



Sistema de consolidado de cursos y recursos para Ude@ Educación Virtual

Cristian David Vargas Bermúdez

Trabajo de grado presentado para optar al título de Ingeniero de Sistemas

Asesora

Sandra Patricia Zabala Orrego. Especialista (Esp) en Gerencia de Proyectos

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería
Ingeniería de Sistemas
Medellín, Antioquia, Colombia

2023

Referencia

- [1] C. D. Vargas Bermúdez, “Sistema de consolidado de cursos y recursos para Ude@ Educación Virtual”, Trabajo de grado profesional, Ingeniería de sistemas, Universidad de Antioquia, Medellín, 2023.

Estilo IEEE (2020)



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes.

Decano/Director: Julio Cesar Saldarriaga Molina.

Jefe departamento: Diego José Luis Botia Valderrama.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	7
ABSTRACT	8
I. INTRODUCCIÓN.....	9
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
III. OBJETIVOS	11
A. Objetivo general	11
B. Objetivos específicos	11
IV. MARCO TEÓRICO	12
V. METODOLOGÍA.....	13
VI. RESULTADOS	15
VII. CONCLUSIONES	24
REFERENCIAS	25

LISTA DE TABLAS

TABLA 1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

14

LISTA DE FIGURAS

Fig. 1 Diagrama entidad relación	16
Fig. 2 Arquitectura del sistema	17
Fig. 3 Vista login	17
Fig. 4 Vista registro de usuario	18
Fig. 5 Vista formulario de registro de curso o recurso	19
Fig. 6 Vista edición de curso o recurso	20
Fig. 7 Vista registro trabajador de Ude@	21
Fig. 8 Vista listado de cursos y recursos	21
Fig. 9 Vista información adicional curso o recurso	22
Fig. 10 Vista alertas	23

SIGLAS, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

API	Application Programming Interface
REST	Representational State Transfer
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
SPA	Single Page Application
CSS	Cascading Style Sheets
JWT	JSON Web Token

RESUMEN

Para cada tarea es importante realizar un seguimiento para verificar el avance y cumplimiento de esta. Sin embargo, dependiendo de la tarea a realizar, el seguimiento de esta puede llegar a convertirse en un proceso largo y complejo. Una de las funciones de Ude@ Educación Virtual es la creación de cursos y recursos virtuales que apoyan el proceso de enseñanza aprovechando las posibilidades que ofrecen las tecnologías de la información.

El presente proyecto muestra paulatinamente la planeación y desarrollo de la primera fase de un sistema para el seguimiento de creación de cursos y recursos hechos por Ude@ Educación Virtual. Donde se evidencia las tareas realizadas para el desarrollo del sistema, que incluye licitación de requisitos, diseño de la base de datos y la arquitectura, construcción de una API REST para manejar toda la información relacionada al seguimiento de los cursos y recursos y finalmente, la construcción de una interfaz de usuario para visualizar toda esta información.

***Palabras clave* — Seguimiento, licitación de requisitos, bases de datos, manejo de información, interfaz de usuario.**

ABSTRACT

For each task is important to carry out a follow-up to verify the progress and fulfillment of it. However, depending on the task to be carried out, monitoring it can become a long and complex process. One of the functions of Ude@ Educación Virtual is the creation of virtual courses and resources that support the teaching process, taking advantage of the possibilities offered by information technologies.

This project gradually shows the planning and development of first phase of a system for monitoring the creation of courses and resources made by Ude@ Educación Virtual. Where the tasks carried out for the development of the system are evidenced, which includes bidding for requirements, design of the database and architecture, construction of a REST API to handle all the information related to the monitoring of courses and resources and finally, the construction of a user interface to visualize all this information.

Keywords — **Monitoring, bidding for requirements, databases, information management, user interface.**

I. INTRODUCCIÓN

Ude@ Educación Virtual, es una unidad adscrita a la Vicerrectoría de Docencia de la Universidad de Antioquia que busca promover e instalar en la Universidad otras formas de enseñar, aprender y producir conocimiento de manera colaborativa. Entre sus funciones se encuentra la creación de cursos y recursos virtuales que apoyan el proceso de enseñanza aprovechando las posibilidades que ofrecen las tecnologías de la información.

Para la creación de estos cursos y recursos es importante realizar un seguimiento de su proceso, conocer su estado, equipo encargado, fechas importantes de entrega, entre otros detalles importantes. Actualmente este seguimiento se realiza desde una hoja de cálculo de Google y si bien en un inicio fue una herramienta útil para este proceso, a medida que se crearon más cursos y recursos se fueron identificando limitaciones que hacían el proceso mucho más complicado de manejar.

Por esto, dentro del área administrativa de Ude@ surge la necesidad de una herramienta que permita facilitar el seguimiento de la creación de cursos y recursos dentro de Ude@. Con la información mencionada se propone el desarrollo de una aplicación web que permita realizar todas las funcionalidades requeridas para el correcto seguimiento de la creación de cursos y recursos, además de que permita facilitar todo el proceso.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La creación de cursos y recursos son una de las actividades principales que se realizan en Ude@ Educación Virtual. Para la correcta creación de estos elementos es muy importante realizar un buen proceso de seguimiento. Para llevar a cabo el seguimiento es importante guardar información como nombre de curso o recurso, estado, novedades, equipo de trabajo, fecha de inicio, fechas para revisar estado, entre otros.

La herramienta que se utiliza para llevar el seguimiento es una hoja de cálculo de google y si bien en un inicio ayudó mucho para llevar el control del proceso de creación de los cursos o recursos, después de un tiempo se volvió un proceso difícil de manejar, dificultando procesos como el registro del equipo de trabajo, o también el seguimiento de fechas importantes para notificación de avances.

III. OBJETIVOS

A. Objetivo general

Desarrollar un sistema que permita la gestión del proceso de creación de cursos y recursos en Ude@.

B. Objetivos específicos

- Realizar el levantamiento de requerimientos para el funcionamiento del sistema de gestión de consolidado de cursos y recursos.
- Diseñar el o los modelos de datos necesarios para la información del sistema.
- Elaborar un CRUD que permita realizar el manejo de la información.
- Elaborar una vista que permita al usuario la operatividad de la información y la visualización del proceso de creación de un curso o recurso.
- Desplegar el sistema en un entorno web responsive, adaptable a computadores, tablets y celulares, para facilitar el acceso de los usuarios.

IV. MARCO TEÓRICO

El seguimiento es un proceso organizado para verificar que una actividad o una serie de actividades transcurra como se había previsto dentro de un determinado periodo de tiempo [1]. Es algo que ocurre en todas las áreas y siempre se busca el mismo fin, culminar de manera exitosa la actividad.

En este caso nos enfocamos en el seguimiento del proceso de creación de cursos y recursos hechos dentro de Ude@, la cual maneja las siguientes etapas:

- Registro del curso o registro.
- Asignación de equipo de trabajo.
- Definición de fechas de revisión de avance.
- Alertas de recordatorio para fechas de revisión.
- Finalización del proceso de creación.

Para el desarrollo de la aplicación se utilizará el modelo cliente servidor en el cual el servidor actúa de depósito de datos y funcione como un sistema gestor de base de datos o aplicaciones y el cliente que solicita los servicios al servidor [2]. Una de las ventajas de esta arquitectura es la separación de responsabilidades, ya que permite implementar la lógica de forma separada del cliente. Otra de las ventajas que cobijan este modelo es el mantenimiento, debido a que los cambios de la lógica del negocio no afecta directamente la lógica de presentación y gracias a esto no es necesario recompilar ni redistribuir código cliente. También está la escalabilidad que se logra debido a la separación de capas que simplifica el mantenimiento y procesamiento de la información [3].

Para la exposición de los servicios se usará un API REST, que es una interfaz que dos sistemas de computación utilizan para intercambiar información de manera segura a través de Internet. Una API define las reglas que se deben seguir para comunicarse con otros sistemas de software. Y la arquitectura REST impone condiciones sobre cómo debe funcionar una API [4].

Para la comunicación entre cliente y servidor se usa el protocolo HTTP, que es un protocolo a nivel de aplicación para hipermedia distribuida colaborativa en sistemas de información [5].

Para el lado del cliente se desarrollará una SPA, ya que consiste en componentes individuales que pueden ser reemplazados o actualizados de forma independiente, sin actualizar toda la página, lo que ahorra ancho de banda y evita la carga de archivos externos cada vez que se carga la página, como imágenes o archivos CSS, etc [6].

V. METODOLOGÍA

Durante el desarrollo del sistema se hicieron reuniones semanales con el equipo de desarrollo para informar del avance e inconvenientes que surgieron en el proceso. Adicionalmente, cada mes se realizaron reuniones con el área al que está dirigido el sistema para mostrar el avance del proceso.

El desarrollo de este proyecto se llevó a cabo en múltiples fases. La primera fase consistió en la elicitación de requisitos, se hicieron reuniones con las personas a las que va dirigido el sistema para así identificar todas características que debe tener el sistema. Después de esto, se hicieron los modelos de datos necesarios para el sistema, además se seleccionaron las tecnologías y se definió la arquitectura. Para la tercera fase se inició la programación del sistema, el cual se separó en tres módulos, que son:

- **Módulo Registro/Login:** El sistema debe permitir el registro de usuarios únicamente desde una cuenta administrador y estos usuarios registrados deben poder iniciar sesión y ver información según los permisos otorgados.
- **Módulo de Cursos/Recursos:** El sistema debe permitir que los usuarios puedan realizar las operaciones necesarias referente a los cursos y recursos.
 - **Submódulo Creación:** En este submódulo se desarrollarán los formularios necesarios para la recolección de la información inicial necesaria para la creación del curso o recurso.
 - **Submódulo Edición:** En este submódulo se desarrollarán los elementos necesarios para recolectar la información de la base de datos, rearmar el formulario para poder ser editado y que pueda ser reenviada la información a la base de datos.
 - **Submódulo Visualización:** En este submódulo se desarrollará una interfaz que permita visualizar la información registrada en el curso o recurso y también su estado.
- **Módulo de Alertas:** El sistema debe notificar en fechas determinadas el avance en el desarrollo de un curso o recurso, estas notificaciones se mostrarán en pantalla a unos usuarios específicos.

Durante el desarrollo de cada módulo se realizaron pruebas unitarias, para asegurar el correcto funcionamiento de cada uno de los módulos, una vez se finalizó el desarrollo del módulo y sus pruebas completadas se pasó al siguiente módulo para continuar con el desarrollo.

Finalmente, se volvieron a hacer las pruebas unitarias a todo el sistema para verificar el cumplimiento de los requisitos y dar paso al despliegue en producción de la aplicación.

TABLA 1
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Fase / Semana	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Elicitación de requisitos	x	x																			
Creación de modelos		x	x	x																	
Módulo Login					x	x	x														
Pruebas módulo login						x	x														
Módulo de Cursos/Recursos									x	x	x	x	x								
Pruebas módulo de Cursos/Recursos											x	x	x								
Módulo de alertas													x	x	x	x	x				
Pruebas módulo de alertas															x	x	x				
Pruebas del sistema																		x	x		
Despliegue a producción																				x	x
Trabajo escrito	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	

VI. RESULTADOS

Durante el desarrollo del proyecto se llevó a cabo varios procesos que permitieron el avance y cumplimiento de los objetivos planteados. Inicialmente se realizaron varias reuniones con el equipo que usará el sistema a desarrollar, a partir de estas se obtuvo la información necesaria del proceso y se realizó el levantamiento de requerimientos. Con los requisitos obtenidos se definieron los casos de uso y junto al equipo se realizaron las historias de usuario necesarias para cumplir con los requerimientos. En total se identificaron 10 historias de usuario las cuales son:

- Iniciar sesión.
- Registro de usuarios.
- Creación de curso o recurso.
- Edición de curso o recurso.
- Listar cursos o recursos.
- Filtrar lista de cursos o recursos.
- Visualizar información de un curso o recurso.
- Recibir notificación de cronograma.
- Registrar links de archivos.
- Registrar trabajador.

Una vez revisadas y aprobadas las historias de usuario por parte del área administrativa, quienes serán los usuarios del sistema, se inició el diseño de los modelos de datos para poder representar la información de la mejor manera. En esta ocasión se realizó un diagrama entidad relación, en el cual se aseguró guardar toda la información necesaria para el correcto seguimiento del proceso de creación de un curso o recurso. Este diagrama se puede ver en la Fig. 1.

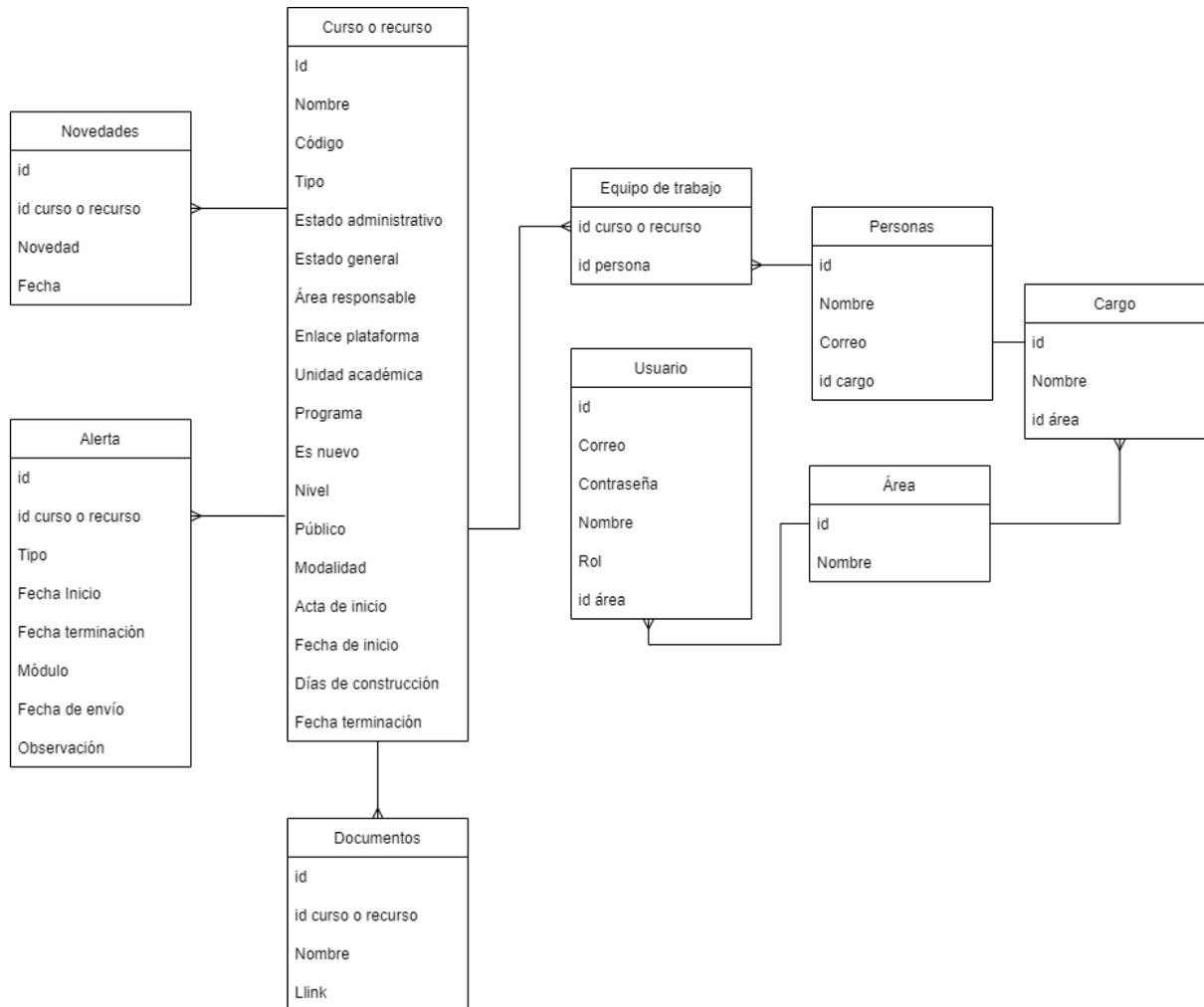


Fig. 1 Diagrama entidad relación

El siguiente paso que se realizó fue el diseño de la arquitectura. Como se puede ver en la Fig. 2, para este proyecto los frameworks seleccionados fueron Nestjs y React, y para la base de datos MySQL. La selección de este stack se debió principalmente a que es el definido por la empresa para los nuevos proyectos.

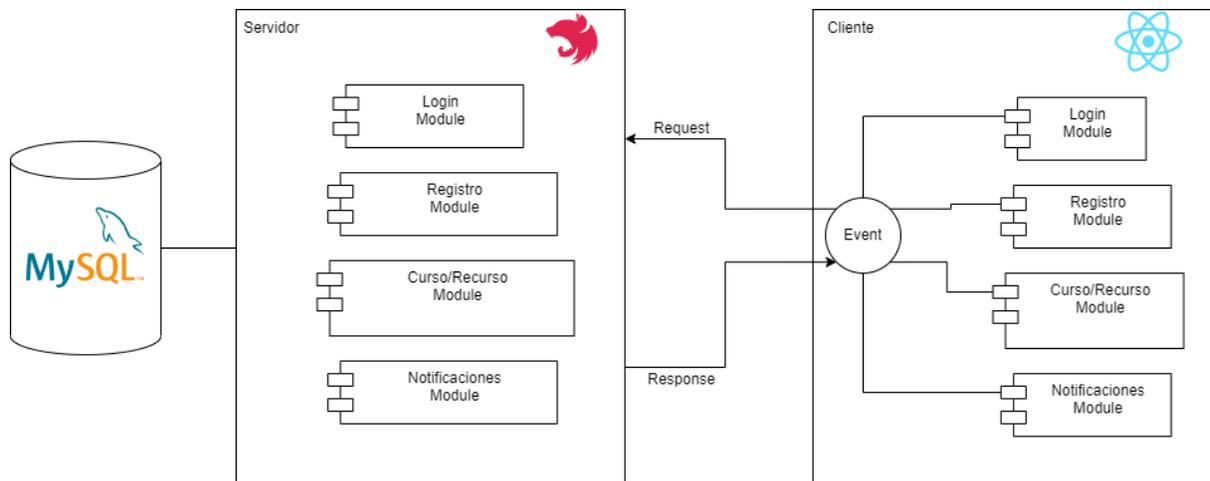


Fig. 2 Arquitectura del sistema

Una vez diseñada la arquitectura se inició el desarrollo del aplicativo. Lo primero que se hizo fue crear una API REST, donde los módulos iniciales fueron los de registro y logueo. Se utilizó JWT como método de verificación de autenticación y además, se añadió la verificación de roles para el acceso a diferentes rutas de la API.

Una vez hecha la API para el módulo de registro y logueo, se inició el desarrollo de la interfaz gráfica del proyecto. Para completar el desarrollo de este primer módulo se crearon las vistas registro y logueo. Para el desarrollo de este módulo se tuvo en cuenta que, tanto para la API como para la interfaz gráfica, solo los usuarios administradores podían crear usuarios nuevos. En las figuras 3 y 4 se puede observar el resultado visual de este módulo.

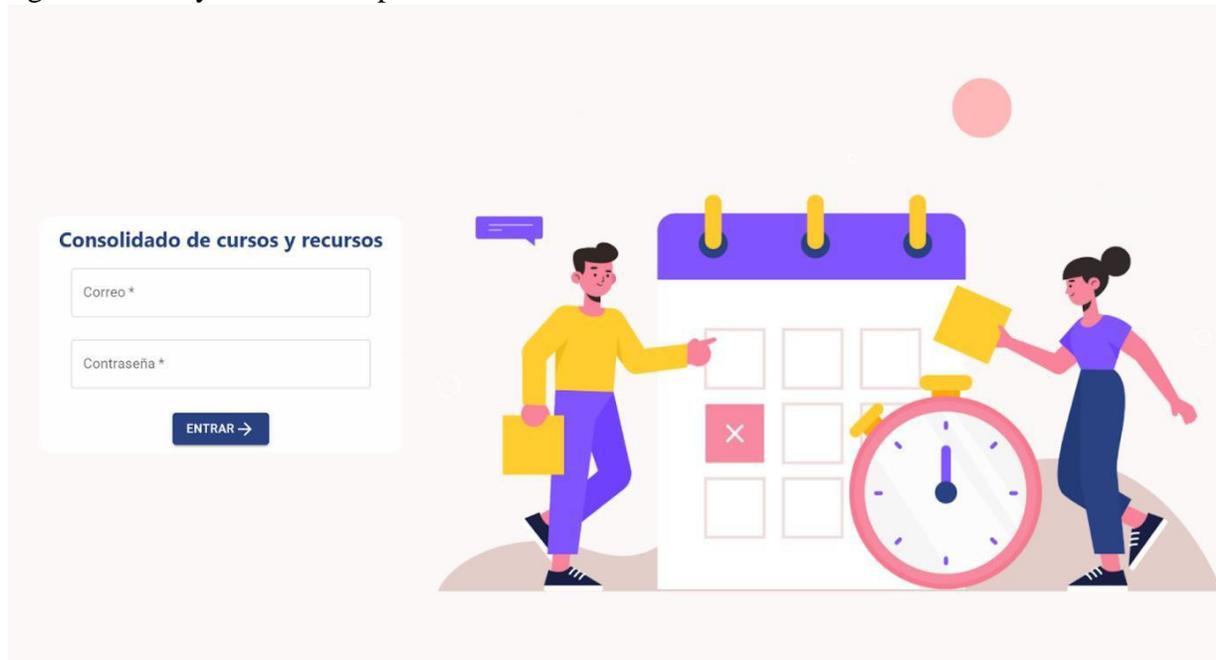


Fig. 3 Vista login

Nuevo usuario

Nombre *
Ángela Valderrama

Correo *
apropiacionude@udea.edu.co

Contraseña *
.....

Rol *
Líder ▼

Área *
Apropiación ▼

[CERRAR](#) [REGISTRAR](#)

Fig. 4 Vista registro de usuario

El siguiente módulo desarrollado fue el Curso/Recurso, para este módulo se debía tener muy en cuenta la información necesaria para registrarlo y luego la información que se agregaría en el transcurso del proceso de creación de ese curso o recurso. Esto principalmente para hacer el formulario lo más pequeño posible. En la Fig. 5 se puede observar los campos seleccionados para el registro del curso o recurso.

Nuevo curso o recurso

Nombre del curso o recurso * Administración de producción y servicio	Código * Ude@-720_Administración de producción y servicio
Tipo * Curso	Área responsable * Pedagogía
Unidad Académica * Facultad de Ingeniería	Programa * Ingeniería Industrial
Nuevo o actualización * Nuevo	Nivel * Pregrado
Modalidad * Virtual	Fecha de inicio * 30/11/2022
Créditos * 3	Horas * 144
Experto temático * [Redacted]	
Valor experto temático * [Redacted]	

[CERRAR](#) [AGREGAR](#)

Fig. 5 Vista formulario de registro de curso o recurso

Luego de tener hecho el registro de un curso o recurso se continuó con la vista de edición de este. La edición de un curso o recurso se separó en 5 secciones que son: información general del elemento, equipo de trabajo, fechas de alertas, novedades y finalmente documentos. Cada sección es una pestaña dentro de la vida de edición, como se puede ver en la Fig. 6.

The screenshot shows a web interface for editing a course or resource. The main header is 'Consolidado de cursos y recursos'. A sidebar on the left contains navigation options: 'Cursos y recursos', 'Personal', 'Usuarios', 'Perfil', and 'Cerrar sesión'. The main content area is titled 'Editar Curso o Recurso' and has five tabs: 'INFORMACIÓN' (selected), 'EQUIPO DE TRABAJO', 'ALERTAS', 'NOVEDADES', and 'DOCUMENTOS'. The 'Información general del curso' section contains the following fields:

Nombre del curso o recurso *	Código *
Administración de producción y servicio	Ude@-720_Administración de producción y servicio
Tipo *	Área responsable *
Curso	PEDAGOGÍA
Unidad Académica *	Programa *
Facultad de Ingeniería	Ingeniería Industrial
Nuevo o actualización *	Nivel *
Nuevo	Pregrado
Modalidad *	Fecha de inicio *
Virtual	30/11/2022
Créditos *	Horas *
3	144
Experto temático *	

Fig. 6 Vista edición de curso o recurso

Para poder agregar el equipo de trabajo que estará encargado de la creación de un curso o recurso, es necesario tener un formulario de registro para agregarlos y luego poder vincularlos con algún curso o recurso. Por eso, antes de tener completamente lista la parte de modificación de un curso o recurso, es necesario tener el formulario de registro de los trabajadores. Este formulario se puede observar en la Fig. 7.

Nuevo trabajador

Información personal

Nombre *
Cristian David Vargas Bermúdez

Correo *
desarrollofront2ude@udea.edu.co

Información del cargo

Área *
Apropiación

Cargo *
Desarrollador frontend

[CERRAR](#) [REGISTRAR](#)

Fig. 7 Vista registro trabajador de Ude@

Una vez completado el registro de la información para los cursos o recursos, se pasó a crear el listado de todos ellos. Como se puede ver en las figuras 8 y 9, se decidió mostrar una información inicial de cada uno y luego mediante un botón de “Ver más” visualizar el resto de la información del curso.

Consolidado de cursos y recursos

Cursos y recursos

Personal

Usuarios

Perfil

Cerrar sección

Lista de Cursos y Recursos

FILTRAR

NUEVO

Ude@-720_Administración de producción y servicio CURSO

Nombre: Administración de producción y servicio	Nuevo
Estado administrativo: Reunión académico-administrativa	Estado general: Normal
Unidad académica: Facultad de Ingeniería	Programa: Ingeniería Industrial
Nivel: Pregrado	Modalidad: Virtual
Área encargada: PEDAGOGÍA	

[VER MAS](#)

Fig. 8 Vista listado de cursos y recursos

Ude@-720_Administración de producción y servicio		CURSO
Información general		
Nombre: Administración de producción y servicio	Nuevo	
Estado administrativo: Reunión académico-administrativa	Estado general: Normal	
Unidad académica: Facultad de Ingeniería	Programa: Ingeniería Industrial	
Nivel: Pregrado	Modalidad: Virtual	
Área encargada: PEDAGOGÍA	Fecha de inicio: 2022-11-30	
Créditos: 3	Horas: 144	
Experto temático: BRIGITTE MILDRED ROLDÁN RAMÍREZ Cátedra C.C. 1.032.394.771 de Bogotá Celular: 3118977613 Correo: brigitte.roldan@udea.edu.co	Costo experto temático: 4.000.000 paga Ude@ Contrato de obra por encargo	
Par evaluador: No aplica	Contacto, interventor y/o Jefe departamento: SERGIO SAMPEDRO BERMÚDEZ C.C. 98.517.932 Itagüí Correo: sergio.sampedro@udea.edu.co Teléfono: 6042198604 Celular: 3206971600	
Enlace: No disponible	Certificado de inicio: No disponible	
Cantidad máxima de recursos: No disponible	Días de construcción: No disponible	
Equipo de trabajo		
Desarrollador frontend: Cristian Vargas	Correo: desarrollofront2ude@udea.edu.co	
		CERRAR EDITAR 

Fig. 9 Vista información adicional curso o recurso

Con el módulo de Curso/Recurso finalizado, se pasó a desarrollar el módulo de alertas. Para este módulo finalmente se decidió que a la hora de iniciar sesión se busca en la base de datos las alertas programadas para la fecha actual. Estas notificaciones solo cargan para los usuarios con rol administrador. En la Fig. 10 se puede ver el resultado visual de este módulo de alertas.



Fig. 10 Vista alertas

Para dar como finalizado el desarrollo de un módulo se tenían que hacer las pruebas necesarias, en este caso se hicieron pruebas unitarias dónde se utilizaron las librerías React Testing Library, Supertest y Jest.

Con todos los módulos listos se realizaron nuevamente las pruebas unitarias a todo el sistema para verificar que esté funcionando correctamente, una vez todo listo y con la aprobación del área de administración, se pasó a desplegar todo el aplicativo en el servidor de Ude@.

VII. CONCLUSIONES

- Realizar una buena documentación del sistema es un elemento muy importante para el desarrollo de este. Ayuda a tener una guía clara de lo que debe cumplir el sistema y también, ayuda a retomar el proceso de desarrollo cuando se está trabajando en varios proyectos a la vez.
- Las reuniones con el equipo al que va dirigido el sistema para mostrar el avance, son de mucha utilidad para tener una constante retroalimentación. De esta forma es posible realizar todos los cambios que se requieran sin que esto signifique grandes reprocesos.
- Antes de iniciar el desarrollo del sistema es muy importante tener buen conocimiento del stack. De esta forma se puede tener un panorama claro a la hora de iniciar, evitar reprocesos en el desarrollo y también evitar el uso de malas prácticas.
- El uso de librerías como Material UI facilitan mucho el diseño de interfaces de usuario, ya que provee una gran cantidad de elementos que se pueden utilizar fácilmente para acomodar la información que se quiere mostrar en la aplicación.
- Enfrentarse a este tipo de proyectos permite poner a prueba el conocimiento adquirido durante toda la carrera, además brinda herramientas para el desarrollo de futuros proyectos. No solo en la parte técnica sino también en elementos como la comunicación y el trabajo en equipo.

VIII. REFERENCIAS

- [1] "Procesos: Sistema de información, seguimiento, evaluación y gestión del conocimiento", Isotools.pe, 2022. [Online]. Available: <https://www.isotools.pe/procesos-sistema-informacion-seguimiento-evaluacion-gestion-del-conocimiento/>. [Accessed: 22- Sep- 2022].
- [2] A. Schiaffarino, "Modelo cliente servidor: ¿Qué es? Características, Ventajas y Desventajas", Infranetworking, 2019. [Online]. Available: https://blog.infranetworking.com/modelo-cliente-servidor/#Tipos_de_arquitecturas_cliente_servidor. [Accessed: 22- Sep- 2022].
- [3] "Arquitectura Cliente-Servidor", Reactiveprogramming.io. [Online]. Available: <https://reactiveprogramming.io/blog/es/estilos-arquitectonicos/cliente-servidor>. [Accessed: 22- Sep- 2022].
- [4] "¿Qué es API RESTful? | Guía sobre API RESTful para principiantes | AWS", Amazon Web Services, Inc.. [Online]. Available: <https://aws.amazon.com/es/what-is/restful-api/>. [Accessed: 22- Sep- 2022].
- [5] "Hypertext Transfer Protocol -- HTTP/1.1", W3.org, 1999. [Online]. Available: <https://www.w3.org/Protocols/HTTP/1.1/rfc2616.pdf>. [Accessed: 22- Sep- 2022].
- [6] M. Jadhav, B. Sawant and A. Deshmukh, "Single Page Application using AngularJS". [Online]. Available: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.736.4771&rep=rep1&type=pdf>. [Accessed: 22- Sep- 2022].