

Diseño e implementación de un sistema administrador de reportes de novedades de empleados basado en una aplicación web

Design and implementation of an employee novelty report management system based on a web application

Alejandro Montoya Sáenz¹
Diego Alejandro López Bran²



¹ Ingeniero electrónico, analista desarrollador, Soluciones WIGA (Rionegro, Antioquia, Colombia).
Correo electrónico: jando717@gmail.com.

² Ingeniero electrónico, analista de soporte técnico, UTS Rionegro S. A. S. (Rionegro, Antioquia, Colombia).
Correo electrónico: dilopez25@gmail.com.

Cómo citar este artículo:

Montoya Sáenz, A. & López Bran, D. A. (2020). Diseño e implementación de un sistema administrador de reportes de novedades de empleados basado en una aplicación web. *Revista Universidad Católica de Oriente*, 31(45), 28-44.

Resumen

En el presente trabajo se muestra el diseño e implementación de una aplicación web para el manejo del proceso de reporte de novedades laborales de la empresa UTS Rionegro, ya que la generación del archivo con los cambios del estado del personal, tales como licencias, incapacidades, retiros, traslados, etc., se realizaba manualmente, lo que ocasionaba demoras, errores de digitación y falta de disponibilidad de la información. Para el diseño de la aplicación se usó el marco de desarrollo de Python Django, que trabaja basado en el patrón modelo-vista-plantilla. El resultado de la aplicación contiene dos interfaces de usuario, modo administrador, reservado para el uso del administrador de seguridad; y modo supervisor, diseñado para que los supervisores tengan opciones de consultar su lista de empleados y generar reportes de acuerdo con la novedad que se presente.

Palabras clave

Sistema de información, aplicación web, modelo de base de datos, framework web.

Abstract

This work shows the design and implementation of a web application for the management of the labor news report process of the company UTS Rionegro, since the generation of the file with changes in the status of personnel such as licenses, disabilities, withdrawals, transfers, etc., was done manually, generating delays, typing errors and lack of information availability. The Python Django development framework was used to design the application, which works based on the model-view-template pattern. The result of the application contains two user interfaces, administrator mode, reserved for the use of the security administrator; and supervisor mode designed so that supervisors have options to consult their list of employees and generate reports according to the novelty that is presented.

Key words

Information systems, web application, database model, web framework.

Introducción

La empresa UTS Rionegro se especializa en proveer soporte técnico a varias compañías (Emis Store, s. f.) en temáticas relacionadas con ofimática, redes de datos, hardware, entre otras. UTS, en su modelo de trabajo, divide las funciones por proyectos, áreas y finalmente grupos. Cada compañía que recibe soporte de UTS se convierte en un proyecto, donde encontramos al administrador de seguridad quien se encarga de reportar las novedades laborales del personal. La finalidad del proceso de reporte de novedades laborales es determinar cuáles empleados no están disponibles para laborar, y así bloquear sus permisos de acceso a los aplicativos y equipos de las compañías a las que se les presta el servicio. Esto se realiza con el fin de dar mayor seguridad a la información que allí se maneja y brindar mayor confianza al cliente.

Cada supervisor debe informar al administrador de seguridad a cuáles trabajadores se les deben habilitar o bloquear los permisos. Actualmente este proceso presenta falencias debido a que los supervisores envían los informes vía correo electrónico y sin ningún formato establecido, lo que ocasiona errores de digitación. Además, se emplea mucho tiempo en la revisión y creación de los correspondientes informes para las compañías, lo que ha llevado a solicitar una persona de

apoyo para esta labor. Por esto se diseñó e implementó un sistema de información que permite a los supervisores generar los informes, de manera que no se preocupen por los errores de digitación o por determinado formato del informe y también posibilite administrar los informes adecuadamente y no se necesite una persona adicional para esta labor (Restrepo, 2017).

Posterior a la implementación del sistema, en UTS se lograrán mejoras en el manejo de la información de los reportes, se evitarán los retrasos al momento de solicitar los bloqueos o permisos de acceso, y el proceso será más eficiente lo que generará una mejor calidad del servicio que se está prestando, en consecuencia, aumentará el nivel de competitividad frente a otras compañías y ayudará a cumplir con los objetivos de la compañía (Xiaoying, Qianqian y Dezhi, 2008). Los componentes más relevantes de este proyecto son:

A. Sistema de información: es un conjunto de elementos interrelacionados que recogen, procesan, almacenan y distribuyen datos e información con el fin de cumplir un objetivo. Un sistema de información basado en computadora (CBIS) es un conjunto único de hardware, software, bases de datos, telecomunicaciones, personas y procedimientos, configurado para recolectar, manipu-

lar, almacenar y procesar datos para convertirlos en información. La nómina, pedidos y el sistema de control de inventarios de una compañía representan ejemplos de un sistema de información (Stair y Reynolds, 2010).

Como referente de un sistema de información enfocado al área de la salud se tiene «*Blood Bag*: una aplicación web para gestionar todos los procesos de donación de sangre y transfusión» (Ali, Hafez, Ali y Abd-alsabour, 2018). Esta aplicación se conecta a una base de datos para recolectar y organizar los datos de todos los bancos de sangre y campañas de donación.

B. Aplicación web: es un conjunto de recursos web que participan en el funcionamiento de la propia aplicación (Aumaille, 2002), se compone de elementos de servidor dinámicos, bibliotecas de clases Java utilitarias, elementos web estáticos y componentes de cliente dinámicos. Las aplicaciones web permiten ofrecer la información más actual de la que se dispone al poder acceder directamente a las bases de datos que contienen los datos operativos de una empresa (Berzal, Cubero y Cortijo, s. f.). Existen diversas metodologías para el diseño de aplicaciones web, una de ellas es la metodología de diseño experiencia de usuario (Kiruthika, Khaddaj, Greenhill y Francik, 2016), es una metodología para mejorar la calidad de los productos web, se basa en la experiencia emocional del usuario, con el fin de mejorar la satisfacción, la usabilidad, la accesibilidad y la interacción del usuario con la aplicación web, proponiendo un enfoque metodológico para afrontar estos procesos de diseño.

C. Sistema de bases de datos: es un método computarizado cuya finalidad general es almacenar información y permitir a los usuarios recuperar y actualizar esa información con base en peticiones. La información que manejan estos sistemas es importante en la mayoría de las organizaciones, los científicos informáticos han desarrollado un amplio conjunto de conceptos y técnicas para la gestión de los datos (Silberschatz, Korth y Sudarshan, 2002).

Es importante mencionar que en la actualidad predominan dos tipos de bases de datos en el ámbito de desarrollo web.

- Base de datos relacional (SQL): es una colección de elementos de datos organizados en un conjunto de tablas formalmente descritas, desde donde se puede acceder a los datos o volver a montarlos de muchas maneras diferentes sin tener que reorganizar las tablas de la base (Rendón, 2019). La interfaz estándar de programa de usuario y aplicación a una base de datos relacional es el lenguaje de consultas estructuradas (SQL).
- Base de datos no relacional (NoSQL): son aquellas que, a diferencia de las relacionales, no tienen un identificador que sirva de relación entre un conjunto de datos y otros.

Para el modelado y la gestión de bases de datos se siguieron los parámetros del modelo relacional, el cual representa la base de datos como un conjunto de tablas (Osorio Rivera, 2008). Existe

una correspondencia directa entre el concepto de tabla y el concepto matemático de una relación, puesto que cada columna de una tabla representa una relación entre un conjunto de valores.

Con referencia a las anteriores tecnologías consultadas y según los requerimientos de la empresa UTS Rionegro se plantea como objetivo el diseñar e implementar una aplicación web para el manejo del proceso del reporte de novedades laborales de la empresa UTS Rionegro y una base de datos para el manejo de la información que evite errores al momento de generar los reportes.

Metodología

El modelo ADDIE es empleado en el campo del diseño instruccional con la finalidad de planear, crear y utilizar entornos de enseñanza-aprendizaje eficientes y eficaces. Cabe mencionar que el modelo ADDIE está integrado por las etapas de análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación (Salas y Salas, 2018). Usando el modelo ADDIE se logró el desarrollo e implementación de la aplicación.

A. Análisis: inicialmente se hizo una reunión con el administrador de seguridad, donde se obtuvieron los requisitos del sistema, con sus entradas, salidas, procedimientos en el manejo de la información, entre otros. Posterior al levantamiento de requisitos se hizo necesario determinar la tecnología y los *frameworks* de desarrollo para dar solución a esta. Se descartó desarrollar el sistema

como aplicación de escritorio debido a restricciones para intervenir localmente los equipos de la empresa UTS Rionegro. Se determinó la utilización de un framework web dadas sus cualidades de adaptabilidad a diferentes dispositivos sin instalación local, desarrollo y soporte remoto mediante la web, simplicidad de conexión y mantenimiento con la base de datos. Con base en la búsqueda de frameworks de desarrollo web se decide utilizar *Django* basado en Python, que trabaja basado en el patrón modelo-vista-plantilla. Para crear las plantillas de la aplicación web en Django se usó el lenguaje de marcado de hipertexto (HTML) que es el lenguaje para crear aplicaciones web, y con el lenguaje CSS (hojas de estilo en cascada) se le dará estilo al documento HTML con el fin de que la apariencia de la aplicación web sea agradable para el usuario.

B. Diseño: como parte inicial del diseño del sistema se diagramó la base de datos con sus respectivas tablas, teniendo en cuenta la información entregada por el administrador de seguridad de UTS y siguiendo los parámetros para el desarrollo de una base de datos relacional. Con respecto a la búsqueda de tecnologías pertinentes para implementar el sistema fue seleccionado *PostgreSQL* como motor de base de datos, ya que es un sistema de gestión de bases de datos relacional orientado a objetos y de código abierto (*The PostgreSQL Global Development Group*, 2019). El diagrama final de la base de datos puede observarse en las Figuras 1 y 2.

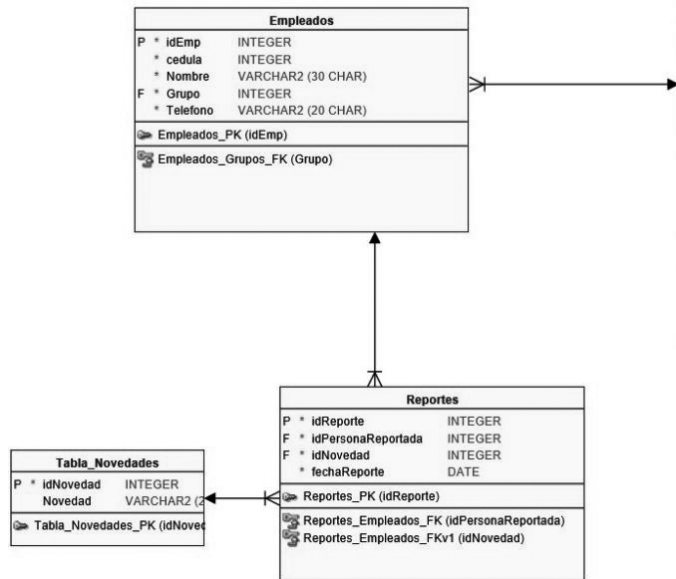


Figura 1. Parte 1 diagrama base de datos.
Fuente: Elaboración propia.

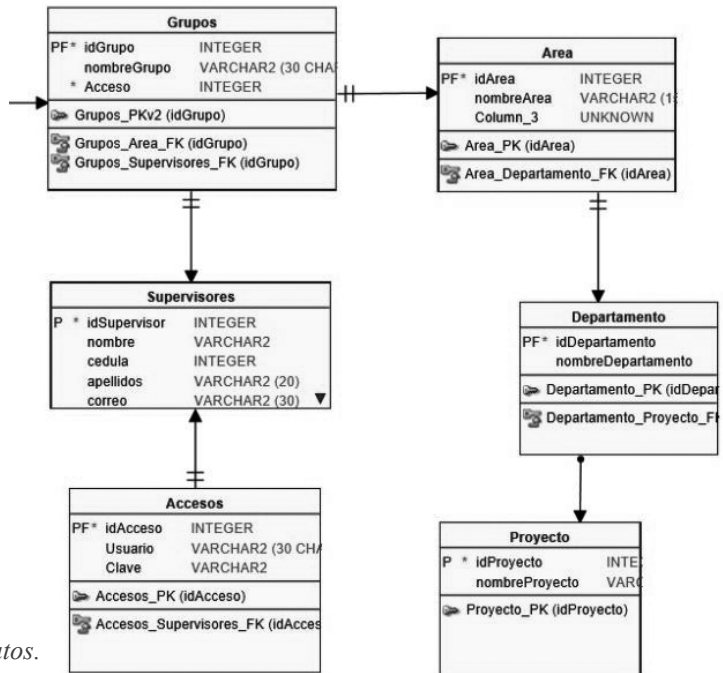


Figura 2. Parte 2 diagrama base de datos.
Fuente: Elaboración propia.

Luego de tener el esquema de la base de datos y validando los requerimientos del sistema se establecieron dos tipos de usuario o de sesión para que tanto el funcionario que cumple el rol de administrador de seguridad como los supervisores tengan acceso por interfaces diferentes al sistema. A cada sesión se le asignaron diferentes menús y opciones para que puedan realizar las tareas referentes al reporte de novedades de los empleados. El administrador de seguridad, debido a su rol, debe tener la posibilidad de crear y eliminar listas de empleados por proyecto, área y grupo, también requiere poder consultar y eliminar empleados, y para optimizar el monitoreo de los reportes requiere tener una bandeja de entrada para tener una visión actualizada de estos. En la sesión de supervisor se tiene en cuenta que las personas que desempeñan este cargo solo deben tener las funciones de consulta de su lista de empleados, y generar reporte de novedades. Para tener una idea general del funcionamiento del sistema se propuso el diagrama de la Figura 3.

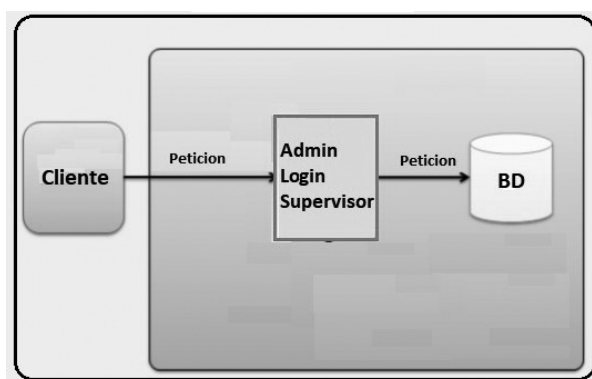


Figura 3. Diagrama general de funcionamiento.

Fuente: Elaboración propia.

C. Desarrollo: para el desarrollo del trabajo se elaboró un cronograma que relaciona las actividades a completar con un tiempo planteado inicialmente, esto con el fin de proyectar el desarrollo y la implementación del sistema.

En el campo del desarrollo web, las tecnologías se dividen técnicamente en dos, *backend* y *frontend* (Alvarado Díaz, 2014). El *frontend* son todas aquellas tecno-

logías que corren del lado del navegador web, generalizando más que nada en tres lenguajes, HTML, CSS y JavaScript. Normalmente el *frontend* se encarga de estilizar la página de tal manera que pueda quedar cómoda para la persona que la ve. El *backend* se encuentra del lado del servidor, es decir, se basa en lenguajes como php, Python, .Net, Java, etc., es aquel que se encarga de interactuar con bases de datos, verificar manejo de sesiones de usuarios, montar la página en un servidor, y desde este activar todas las vistas que el *frontend* requiera.

El *framework* de desarrollo web Django brinda la posibilidad de generar un código que adapta el *backend* y *frontend* de modo que facilita la distribución gráfica de la aplicación web y genera las conexiones y funciones requeridas desde la base de datos. La aplicación web implementada tiene un diseño web *responsive* o adaptativo, que se trata de una técnica de diseño web que busca la correcta visualización de una misma página en distintos dispositivos como equipos de escritorio, tabletas y móviles.

Como se mencionó anteriormente, Django es un *framework* de desarrollo web basado en Python, por lo tanto, se requiere confirmar cuál es la versión de Django que se acopla a la versión de Python instalada en el equipo. El desarrollo del programa se ejecutó en Django 2.0, compatible con versiones de Python 3.4, 3.5, 3.6 y 3.7.

Para la gestión de la base de datos se utilizó *PostgreSQL*, versión 10, dadas las buenas referencias y aplicabilidad encontradas con relación a otros gestores de bases de datos. La base de datos fue

almacenada localmente en un equipo portátil, pero para efectos de escalabilidad puede migrar a un servidor *online* si se requiere. La conexión entre Django y *PostgreSQL* se genera mediante un conector especial llamado *Psycopg*. *Psycopg* es el adaptador *PostgreSQL* más popular para el lenguaje de programación *Python*. Varias extensiones permiten el acceso a muchas de las características ofrecidas por *PostgreSQL*.

Para crear las plantillas de la aplicación web en Django se usó el lenguaje de marcado de hipertexto (HTML) que es el lenguaje de marcado para crear aplicaciones web, y con el lenguaje CSS (hojas de estilo en cascada) se le dará estilo al documento HTML con el fin de que la apariencia visual de la aplicación web sea agradable para el usuario.

D. Implementación: inicialmente se implementó una plantilla para el inicio de sesión de usuario. Por medio de esta se debe ingresar el usuario y contraseña y la aplicación, luego de hacer la validación de credenciales, lo lleva al perfil que corresponda. En el caso del administrador de seguridad, se implementó una plantilla para el *home* o bandeja de entrada, donde tendrá el listado de reportes y adicionalmente funciones de consulta, creación o eliminación, según lo requiera. El *frontend* de la sesión del administrador está compuesta por la bandeja de entrada, reportes históricos, consultas, configuración y cambiar clave.

La plantilla implementada para la sesión de supervisor contiene las opciones definidas con anterioridad para este rol, debido a que no tiene privilegios para crear o eliminar empleados de las

listas, este podrá generar reportes, consultas de empleados o cambiar su contraseña de usuario.

Para la gestión de contraseñas de acceso a la aplicación se activó una plantilla que, de acuerdo con los datos asociados al usuario como el nombre y correo electrónico, envía automáticamente un correo electrónico al buzón de correo ingresado, luego de hacer la solicitud desde el administrador de reportes. Para gestionar el envío de estos mensajes se creó una cuenta de correo en el servicio gratuito de Gmail:

admreporte123@gmail.com.

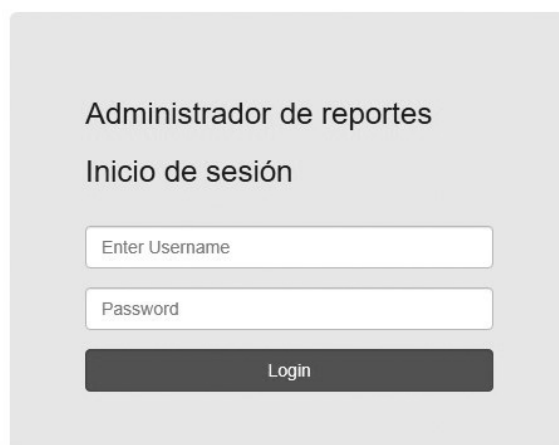
Este buzón es solo informativo y al recibir cualquier tipo de correo de respuesta emite un mensaje notificando su utilidad.

E. Evaluación: la verificación de funcionamiento de la aplicación y el cumplimiento de los requie-

rimientos planteados se realizó con el administrador de seguridad de UTS. Los ítems relacionados con el punto de evaluación serán ampliados en la sección de resultados.

Resultados

Para iniciar las pruebas de funcionamiento de la aplicación web se validaron tanto la autenticación del administrador de seguridad como la autenticación de un supervisor, la interfaz gráfica para el inicio de sesión de usuario se puede observar en la Figura 4. Durante las pruebas realizadas al sistema se utilizó una dirección IP privada de acuerdo con la red donde estuviera conectado el equipo que tiene instalada la base de datos. Se utilizó el puerto de conexión 8000 para realizar redirección de puertos y de este modo cualquier dispositivo que se conecte a la misma red pueda abrir la aplicación web.



Administrador de reportes

Inicio de sesión

Enter Username

Password

Login

Figura 4. Inicio de sesión de usuario.

Fuente: Elaboración propia.

Luego de iniciar sesión como administrador se pasa a la bandeja de entrada, allí es donde llegan los reportes enviados por parte de los supervisores al administrador, los cuales no han sido notificados al cliente o empresa correspondiente como se observa en la Figura 5.

Grupo	Persona	Novedad	Fecha	
Bancolombia-Tecnología-Llamada-Grupo 1	Johana Sepulveda Valencia	Incapacidad	16 de Octubre de 2019-21:00	Eliminar
Bancolombia-Tecnología-Llamada-Grupo 1	Johana Sepulveda Valencia	Dias no remunerados	16 de Octubre de 2019-20:58	Eliminar
Bancolombia-Tecnología-Llamada-Grupo 1	Gilberto Alcatraz	Licencia maternidad/paternidad	16 de Octubre de 2019-20:40	Eliminar
Bancolombia-Tecnología-Llamada-Grupo 1	Gilberto Alcatraz	Incapacidad	10 de Octubre de 2019-20:21	Eliminar
Bancolombia-Tecnología-Llamada-Grupo 1	Gilberto Alcatraz	Licencia maternidad/paternidad	10 de Octubre de 2019-20:17	Eliminar
Bancolombia-Tecnología-Llamada-Grupo 1	Gilberto Alcatraz	Licencia maternidad/paternidad	10 de Octubre de 2019-20:17	Eliminar
Bancolombia-Tecnología-Llamada-Grupo 1	Joaquin Alvarez Restrepo	Vacaciones	23 de Septiembre de 2019-20:24	Eliminar
Bancolombia-Tecnología-Llamada-Grupo 1	Johana Sepulveda Valencia	Vacaciones	23 de Septiembre de 2019-20:20	Eliminar

Figura 5. Bandeja entrada administrador. Fuente: Elaboración propia.

Al dar clic sobre un reporte se despliega un mensaje informativo como se muestra en la Figura 6, donde se visualizan los detalles del reporte. Esto le facilita al administrador la revisión y ejecución de su proceso para reportar las novedades laborales. Con el botón eliminar se borra cada reporte de la bandeja de entrada, pero este queda almacenado en la base de datos.

Reporte
Bancolombia-Tecnología-Llamada-Grupo 1

Fecha reporte: 16 de Octubre de 2019
 Nombre: Johana Sepulveda Valencia
 Cédula: 8956412
 Novedad: Incapacidad
 Fecha inicio: 16 de Octubre de 2019
 Fecha fin: 17 de Octubre de 2019
 Fecha Reintegro: 18 de Octubre de 2019
 Descripción: Gastritis

Cerrar

Figura 6. Mensaje informativo reporte. Fuente: Elaboración propia.

En la sesión de administrador se tiene la opción de visualizar un histórico de reportes, como se observa en la Figura 7, la cual se utiliza para realizar consultas sobre los reportes que ya se han gestionado anteriormente. Esta consulta se genera mediante un filtro que pide indicar el proyecto, departamento, área y grupo, adicionalmente ingresar un rango de fechas. El botón guardar tiene la función de generar un archivo .xlsx, el cual anteriormente debía ser creado y editado manualmente.

Empleado	Novedad	fechaReporte	fecha Inicio	fecha Fin
Gilberto Alcatraz	Licencia maternidad/paternidad	2019-10-10	2019-10-10	2019-10-17
Gilberto Alcatraz	Licencia maternidad/paternidad	2019-10-10	2019-10-10	2019-10-17
Gilberto Alcatraz	Incapacidad	2019-10-10	2019-10-10	2019-10-18
Gilberto Alcatraz	Licencia maternidad/paternidad	2019-10-16	2019-10-16	2019-11-13
Johana Sepúlveda Valencia	Días no remunerados	2019-10-16	2019-10-17	2019-10-18
Johana Sepúlveda Valencia	Incapacidad	2019-10-16	2019-10-16	2019-10-17
Gilberto Alcatraz	Calamidad doméstica	2019-10-16	2019-10-17	2019-10-22

Figura 7. Histórico de reportes.

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 8 se ilustra cómo desde la sesión de administrador se puede realizar una consulta de la lista de empleados, de modo que se puede ver la información de los empleados pertenecientes a un grupo y se tiene la opción de eliminar por sí, debido a alguna novedad, uno de ellos ya no pertenece a la empresa.



Figura 8. Consulta de empleado sesión administrador. Fuente: Elaboración propia.

Otras de las operaciones que se pueden realizar desde la sesión del administrador son: ver la lista de los grupos existentes con su respectivo supervisor, asignar y cambiar supervisor a los grupos de empleados y ver la lista de los supervisores. En la parte de configuración se tienen las siguientes funcionalidades: ingresar empleado, ingresar supervisor, crear proyecto, crear departamento y crear proyecto.

Adicionalmente, se implementó la función de cambio de clave del usuario, tanto para el perfil de administrador como para el supervisor. La interfaz gráfica de esta función se muestra en la Figura 9.

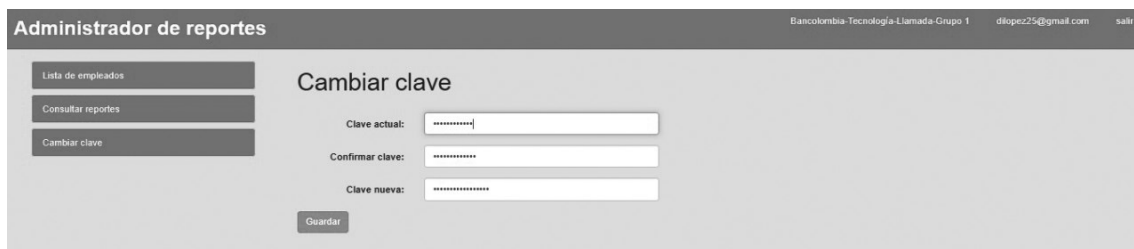


Figura 9. Pantalla cambio de clave. Fuente: Elaboración propia.

El *home* o bandeja de entrada del supervisor, que se visualiza en la Figura 10, permite ejecutar las consultas de sus empleados a cargo y generar los reportes para cualquiera de ellos. Desde esta lista se puede editar información personal de algún empleado, si es del caso; cabe aclarar, que solo puede editar datos como teléfono, dirección de residencia, y correo electrónico, por temas de seguridad indicados en los requerimientos iniciales. Se definió que la cédula y el nombre del empleado no pueden ser cambiados por el supervisor; también se asignó un botón de consulta para validar los reportes que se han generado y un botón para el cambio de clave.

Cédula	Nombre	correo	Teléfono	Domicilio	Estado		
50369580	Gilberto Alcatraz	alcatras124@gmail.com	5314062	mirador de san nicolas	Activo	Reportar	Editar
20456987	Braulio Jimenez	enginner123@gmail.com	5662231	santa rosa	Activo	Reportar	Editar
8956412	Johana Sepulveda Valencia	johaSep@gmail.com	856231	alto del medio	Activo	Reportar	Editar
701589	Joaquin Alvarez Restrepo	joaco747@gmail.com	59874563	el salado	Activo	Reportar	Editar
12545214	rivaldo nazario	ronaldo7@gmail.com	5314061	calle 87 # 74-98	Activo	Reportar	Editar

Figura 10. Home sesión de supervisor. Fuente: Elaboración propia.

El sistema permite acceder de varios modos: como supervisor o como administrador. El administrador de seguridad de la empresa UTS Rionegro realizó la prueba de ingreso con sus credenciales y se logró el acceso satisfactoriamente. Además, se generaron reportes desde el modo supervisor, los cuales llegaron a la bandeja de entrada del administrador de forma inmediata.

La aplicación web funciona correctamente para crear, editar y eliminar grupos y empleados desde la sesión de administrador, tanto como para las consultas, edición y reportes desde el modo de supervisor. Como se mencionó anteriormente, el proceso de envío de claves se gestionó desde una cuenta creada en el servicio gratuito de Gmail. El mensaje de envío de clave fue omitido por temas de seguridad. Se puede observar en la Figura 11 una respuesta automática donde se indica que el buzón es solo informativo, función para la cual fue creado.



Figura 11. Respuesta automática buzón de contraseñas. Fuente: Elaboración propia.

Para la implementación final se utilizó un equipo portátil HP ENVY dv4-5264la, con procesador Intel Core i5-3210M a 2,50 GHz, sistema operativo Windows 10 Home de 64 bits, 6 Gb de memoria RAM y disco duro de 750 GB (5400 RPM). La aplicación web se probó en dispositivos móviles con sistema operativo iOS y Android, en ambos casos con funcionamiento correcto.

Discusión

La implementación de una aplicación nativa para cumplir requerimientos de uso en dispositivos móviles con sistemas operativos como Android o iOS genera dependencia directa del tipo de dispositivo a utilizar y adicionalmente un desarrollo aparte para dispositivos de escri-

torio. Se obtuvo, por medio de una aplicación web, un sistema que integra las funcionalidades requeridas de autenticación, consulta y gestión de la información desde y hacia la base de datos. El sistema de información implementado permite al administrador de seguridad y a los supervisores de la empresa UTS tener acceso a su sesión de usuario, no solo en los equipos portátiles y de escritorio designados para su labor, sino también y de acuerdo con los parámetros de seguridad de la red de la empresa, ingresar en su dispositivo móvil indistintamente del modelo del equipo, su versión de sistema operativo o el navegador móvil utilizado. Pruebas realizadas con tres de los navegadores móviles más utilizados: Mozilla Firefox, Google Chrome y Opera confirman su correcto funcionamiento. El sistema cuenta con

un alto margen de escalabilidad, ya que se pueden intervenir o modificar, tanto sus etapas de *backend* y *frontend* como la conexión y mantenimiento de la base de datos, sin necesidad de intervenir localmente los equipos de la empresa, en caso de ser necesario la base de datos puede ser migrada a un servidor web.

Conclusión

Luego de pasar por las etapas de análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación del sistema, se determina la aplicabilidad que tiene la aplicación web obtenida a procesos de facturación, inventario y otros más donde se requie-

ra de un manejo asociativo de la información. Se encontró que el sistema administrador de reporte de novedades desarrollado e implementado eliminó el error de digitación, optimizó el tiempo de entrega entre los reportes generados por los supervisores y la recepción de estos por el administrador de seguridad de la empresa UTS Rionegro. Con la implementación del diseño *responsive* o adaptativo se facilita la visualización de la interfaz gráfica en distintos dispositivos como celulares y tabletas. Se sugiere para trabajo futuro, implementar el sistema administrador de reportes de novedades en un servidor web, para aumentar la cobertura a más dispositivos conectados en tiempo real.

Referencias bibliográficas

- Ali, R. S., Hafez, T. F., Ali, A. B. y Abd-Alsabour, N. (2018). Blood bag: A web application to manage all blood donation and transfusion processes. En *2017 International Conference on Wireless Communications, Signal Processing and Networking (WiSPNET)* (pp. 2125-2130). Chennai, 2017. <https://doi.org/10.1109/WiSPNET.2017.8300136>
- Alvarado Díaz, I. (2014). ¿Qué es *frontend* y *backend* en la programación web? *Ser Programador*. Recuperado de: <https://serprogramador.es/que-es-frontend-y-backend-en-la-programacion-web/>
- Aumaille, B. (2002). J2EE: Desarrollo de aplicaciones web (E. Eni, ed.).
- Berzal, F., Cubero, J. C. y Cortijo, F. J. (s. f.). Desarrollo profesional de aplicaciones web con ASP.NET.

-
- Emis Store. (s. f.). Recuperado de: https://www.emis.com/php/company-profile/CO/Uts_Rionegro_SAS_es_3524269.html
- Kiruthika, J., Khaddaj, S., Greenhill, D. y Francik, J. (2016). User Experience Design in Web Applications. En *IEEE International Conference on Computational Science and Engineering (CSE) and IEEE International Conference on Embedded and Ubiquitous Computing (EUC) and 15th International Symposium on Distributed Computing and Applications for Business Engineering (DCABES)* (pp. 642-646). París, 2016. <https://doi.org/10.1109/CSE-EUC-DCABES.2016.253>
- Osorio Rivera, F. L. (2008). *Base de datos relacionales: Teoría y práctica*. Medellín: Fondo Editorial ITM.
- Rendón, Y. A. (2019). Bases de datos relacionales vs. no relacionales. *Academia Pragma*. Recuperado de: <https://www.pragma.com.co/academia/lecciones/bases-de-datos-relacionales-vs.-no-relacionales>.
- Restrepo, C. (2017). Entrevista a Carlos Restrepo. Rionegro (Ant).
- Salas Rueda, R. A. y Salas Silis, J. A. (2018). *Uso del modelo ADDIE durante la construcción del juego para el proceso educativo sobre PHP (JPEP)*. Alcoy (España): 3Ciencias.
- Silberschatz, A., Korth, H. F. y Sudarshan, S. (2002). *Fundamentos de bases de datos* (4.ª ed.). Madrid: McGraw-Hill.
- Stair, R. M. y Reynolds, G. W. (2010). *Principios de sistemas de información: un enfoque administrativo* (9.ª ed.). México: Cengage Learning.
- The PostgreSQL Global Development Group. (2019). <https://www.postgresql.org/about/>
- Xiaoying, D., Qianqian, L. y Dezhi, Y. (2008). Business Performance, Business Strategy, and Information System Strategic Alignment: An Empirical Study on Chinese Firms. *Tsinghua Science and Technology*, 13(3), 348–354. [https://doi.org/10.1016/S1007-0214\(08\)70056-7](https://doi.org/10.1016/S1007-0214(08)70056-7)
-