

Desarrollo de la aplicación “CCEI-MAP” para facilitar el desplazamiento de los estudiantes dentro del campus de ciencias exactas e ingenierías UADY

Breindel Varguez González, Pablo David Basulto Polanco, Ricardo Alejandro Palma Rivas,
Luis Gerardo Méndez Villanueva y Rafael Leonardo Madera López.
Universidad Autónoma de Yucatán

Abstract—This article presents all the procedures and methodologies used in the creation of CCEI-MAP based in DCU methodology.

Resumen – En el presente artículo se describe de manera detallada los procedimientos, métodos y herramientas que se usaron para la creación de la aplicación “CCEI-MAP” en la metodología de desarrollo centrado en el usuario

I. INTRODUCCIÓN

El Campus de Ciencias Exactas e Ingenierías (CCEI) de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY) es una de las sedes más prestigiosas y concurridas de la región. Debido al constante incremento de alumnos año tras año, muchos de estos, particularmente los de nuevo ingreso, enfrentan dificultades para adaptarse y conocer en profundidad los espacios, servicios, eventos y talleres que ofrece la UADY.

Aunque este problema no suele ser abordado con frecuencia, resulta relevante, ya que el desconocimiento de los recursos institucionales disponibles puede limitar el aprovechamiento académico y el desarrollo integral del estudiante. Además de que, al no estar familiarizado con las instalaciones del campus, puede afectar en la puntualidad a muchos estudiantes de nuevo ingreso o visitantes del campus que tengan algún compromiso dentro del mismo.

Objetivo

En base a los problemas antes mencionado, nace la propuesta del desarrollo de “CCEI-MAP”, una aplicación con el propósito de servir como una herramienta esencial que facilite a los estudiantes ubicarse y desplazarse con confianza dentro del Campus de Ciencias Exactas e Ingeniería, al mismo tiempo que proporciona un registro completo y accesible de las actividades que tienen lugar en cada salón.

Está pensada para beneficiar a estudiantes de nuevo ingreso que buscan adaptarse al entorno, visitantes externos que necesitan orientación clara durante su estancia, personal que requiere información actualizada para sus labores diarias, y alumnos regulares de la facultad que desean optimizar su rutina académica.

Justificación

Desconocimiento de espacios clave: Incluso los alumnos que llevan años estudiando a menudo desconocen la ubicación de lugares importantes, como el laboratorio de FMAT, ubicado detrás de FIQ, debido a la falta de información accesible.

Falta orientación para personas nuevas en la facultad: Las personas externas a la UADY y los estudiantes que ingresan por primera vez al campus enfrentan frecuentemente problemas para localizar aulas específicas, lo que genera confusión desde el inicio de su experiencia en la institución.

Barreras en el acceso a registros académicos: Los medios actuales para compartir información sobre el registro de salones y clases, como archivos de Excel, son tediosos y poco prácticos, ya que requieren que los usuarios naveguen manualmente por documentos extensos para ubicar un salón o una clase.

II. MARCO TEÓRICO

El proyecto se contextualiza mediante el análisis de trabajos relacionados que, si bien ofrecen funcionalidades de mapas u orientación, no satisfacen las necesidades específicas del Campus CCEI. Estos incluyen:

- El croquis provisto en el proceso de ingreso a licenciatura de la UADY, que solo muestra ubicación de salones de examen y puntos destacables.
- Google Maps, que muestra edificios, pero sin asegurar información actualizada ni detallada de los espacios internos
- El croquis físico de la Facultad de Ingeniería, desactualizado y sin información detallada.

III. MATERIALES Y METODOLOGÍA

A lo largo del proyecto, se ha seguido un enfoque de diseño centrado en el usuario.

• **Problemática y definición del proyecto:** Se identificó la orientación y gestión de espacios en el campus como la problemática principal a abordar. Se definió el propósito, justificación, beneficios y funcionalidades del proyecto.

• Se identificaron los siguientes stakeholders:

❖ **Usuarios primarios:** Estudiantes universitarios del campus. Se describió su perfil demográfico (edad 18-28, estatus socioeconómico medio), ocupación (mayormente practicantes), educación (primera licenciatura en curso), experiencia en computación (uso de plataformas digitales, móviles, office, fundamentos de programación, 3-10 años de experiencia), tareas principales (autenticación, consulta de información), tareas secundarias (validación, lectura de notificaciones, consultar información adicional), conocimiento del problema (necesidad de orientación), y tecnología disponible (móviles Android/iOS, computadoras Windows/MacOS/Linux). Se definió una persona para este perfil, "José Hernandez", estudiante de 19 años de Ingeniería en Software, que usa celular Android y laptop Windows, y enfrenta frustraciones al no ubicar salones o eventos.

❖ **Usuarios secundarios:** Personal académico y administrativo del campus. Su perfil demográfico (edad 24-60, estatus socioeconómico medio), ocupación (personal del campus), experiencia laboral (media-alta), educación (Licenciatura y posgrado), experiencia en computación (manejo de software administrativo, ofimática, plataformas académicas/internas, 5-35 años de experiencia), tareas principales (consulta), tareas secundarias (consultar información, generar imágenes de rutas), y tecnología disponible (móviles Android/iOS, computadoras Windows/MacOS/Linux).

❖ **Usuarios Terciarios:** Externos y visitantes del campus.

• **Especificación de requisitos:** Se detallaron las funcionalidades propuestas: gestión de información (visualización de salones, consulta de horarios, visualización de actividades extracurriculares), orientación y navegación (mapa interactivo, búsqueda, generación de rutas), personalización (salones favoritos, agenda personal), y accesibilidad/usabilidad (filtros, visualización sin conexión). Se consideraron requerimientos no funcionales como confirmación visual, intuitividad y claridad.

• **Ingeniería de requisitos:** Esta etapa marcó el inicio real del diseño centrado en el usuario. Se dedicó un periodo considerable a la identificación de stakeholders y la obtención de requisitos mediante técnicas de educación. La definición de requerimientos iniciales ha sido ampliada y ajustada a las necesidades reales, agregando la posibilidad de búsqueda por nombre y visualización de rutas.

Entre las técnicas de educación y las actividades de investigación se encuentran:

❖ **Entrevistas dirigidas a los estudiantes del campus.** Se realizaron encuestas a los estudiantes del campus de ciencias exactas (los cuales son los usuarios finales) con el objetivo de conocer una rutina diaria o común dentro del campus.

❖ **Mapas del campus.** Análisis de mapas más recientes del campus.

❖ **Análisis de aplicaciones similares.** Investigación sobre las distintas aplicaciones con funciones similares como croquis o mapas interactivos con el fin de analizar el impacto que tienen

en su entorno y abstraer funciones que podrían resultar útiles en el proyecto.

❖ **Sesiones de prueba.** Se tomó a un grupo selecto de estudiantes y profesores del campus para que puedan probar los prototipos con las funciones esenciales para posteriormente puedan dar una retroalimentación del proyecto y se pueda hacer reportes temprano de usabilidad.

• **Diseño de la interfaz gráfica:** Se diseñó una interfaz basada en las necesidades y funcionalidades, detectando oportunidades de mejora en la organización de información y disposición de elementos visuales. Esto llevó a la simplificación de menús y uso de iconografía más clara.

• **Desarrollo del prototipo de la aplicación:** Se construyeron prototipos de media fidelidad en Figma para materializar las ideas iniciales y detectar mejoras.

• **Análisis de la interfaz de usuario:**

❖ Se aplicó la metodología KLM (Keystroke Level Model) para estimar el tiempo de ejecución de tareas en un diseño y tarea específicos. Esto implica listar movimientos del cursor, pulsaciones de teclado, tiempos de respuesta del sistema y operadores mentales, sumando sus tiempos estimados.

❖ Se utilizó la herramienta software CogTool para hacer una simulación automatizada del escenario gráfico usando KLM.

• **Pruebas de usabilidad:** Se diseñaron y aplicaron pruebas de usabilidad para verificar y validar el prototipo y los requisitos. El objetivo fue evaluar la facilidad para localizar aulas y comprender su disponibilidad, así como la claridad y respuesta de la interfaz. Los resultados de estas se discutirán más adelante.

• Se definió un perfil de participantes (8 estudiantes universitarios con conocimientos tecnológicos medio-altos y de distribución de campus mixtos).

• **Se diseñó un escenario de prueba clave:** buscar el aula "H1" en la sección de "populares", consultar su horario y determinar disponibilidad. Este escenario simula una situación real.

• Se planificaron los tiempos de prueba (20 minutos total por participante).

IV. RESULTADOS

• **Análisis de la interfaz de usuario:**

Los análisis y pruebas realizados permitieron estimar el rendimiento de las tareas.

• Aplicando la metodología KLM manualmente al escenario de buscar el salón "H4", se listaron 11 pasos. Asignando los operadores KLM y sus tiempos estimados, la suma de los tiempos dio un resultado de **52.36 segundos** para completar el objetivo.

• Utilizando la herramienta CogTool para simular el mismo escenario con KLM, se obtuvo un resultado de **24.9 segundos** para completar la tarea.

• **Pruebas de usabilidad:**

• El diseño de las pruebas de usabilidad estableció métricas para medir el cumplimiento de los objetivos:

Medida	Excelente	Aceptable	Inaceptable
Escenario 1: Se le pide al participante que busque un aula específica (por ej. "H1") en la sección "populares", consulte su horario diario y determine si está disponible			
Tiempo para la tarea	< 2 minutos	2 – 5 minutos	> 5 minutos
Tiempo recuperación de errores	0	30 segundos	> 30 segundos
Error de menú	0	2	> 2
Error selección	0	2	> 2
Solicitud de ayuda	0	1	> 1
Frustraciones	0	1	> 1

Tabla 1. Instrumento de observación de las mediciones durante la ejecución de la prueba.

• Al igual que un cuestionario post prueba:

Cuestionario posterior a la prueba					
Facilidad para completar la tarea:	1	2	3	4	5
Claridad del estado y el horario del salón:	1	2	3	4	5
Claridad de la interfaz:	1	2	3	4	5
Utilidad del mapa:	1	2	3	4	5

Tabla 2. Cuestionario post prueba.

El instrumento de observación arroja los siguientes resultados (el numero indica la cantidad de personas que caen en esa categoría en cada medida):

Medida	Excelente	Aceptable	Inaceptable
Tiempo para la tarea	2	6	0
Tiempo recuperación de errores	6	2	0
Error de menú	5	3	0
Error selección	5	3	0
Solicitud de ayuda	4	4	0
Frustraciones	6	2	0

Tabla 3. Resultados de instrumento de observación de las mediciones durante la ejecución de la prueba.

Aunque visto como casos individuales parecen resultados muy buenos al observar cero casos de "Inaceptable", un análisis más profundo revela que, aunque aceptables, aún hay mucho espacio de mejora, por ejemplo, el 75% de la gente necesita más de 2 minutos para completar el escenario; la mitad necesitó solicitar ayuda 1 vez; y el 20% se frustró por algo del prototipo.

En cuanto al cuestionario post prueba, se obtuvieron los siguientes resultados:

Pregunta	1	2	3	4	5	Prom
Facilidad para completar la tarea	0	0	2	3	3	4.125
Claridad del estado y el horario del salón	0	1	2	2	3	3.875
Claridad de la interfaz	0	1	1	4	2	3.875
Utilidad del mapa	0	0	2	0	6	4.5

Tabla 4. Resultados de cuestionario post prueba.

Donde destaca que los principales problemas giran alrededor de la claridad, tanto de la interfaz en general como de la visualización del estado y horario del salón.

Estos también compartieron comentarios y retroalimentación en los que destaca:

- “El botón de historial despliega una interfaz con título reciente, cuando terminé el escenario de prueba y quise abrir de nuevo dicha interfaz se me hizo confuso ya que intenté buscar un botón con título ‘recientes’”.
- “Ser más claros o tener un botón más específico con el que se cambie la distribución de planta alta y planta baja”.
- “El botón de favoritos del menú principal no actúa como medio para ver mis salones favoritos, sino que solo se marca. Sería bueno que tanto el botón como ‘favoritos’ desplieguen el menú de salones favoritos”.

V. CONCLUSIÓN

Aunque si bien existen herramientas con funcionalidades similares, ninguna aborda específicamente las necesidades identificadas en el campus.

Entre los beneficios esperados se proyecta una mayor eficiencia en la planificación y asistencia a actividades, una reducción en los tiempos de búsqueda y una mejora en la adaptación de estudiantes de nuevo ingreso.

Aún hay mucho rango de mejora en los prototipos, por lo que el siguiente paso debería ser tomar la retroalimentación de los usuarios e iterar en las interfaces antes de proceder con el desarrollo.

AGRADECIMIENTOS

Los autores quisiéramos agradecer a los alumnos del campus por prestarnos su tiempo para pruebas de usabilidad, así como la retroalimentación que proveyeron.

REFERENCIAS

- [1] Proceso de Ingreso a Licenciatura.
<https://ingreso.uady.mx/licenciatura/>