para determinar las versiones de funcionalidades que mejor promueven el bienestar mental.

- **Evaluación de impacto en la salud mental:**

Se buscará trabajar con expertos en salud mental, se implementarán evaluaciones para medir el impacto del sistema, utilizando herramientas y cuestionarios validados.



*Ilustración 19 Interfaz módulo de agendamiento con profesionales*

*Fuente: Elaboración propia*

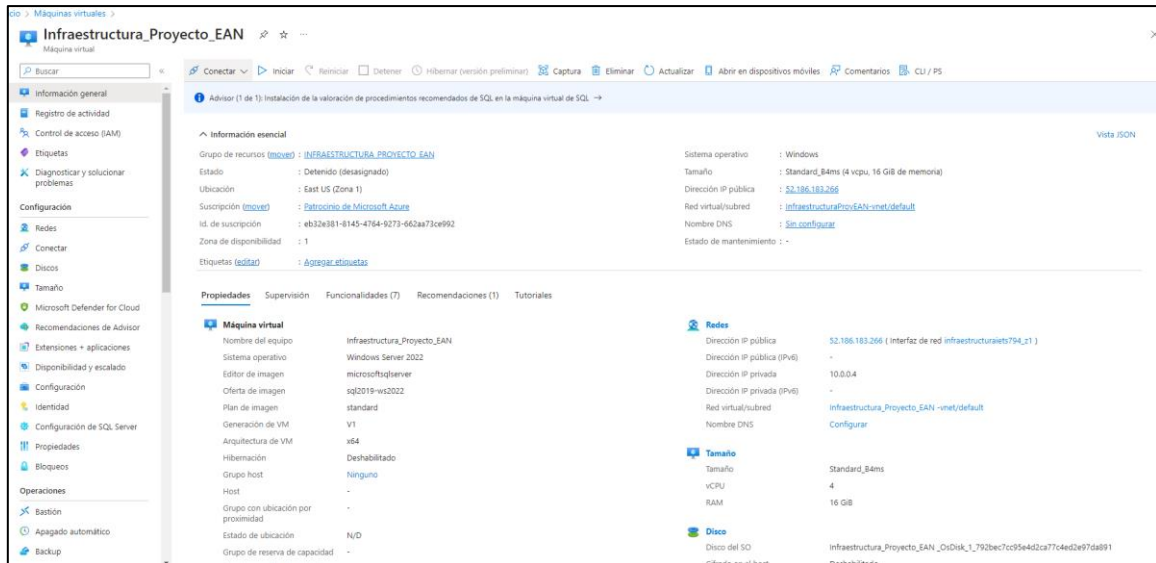
#### 13.2. Despliegue y mantenimiento

- **Despliegue en AWS:**

A pesar de la indicación de Azure en la captura, el despliegue final se va a realizar en AWS, como se había planificado, para aprovechar su escalabilidad, rendimiento y costos más bajos. La última captura muestra una instancia que, aunque desplegada en Azure, correspondería a AWS con las mismas especificaciones.

- **Mantenimiento continuo:**

Posterior al despliegue, es necesario iniciar una fase de mantenimiento para asegurar el funcionamiento óptimo del sistema y la incorporación de mejoras continuas basadas en el feedback de los usuarios y el análisis de datos recogidos.



*Ilustración 20 Configuración final infraestructura para el proyecto*

*Fuente: Elaboración propia*

La metodología Scrum es efectiva y adecuada para el desarrollo de este proyecto propuesto "plataforma integrada de bienestar prácticas saludables". El enfoque iterativo y la colaboración constante con los stakeholders resultaran en una solución que no solo cumple con los requisitos técnicos, sino que también es acorde con las necesidades de bienestar de los usuarios finales.

Las capturas de pantalla son evidencia tangible de la progresión del proyecto y demuestran la aplicación práctica de nuestras estrategias de desarrollo. Este enfoque visual complementa la documentación técnica y proporciona una narrativa clara del viaje de implementación del proyecto.

## 14. Conclusiones

El presente proyecto de integración e investigación, ha sido una exploración exhaustiva y multidimensional en la búsqueda de una solución innovadora para mejorar la salud mental en contextos de teletrabajo. Este trabajo ha implicado un análisis riguroso y un vistazo del sistema de información web propuesto adaptado a las necesidades específicas de Colombia. A continuación, se presentan las conclusiones finales del proyecto, sintetizando los resultados, evaluando el cumplimiento de los objetivos, discutiendo la metodología empleada, reconociendo limitaciones y proyectando posibilidades futuras.

### - Síntesis de resultados

La investigación ha demostrado la necesidad crítica de abordar el bienestar mental en el teletrabajo. La solución propuesta, una plataforma web integrada, combina eficientemente la gestión del teletrabajo con módulos de bienestar y mindfulness.

Se destacó la importancia de adaptar las herramientas tecnológicas al contexto colombiano, considerando aspectos culturales y organizacionales.

El análisis de costos reflejó una viabilidad económica, con una proyección de Tasa Interna de Retorno (TIR) del 45.07%, indicando un equilibrio futuro entre sostenibilidad financiera y beneficio social.

### - Aspectos novedosos

El desarrollo de un sistema que no solo se centra en la productividad, sino que integra módulos específicos de bienestar mental es un aporte significativo.

La adaptación y personalización del sistema para reflejar las peculiaridades del entorno laboral colombiano representa una innovación en el campo del teletrabajo y la salud mental.

#### - Cumplimiento de objetivos

Se logró diseñar y planear la implementación de un sistema de información web acorde a los requerimientos establecidos, satisfaciendo el objetivo general y específicos del proyecto.

Se analizaron y caracterizaron efectivamente los desafíos del teletrabajo en Colombia, contribuyendo a la literatura existente y aportando una propuesta de solución práctica y viable.

#### - Discusión de la metodología de objetivos

La adopción de la metodología Scrum permite una implementación flexible y adaptativa, crucial para el desarrollo de un sistema tecnológico complejo.

La combinación de análisis cualitativos y cuantitativos, incluyendo encuestas y la aplicación de un modelo de decisión multicriterio, aseguró un enfoque integral y riguroso.

#### - Limitaciones del proyecto

A pesar de los esfuerzos por personalizar la solución, las particularidades individuales de cada organización pueden requerir ajustes adicionales o un desarrollo a la medida.

La dependencia de la tecnología y la infraestructura de internet en Colombia puede limitar la accesibilidad en ciertas áreas.

#### - Proyecciones y posibilidades futuras

La plataforma tiene el potencial de ser adaptada y replicada en otros contextos geográficos y culturales, abriendo un camino para investigaciones futuras.

La continua evolución de las TIC podría permitir mejoras significativas en la plataforma, incluyendo mayor interactividad y personalización, incluso la integración con IA aportaría significativamente mayor capacidad en el análisis de los datos y automatizaciones adicionales, para una toma de decisiones más rápida.

El sistema de información es realmente necesario y con el modelo de negocio seleccionado tiene posibilidades

## 15. Lista de Referencias

- Moreno Jiménez, B., & Báez León, C. (2010). Factores y riesgos psicosociales, formas, consecuencias, medidas y buenas prácticas. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.  
<https://www.insst.es/documents/94886/96076/Factores+y+riesgos+psicosociales%2C+formas%2C+consecuencias%2C+medidas+y+buenas+pr%C3%A1cticas/c4cde3ce-a4b6-45e9-9907-cb4d693c19cf>
- Teletrabajo. (s. f.). <https://teletrabajo.gov.co/814/w3-article-237502.html>
- Mepal. (2023, 24 agosto). ¿Cómo afecta el teletrabajo en la salud mental de los empleados? Mepal <https://www.mepal.com.co/comunidad/como-afecta-el-teletrabajo-en-la-salud-mental/>
- Dobre, K. (2023, 28 julio). Servicios digitales: Cómo mantener el contacto personal mientras se trabaja a distancia. Talentia Software | Finance & HR Software solutions for companies. <https://www.talentia-software.com/es/retos-del-teletrabajo-hoy-en-dia/>
- País, R. E. (2023, 23 julio). Teletrabajo: estas son las cifras que muestran cómo cambiaron las tendencias en Colombia. Noticias de Cali, Valle y Colombia - Periodico: Diario El País. <https://www.elpais.com.co/economia/teletrabajo-estas-son-las-cifras-que-muestran-como-cambiaron-las-tendencias-en-colombia-2210.html>
- Ferretti, C. (2020, 27 julio). Las condiciones y el potencial para el teletrabajo - Contract workplaces. Contract Workplaces. <https://contractworkplaces.com/web/las-condiciones-y-el-potencial-para-el-teletrabajo/>
- Rodríguez, M. A. (2021). El Teletrabajo en tiempos de la pandemia por Covid-19 en Colombia, una alternativa que llego para quedarse.
- Terapi. (2023, 28 septiembre). Aumentando la productividad a través del cuidado de la salud mental. <https://es.linkedin.com/pulse/aumentando-la-productividad-trav%C3%A9s-del-cuidado-de-salud-mental>
- Valero-Pacheco, I. C., & Riaño-Casallas, M. I. (2020). Teletrabajo: Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo en Colombia. Archivos de prevención de riesgos laborales, 23(1), 22-33.
- Castro Mora, P. A., Galarza Rincón, I. N., & Sánchez Herrera, S. J. (2017). Ventajas y desventajas del teletrabajo a nivel psicosocial (Análisis Sistemático de Literatura). Universidad Cooperativa de Colombia, Programa de Psicología.

<https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/10ac2882-6173-47ed-bf00-514601314118/content>

Colombia superó los 209.000 teletrabajadores en 2020: Ministerio de las TIC. (s. f.). MINTIC Colombia. <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/179742:Colombia-supero-los-209-000-teletrabajadores-en-2020-Ministerio-de-las-TIC>

Todo lo que se debe saber sobre el teletrabajo. (s. f.). MINTIC Colombia. <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/126148:Todo-lo-que-se-debe-saber-sobre-el-teletrabajo>

Bertel Pérez, L. P. (2019). Una mirada al teletrabajo como respuesta al surgimiento de las economías digitales en Colombia: Creación, implementación, e impacto. Monografía de Grado, Escuela de Derecho, Universidad EAFIT. Asesora: Doc. N. Bernal Millán.

Definición. (s. f.). Teletrabajo. <https://www.teletrabajo.gov.co/622/w3-article-8228.html>

World Health Organization: WHO. (2022). Salud mental: fortalecer nuestra respuesta. [www.who.int](https://www.who.int). <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-strengthening-our-response#:~:text=La%20salud%20mental%20es%20un,la%20mejora%20de%20su%20comunidad.>

Mercier, M., Vinchon, F., Pichot, N., Bonetto, E., Bonnardel, N., Girandola, F., ... & Lubart, T. (2021). Covid-19: a boon or a bane for creativity?. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.601150>

ISO 25010. (s. f.). <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010>

Solutions, G. (2023). ¿Qué es la norma ISO 27001 y para qué sirve? GlobalSuite Solutions. <https://www.globalsuitesolutions.com/es/que-es-la-norma-iso-27001-y-para-que-sirve/>

ISO 12207 | iso.com.es. (s. f.). <https://www.iso.com.es/iso-12207>

Sergio, O. O. M. (2013, 1 agosto). Metodología para la especificación de requerimientos de software basado en el estándar IEEE 830-1998. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/5264>

Reporting and downloads - Amazon Sustainability. (s. f.). Sustainability (ES). <https://sostenibilidad.aboutamazon.es/reporting-and->



Villavicencio. Universidad Cooperativa de Colombia.  
<https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/6b206376-8589-45e7-a9eb-d2869bd9cdc5/content>

Acosta, L. (2023, 17 octubre). Ergonomía en la era digital y el teletrabajo. Universidad Continental. <https://blogposgrado.ucontinental.edu.pe/ergonomia-era-digital-teletrabajo>

World Health Organization: WHO. (2022). La salud mental en las situaciones de emergencia. [www.who.int](http://www.who.int). <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-in-emergencies>

Colombia CO. (2023, 10 mayo). Conoce la diversidad cultural e interculturalidad de Colombia. Marca País Colombia. <https://www.colombia.co/pais-colombia/reconocer-y-celebrar-la-diversidad-cultural-de-colombia-la-clave-para-la-interculturalidad/>

Cepeda-H., M. L. (2023). El poder de la inclusión y la igualdad en la tecnología y la innovación. Superintendencia de Industria y Comercio. <https://www.sic.gov.co/ruta-pi/marzo-2023/editorial-pi/el-poder-de-la-inclusion-y-la-igualdad-en-la-tecnologia-y-la-innovacion>

Hábitos saludables frente al estrés. (s. f.). Ayuntamiento de Móstoles. <https://www.mostoles.es/EspacioSaludable/es/escuela-salud/temas-salud/habitos-saludables-frente-estres>

Organización de los Estados Americanos. (2021). Principios actualizados sobre la privacidad y la protección de datos personales. Comité Jurídico Interamericano. [https://www.oas.org/es/sla/cji/docs/Publicacion\\_Proteccion\\_Datos\\_Personales\\_Principios\\_Actualizados\\_2021.pdf](https://www.oas.org/es/sla/cji/docs/Publicacion_Proteccion_Datos_Personales_Principios_Actualizados_2021.pdf)

Asana. (s. f.). Software para gestión de proyectos • Asana. [Asana. <https://asana.com/es/uses/project-management>](https://asana.com/es/uses/project-management)

Slack. (s. f.). Slack es tu plataforma de productividad. Slack. <https://slack.com/intl/es-co>  
About us - Headspace. (s. f.). Headspace. <https://www.headspace.com/es/about-us>

Méndez, D. M. (2019). La cultura organizacional, elementos generales, mediaciones e impacto en el desarrollo integral de las instituciones. <https://www.redalyc.org/journal/646/64664303002/html/>

Atlassian. (s. f.). Scrum: qué es, cómo funciona y cómo empezar | Atlassian. <https://www.atlassian.com/es/agile/scrum>

¿Qué es .NET? una plataforma para desarrolladores de código abierto. (s. f.). Microsoft. <https://dotnet.microsoft.com/es-es/learn/dotnet/what-is-dotnet>

## 16. Anexos

- Instrumento encuesta:

<https://forms.office.com/r/vC9NBUDtuX?origin=lprLink>

- Costos:

*Tabla - Asignación de costos por actividad relacionando talento humano y los costos estimados*

| Actividad   | Talento humano asignado | Costos estimados |
|---|-------------------------|------------------|
| <b>Fase 1: Análisis de requisitos</b>                   |                         |                  |
| Entrevistas con usuarios                                | P1, P2 y P3             | \$ 1.500.000     |
| Análisis de procesos de negocio                         | P2 y P1                 | \$ 1.500.000     |
| Definición de requisitos funcionales y no funcionales   | P4                      | \$ 2.000.000     |
| Diagrama de casos de uso                                | P1, P2 y P3             | \$ 1.500.000     |
| Matriz de trazabilidad de requisitos                    | P3, P2 y P4             | \$ 2.000.000     |
| Entregable 1: Documento de especificación de requisitos | P2                      | \$ 1.500.000     |
| <b>Fase 2: Diseño de software</b>                       |                         |                  |
| Diagramas de flujo de datos                             | P6, P5 y P1             | \$ 2.500.000     |
| Diagramas de clases y objetos                           | P6, P5 y P3             | \$ 2.500.000     |
| Definición de componentes y módulos del software        | P6, P5 y P3             | \$ 2.000.000     |
| Selección de herramientas y tecnologías                 | P5, P6 y P7             | \$ 2.500.000     |
| Diseño de interfaces de usuario                         | P3 y P4                 | \$ 2.500.000     |
| Entregable 2: Diseño de la arquitectura del software    | P5                      | \$ 3.000.000     |
| <b>Fase 3: Desarrollo de software</b>                   |                         |                  |
| Desarrollo de la aplicación                             | P6, P7, P9 y P8         | \$ 8.500.000     |
| Revisiones de código y corrección de errores            | P6, P7, P9 y P8         | \$ 2.500.000     |
| Informes de pruebas unitarias                           | P9, P6 y P4             | \$ 2.500.000     |
| Entregable 3: Código fuente del software                | P6, P7, P9 y P8         | \$ 5.800.000     |
| Entregable 4: Documentación del código fuente           | P6, P7 y P8             | \$ 3.000.000     |
| <b>Fase 4: Pruebas de software</b>                      |                         |                  |
| Selección de herramientas de prueba                     | P5, P7 y P8             | \$ 2.500.000     |
| Pruebas unitarias del software                          | P7, P8 y P3             | \$ 3.000.000     |
| Informes de pruebas de integración                      | P9 y P8                 | \$ 1.500.000     |
| Informes de pruebas de rendimiento                      | P9 y P8                 | \$ 1.500.000     |
| Informes de pruebas de implementación                   | P7, P9 y P8             | \$ 1.500.000     |
| Documentación de la instalación                         | P7, P9, P8 y P1         | \$ 2.000.000     |
| Informe de aceptación del usuario                       | P1                      | \$ 1.500.000     |
| Entregable 5: Informes plan de pruebas                  | P8                      | \$ 2.000.000     |
| <b>Fase 5: Implementación</b>                           |                         |                  |
| Empaquetado de archivos de instalación                  | P7, P9 y P8             | \$ 1.500.000     |
| Despliegue en servidores y dispositivos de usuario      | P7, P9 y P8             | \$ 2.000.000     |
| Configuración de opciones de instalación                | P7, P9 y P8             | \$ 1.500.000     |
| Entregable 6: Implementación del software               | P7                      | \$ 1.500.000     |
| <b>Fase 6: Mantenimiento del software</b>               |                         |                  |
| Informe de resolución de problemas                      | P8, P7, P9 y P3         | \$ 2.500.000     |
| Documentación de la versión                             | P9, P7 y P4             | \$ 2.500.000     |
| Entregable 7: Informes plan de mantenimiento            | P6, P5, P8 y P7         | \$ 2.500.000     |
|   | TOTAL                   | \$ 76.800.000    |



pricing calculador

Póngase en contacto con su representante de AWS: [Comuníquese con el departamento de ventas](#)

Exportar fecha: 20/11/2023

Idioma: **Español**

Título estimado: Infraestructura solución propuesta

URL estimada: <https://calculator.aws/#/estimate?id=9bbea73ec9bfa409eb0cc12e25e7919fb144cae>

### Resumen de la estimación

| Costo inicial | Costo mensual | Costo total de 12 months |
|---------------|---------------|--------------------------|
| 0,00 USD      | 702,46 USD    | 8429,52 USD              |
|               |               | Incluye el costo inicial |

### Estimación detallada

| Nombre  | Grupo                          | Región         | Costo inicial | Costo mensual |
|---|--------------------------------|----------------|---------------|---------------|
| Windows Server and SQL Server on Amazon EC2   | No se ha aplicado ningún grupo | US East (Ohio) | 0,00 USD      | 697,81 USD    |
| <b>Estado:</b> -<br><b>Descripción:</b><br><b>Resumen de la configuración:</b> EC2 Windows LI with SQL Server Standard LI (m7i-flex.xlarge x 1), EBS gp3 (1 volume, 1000 GiB)             |                                |                |               |               |
| Amazon Elastic IP   | No se ha aplicado ningún grupo | US East (Ohio) | 0,00 USD      | 4,65 USD      |
| <b>Estado:</b> -<br><b>Descripción:</b> IP Pública<br><b>Resumen de la configuración:</b> Cantidad de instancias EC2 (1), Número de EIP por instancia (1), Número de remapeos de EIP (10) |                                |                |               |               |

#### Reconocimiento

La Calculadora de precios de AWS proporciona únicamente una estimación de sus tarifas de AWS y no incluye los impuestos que puedan aplicarse. El valor real de sus tarifas depende de una serie de factores, entre los que se incluye su uso real de AWS. [Obtener más información](#)

*Ilustración Cotización de servicios cloud AWS para la infraestructura del proyecto  
Fuente Elaboración propia con calculadora de costos de AWS*