



**Universidad de Matanzas**

**Facultad de Ciencias Técnicas**

**Carrera de Ingeniería Informática**

**Tesis en Opción al Título de Ingeniero Informático**

**Título “Sistema informático para la gestión de los recursos humanos del departamento de informática en la UEB EICMA Matanzas del Ministerio de la Agricultura “**

**Nombre: Gilberto Vega Echemendia**

**Tutor: Walfredo Hernández González**

Matanzas, Cuba

2023

### **Declaración de autoría**

Yo, Gilberto Vega Echemendia, declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo a la Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”, especialmente a la Facultad de Ciencias Técnicas, a que hagan el uso que estimen pertinente de él.

Y para que así conste, firmo la presente a los \_\_\_ días del mes de noviembre del 2023.

\_\_\_\_\_

Firma del Autor

\_\_\_\_\_

Firma del Tutor

## Opinión del tutor

### OPINIÓN DEL TUTOR

TÍTULO de la TESIS: Sistema informático para gestión económica de los recursos humanos del departamento de informática en la UEB EICMA Matanzas del Ministerio de la Agricultura.

AUTOR: Alejandro González Castillo

TUTOR: Dr. C. Walfredo González Hernández

En las empresas de nuestro país existe un modelo de trabajo obsoleto, con el uso de esta aplicación se evidencio un paso en informatizar la gestión económica de los recursos humanos como parte del desarrollo informático de la empresa EICMA. Estos procesos necesitan del cálculo y gestión de personal humano llevando a cabo errores que son automatizado haciendo el trabajo más fácil y seguro.

La tesis cuenta con una estructura y un sustento teórico y metodológico adecuado para este tipo de investigación, la cual fue una plataforma correcta y necesaria para conducir de forma acertada la investigación y aplicar cada método de modo acertado y oportuno. Asumir las complejidades inherentes al plan de estudios de la maestría lleva a que se actualice los procesos de análisis entre disciplinas científicas y no entre disciplinas académicas que se incluyen. Es necesario reconocer que el estudiante llega a este resultado a partir de un compromiso con su labor formativa en un entorno de complejidad para esta labor sobre todo por la covid. Esta investigación fue resultado de un proceso largo, continuo y sistemático para lograr en Gilberto Vega Echemendia enfrentar el desarrollo de un sistema que se va a implantar.

El estudiante ha logrado una madurez apreciable en su proceso de formación; trabajó con independencia, creatividad, disciplina y, sobre todo, constancia ejemplar. Socializó sus resultados de forma sistemática en los cortes. Evidenció crecimiento profesional y personal en todo el proceso de formación académica. Para quien suscribe estas opiniones ha sido un placer acompañar al estudiante en esta empresa y ha constituido un proceso de aprendizaje mutuo. La tesis, perfectible como toda obra humana, considero que reúne los requisitos planteados para este tipo de ejercicio.



\_\_\_\_\_ Dr. C. Walfredo

González Hernández

## **Agradecimientos:**

**Primeramente quiero agradecerle a mis padres por haberme apoyado en toda mi vida, a mis hermanos, a mi mujer Yesdaysi, a mis compañeros Alejandro, Carlos, Gualberto, Cesar, Manuel Alejandro, Adrian Marcos por haberme ayudado mucho a lo largo de esta carrera, a mis profesores y a mi tutor Walfredo por haber soportado todas mis malcriadeces.**

## **Dedicatoria:**

Esta tesis se la dedico en especial a mi papá y mamá que siempre me han inculcado el ser un profesional para ser una mejor persona en la vida espiritual y personal.

# *Pensamiento*

*“La tecnología es un sirviente útil, pero un jefe peligroso.”*

*(Christian Lous Lange)*

## Resumen

Este Trabajo de diploma propone una Aplicación Web para mejorar la gestión económica de los recursos humanos en la Empresa de la informática y las comunicaciones del ministerio de la agricultura Matanzas, debido a la no existencia de una aplicación en tiempo real de los datos relacionados con los trabajadores de dicha entidad. Con el fin de dar solución a la problemática se empleó la metodología de desarrollo XP, para el desarrollo del software se utilizó el framework Asp.Net Core para la parte del Backend y el framework Vue para la parte del frontend, como gestor de base de datos se utilizó My SQL Server. Con el uso de la aplicación web, se espera agilizar este proceso y tener un mejor control de dicha información en tiempo real.

## Summary

This Diploma Work proposes a Web Application to improve the economic management of human resources in the Information Technology and Communications Company of the Ministry of Agriculture Matanzas, due to the non-existence of a real-time application of the data related to the employees of said entity. In order to solve the problem, the XP development methodology was used, for the software development the Asp.Net Core framework was used for the Backend part and the Vue framework for the frontend part, as a database manager. My SQL Server was used for the data. With the use of the web application, it is expected to speed up this process and have better control of said information in real time.

## Índice General

Introducción.....	1
Situación problemática: .....	2
Capítulo 1: Marco teórico referencial.....	5
1.1 Introducción.....	5
1.2 Objeto de estudio .....	5
1.3 Caracterización de Empresa de Informática y las Comunicaciones del Ministerio de la Agricultura Matanzas... 5	
1.4 Sistemas Informáticos para la Gestión Económica de Recursos Humanos: .....	6
<b>Este software también es de pago y no cumple con las especificaciones de la empresa.</b> .....	6
1.5 Breve descripción del negocio a informatizar. ....	6
1.6 Herramientas y Metodología.....	7
1.6.1 Fundamentación de la metodología utilizada .....	7
1.6.2 XP- Extreme Programming.....	8
1.6.3 Aplicación web.....	8
1.6.4 Patrón de diseño Modelo Vista Controlador (MVC):.....	8
1.6.5 My SQL.....	9
1.6.6 My SQL Server.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.6.6 Framework Bootstrap.....	9
1.6.7 Lenguajes de Programación.....	9
Conclusiones del Capítulo:.....	10
<b>Capítulo II</b> .....	11
<b>2.1 Equipo de trabajo y roles</b> .....	11
<b>2.2 Historias de Usuario iniciales</b> .....	11
Iteración 1:.....	13
Tareas de Ingeniería correspondientes a la iteración 1:.....	14
Pruebas de aceptación realizadas a la iteración 1:.....	15
Iteración 2:.....	16
Tareas de Ingeniería correspondientes a la iteración 2:.....	19
Pruebas de aceptación realizadas a la iteración 2:.....	20
2.3 Tareas de Ingeniería.....	23
<b>2.4 Estimación del Software</b> .....	24
<b>2.5 Etapa de Diseño:</b> .....	26
2.5.1Prototipo de Interfaz. ....	27

<b>2.6 Modelo físico de la Base de Datos</b> .....	29
<b>Conclusiones del Capítulo:</b> .....	31
<b>Capítulo III:</b> .....	32
Pruebas al software .....	32
<b>3.2 Clases de Equivalencia</b> .....	32
<b>3.2 Casos de Pruebas</b> .....	33
<b>3.3 Análisis de los resultados obtenidos</b> .....	34
3.4 Conclusiones parciales:.....	34
<b>Conclusiones Generales</b> .....	35
<b>Recomendaciones</b> .....	36
Bibliografía .....	37

## Tabla de contenido

Tabla 1 Equipo de trabajo y roles .....	11
Tabla 3 Historia de usuarios planificadas. ....	13
Tabla 3 Historia de Usuario Diseño y creación de la Base de Datos.....	13
Tabla 4 Historia de Usuario Seguridad y Autenticación.....	13
Tabla 5 Historia de Usuario Gestionar cargos.....	14
Tabla 6 HU1 TI1 Diseño de la Base de Datos. ....	15
Tabla 7 HU1 TI2 Creación de la Base de Datos. ....	15
Tabla 8 HU1 TI2 Crear un cargo. ....	15
Tabla 9 PA Caso de prueba 1 .....	15
Tabla 10 PA Caso de prueba 2 .....	16
Tabla 11 Historia de Usuario Gestionar servicios. ....	16
Tabla 12 Historia de Usuario Aceptar o denegar Solicitud de vacaciones o licencia sin sueldo. ....	17
Tabla 13 Historia de Usuario gestionar servicios realizados por el trabajador .....	17
Tabla 14 Historia de Usuario gestionar antecedentes laborales.....	18
Tabla 15 Historia de Usuario Gestionar solicitudes de vacaciones y licencia sin sueldo.....	18
Tabla 16 Historia de Usuario Generar reporte de salario.....	18
Tabla 17 Historia de Usuario Gestionar Horarios de trabajo.....	19
Tabla 18 HU5 TI13 Mostrar Trabajadores.....	20
Tabla 18 HU5 TI16 Mostrar servicios. ....	20
Tabla 19 HU15 TI 39 Mostrar estado de la solicitud.....	20
Tabla 20 PA Caso de prueba 3 .....	20
Tabla 21 PA Caso de prueba 4 .....	21
Tabla 22 Tareas de Ingeniería del proyecto.....	24
Tabla 22 Clases de equivalencia para Seguridad y Autenticación de usuario. ....	33
Tabla 23 Caso de prueba para Nombre. ....	33
Tabla 31 Caso de prueba para email.....	33
Tabla 24 Caso de prueba para ci.....	33
Tabla 25 Caso de prueba para Salario. ....	34

## Tabla de Imágenes

Figura 1 Página principal.....	27
Figura 2 Página donde se muestran las empresas.....	28

Figura 3 Formularios con los datos de un trabajador ..... 28

## Introducción

A partir del triunfo de la Revolución Cubana en el año 1959 el comandante Fidel Castro Ruz se percató de la necesidad de crear un hombre revolucionario y culto. A lo largo de ese periodo hasta nuestros días nuestro país se ha dedicado a impulsar programas de desarrollo a nivel nacional, a partir del año 1995, con la aparición de la primera computadora apareciendo en escena como un pilar fundamental del desarrollo en nuestro país comienza una nueva etapa en el desarrollo de las nuevas Tecnologías de la Información y las comunicaciones confiándole un rol privilegiado en el avance científico-tecnológico de nuestra sociedad. Con la aparición de programas de modernización de las telecomunicaciones, la conexión a Internet se hace realidad en muchas instituciones educativas, económicas y sociales, dándole al hombre los instrumentos que le permitan cambiar todos los ámbitos de la actividad humana, dentro de ellos la gestión de procesos y la utilización de información para pronosticar el comportamiento futuro de indicadores y así tomar decisiones que mejoren la calidad de vida de las personas.

Fidel sabía de la importancia de la informatización de la sociedad y del acceso pleno a la computación y la informática, de ahí surge un gran proyecto: la Universidad de Ciencias Informáticas , creada en 2002, así como el desarrollo informático en uno de los pilares fundamentales de cualquier país que es la agricultura, la cual juega un papel primordial en la economía, permitiendo informatizar un conjunto de métodos, técnicas y actividades dirigidas al manejo de información sobre el estado de la agricultura, la información del conocimiento de las ciencias de la agricultura para la toma de decisiones en las entidades de todo el país. La provincia de Matanzas es una de las principales aportadoras en el ámbito económico por tanto existen distintas empresas que pertenecen a la agricultura. Una de ellas es la Empresa de la informática y las comunicaciones del ministerio de la agricultura Matanzas. Dicha entidad se encarga de brindarles una cartera de servicios a distintas empresas de la agricultura, por tanto, aparecen en el tablero una determinada cantidad de personal trabajando para dicha entidad la cual genera una serie de información que es necesaria controlar por el departamento de recursos humanos en el ámbito profesional como son el salario, las solicitudes de vacaciones, y los servicios que realizan dicho personal.

**Situación problémica:** La necesidad de informatizar el proceso de gestión de los recursos humanos del departamento de informática en la UEB EICMA Matanzas del Ministerio de la Agricultura. Actualmente se realiza con lentitud el proceso que permite almacenar y procesar la información personal de los trabajadores que laboran, no existe ninguna herramienta que relaciones dicho proceso por lo cual tiene que llevarse a cabo de forma no homogénea.

Por ello nos planteamos la siguiente interrogante como **problema científico**:

¿Cómo agilizar el flujo de información referente gestión de los recursos humanos del departamento de informática en la UEB EICMA Matanzas del Ministerio de la Agricultura?

Se pudo arribar a la formulación de la siguiente **hipótesis**: si se desarrolla una aplicación web para gestión económica de los recursos humanos en la Empresa de Informática y Comunicaciones del Ministerio de la Agricultura Matanzas se logrará agilizar y organizar los procesos de gestión económica, así como emplear adecuadamente la experiencia del personal.

Como **objeto de estudio** se define la gestión de los recursos humanos en la Empresa de Informática y Comunicaciones del Ministerio de la Agricultura Matanzas.

Se define como **campo de acción** Informatización de los procesos de gestión de los recursos humanos en la Empresa de Informática y Comunicaciones del Ministerio de la Agricultura Matanzas.

El **alcance del trabajo** está dirigido a la Empresa de Informática y Comunicaciones del Ministerio de la Agricultura Matanzas.

El objetivo general es desarrollar una aplicación web que agilice y organice el flujo de información en los procesos de gestión económica de los recursos humanos en la Empresa de Informática y Comunicaciones del Ministerio de la Agricultura Matanzas.

Los objetivos específicos son:

- Determinar el marco teórico referencial acerca de los procesos de gestión económica de los recursos humanos.
- Modelar la aplicación web que agilice y organice el flujo de información en los procesos de gestión económica de los recursos humanos en la Empresa de Informática y Comunicaciones del Ministerio de la Agricultura Matanzas.
- Implementar la aplicación web que agilice y organice el flujo de información en los procesos de gestión económica de los recursos humanos en la Empresa de Informática y Comunicaciones del Ministerio de la Agricultura Matanzas.

- Validar aplicación web que agilice y organice el flujo de información en los procesos de gestión económica de los recursos humanos en la Empresa de Informática y Comunicaciones del Ministerio de la Agricultura Matanzas.

**Variable independiente:** La aplicación web.

**Variable independiente:** Agilizar y organizar los procesos de gestión y emplear adecuadamente la experiencia del personal.

En cuanto a los **resultados esperados** es válido recalcar que con este software se espera contribuir con la informatización de la empresa, aportando un sistema que le permita a los directivos controlar el flujo de información con respecto a la gestión económica de dichos trabajadores, generar reporte con registros acerca del pago de los trabajadores.

Durante la investigación se emplearon diversos métodos de investigación científica.

Entre los métodos teóricos se utilizaron:

- **Histórico-lógico:** Fue utilizado en el análisis referente a la teoría empleada, el estudio de las tecnologías a emplear y en la indagación del funcionamiento de las herramientas informáticas para la gestión de los procesos económica de los recursos humanos en la Empresa de Informática y Comunicaciones del Ministerio de la Agricultura Matanzas.

- **Analítico-sintético:** Se utilizó durante el análisis de los resultados y a medida que se realizó la revisión bibliográfica. Permite seccionar el proceso del negocio y determinar las funciones que realiza cada uno de los roles determinados. Además, se utiliza en la descomposición de cada flujo de trabajo en cada rol.

- **Sintético:** Se utilizó en la determinación de la aplicación como un sistema que se compone de varias partes que se modelan desde cada una de las iteraciones planteadas. (Baray, 2006)

Por otra parte, los métodos empíricos analizados fueron los de:

- Observación: Se observó cómo se realizaban los procesos de pago a los trabajadores, además las solicitudes de vacaciones y licencia sin sueldo.

- Entrevista: Permite el intercambio con el personal especializado relacionado con dicho tema, conociendo sus puntos de vista relacionados con la aplicación.

- Análisis de documentos: Se realizó la revisión de documentos como modelos de nómina de pago, solicitud de vacaciones y licencia sin sueldo.

La investigación se estructuró en 3 capítulos, como se indica a continuación.

## **Capítulo 1**

En este capítulo se determinan en un primer momento los elementos esenciales del negocio, antecedentes de esta investigación y posteriormente se determinan las tecnologías y metodologías necesarias para el desarrollo de la aplicación web.

## **Capítulo 2**

Presenta una propuesta de solución para el sistema, donde se describen las reglas y los elementos del negocio, una planificación inicial del proyecto con el empleo de la metodología de Ingeniería del Software Extreme Programming (XP). La solución que se propone se basa en el análisis y diseño del sistema; tomando en cuenta los intereses originados por el cliente, los cuales se describen mediante las Historias de Usuario.

## **Capítulo 3**

Se hace el análisis de los resultados obtenidos. También se realizan las pruebas al software con el objetivo de entregarle al cliente un producto totalmente funcional, cumpliendo con todos los requisitos demandados por el mismo y satisfaciendo sus necesidades.

## Capítulo 1: Marco teórico referencial.

### 1.1 Introducción

En este capítulo se analizan las bases teóricas que sustentan la investigación a realizar. Aborda elementos que facilitan el entendimiento del objeto de estudio, así como trabajos relacionados con estos procesos, se abordan también las diferentes metodologías empleadas, los métodos de investigación estudiados en Ingeniería del Software, se fundamenta la elección de las tecnologías a utilizar y conceptos generales.

### 1.2 Objeto de estudio

En esta investigación el objeto de estudio está dirigido a la gestión económica de los recursos humanos en la Empresa de Informática y las Comunicaciones del Ministerio de la Agricultura Matanzas, por lo cual se hace necesario hacer una descripción más exacta de este elemento que se pretende transformar y perfeccionar.

### 1.3 Caracterización de Empresa de Informática y las Comunicaciones del Ministerio de la Agricultura Matanzas.

Esta es una empresa que se encarga a dar servicios informáticos a las distintas sub-empresas de la agricultura de la provincia de matanzas por lo tanto existe un personal que es el encargado de brindar dichos servicios, pero como en cada empresa existe una determinada oficina que se encarga de gestionar estos trabajadores.

Las tareas fundamentales que enfrenta esta oficina son:

- Llevar el control de los trabajadores que laboran en dicha entidad.
- Recoger las solicitudes de Licencia sin sueldo de sus trabajadores.
- Recoger las solicitudes de vacaciones de sus trabajadores.
- Recoger los servicios que realizan sus trabajadores.

Como parte del desarrollo de informatización de nuestro país el ministerio de la agricultura le dio luz verde a la creación de herramienta informáticas que automaticen procesos como este, trayendo consigo ventajas controlando de forma automatizada la información personal de cada empleado. A pesar de que existen sistemas que cumplen con esta tarea ninguno es desarrollado específicamente para dicha empresa pues cuenta con distintas peculiaridades que no se cumplen en todas las empresas por lo cual se ha decidido a desarrollar un sistema para dicha entidad.

**Gestión de Recursos Humanos:** facilita el desarrollo de diferentes tareas relacionadas con los RRHH. Es el módulo más general, en el que se incluye el autoservicio del empleado, que permite al usuario poder modificar y acceder en todo momento a sus datos. (Hernandez, 2017)

#### 1.4 Sistemas Informáticos para la Gestión Económica de Recursos Humanos:

**Tramitapp** es un startup español que surgió en 2017 para facilitar las relaciones entre los empleados y las empresas. Gracias a su plataforma y software de Recursos Humanos, todo tipo de empresas, sin importar su sector, pueden gestionar de manera sencilla, efectiva y eficiente su capital humano. vacaciones, permisos, bajas médicas y fichajes para Control Horario. También dispone de funciones extra para dietas, kilometraje, horas extra o teletrabajo, entre otras. Su solución está pensada por y para el teléfono móvil, y facilita el control diario de los recursos humanos de la empresa en tiempo real con un precio muy ajustado: 1 euro por empleado al mes. (A.SoftwarehumansCorporation, 2022)

Como podemos observar es un sistema de pago y que no cumple con las especificidades propia de la empresa, además de que está hecho para otro tipo de economía.

**Workday** es una solución de *Human Capital Management* (HCM) o gestión del capital humano. A pesar de no llevar demasiado tiempo en el mercado, si lo comparamos con otros softwares, ha logrado extenderse gracias a su modelo de solución única y a operar en la nube. Por ello, ha conseguido alcanzar a los principales softwares de RRHH de grandes empresas como Oracle o SAP. Workday integra diferentes funciones y a todas ellas se accede desde un único punto de acceso por usuario y bajo contraseña. Entre estas se encuentran:

- **Soluciones de nóminas:** permite gestionar las nóminas de los trabajadores. Ofrece requisitos específicos legales según los países y además permite la conexión con otros sistemas de nóminas. Incluye funciones de análisis que permite conocer los costes de personal de forma inmediata. Este software también es de pago y no cumple con las especificaciones de la empresa.
- **Versat -Sarasola** es un software de Gestión Contable, que es utilizado por todas las entidades presupuestadas del país para efectuar el control económico desde los centros de gestión Contables y las Tesorerías creadas en todos y cada uno de los municipios del país. Cuenta con un módulo que se encarga de la gestión del capital humano, pero no cubre todas las expectativas de la empresa pues no cuenta con funcionalidades específicas de la UEB EICMA Matanzas. (Hernández, 2013) (Clara, 2012)

#### 1.5 Breve descripción del negocio a informatizar.

Los trabajadores asisten diariamente a la empresa para comenzar su jornada laboral, tienen que registrar en una tarjeta el horario de entrada y de salida de dicha entidad por lo cual estos datos deben ser captado por la económica la cual lo almacenara para el posterior uso en el cobro del salario al final de mes. Los trabajadores como parte de su labor en la empresa realizan servicios a entidades vinculadas al Ministerio de la Agricultura estos servicios son pagados como un extra. En cuanto a las solicitudes de vacaciones estas

serán realizadas por parte de los trabajadores a la económica la cual después se lo pasara a la jefa de recursos humanos la cual dirá si aprobara o no dichas solicitudes.

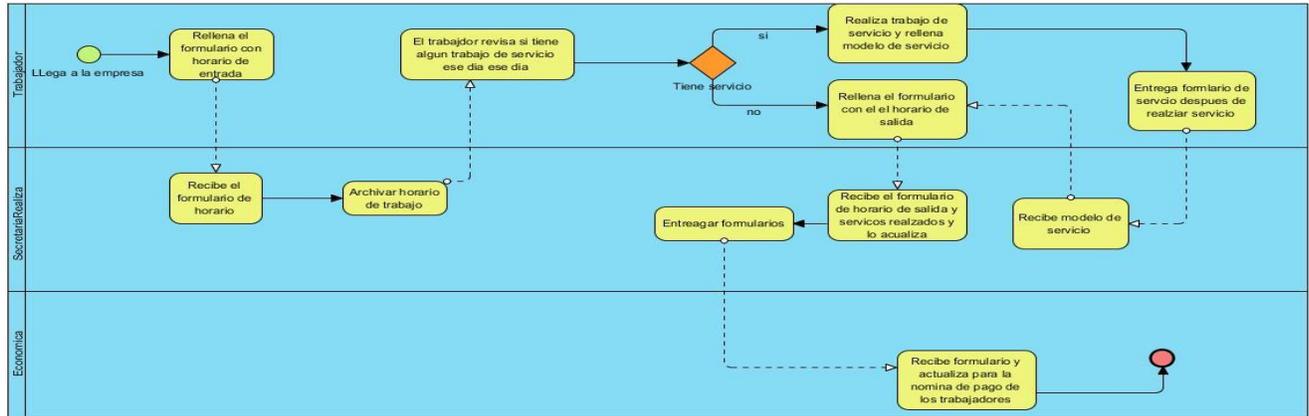


Figura 1 BPMN del negocio

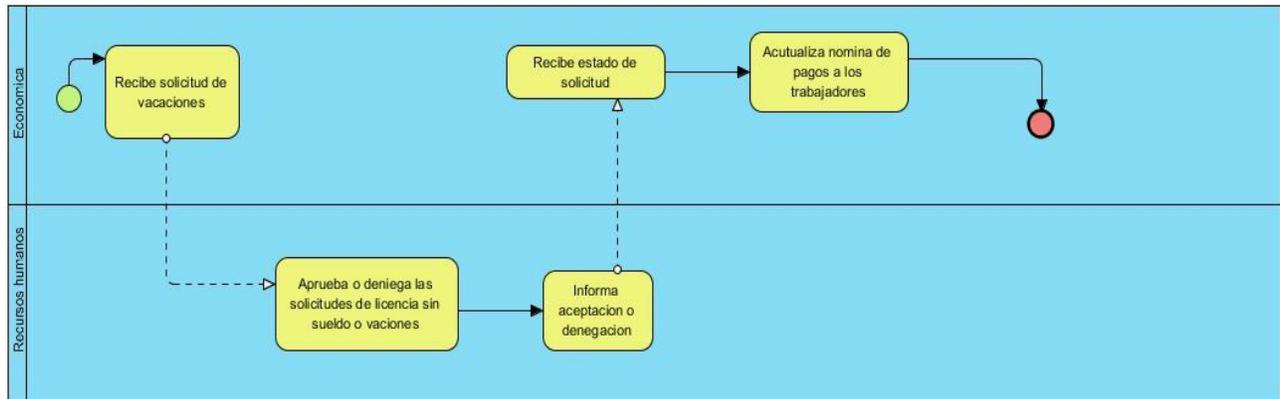


Figura 2 BPMN del negocio

## 1.6 Herramientas y Metodología

### 1.6.1 Fundamentación de la metodología utilizada

Las metodologías de desarrollo de software son un conjunto de pasos y procedimientos que deben seguirse para llevar a cabo el desarrollo de software con calidad, éstas brindan un conjunto de detalles organizativos, añadiendo rigurosidad y normas, permitiendo que los integrantes de un equipo de desarrollo puedan seguir un criterio común a la hora de realizar las tareas durante el desarrollo de un software.

Actualmente existen dos grandes grupos de metodologías de desarrollo de software:

- Metodologías ágiles: dan mayor valor a la colaboración con el cliente y al desarrollo incremental del software con iteraciones muy cortas. Se basa en la filosofía de que es más importante desarrollar software que funcione, que conseguir una buena documentación y es más importante responder ante un cambio, que seguir estrictamente un plan.
- Metodologías tradicionales: llevan un control estricto del proceso, estableciendo rigurosamente las actividades involucradas, los artefactos que se deben producir, y las herramientas y notaciones que se usarán. Centran su atención en llevar una documentación exhaustiva de todo el proyecto y en cumplir con un plan de proyecto.

Es más factible la utilización de una metodología ágil ya que presentan diversas ventajas, entre las que podemos destacar:

- El cliente es parte del equipo de desarrollo.
- La arquitectura se va definiendo y mejorando a lo largo del proyecto.
- Especialmente preparadas para cambios durante el proyecto.

#### 1.6.2 XP- Extreme Programming

XP se basa en realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo esto trae consigo una mejor fluidez entre los integrantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios. XP se define como especialmente adecuada para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico. XP tiene como característica la comunicación directa y amplia con el cliente y entre los miembros del equipo de desarrollo, buena respuesta ante los cambios sin importar la etapa del ciclo de vida de la aplicación donde se encuentre, se promueve la práctica de lo que brinde valor real al software antes que la documentación exhaustiva, la simplicidad en las soluciones y, generalmente los proyectos desarrollados bajo esta metodología tienen un ciclo de vida corto.

#### 1.6.3 Aplicación web

Una aplicación web es cualquier aplicación que es accedida vía web por una red como internet o una intranet. En general, el término también se utiliza para designar aquellos programas informáticos que son ejecutados en el entorno del navegador (por ejemplo, un applet de Java) o codificado con algún lenguaje soportado por el navegador (como JavaScript, combinado con HTML); confiándose en el navegador web para que reproduzca (renderice) la aplicación.

#### 1.6.4 Patrón de diseño Modelo Vista Controlador (MVC):

El patrón MVC es una arquitectura de diseño software para separar los componentes de aplicación en tres niveles, interfaz de usuario, lógica de control y lógica de negocio.

1. **Modelo:** Es la capa encargada de encapsular toda la lógica de negocio de nuestra aplicación. Esta capa se puede subdividir en varias:
  - a. **Lógica de negocio:** Contiene clases o varias para constituir lo referente a la capa de aplicación, se encarga de atender a las peticiones de los controladores y así dar una respuesta acorde con lo recibido.
  - b. **Capa de datos:** Se encarga de gestionar toda la interconexión con el SGBD, así mismo, puede contener un gestor ORM para su aprovechamiento máximo y mejor mantenimiento. Solo se comunica con la lógica de negocio.
  - c. **Helpers:** Llamados “ayudantes” apoyan tanto al controlador como a la vista para hacer más livianas algunas tareas.
2. **Controlador:** Es el eje central de nuestra arquitectura, encargada de gestionar todas las peticiones, validar los inputs recibidos y dirigir cualquier petición de cualquier tipo. Solo se comunica con el modelo y responde a través de vistas.
3. **Vista:** Es la respuesta de cada controlador y lo que se le presenta al usuario final, se puede comunicar con el controlador, los “helpers” y el modelo (en algunas ocasiones).

#### 1.6.5 My SQL

##### Gestor de Base de datos MySQL:

MySQL es uno de los sistemas gestores de bases de datos más populares. Es muy rápido, fiable y fácil de usar, surge para manipular bases de datos muy grandes. Es un sistema multiplataforma de base de datos relacionales, lo que da velocidad y flexibilidad, cuenta con un sistema de privilegios contraseñas muy seguro que permite la autenticación básica para el acceso al servidor.

#### 1.6.6 Framework Bootstrap

Framework de twitter para desarrollo de aplicaciones web. Sencillo y ligero. Puede bastar con un fichero CSS y uno JavaScript. Basado en los últimos estándares de desarrollo de Web HTML5, CSS3 y JavaScript/JQuery. Plugins de jQuery para validar entrada de datos, visualización tablas, grafos, etc. Curva de aprendizaje baja. Compatible con todos los navegadores habituales.

#### 1.6.7 Lenguajes de Programación

- PHP se trata de un lenguaje de programación interpretado en el servidor (server-side scripting). Fue desarrollado por el programador de origen danés Rasmus Lerdorf en 1994 con el propósito de facilitar el diseño de páginas web de carácter dinámico. Se caracteriza por su potencia, versatilidad, robustez y modularidad. Los programas escritos en php son embebidos directamente en el código html y ejecutados por el servidor web a través de un intérprete antes de transferir al cliente que lo ha solicitado un resultado en forma de código html puro.

- **HTML (Hypertext Markup Language)** es un lenguaje sencillo con enlaces que conducen a otros documentos o fuentes de información relacionadas. La descripción se basa en especificar en el texto la estructura lógica del contenido (títulos, párrafos de texto normal, enumeraciones, definiciones, citas, etc.), así como los diferentes efectos que se quieren dar (cursiva, negrita, o un gráfico determinado) y dejar que luego la presentación final de dicho hipertexto se realice por un programa especializado. Es uno de los lenguajes más utilizados a la hora de desarrollo web ya que responde a las necesidades de manipulación y maquetación de los elementos de la aplicación.
- **CSS (Cascade Style Sheet)** es un lenguaje de hojas de estilos creado para controlar el aspecto o presentación de los documentos electrónicos definidos con HTML y XHTML. La idea que se encuentra detrás del desarrollo de CSS es separar la estructura de un documento de su presentación.

### Conclusiones del Capítulo:

Se realizó una descripción del negocio a informatizar además de que se realizó el modelo (BPMN) mediante la herramienta de Visual Parading, donde se vieron reflejados los principales roles que interactúan en dicho proceso.

Se seleccionó la metodología de desarrollo XP después de observar las ventajas y se describen los elementos fundamentales que servían para la descripción de la solución.

Se seleccionaron como herramientas de desarrollo el framework ASP.NET-CORE del lado del servidor y el framework Vue del lado del cliente la cual usa html, ccs y javascript.El framework bootstrap se utilizó para crear una aplicación más agradable a la vista.

## Capítulo II: Descripción de la solución propuesta.

### 2.1 Equipo de trabajo y roles

La metodología XP define roles de trabajo asociando a cada uno con diversas actividades. A continuación, se definen los roles, quedando designado el programador que sería el encargado de producir el código del sistema, el jefe de proyecto y el cliente que no es más que el que escribe las historias de usuario, les asigna la prioridad y diseña las pruebas funcionales para validar su implementación. A continuación, se muestra la asignación de estos roles a las personas responsables:

Miembro	Roles
Walfredo González Hernández	Jefe de proyecto, Tester
Gilberto Vega Echemendia	Programador
EICMA	Cliente

Tabla 1 Equipo de trabajo y roles

### 2.2 Historias de Usuario iniciales

En las historias de usuarios (HU) se especifican los requisitos que debe cumplir el software. El cliente describe las características que a su entender debe tener el sistema. Se logra un acuerdo entre el programador y el usuario sobre lo que se quiere y como debe lograrse.

Escalas equivalentes a la prioridad en el negocio:

- Alta: Asignada a las Historias de Usuario que corresponden a funcionalidades esenciales en el desarrollo del proyecto, a las que el cliente define como primordiales.
- Media: Dada a las Historias de Usuario que resultan para el cliente como funcionalidades a tener en cuenta, sin que estas tengan una afectación directa sobre el proyecto que se esté desarrollando.
- Baja: Se le otorga a las Historias de Usuario que constituyen funcionalidades que sirven de ayuda al control de elementos asociados al equipo de desarrollo, a la estructura y no tienen nada que ver con el proyecto en desarrollo.

Escala nominal de riesgo de desarrollo:

- Alta: Cuando para la implementación de la Historia de Usuario se considera la posible existencia de errores que lleven a inoperatividad del código.
- Media: Cuando pueden aparecer errores en la implementación de la Historia de Usuario que puedan retrasar la entrega de la versión.

- Baja: Cuando pueden aparecer errores que serán tratados con relativa facilidad sin que traigan perjuicios para el desarrollo del proyecto.

En la tabla siguiente se muestran las historias de usuarios que surgieron a partir de las entrevistas con el cliente cubriendo todas las funcionalidades de la aplicación, aunque la planificación es flexible ante los cambios que puedan ocurrir durante el desarrollo del proyecto. Queda definido el nivel de prioridad (P) con el que deben darle solución a las HU que sirve como guía para el desarrollo de las mismas. Se determina el riesgo (R). El número de la iteración (I) donde se realizará. Se definen también los puntos estimados (E) requeridos por historia, que no son más que los tiempos en los que se concibió inicialmente el desarrollo de cada HU.

No	Nombre	P	R	I	E	F.E
1	Diseño y creación de B. Datos	Alta	Alta	1	1	
2	Seguridad y Autenticación	Alta	Media	1	2	
3	Gestionar Cargos	Alta	Baja	2	2	
4	Gestionar Servicios	Alta	Baja	2	2	
5	Gestionar Empresas	Alta	Baja	2	2	
6	Gestionar Trabajadores	Alta	Baja	2	2	
7	Gestionar antecedentes laborales	Alta	Alta	1	1	
8	Gestionar solicitudes de vacaciones y licencia sin sueldo	Alta	Baja	2	2	
9	Gestionar horarios de trabajo	Alta	Baja	2	2	
10	Gestionar servicios realizados por el trabajador	Alta	Media	2	2	
11	Aceptar o denegar solicitud	Alta	Media	2	2	
12	Mostrar solicitudes	Alta	Media	2	2	
13	Generar reporte de salarios	Alta	Media	2	2	

14	Mostrar lista de salarios mensuales	Alta	Media	2	2	
----	-------------------------------------	------	-------	---	---	--

Tabla 3 Historia de usuarios planificadas.

- **Seguridad y Autenticación de Usuario:** este módulo se encarga de toda la seguridad y autenticación de los usuarios. En este es donde se recogen todos los usuarios que tienen acceso al software y se le da los permisos pertinentes. Además de que cuando un usuario intente entrar a la aplicación verifique si su usuario y contraseña son correctas.
- **Generar reporte de salarios:** En este módulo se genera un pdf con los salarios de los trabajadores.
- **Gestionar Trabajadores:** En este módulo es donde se recogen los datos personales de los trabajadores como el nombre, apellidos, carnet de identidad, fecha de nacimiento, dirección, teléfono, oficina, cargo, sexo. Presenta una serie de funcionalidades como editar, eliminar.

**Iteración 1:** se seleccionaron las Historias de Usuario con sus correspondientes tareas de ingeniería que tenían prioridad alta y riesgo alto o medio. Se describen las pruebas de esta iteración.

Tabla 3 Historia de Usuario Diseño y creación de la Base de Datos

Historia de Usuario	
<b>No.1</b>	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre de la Historia:</b> Diseño y creación de Base de Datos	
<b>Prioridad en el negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Alto
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 1
<b>Programador responsable:</b> Gilberto Vega Echemendia	
<b>Descripción:</b> Se creará el esquema de base de datos para la carga de información teniendo en cuenta las relaciones existentes entre las tablas además de validar la carga de la información y la recuperación de la misma para las transacciones que se realizaran entre la misma y el sistema web.	
<b>Observaciones:</b> Las tablas deben contener toda la data y nomenclatura que manejan en la empresa.	

Tabla 4 Historia de Usuario Seguridad y Autenticación

Historia de Usuario	
<b>No.2</b>	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre de la Historia:</b> Seguridad y Autenticación	
<b>Prioridad en el negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media
<b>Puntos estimados:</b> 2	<b>Iteración asignada:</b> 1

<b>Programador responsable:</b> Gilberto Vega Echemendia
<b>Descripción:</b> El administrador podrá crear un nuevo usuario con toda la información requerida como nombre de usuario, rol y contraseña. Se podrá editar un usuario y actualizar su información ya existente. El usuario deberá tener la documentación necesaria para pasar a ser estudiante. Los usuarios con roles de profesor y secretaria tendrán privilegios exclusivos. Todo estará controlado por el coordinador.
<b>Observaciones:</b> Se debe verificar si son correctos los datos para acceder al sistema y si el usuario está registrado en la BD. La contraseña almacenada en la BD debe estar encriptada.

Tabla 5 Historia de Usuario Gestionar cargos.

Historia de Usuario	
<b>No.3</b>	<b>Usuario: Económico</b>
<b>Nombre de la Historia:</b> Gestionar Cargos	
<b>Prioridad en el negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 1
<b>Programador responsable:</b> Gilberto Vega Echemendia	
<b>Descripción:</b> El económico creara los cargos que existen en la empresa. Este usuario con rol de económico tiene los privilegios para modificar y crear esos cargos.	
<b>Observaciones:</b> El sistema solo debe permitir el acceso a estas funcionalidades solo si el usuario está en correspondencia con el rol que cumple en el sistema.	

Tareas de Ingeniería correspondientes a la iteración 1:

Algunos ejemplos de tablas que muestran la relación de las tareas de ingeniería que tienen mayor peso en el desarrollo de esta investigación vinculadas con las historias de usuario:

Tarea de ingeniería	
Número de Tarea:1	Número de Historia de Usuario:1
Nombre de la Tarea: Diseño la Base de Datos	
Tipo de Tarea: Diseño	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Gilberto Vega Echemendia	

Descripción: Analizar profundamente el negocio referente al trabajo que se realiza con los datos de los cursos de maestría para crear la base de datos que permita almacenar dicha información.

Tabla 6 HU1 TI1 Diseño de la Base de Datos.

Tarea de ingeniería	
Número de Tarea:2	Número de Historia de Usuario:1
Nombre de la Tarea: Creación la Base de Datos	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Gilberto Vega Echemendia	
Descripción: Crear la base de datos con sus respectivas relaciones y la integridad correspondiente entre las tablas.	

Tabla 7 HU1 TI2 Creación de la Base de Datos.

Tarea de ingeniería	
Número de Tarea:6	Número de Historia de Usuario:3
Nombre de la Tarea: Crear un cargo	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Gilberto Vega Echemendia	
Descripción: Crear un cargo con sus correspondientes datos.	

Tabla 8 HU1 TI2 Crear un cargo.

#### Pruebas de aceptación realizadas a la iteración 1:

Las pruebas de aceptación las especifica el cliente y se enfocan en las características generales y las funcionalidades de la aplicación. La intención es verificar que el software cumple las expectativas desde el punto de vista del cliente y de los usuarios finales. Serán probadas las funcionalidades exigidas por el cliente, descritas en las historias de usuarios que se han implementado. Luego se hará la planificación con el cliente de cuándo y cuales se llevarán a cabo, para reunir a los miembros del proyecto seleccionados para realizarlas. Finalmente, se completarán cada uno de los campos de las tablas de las pruebas de aceptación con el resultado de la prueba. Después de ser superadas las pruebas se considerará que la aplicación es apta para el uso y despliegue dentro del proyecto.

Tabla 9 PA Caso de prueba 1

Prueba de Aceptación	
Número de caso de prueba: 1	Número de Historia de Usuario: 2
Nombre del caso de prueba: Seguridad y autenticación de usuario	

Descripción: Se inserta el usuario y la contraseña para entrar al sistema. Se insertarán de forma incorrecta, dejando campos en blanco para verificar la validación, se tratará de entrar al sistema poniendo una ruta destino para verificar que entra solo cuando se autentifica correctamente. Luego se insertarán los datos correctos para comprobar esta funcionalidad.
Condiciones de ejecución: El usuario tendrá acceso a las funcionalidades en las que tenga los privilegios correspondientes
Entrada/Pasos de ejecución: Presionar el botón Entrar con los campos en blanco Fijar una ruta para entrar sin haberse autenticado Introducir los datos correctamente y presionar el botón Entrar
Resultado esperado: El sistema debe alertar al usuario cuando se insertan datos erróneos. Cuando se insertan los datos correctamente el sistema debe entrar y mostrar las funcionalidades a las cuales el usuario tiene permiso
Evaluación de la prueba: Satisfactoria

Tabla 10 PA Caso de prueba 2

<b>Prueba de Aceptación</b>
Número de caso de prueba: 2                      Número de Historia de Usuario: 3
Nombre del caso de prueba: Gestionar Cargos
Descripción: Se insertan los datos relacionados con la creación de un cargo de manera errónea, se dejan campos si llenar y luego se insertan de manera correcta para verificar. Al editar los datos del cargo esto se hace de manera incorrecta y se trata de guardar, después se realizan las mismas acciones de manera correcta
Condiciones de ejecución: Los usuarios que pueden realizar esta acción son los que tienen el rol Económica
Entrada/Pasos de ejecución: Dejar campos en blanco. Insertar los datos correctamente. Modificar los datos dejando campos en blanco. Modificar los datos de forma correcta. Insertar datos de manera incorrecta.
Resultado esperado: El sistema debe alertar al usuario cuando se insertan datos erróneos. Cuando se insertan los datos correctamente el sistema debe almacenarlos en la base de datos y mostrarlos.
Evaluación de la prueba: Satisfactoria

Iteración 2: se seleccionaron las Historias de Usuario con sus correspondientes tareas de ingeniería que tenían prioridad alta y riesgo medio o bajo. Se describen las pruebas de esta iteración.

Tabla 11 Historia de Usuario Gestionar servicios.

## Historia de Usuario

<b>No.4</b>	<b>Usuario:</b> Económico
<b>Nombre de la Historia:</b> Gestionar servicios	
<b>Prioridad en el negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos estimados:</b> 2	<b>Iteración asignada:</b> 2
<b>Programador responsable:</b> Gilberto Vega Echemendia	
<b>Descripción:</b> La económica procede a crear los servicios que brinda la empresa. Este usuario con rol económico tiene los privilegios para modificar cada uno de los servicios	
<b>Observaciones:</b> Permite al económico crear, modificar y eliminar un servicio que realiza un trabajador de manera correcta.	

Tabla 12 Historia de Usuario Aceptar o denegar Solicitud de vacaciones o licencia sin sueldo.

Historia de Usuario	
<b>No.11</b>	<b>Usuario:</b> Recursos Humanos
<b>Nombre de la Historia:</b> Aceptar o denegar Solicitud de vacaciones o licencia sin sueldo	
<b>Prioridad en el negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> media
<b>Puntos estimados:</b> 2	<b>Iteración asignada:</b> 2
<b>Programador responsable:</b> Gilberto Vega Echemendia	
<b>Descripción:</b> Inicia cuando el rol recursos humanos procede aceptar o denegar las solicitudes de vacaciones o licencia sin sueldo.	
<b>Observaciones:</b> Una vez aceptada o denegada el usuario económico puede ver el estado actual de la solicitud.	

Tabla 13 Historia de Usuario gestionar servicios realizados por el trabajador

Historia de Usuario	
<b>No.10</b>	<b>Usuario:</b> Económico
<b>Nombre de la Historia:</b> Gestionar servicios realizados por el trabajador	
<b>Prioridad en el negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Medio
<b>Puntos estimados:</b> 2	<b>Iteración asignada:</b> 2
<b>Programador responsable:</b> Gilberto Vega Echemendia	

**Descripción:** Inicia cuando el económico rellena los servicios realizados por el trabajador. Permite atribuirle un servicio a un trabajador. La cual se le permite modificar en caso de cualquier error

**Observaciones:** Permite al económico agregar, modificar y eliminar un servicio que realizo un trabajador de manera correcta.

Tabla 14 Historia de Usuario gestionar antecedentes laborales

Historia de Usuario	
<b>No.7</b>	<b>Usuario:</b> Económico
<b>Nombre de la Historia:</b> Gestionar antecedentes laborales	
<b>Prioridad en el negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos estimados:</b> 2	<b>Iteración asignada:</b> 2
<b>Programador responsable:</b> Gilberto Vega Echemendia	
<b>Descripción:</b> El económico rellena los datos de los antecedentes laborales de un trabajador.	
<b>Observaciones:</b> Permite al económico agregar, modificar y eliminar un antecedente laboral que realizo un trabajador de manera correcta.	

Tabla 15 Historia de Usuario Gestionar solicitudes de vacaciones y licencia sin sueldo.

Historia de Usuario	
<b>No.8</b>	<b>Usuario:</b> Económico
<b>Nombre de la Historia:</b> Gestionar solicitudes de vacaciones y licencia sin sueldo	
<b>Prioridad en el negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos estimados:</b> 2	<b>Iteración asignada:</b> 2
<b>Programador responsable:</b> Gilberto Vega Echemendia	
<b>Descripción:</b> Inicia cuando el económico inserta una nueva solicitud de vacaciones o licencia sin sueldo.	
<b>Observaciones:</b> Permite al económico llenar un formulario con las características de una solicitud de vacaciones o licencia sin sueldo.	

Tabla 16 Historia de Usuario Generar reporte de salario.

Historia de Usuario	
<b>No.13</b>	<b>Usuario:</b> Económico y Recursos humanos.

<b>Nombre de la Historia:</b> Generar reporte de salario.
<b>Prioridad en el negocio:</b> Alta <b>Riesgo en desarrollo:</b> Media
<b>Puntos estimados:</b> 2 <b>Iteración asignada:</b> 2
<b>Programador responsable:</b> Gilberto Vega Echemendia
<b>Descripción:</b> Inicia cuando mediante un botón genera un reporte de un pdf con los datos de salarios de los trabajadores.
<b>Observaciones:</b> El sistema solo debe permitir el acceso a estas funcionalidades solo si el usuario está en correspondencia con el rol que cumple en el sistema.

Tabla 17 Historia de Usuario Gestionar Horarios de trabajo.

Historia de Usuario	
<b>No.9</b>	<b>Usuario:</b> Económico
<b>Nombre de la Historia:</b> Gestionar horarios de trabajo	
<b>Prioridad en el negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> baja
<b>Puntos estimados:</b> 2	<b>Iteración asignada:</b> 2
<b>Programador responsable:</b> Gilberto Vega Echemendia	
<b>Descripción:</b> Inicia cuando el económico rellenar el horario de salida, llegada y el día.	
<b>Observaciones:</b> Permite al económico insertar el horario de salida, llegada y el día de manera correcta.	

Tareas de

Ingeniería correspondientes a la iteración 2:

Algunos ejemplos de tablas que muestran la relación de las tareas de ingeniería que tienen mayor peso en el desarrollo de esta investigación vinculadas con las historias de usuario:

Tarea de ingeniería	
Número de Tarea: 24	Número de Historia de Usuario:6
Nombre de la Tarea: Mostrar trabajadores	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.4
Programador responsable: Gilberto Vega Echemendia	

Descripción: Esta Funcionalidad permitirá la muestra de un listado con todos los trabajadores de la empresa con la opción de poder dar clic en el deseado y que nos muestre toda la información de ese trabajador.

*Tabla 18 HU5 TI13 Mostrar Trabajadores.*

Tarea de ingeniería	
Número de Tarea:20	Número de Historia de Usuario:8
Nombre de la Tarea: Mostrar servicios	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Gilberto Vega Echemendia	
Descripción: Esta funcionalidad permitirá mostrar los servicios que hayan sido creados.	

*Tabla 18 HU5 TI16 Mostrar servicios.*

Tarea de ingeniería	
Número de Tarea:44	Número de Historia de Usuario:12
Nombre de la Tarea: Mostrar estado de la solicitud	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Gilberto Vega Echemendia	
Descripción: Esta funcionalidad permitirá mostrar las solicitudes de vacaciones o licencia sin sueldo y su estado.	

*Tabla 19 HU15 TI 39 Mostrar estado de la solicitud.*

## Pruebas de aceptación realizadas a la iteración 2:

*Tabla 20 PA Caso de prueba 3*

Prueba de Aceptación	
Número de caso de prueba: 3	Número de Historia de Usuario: 12
Nombre del caso de prueba: Revisar estado de Solicitud	
Descripción: Se realizan consultas a la base de datos con datos inexistentes o incorrectos y después se realizan consultas reales para ver los resultados	

Condiciones de ejecución:
Entrada/Pasos de ejecución: Buscar por un nombre o dirección inexistentes en la base de datos. Buscar solicitudes que estén realmente en la base de datos.
Resultado esperado: En caso de que la solicitud no se encuentre almacenada en la base de datos el sistema debe informar al usuario de la no existencia del elemento.
Evaluación de la prueba: Satisfactoria

*Tabla 21 PA Caso de prueba 4*

## Prueba de Aceptación

Número de caso de prueba: 5

Número de Historia de Usuario: 15

Nombre del caso de prueba: Gestionar empresas

Descripción: Se insertan los datos relacionados con la creación de una empresa de manera errónea, se dejan campos si llenar y luego se insertan de manera correcta para verificar. Al editar los datos de la empresa esto se hace de manera incorrecta y se trata de guardar, después se realizan las mismas acciones de manera correcta

Condiciones de ejecución: Los usuarios que pueden realizar esta acción son los que tienen el rol Económico

Entrada/Pasos de ejecución: Dejar campos en blanco. Insertar los datos correctamente. Modificar los datos dejando campos en blanco. Modificar los datos de forma correcta. Insertar datos de manera correcta.

Resultado esperado: El sistema debe alertar al usuario cuando se insertan datos erróneos. Cuando se insertan los datos correctamente el sistema debe almacenarlos en la base de datos y mostrarlos.

Evaluación de la prueba: Satisfactoria

### 2.3 Tareas de Ingeniería

Cada historia de usuario se transformará en Tareas de Ingeniería (TI). Una historia de usuario puede transformarse en muchas TI, por esta razón solo se documentarán las más importantes. En la siguiente tabla se muestran todas las TI a desarrollar en el sistema:

HU	TI	Tarea de Ingeniería	Fecha
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>Diseño la Base de Datos</b>	
	2	Creación la Base de Datos	
<b>2</b>	<b>3</b>	<b>Implementar la seguridad del sistema</b>	
	4	Autenticación de Usuario	
<b>3</b>	<b>5</b>	<b>Gestionar cargos</b>	
	6	Crear cargos	
	7	Modificar cargos	
	8	Mostrar cargos	
	9	Eliminar cargos	
<b>4</b>	<b>10</b>	<b>Gestionar servicios</b>	
	11	Crear servicios	
	12	Modificar servicios	
	13	Eliminar servicios	
	14	Mostrar cargos	
<b>5</b>	<b>15</b>	<b>Gestionar Empresas</b>	
	16	Crear empresas	
	17	Modificar empresas	
	18	Eliminar empresas	
	19	Mostrar empresas	
<b>6</b>	<b>20</b>	<b>Gestionar Trabajadores</b>	
	21	Crear Trabajadores	
	22	Modificar trabajadores	
	23	Eliminar trabajadores	
	24	Mostrar trabajadores	
<b>7</b>	<b>25</b>	<b>Gestionar antecedentes laborales</b>	
	26	Crear un antecedente laboral a trabajador	
	27	Modificar antecedente laboral a trabajador	
	28	Eliminar antecedente laboral a trabajador	

	29	Mostrar antecedente laboral a trabajador
<b>8</b>	30	<b>Gestionar solicitudes de vacaciones y licencia sin sueldo</b>
	31	Crear una solicitud de vacaciones o licencia sin sueldo
	32	Modificar solicitud de vacaciones o licencia sin sueldo
	33	Eliminar solicitud de vacaciones o licencia sin sueldo
<b>9</b>	34	<b>Gestionar horarios de trabajo</b>
	35	Rellenar horario de trabajo
	36	Modificar horario de trabajo
	37	Eliminar horario de trabajo
	38	Muestra horario de trabajo
<b>10</b>	39	<b>Gestionar servicios realizados por el trabajador</b>
	40	Rellenar servicios realizados por el trabajador
	41	Eliminar servicios realizados por el trabajador
	42	Mostrar servicios realizados por el trabajador
<b>11</b>	43	<b>Aceptar o denegar solicitud</b>
<b>12</b>	44	<b>Mostrar estado de las solicitudes</b>
	45	Cambiar estado de solicitud
<b>13</b>	46	<b>Generar reporte de salarios</b>
	47	Generar pdf de salarios
<b>14</b>	48	<b>Mostrar lista de salarios mensuales</b>
	49	Mostrar salarios por trabajador

Tabla 22 Tareas de Ingeniería del proyecto.

## 2.4 Estimación del Software

La estimación es el proceso de medición anticipada de la duración, esfuerzos y costes necesarios para realizar todas las actividades y obtener todos los productos asociados a un proyecto. Es necesario tener en cuenta numerosos aspectos que afectan a la estimación como la complejidad del proyecto, su estructuración, el tamaño, los recursos involucrados y los riesgos asociados.

Para la estimación de este proyecto se decide utilizar Puntos de Función ya que con este se puede estimar el tiempo, costo y esfuerzo del software cuantificando la funcionalidad provista al usuario en base principalmente en el diseño lógico. Para ello descompone los sistemas en componentes más pequeños de tal manera que los usuarios, desarrolladores y administradores los entiendan y analicen mejor.

Los sistemas están divididos en cinco componentes y características generales:

- Entradas externas (EI): Procesos en los que se introducen datos y que suponen la actualización de cualquier archivo interno.
- Salidas externas (EO): Procesos en los que se envía datos al exterior de la aplicación.
- Consultas (EQ): Procesos consistentes en la combinación de una entrada y una salida, en el que la entrada no produce ningún cambio en ningún archivo y la salida no contiene información derivada.
- Ficheros Lógicos Internos (ILF): Grupos de datos relacionados entre sí internos al sistema.
- Ficheros Lógicos Externos (EIF): Grupos de datos que se mantienen externamente.

Componente	Bajo	Medio	Alto	Total
EI	$12 * 3 = 36$	$11 * 4 = 44$	$0 * 6 = 0$	80
EO	$13 * 4 = 52$	$3 * 5 = 15$	$0 * 7 = 0$	67
EQ	$12 * 3 = 36$	$0 * 4 = 0$	$1 * 6 = 6$	42
ILF	$0 * 7 = 0$	$11 * 10 = 110$	$0 * 15 = 0$	110
EIF	$0 * 3 = 0$	$0 * 7 = 0$	$1 * 10 = 10$	10
				309

$$PFSA = PFTe + PFTo + PFTq + PFTif + PFTef$$

$$PFSA = 309$$

Después que se obtienen los puntos de función sin ajustar se procede a ajustarlos con la fórmula siguiente:

$$PFA = PFSA * [0.65 + [0.01 * ACT]]$$

Puntos de Función Ajustados (PFA)

$$PFA = 309 * (0.65 + (0.01 * 30))$$

$$PFA = 309 * 0.95$$

$$PFA=293.55$$

Líneas de código (LC)

$$LC= PFA *(Líneas * PF)$$

$$LC=293.65*20$$

$$LC=5871$$

Esfuerzo hora/persona

$$E=PFA/ (1/8 \text{ persona/hora})$$

$$E=PFA/ (1/5) \quad 1 \text{ persona trabajando 5 horas}$$

$$E=309/0.2$$

$$E=1545 \text{ horas/persona/ (1 persona)}$$

Tomando 24 días laborables en el mes y 8 horas productivas al día, se obtiene 192 horas laborables al mes.

$$\text{DURACIÓN EN MESES} = 1545 \text{ horas} / 192 \text{ horas/mes}$$

$$DM = 8 \text{ meses}$$

Costo total del proyecto

$$CT= \text{sueldo de 1 persona/ cant de personas} * DM$$

$$CT= 500 * 1 * 8$$

$$CT=4000$$

## 2.5 Etapa de Diseño:

Durante el desarrollo de cualquier software parte de un diseño inicial el cual a medida que se vayan barriendo las etapas de desarrollo este puede ir cambiando según las especificaciones del cliente, por tanto, por esto xp es una metodología que se presta para estos tipos de proyectos.

## 2.5.1 Prototipo de Interfaz.

Figura 3 Página principal

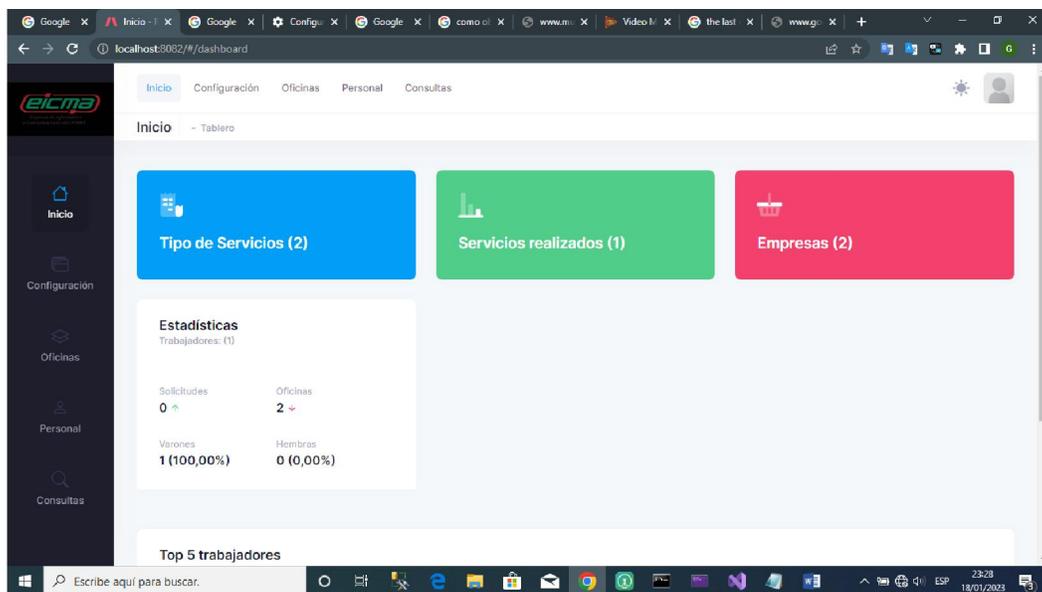


Figura 4 Página donde se muestran las empresas.

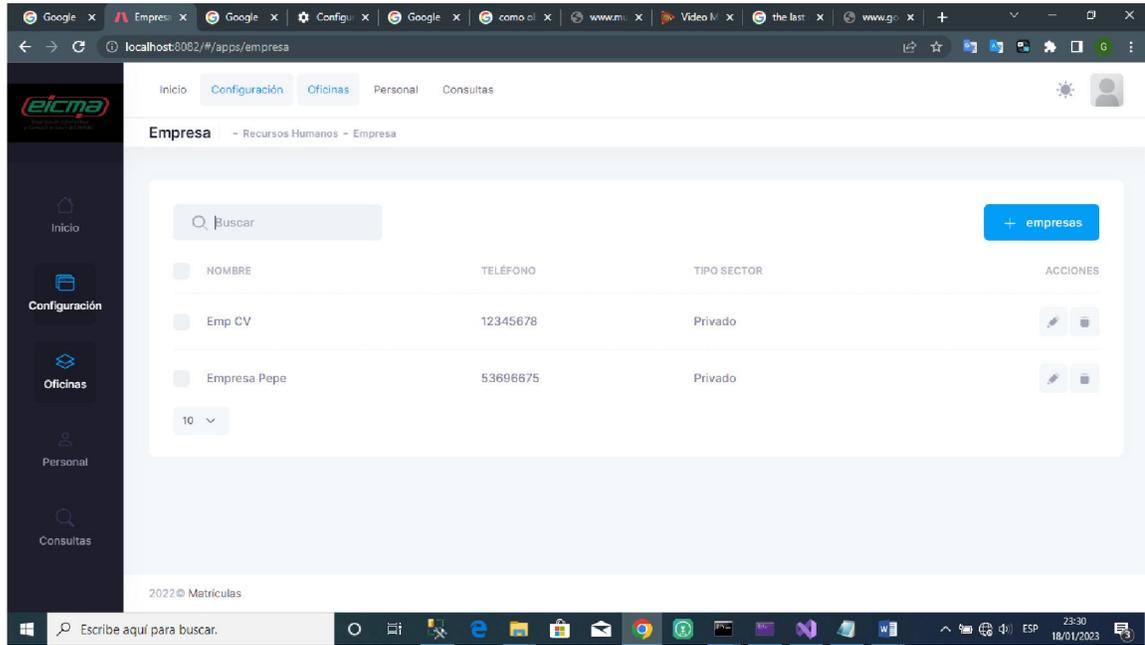
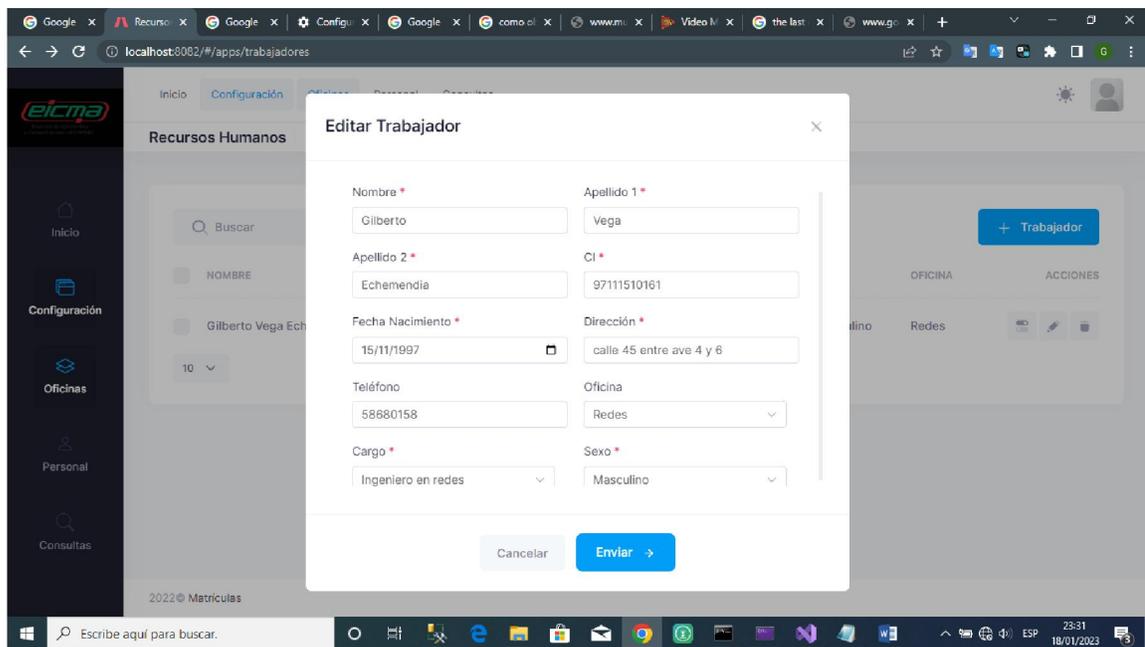
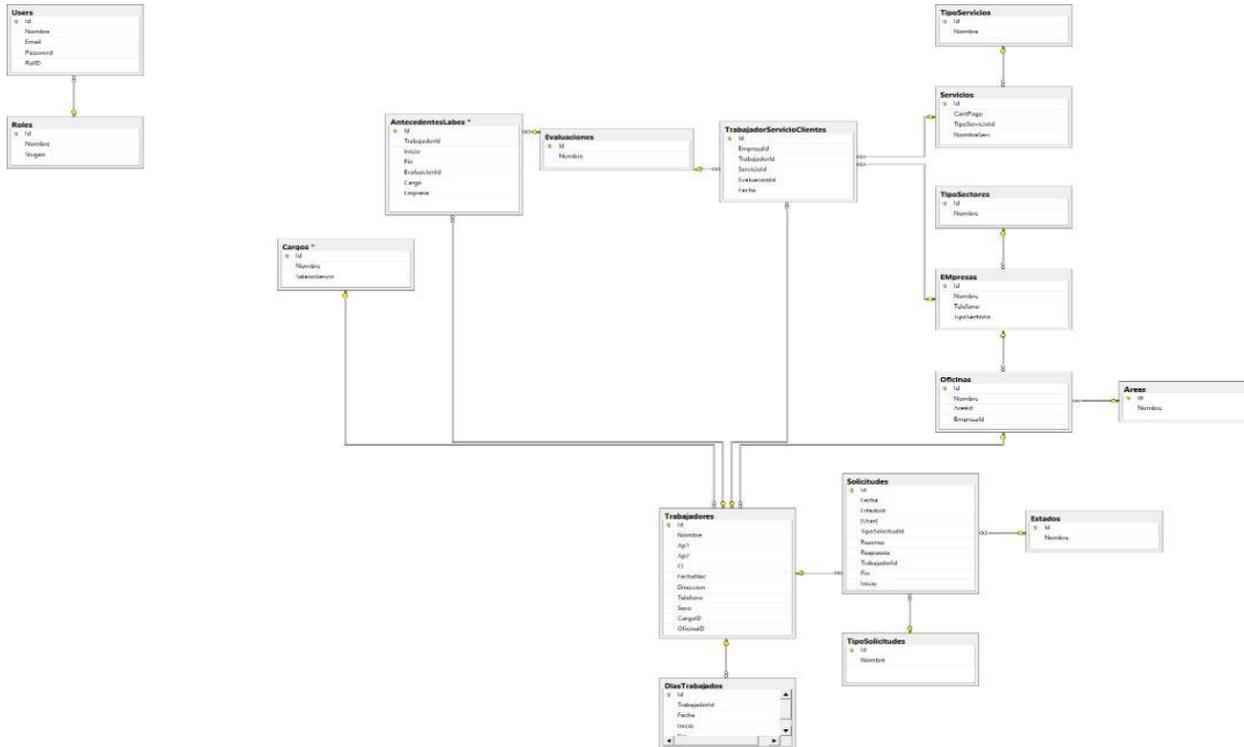


Figura 5 Formularios con los datos de un trabajador



## 2.6 Modelo físico de la Base de Datos.

Figura 6 Página principal



## 2.7 Tarjetas de Clase, Responsabilidad y Colaboración

La principal funcionalidad que tienen las tarjetas de Clase, Responsabilidad y Colaboración (CRC) es mostrar las colaboraciones que se establecen entre las clases que componen la aplicación. Cada tarjeta representa una clase con su nombre en la parte superior.

A continuación, se muestran algunas de las tarjetas que se elaboraron.

Tarjeta CRC	
<b>Clase:</b> usuario	
<b>Superclase :</b> UserInterface	
<b>Subclase:</b> UserInterface	
<b>Descripción:</b> En esta clase se guardan los datos relacionados con los diferentes usuarios que interactúan con la aplicación.	
Atributos	
Id	int
User	varchar(20)
Password	varchar(20)
Rol	int

Tabla 23 Tarjeta CRC: Usuario

Tarjeta CRC	
<b>Clase:</b> Trabajador	
<b>Descripción:</b> Crea los atributos de un trabajador.	
Atributos	
Id	int
nombre	Varchat(30)

Apellido1	varchar(30)
Apellido2	varchar(30)
CI	Int
Fechanacimiento	date
Direccion	varchar(30)
Telefono	Int
Sexo	varchar(10)
Cargo	varchar(30)
Oficina	varchar(30)

*Tabla 24 Tarjeta CRC: Trabajador*

### Conclusiones del Capítulo:

En este capítulo se han determinado las historias de usuario por tareas de ingeniería que permiten describir los requisitos funcionales de la aplicación que se pretende desarrollar. Estas historias de usuario se organizan por iteraciones que permiten entregar un prototipo funcional a los clientes así como realizarles las pruebas correspondientes. Cada una de estas iteraciones funcionan como procesos de desarrollo independiente.

## Capítulo III: Validación de la solución propuesta.

### Pruebas al software

Las pruebas de software son las investigaciones empíricas y técnicas cuyo objetivo es proporcionar información objetiva e independiente sobre la calidad del producto a la parte interesada. Es una actividad más en el proceso de control de calidad. En este proceso se ejecutan pruebas dirigidas a componentes del software o al sistema de software en su totalidad, con el objetivo de medir el grado en que el software cumple con los requerimientos. En las pruebas se usan casos de prueba, especificados de forma estructurada mediante Técnicas de Prueba.

Una prueba funcional es una prueba basada en la ejecución, revisión y retroalimentación de las funcionalidades previamente diseñadas para el software. Hay distintos tipos como, por ejemplo:

- Pruebas unitarias.
- Pruebas de integración.
- Pruebas de sistema.
- Pruebas de aceptación.
- Pruebas de seguridad.

### 3.2 Clases de Equivalencia

Atributo	Válida	Representante	Inválida	Representante
<b>Email</b>	1-A la hora de llenar el campo con cualquier entrada con formato email y tiene que ser único	correo@gmail.com	2- Que el campo se encuentre en estado vacío  3-A la hora de llenar que no tenga formato email	(vacío)  4-fdhgjkhhkgufyu
<b>Password</b>	5-Cualquier combinación de letras y números	As.123	6-Que el campo se encuentre en estado vacío	(vacío)

Tabla 25 Clases de equivalencia para Seguridad y Autenticación de usuario.

### 3.2 Casos de Pruebas.

No	Clase	Nombre	Resultado
1	1	Juan	Operación exitosa
2	2		En campo nombre no puede estar vacío
3	3	Carlos2324	Formato Incorrecto
4	4	Carlosdafsafafafafafafafaf	No debe exeder de 20 caracteres

Tabla 26 Caso de prueba para Nombre.

No	Clase	Email	Resultado
1	1	rh@demo.com	Operación exitosa
2	2		En campo nombre no puede estar vacío
3	3	RH@demo.com	Formato Incorrecto
4	4	<a href="mailto:rh@demo.com">rh@demo.com</a>	Este correo ya existe

Tabla 27 Caso de prueba para email.

No	Clase	ci	Resultado
1	1	97111510161	Operación exitosa
2	2		En campo nombre no puede estar vacío
3	3	97111510161432432	Formato Incorrecto
4	4	97111510161	ya existe

Tabla 28 Caso de prueba para ci.

No	Clase	ci	Resultado
1	1	3200	Operación exitosa
2	2		En campo salario no puede estar vacío
3	3	safafs	Formato Incorrecto

4	4	0000	Debe ser mayor que 1.
---	---	------	-----------------------

*Tabla 29 Caso de prueba para Salario.*

### 3.3 Análisis de los resultados obtenidos

Después de desarrollar todo un proceso de pruebas con un nivel medio de sencillez se lograron resultados satisfactorios, pues tras la detección de diferentes errores, obtenidos fundamentalmente con las realizadas, se solucionaron varios problemas que impedían el cumplimiento de los requisitos fundamentales del sistema en cuestión. Las primeras pruebas fueron planeadas y ejecutadas hasta que finalmente permitieron crear al sistema completo y se logró obtener un software cuyas funciones se encuentran en correspondencia con las especificaciones acordadas y que además cumple con los requerimientos de rendimiento. El desarrollo de la aplicación cumple las expectativas trazadas al inicio del proyecto y satisface al cliente en su totalidad.

#### 3.4 Conclusiones parciales:

Las pruebas realizadas utilizando las técnicas anteriormente planteadas fueron de gran importancia para demostrar el buen funcionamiento del software y el cumplimiento de requerimientos del cliente. El cliente confirma que la aplicación web facilita en gran medida el ajuste a plan y agiliza el trabajo en el pago a los trabajadores, por otra parte queda anexado la documentación del sistema Manual de Usuario donde se explica claramente cada una de las funcionalidades de la aplicación.

## Conclusiones Generales

Como resultado de esta investigación se dio cumplimiento a los objetivos trazados arribando a las siguientes conclusiones:

- El estudio realizado sobre los antecedentes, el estado actual de la temática, la bibliografía y documentos relacionados con el objeto de estudio, permitió contar con los elementos necesarios para dar solución a la problemática planteada.
- Se seleccionaron las herramientas y metodologías adecuadas para el desarrollo del sistema que proporcionaron una guía y soporte para concluir el proceso.
- Se implementó desarrollar una aplicación web que agilice y organice el flujo de información en los procesos de gestión económica de los recursos humanos en la Empresa de Informática y Comunicaciones del Ministerio de la Agricultura Matanzas cumpliendo con el cronograma de desarrollo planteado al cliente.
- Las pruebas aplicadas al sistema permitieron la detección de errores y la pronta corrección de los mismos mejorando el producto final.

## Recomendaciones

Se recomienda:

- Actualización para que los trabajadores sean ellos mismos los que rellenen la información de horario de salida con sus solicitudes de vacaciones y licencia sin sueldo.
- Incluir nuevas funcionalidades relacionadas con los recursos humanos

## Bibliografía

- A. *Software humans Corporation*. (1 de July de 2022). Obtenido de <https://www.tramitapp.com/quienes-somos/>
- Baray, H. L. (2006). *Introducción a la Metodología de la Investigación*. Cuauhtemoc, México.
- Clara, S. I. (2 de January de 2012). *Datazuar*. Obtenido de AZCUBA: [www.azcuba.cu/manualdeusuario/configuracion](http://www.azcuba.cu/manualdeusuario/configuracion)
- Company, W. (2 de July de 2021). *A. Workday Corporation*. Obtenido de <https://www.workday.com/en-us/company/about-workday/contact-us.html>
- Hernancez, J. (2017). *Gestion de modulos para recursos humanos*. La Habana: Sociedad científica cubano.
- Hernández, L. C. (2013). Mercado de Datos para el proceso de inventario del Sistema de Gestion de Recursos Humanos VERSAT SARASOLA. *Universidad Central de las Villas*.
- Institucional. MINAG, D. I. (2 de January de 2019). *Ministerio de la Agricultura*. Obtenido de <https://www.minag.gob.cu/>