

PROYECTO BIENESTAR INSTITUCIONAL ITM

Ferid Camilo Holguín Hincapié

Juan Camilo Mora Vélez

Ingeniería de Sistemas

Director(es) del trabajo de grado

Delio Augusto Aristizábal Martínez

INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO

Marzo, 2018

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

RESUMEN

Se desarrolló un sistema de gestión de información para el área de Bienestar Institucional del ITM con la función de exponer a la comunidad académica la información objeto de difusión; el cual pretende mejorar la metodología actual de divulgación de comunicaciones e interacción con las herramientas que se ponen a disposición de la comunidad. El sistema está constituido por 2 componentes: una aplicación web que permite la gestión de la información por parte del área de bienestar y una aplicación móvil para dispositivos con sistema operativo Android destinada al uso del usuario final (la comunidad académica).

En el proceso de desarrollo se optó primero por realizar todas las características visuales en la aplicación móvil partiendo de los requerimientos establecidos por el área de Bienestar Universitario del ITM, realizando su posterior optimización para los dispositivos compatibles.

Por último, se realizó la programación de la gestión del contenido administrable desde la aplicación web y la sincronización de la información entre los 2 componentes que conforman el sistema desarrollado.

Se espera que la implementación de este sistema tenga resultados positivos en cuanto a participación de la comunidad en las actividades propuestas, interacción con los especialistas que la institución pone a disposición de la comunidad académica y en la transmisión de las noticias de forma oportuna para su ejecución y conocimiento en general de la comunidad.

Palabras clave: Aplicación web, Aplicación móvil, Android, Bienestar Institucional ITM

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

RECONOCIMIENTOS

Agradecimiento a nuestras familias por el constante apoyo que recibimos para culminar nuestro proceso de formación profesional.

A Omar Velázquez, César Vélez y Delio Augusto Aristizábal, las personas que nos guiaron y apoyaron en la realización del proyecto y que nos permitieron tener un producto final satisfactorio.

También queremos reconocer el apoyo de Orlando Alarcón al momento de realizar la integración de nuestra aplicación con ITM Mobile y su posterior publicación ante la comunidad académica.

ACRÓNIMOS

ACRÓNIMO	DESCRIPCIÓN
<i>API</i>	Application Programming Interface
<i>APK</i>	Android Application Package
<i>APP</i>	Aplicación Móvil
<i>DAO</i>	Data Access Objects (Objetos de acceso a datos)
<i>Framework</i>	Marco de trabajo, esquema o esqueleto utilizado para el desarrollo de una aplicación.
<i>IDE</i>	Integrated Development Environment
<i>ITM</i>	Instituto Tecnológico Metropolitano
<i>REST</i>	Representational State Transfer
<i>SCRUM</i>	Metodología ágil de desarrollo
<i>SDK</i>	Software Development Kit
<i>UI</i>	User Interface
<i>UX</i>	User Experience Design
<i>XP</i>	eXtreme Programming

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Acta de asesoría, reunión de requisitos 1.....	13
Figura 2. Acta de asesoría, reunión de requisitos 2.....	14
Figura 3. Acta de asesoría, definición de márgenes y tamaños.	17
Figura 4. Correo electrónico, propuesta de dimensiones.....	18
Figura 5. Correo electrónico, solicitud de insumos.....	19
Figura 6. Correo electrónico, respuesta de insumos.	20
Figura 7. Prototipo con icono, colores e imágenes.	21
Figura 8. Correo electrónico, pruebas de información.....	22
Figura 9. Correo electrónico, retroalimentación de pruebas.....	23
Figura 10. Correo electrónico, respuesta retroalimentación de pruebas.	23
Figura 11. Modelo relacional.....	27
Figura 12. Casos de uso.....	28
Figura 13. Integración de componentes.....	32

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	7
1.1. Generalidades	7
1.2. Objetivo General	7
1.3. Objetivos Específicos	7
1.4. Organización de la tesis	8
1.5. Planteamiento del problema	9
2. MARCO TEÓRICO	10
3. METODOLOGÍA	12
Requerimientos	15
Requerimientos funcionales	15
Requerimientos no funcionales	16
Base de datos	25
Tablas	25
Modelo relacional	27
Casos de uso	28
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	34
5. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJO FUTURO	36
Referencias.....	38
APÉNDICE	39

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Generalidades

Con la metodología empleada para la divulgación de la información por parte del área de Bienestar Institucional del ITM, se evidenció la dispersión de la información que se quería entregar a la comunidad académica, es por esto que se desarrolló un sistema que permite la unificación de dicha información en un solo lugar permitiendo que sea más accesible, evitando que los miembros de la institución pierdan de vista información que les es relevante de acuerdo a sus perfiles e intereses; logrando así, principalmente, que la información para asistir a las actividades y eventos sea transmitida de forma efectiva.

1.2. Objetivo General

Desarrollar un sistema de gestión para la información del área de bienestar institucional del ITM, con respecto a la divulgación e interacción de las actividades orientadas a su comunidad académica, ofreciendo una plataforma como nueva alternativa de difusión, basada en una aplicación para dispositivos móviles con sistema operativo Android y una plataforma web para la administración de contenido.

1.3. Objetivos Específicos

Implementar un sistema de administración de la información que se requiere divulgar por el área de bienestar institucional del ITM en sus diferentes módulos, mediante una aplicación en plataforma web como sistema de gestión de información de dicha área.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Diseñar y desarrollar una herramienta de divulgación e interacción de la comunidad académica con el área de bienestar institucional del ITM, basado en una aplicación para dispositivos móviles con sistema operativo Android.

1.4. Organización de la tesis

El presente informe final de trabajo de grado, expone inicialmente un breve resumen sobre el problema referente a la situación presentada en la divulgación de las comunicaciones del área de Bienestar Institucional del ITM a la comunidad académica de la institución; se presentan los objetivos establecidos para dar solución al problema que existía en la divulgación de la información y se hace una breve contextualización al lector sobre qué son las aplicaciones móviles y cómo podrían mejorar la comunicación con la comunidad académica.

En este informe final, también encontrará la presentación en detalle de la solución desarrollada para mitigar los efectos que causaba la presentación de la información en diversas fuentes y que ahora se ha simplificado en una fuente móvil para dispositivos con sistema operativo Android; se expone también la metodología empleada para llevar a cabo el desarrollo y administración del sistema de gestión de información, las conclusiones, resultados y recomendaciones del producto final alcanzado.

Al terminar de leer este documento, podrá encontrar relacionados los anexos para los manuales de usuario de la plataforma web de administración y de la aplicación móvil, los cuales podrá descargar desde la plataforma de administración.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

1.5. Planteamiento del problema

El problema que se evidenció en el departamento de Bienestar Institucional del ITM, tenía origen en la divulgación de la información destinada a la comunidad universitaria, la cual se transmitía desde las diferentes áreas (salud, desarrollo humano, cultura, deportes y recreación, entre otras) a través de diversos medios de comunicación, tales como: correo electrónico, periódico institucional, sitio web, volantes en carteleras y campañas de promoción.

El proceso de divulgación se realizaba sin tener un procedimiento estandarizado como guía para el personal encargado de las comunicaciones.

A pesar de los esfuerzos, no se lograba una cobertura significativa para que el impacto sobre el público objetivo de cada comunicado fuera eficiente y acertado, lo cual, se traducía en altos índices de inasistencia y dispersión de la información que se quería transmitir, desencadenando consecuencias negativas en cuanto a participación, interacción, socialización y satisfacción de la comunidad académica con los diferentes mecanismos dispuestos para la ejecución de los objetivos del departamento de Bienestar Institucional del ITM.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

2. MARCO TEÓRICO

Una aplicación móvil, comúnmente conocida como App, es un software informático que se instala en los dispositivos móviles como Smartphone, tabletas y recientemente algunos computadores de naturaleza móvil; Estas, son aplicaciones que no vienen preinstaladas en los dispositivos y requieren previamente ser descargadas desde las tiendas virtuales de aplicaciones que proveen los diferentes desarrolladores de sistemas operativos, los cuales ponen a disposición de la comunidad informática un conjunto de 3 elementos clave para lograr materializar una aplicación: un IDE, liberación de versiones periódicas de un SDK y el desarrollo de una API a disposición de los programadores, permitiendo la publicación de la aplicación en las diferentes tiendas proveedoras, logrando que se puedan realizar aplicaciones con diferentes objetivos específicos, de índole tanto pública como privada.

“La comunidad de desarrollo de Android tiene como objetivo hacer el desarrollo de aplicaciones para Android muy sencillo y accesible al mayor número de sistemas posible.” (Blanco, Camarero Puras, Fumero, Werterski, & Rodríguez, 2009)

Las aplicaciones móviles son herramientas de gran importancia en el día a día, ya que debido a sus cualidades permiten una mayor exposición de la información al usuario, brindando facilidad y accesibilidad que se adapta a diferentes necesidades, pues estas aplicaciones permiten emplear el potencial del dispositivo para beneficio del usuario, logrando mejorar su experiencia al usar la aplicación y brindando facilidades al momento de interactuar con esta.

“Una aplicación móvil es un programa informático diseñado para ejecutarse en un dispositivo móvil, como un teléfono / tableta o reloj.” (Wikipedia, 2017)

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Debido a la problemática que se originó al divulgar la información a la comunidad académica a través de diferentes medios de comunicación, se desarrolló una aplicación de naturaleza web, la cual sirve de medio de administración de la información que se quiere publicar. Además, se desarrolló una aplicación de naturaleza móvil que sirve de medio de difusión, a la cual, la comunidad académica puede ingresar y visualizar la información publicada mediante la aplicación web.

"Esta nueva plataforma de comunicación e información y las nuevas formas de «ocio de pantalla» ha venido desarrollándose en nuestra sociedad a una velocidad sin precedentes." (García & Monferrer, 2009)

Este conjunto de herramientas informáticas permite la gestión unificada de las diferentes áreas de atención de Bienestar Institucional del ITM, brindando a la comunidad académica la oportunidad de tener acceso a las noticias y eventos en tiempo real, tener conocimiento de los programas que se promueven a nivel de estudiantes y egresados e interactuar con las áreas especializadas de psicología, medicina y alternativas académicas.

De esta forma, se logró concentrar toda la información concerniente al área de Bienestar Institucional del ITM en un solo canal, ya que dicha información se encontraba dispersa en diferentes canales institucionales; así, la información puede ser accesible desde cualquier lugar con acceso a internet a través de un dispositivo con sistema operativo Android.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

3. METODOLOGÍA

El desarrollo del proyecto se inició adoptando parcialmente el esquema de dos metodologías ágiles de desarrollo de software: SCRUM y XP, definiendo las siguientes etapas del proyecto:

- Diagramación del diseño a través de XML (para la construcción de las pantallas de la aplicación móvil)
- Programación de la funcionalidad para navegación
- Entrega de prototipo
- Desarrollo del panel administrativo y la API
- Programación de la aplicación móvil
- Programación de la aplicación web (módulo administrativo)

“Los miembros del equipo SCRUM deben tener funciones claras, de tal manera que puedan desenvolverse como un grupo creativo, eficaz y capaz de cumplir sus propios objetivos, al igual que resolver sus dificultades.” (Pérez A., 2011)

Durante el desarrollo de cada etapa propuesta, se realizaron pruebas tras cada nueva funcionalidad agregada, optimización de código y revisiones por parte del personal encargado del área de Bienestar Institucional, tras las cuales se realizaban ajustes de funcionalidad para mejorar la experiencia de usuario y cambios estructurales para mejorar el tiempo de respuesta de la aplicación móvil.

“El método se basa en la conceptualización de las tecnologías y las metodologías ágiles para el desarrollo de software, y su objetivo principal es facilitar la creación de nuevas aplicaciones y servicios exitosos.” (Gasca Mantilla, Camargo Ariza, & Medina Delgado, 2014)

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Los primeros pasos en el desarrollo del proyecto de Bienestar Institucional ITM consistieron en el análisis de requerimientos, en este caso, se partió desde los requerimientos ya existentes proporcionados por el área de Bienestar Institucional del ITM en forma de archivo PDF con imágenes y explicación verbal de cada imagen.

Se adjunta evidencia de los requerimientos entregados por el cliente en el apéndice C “Estructura App” y soporte de reunión sostenida con el área de Bienestar Institucional del ITM (ver figura 1).

		FORMATO ACTA ASESORIA		Código	FPS 057
				Versión	02
				Fecha	2009-06-05
Fecha	23/9/2016	Desde	6:15	Hasta	
				Acta No.	1
Proyecto:	Proyecto Bienestar Universitario				
Asesores:	Delio A. Aristizábal M.				
Área del Plan de Negocios					
Sector:	Convocatoria:				
Asistentes		Nombre	Cédula	Firma	
Estudiante	Ferd Camilo Holguin Murcillo		703642018		
Estudiante	Juan Camilo Mora Velaz		1038769340		
Asesor	Delio A. Aristizábal M.		70.561.592	DARIST	
Lugar	Cafetería 4to piso Bloque L fraternidad				
Descripción de la asesoría					
<input checked="" type="checkbox"/> Diálogo inicial de la propuesta del trabajo de G <input checked="" type="checkbox"/> Recomendaciones cruciales para llevar la propo <input checked="" type="checkbox"/> Iniciar el estado de arte					
RECOMENDACIONES DEL ASESOR					
<input checked="" type="checkbox"/> Android como sist. operativo, con json Nativo el código y SQL SERVER como Base de <input checked="" type="checkbox"/> Documentar la propuesta acorde a recomendacio de educación Virtual					
COMPROMISOS DE LAS PARTES					
Asesor pedir cita con Maiva para Lunes 3 oct/16 objetivo de iniciar trabajo y propuesta.					

Figura 1. Acta de asesoría, reunión de requisitos 1.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

		FORMATO ACTA ASESORIA		Código Versión Fecha	FPS 057 02 2009-06-05
Fecha	12/Oct/2016	Desde	6:00 pm	Hasta	Acta No. 3
Proyecto:	Proyecto bienestar institucional				
Asesores:	Dello A. Aristizábal M.				
Área del Plan de Negocios					
Sector:	Convocatoria:				
Asistentes	Nombre		Cedula	Firma	
Estudiante	Ferd Camilo Holguín Hincapié		1.036.782.018	<i>[Firma]</i>	
Estudiante	Juan Camilo Mora Vélez		1.038.769.396	<i>[Firma]</i>	
Asesor	Cesar Velaz Agudelo		71275442	<i>[Firma]</i>	
	Dello A. Aristizábal M.		70.561.592	<i>[Firma]</i>	
	Naira Lisseth Pérez Ortiz		412847536	<i>[Firma]</i>	
Lugar	Oficina de Educación Virtual Bloque L, segundo piso, Frailemidad				
Descripción de la asesoría					
Revisión de requerimientos del proyecto por parte del señor Cesar Velaz y Naira Pérez.					
RECOMENDACIONES DEL ASESOR					
Realizar prototipo de navegación cubriendo de propuestas para mañana 13 de octubre					
COMPROMISOS DE LAS PARTES					
Asesor comunicarse con Jorge Jaramillo sobre el avance de los requerimientos de imágenes El señor Cesar Velaz se compromete a reunir las pantallas con el siguiente correspondiente Naira preparará los estilos a aplicar en los elementos Reunión mañana 13/oct 11:00 am					

Figura 2. Acta de asesoría, reunión de requisitos 2.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Requerimientos

Requerimientos funcionales

- Desarrollar una plataforma administrativa para la gestión de la información.
- La información será de carácter público, por lo tanto, no habrá necesidad de acceder mediante credenciales de usuario.
- Los eventos deberán permitir la visualización por mes y mostrar la información relacionada con: nombre, imagen descriptiva del evento, fecha del evento, horario y lugar.
- Las noticias deberán permitir mostrar la información relacionada con: titular, imagen, autor y descripción.
- Los 8 módulos generales, deberán contener la información básica (imagen y descripción), además de accesos secundarios a formularios de inscripción, horarios de atención e información específica de cada módulo.
- La información relevante de cada módulo deberá poderse compartir a través de las diferentes aplicaciones sociales con las cuales cuente el usuario (correo electrónico, Facebook, Messenger, WhatsApp, entre otras).

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Requerimientos no funcionales

- Desarrollar una aplicación nativa para el sistema operativo Android (Android, Google, 2017).
- Cumplir con el diseño propuesto por el área de Bienestar Institucional.
- Emplear el lenguaje ASP.NET para el desarrollo de la plataforma administrativa.
- Utilizar como motor de base de datos Microsoft SQL Server.
- La aplicación móvil debe permitir a la comunidad académica consultar la información sin necesidad de autenticarse.
- El módulo de eventos debe permitir consultar eventos por mes.
- Las secciones de contacto de cada módulo deben mostrar los horarios de atención especificando días, horas de apertura y horas de cierre.
- Las secciones de especialistas deben permitir enviar un correo electrónico donde el usuario debe ingresar sus datos personales y exponer su caso para ser evaluado por el especialista encargado.
- El dispositivo móvil debe contar con una conexión a internet para hacer uso de la aplicación.

Posteriormente, se analizó la propuesta de diseño entregada por el área de Bienestar institucional ITM (ver apéndice C), con la cual se realizó la validación técnica para su ejecución bajo las posibilidades técnicas del sistema operativo Android.

“.NET es de código abierto y fue contribuido a la Fundación .NET por Microsoft en 2014. Ahora es uno de los proyectos más activos de .NET Foundation. Puede ser adoptado libremente por individuos y compañías, incluso para fines personales, académicos o comerciales.” (Microsoft, 2017)

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Una vez que se verificó la posibilidad de ejecutar la propuesta de diseño, se procedió a iniciar con la diagramación del aspecto gráfico de la aplicación móvil, entre las cuales están: definición de márgenes, tamaño de las imágenes, colores de fuente y la definición de contenido en etapa estática para realizar entregas parciales sobre las cuales se realizaban las observaciones pertinentes, obteniendo como resultado un prototipo que permitió la visualización global del componente móvil del sistema.

Como evidencia de este proceso se anexa imagen del acta de asesoría en la cual se trataron temas sobre el diseño, además de los correos electrónicos en los que se propusieron las márgenes y se recibió respuesta con los insumos con los cuales se construyó el prototipo:

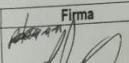
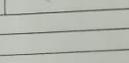
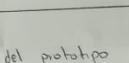
 INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA		FORMATO ACTA ASESORIA		Código	FPS 057	
				Versión	02	
				Fecha	2009-06-05	
Fecha	13/Jun/2017	Desde	6:00 pm	Hasta		
					Acta No.	6
Proyecto:	Proyecto bienestar institucional					
Asesores:	Delio A. Aristizábal M.					
Área del Plan de Negocios						
Sector:	Convocatoria:					
Asistentes	Nombre	Cédula	Firma			
Estudiante	Ferid Camilo Holguin Hincapié	1.036.782.018				
Estudiante	Juan Camilo Mora Vélez	1.038.769.396				
Asesor	Delio A. Aristizábal M.	1128 235731				
	Maira Liseth Pérez D.	70.561.592				
Lugar	Oficina de Delio					
Descripción de la asesoría						
Plena para resolver dudas de las comentarios enviados del prototipo actual						
RECOMENDACIONES DEL ASESOR						
Retroalimentación para realizar los ajustes propuestos y las soluciones generados en los comentarios						
COMPROMISOS DE LAS PARTES						
Estudiantes: - Enviar resoluciones del splash screen y maquetación - Imágenes e iconos HD ITM (Diseno) - Estándares de maquetación						

Figura 3. Acta de asesoría, definición de márgenes y tamaños.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Durante la reunión se acordó que los estudiantes propusieran las dimensiones de las imágenes, la propuesta de los estudiantes fue la siguiente:

Pendientes de la reunión de Bienestar Institucional ITM

Importantes U x



Juan Camilo Mora Vélez <jcmlmorav@gmail.com>

14/6/17

para Jorgeovelasquez, mí, Delio

Buenas noches,

relaciono a continuación los compromisos pendientes.

Resoluciones para estandarizar textos e imágenes

- 320px
- 640px
- 960px

Dimensiones

- MDPI: Portrait: 320x480px. Landscape: 480x320px.
- HDPI: Portrait: 480x800px. Landscape: 800x480px.
- XHDPI: Portrait: 720px1280px. Landscape: 1280x720px.
- XXHDPI: Portrait: 960px1600px. Landscape: 1600x960px.
- XXXHDPI: Portrait: 1280px1920px. Landscape: 1920x1280px.

Logo de la aplicación en alta resolución

Iconos de los talleres artísticos

Adicionalmente adjunto el PDF con el diseño que se ha estado trabajando

Feliz noche.

Figura 4. Correo electrónico, propuesta de dimensiones.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Posteriormente se envió un correo electrónico solicitando los insumos, tales como la imagen de la pantalla inicial, el logo, entre otros. Estos con el fin de dar inicio al desarrollo del prototipo de la aplicación móvil.

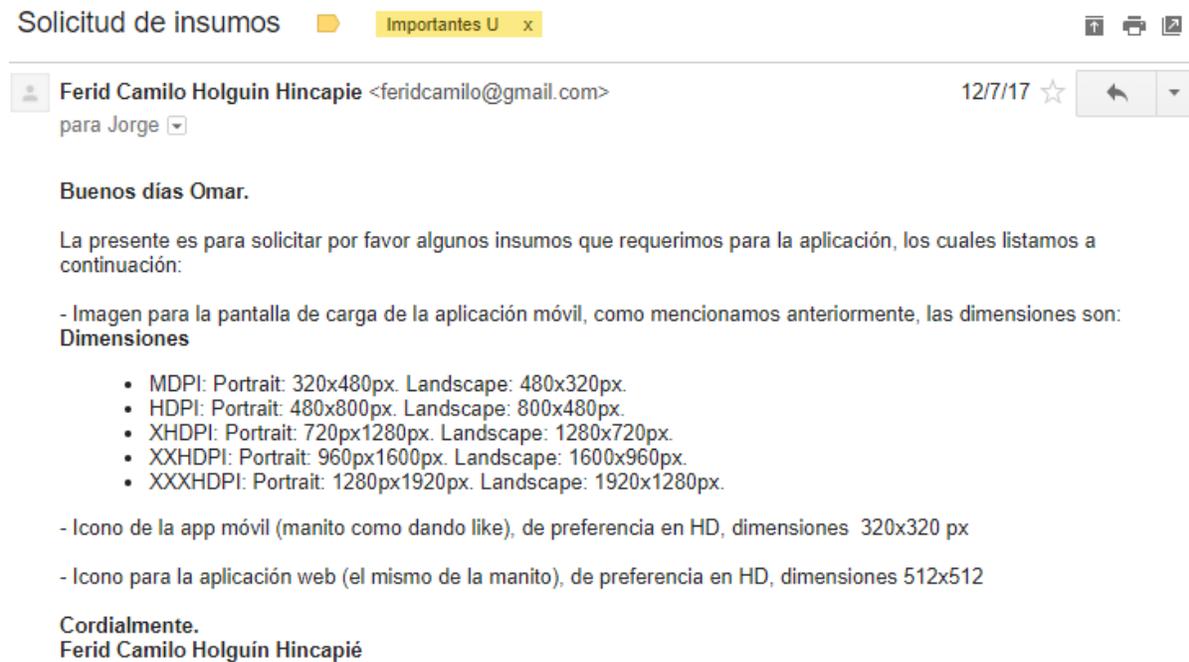


Figura 5. Correo electrónico, solicitud de insumos.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

El área de bienestar institucional respondió la petición adjuntando los insumos solicitados en los tamaños propuestos por los estudiantes.



Figura 6. Correo electrónico, respuesta de insumos.

La integración de los insumos proporcionados por el área de Bienestar Institucional del ITM y el trabajo de desarrollo proporcionado por los estudiantes, dio como resultado el prototipo de la aplicación móvil, en el cual se utilizaron las imágenes, colores e iconos proporcionados. El primer prototipo le permitió al área de Bienestar Institucional del ITM apreciar cómo se visualizaba la información a través de la aplicación y así proceder a realizar las observaciones y sugerencias de cambios y mejoras (ver página 22).

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22



Figura 7. Prototipo con icono, colores e imágenes.

El desarrollo de la aplicación móvil se realizó mediante el IDE oficial de Android en su versión 2, llamado Android Studio, con la versión 25 del SDK y de la API de Android en su versión 2.3.3. La plataforma de administración se desarrolló bajo los estándares de HTML5 y CSS3, empleado como lenguaje de programación el lenguaje C# .NET y como motor de base de datos Microsoft SQL Server 2012.

“Android Studio facilita la creación de apps de Android para varios factores de forma, como teléfonos, tablets, TV, Wear y Google Glass.” (Android, Google, 2017)

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

El prototipo realizado fue el primer elemento que se tuvo para que las personas encargadas de asesorar el proyecto recibieran materializada la propuesta del sistema de gestión de información y se diera la aprobación de este. El proceso de materializar el diseño propuesto bajo los requerimientos establecidos, se realizó mediante el lenguaje de marcado XML que permite definir lineamientos específicos para la apariencia estética de los elementos que componen una vista (cajas de texto, botones, texto plano, imágenes y componentes), luego de tener este apoyo visual se fueron realizando los ajustes necesarios para alcanzar el objetivo propuesto de la aplicación móvil que cumpliera con los lineamientos definidos en los requerimientos iniciales del proyecto.

Se realizaron revisiones con información de prueba que permitiera evidenciar que la información sería presentada de forma acertada sobre los dispositivos móviles compatibles (Smartphones y tabletas), mediante una metodología de prueba y error; realizando ajustes en tiempo real en conjunto con el personal del área de Bienestar Institucional, logrando satisfacer los requerimientos de UI y UX contemplados para el proyecto.

Como evidencia de este proceso de pruebas, se anexan correos electrónicos:

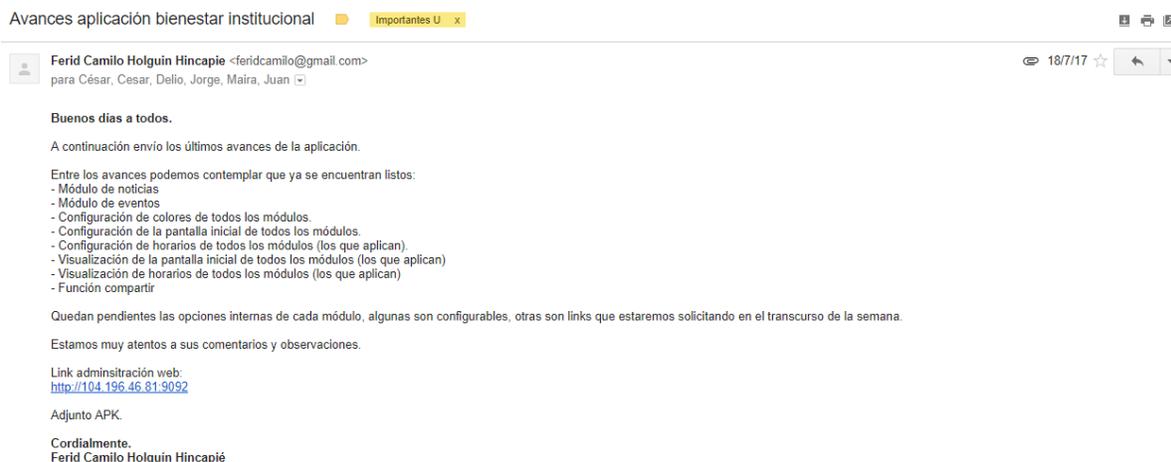


Figura 8. Correo electrónico, pruebas de información.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Posteriormente se recibió retroalimentación del correo enviado:

 **Cesar Augusto Velez Agudelo** <cesarvelez@itm.edu.co> 18/7/17 ☆
 para mí, César, Delio, Jorge, Maira, Juan ▾

Cordial saludo, desde la última actualización se realizó lo siguiente:

- La actualización del contenido inicial de cada módulo con su fotografía ya quedó listo
- Al ingresar el número telefónico de cada módulo, los espacios de caracteres no son suficientes

Ejemplo como puede quedar:
 Campus Robledo: 4405308 – 5309
 Campus Fraternidad: 4600727 Ext. 5522
 Campus La Floresta: 4405430
 O también así:
 4405308 – 5309 / 4600727 Ext. 5522 / 4405430

- Cada módulo tiene un horario diferente:

Ejemplo:
 Salud: Lunes a viernes de 7:00 a.m. a 8:30 p.m. y sábados de 8:00 a.m. a 12:00 m (horario continuo)
 Cultura: Lunes a viernes de 7:30 a.m. a 12:30 p.m. y 1:30 a 5:30 p.m. (horario con corte de almuerzo)
- El icono de Bienestar en la lista desplegable queda cortado en la parte derecha y mirar la posibilidad de recoger el espaciado entre cada módulo para que no se pierda el botón de “Noticias” al final

Muchas gracias y quedo atento a cualquier observación. Feliz día


César Augusto Vélez Agudelo
Contratista Comunicador
Bienestar Institucional
Teléfono: 440 32 15


INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ADSCRITA AL MUNICIPIO DE MEDELLÍN
www.itm.edu.co

Figura 9. Correo electrónico, retroalimentación de pruebas.

Retroalimentación a la cual los estudiantes respondieron con las debidas correcciones:

 **Ferid Camilo Holguin Hincapie** <feridcamilo@gmail.com> 19/7/17 ☆
 para Cesar, César, Delio, Jorge, Maira, Juan ▾

Buenos días Cesar.

Nos alegra que te guste la aplicación como va quedando, muchas gracias por tus observaciones.

A continuación adjunto APK con las correcciones solicitadas.

- Se amplía la cantidad de caracteres para el campo "Teléfono".
- Se corrige el icono del menú móvil.
- Se disminuye el espacio entre las opciones del menú móvil.
- Se agregan horarios con corte y continuos, se pueden configurar desde la opción "Horarios" del menú, y posteriormente asignar el horario deseado al módulo.

Nota: si desea un horario continuo, dejar los campos (Hora inicio (opcional) y hora fin (opcional)) como vacíos.

Figura 10. Correo electrónico, respuesta retroalimentación de pruebas.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

La etapa que contempló la integración de la información entre la plataforma web y la plataforma móvil requirió del desarrollo de un servicio web de tipo REST para sincronizar la información gestionada por un administrador en la plataforma web y la información presentada a los usuarios en la aplicación móvil, desarrollado con la herramienta Visual Studio y empleando el lenguaje de programación .NET. Lo que este servicio REST permite es que la información entre ambos componentes sea transferida de tal forma que los usuarios de la aplicación móvil obtengan información siempre actualizada cada vez que ingresan a los diferentes módulos.

Para el desarrollo del proyecto se emplearon computadores con sistema operativo Windows para el desarrollo de la aplicación web y los servicios relacionados, por requerimiento inicial, se empleó el lenguaje de programación C# .NET, también se empleó un computador MacBook con sistema operativo Mac OS, debido a su desempeño e incorporación de herramientas para los procesos de programación.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Base de datos

Tablas

- **ApoyoEconomico:** tabla empleada para almacenar los registros de los apoyos económicos ofrecidos a los estudiantes. Su información puede ser visualizada en el módulo “Promoción Socioeconómica > Apoyos económicos”.
- **ConvenioPromocion:** tabla empleada para almacenar los registros de los convenios y promociones externas que tiene la institución. Su información puede ser visualizada en el módulo “Promoción cultural > Convenios y promociones”.
- **DatoModulo:** tabla empleada para almacenar la información de la pantalla inicial de cada uno de los módulos (título, texto informativo, imagen y teléfonos de contacto), contiene el campo “IdTipoModulo” como referencia foránea a la tabla “TipoModulo” el cual determina a qué módulo pertenece cada registro, también contiene el campo “IdHorario” como referencia foránea a la tabla “Horario” el cual determina el horario de atención que ofrece el módulo al que pertenece el registro.
- **DeporteRecreativo:** tabla empleada para almacenar los registros de los deportes recreativos ofrecidos por la institución. Su información puede ser visualizada en el módulo “Promoción recreación y deportes > Deporte recreativo y representativo”.
- **DetalleRutinaEntrenamiento:** tabla empleada para almacenar los registros donde se detalla cada una de las rutinas de entrenamiento, contiene el campo “IdRutinaEntrenamiento” como referencia foránea a la tabla “RutinaEntrenamiento” la cual determina a qué rutina pertenece cada detalle.
- **Evento:** tabla empleada para almacenar los registros de los eventos ofrecidos por la institución. Contiene el campo “IdTipoModulo” como referencia foránea a la tabla “TipoModulo” el cual determina el módulo al que pertenece el registro. Su información puede ser visualizada en el módulo “Eventos”.
- **Horario:** tabla empleada para almacenar los registros de los horarios configurados por el usuario administrador del sistema, estos horarios pueden ser utilizados en la tabla “DatoModulo” para determinar el horario de atención de cada módulo.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

- **Noticia:** tabla empleada para almacenar los registros de las noticias publicadas por el área de bienestar institucional. Su información puede ser visualizada en el módulo “Noticias”.
- **OportunidadLaboral:** tabla empleada para almacenar los registros de las ofertas laborales que publica el área de bienestar institucional. Su información puede ser visualizada en el módulo “Promoción Socioeconómica > Oportunidades laborales”.
- **Parametro:** tabla empleada para almacenar los parámetros de configuración de la aplicación, tales como las URL que abre la aplicación móvil y las direcciones de correo electrónico a las que se envía la información.
- **RutinaEntrenamiento:** tabla empleada para almacenar los registros de las rutinas de entrenamiento publicadas por el área de bienestar institucional. Su información puede ser visualizada en el módulo “Promoción recreación y deportes > Rutinas de entrenamiento”.
- **TallerArtístico:** tabla empleada para almacenar los registros de los talleres artísticos ofrecidos por el área de bienestar institucional. Su información puede ser visualizada en el módulo “Promoción cultura > Inscríbete a los talleres artísticos”.
- **TipoModulo:** tabla empleada para almacenar el listado de registros de los diferentes módulos de la aplicación.
- **Usuario:** tabla empleada para almacenar los usuarios que tienen acceso a la plataforma web desde la cual se administra la información.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Modelo relacional

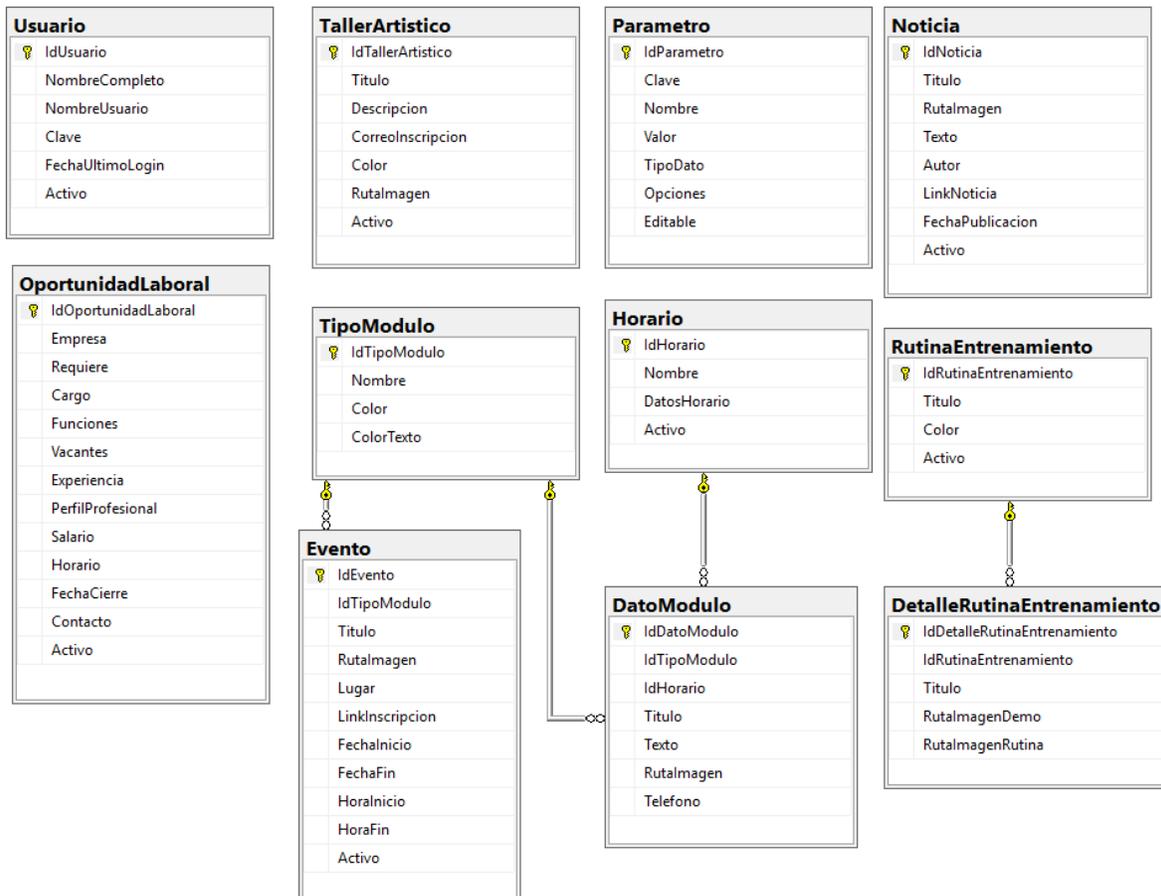


Figura 11. Modelo relacional.

En la figura anterior, la tabla “Usuario” hace referencia al usuario administrador del sistema, es decir, el usuario que ingresa a la aplicación web para publicar la información que se mostrará en la aplicación móvil. La única finalidad de esta tabla es almacenar los datos de inicio de sesión para la aplicación web, ya que la información mostrada en aplicación móvil es pública y no requiere iniciar sesión para visualizarla.

Casos de uso

Teniendo dos actores sobre los casos de uso del sistema de gestión (usuario de la comunidad académica y usuario administrador de la plataforma web), se representa a continuación de forma genérica la interacción de cada actor con los componentes del sistema:

Un usuario administrador publica información a través de la plataforma web (Actualizar información). Esta información queda disponible para que un usuario de la comunidad académica pueda consultarla a través de la aplicación móvil (consultar eventos, ver noticias, entre otros).

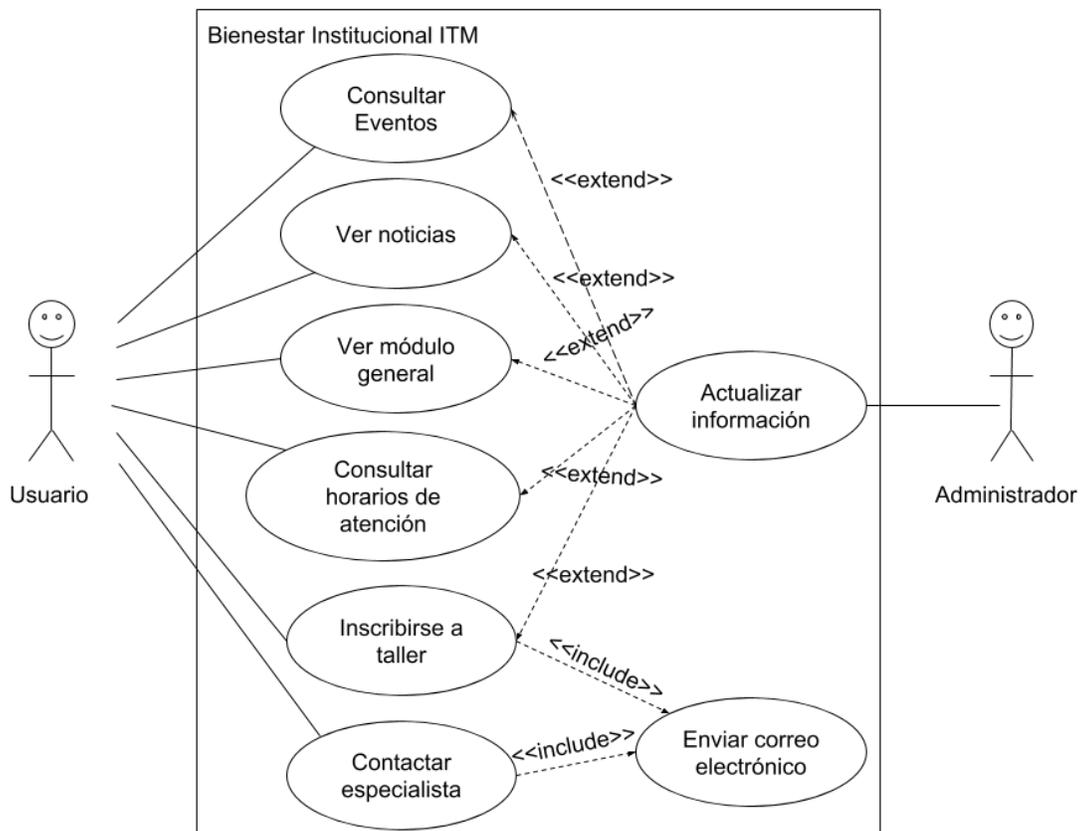


Figura 12. Casos de uso.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Caso de uso	Consultar Eventos
Actor	Usuario
Descripción	El usuario puede consultar la información de los eventos disponibles, a través del filtro por meses disponible en la sección de eventos
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario accede al home de la aplicación • Selecciona la opción “Eventos” • Selecciona el evento deseado

Caso de uso	Ver Noticias
Actor	Usuario
Descripción	El usuario puede consultar las noticias del área de Bienestar Institucional relacionada con los diferentes programas
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario accede al home de la aplicación • Selecciona la opción “Noticias” • Selecciona la noticia deseada

Caso de uso	Ver módulo general
Actor	Usuario
Descripción	El usuario puede acceder a los diferentes módulos generales para obtener información sobre los diferentes servicios ofrecidos por el área de Bienestar Institucional
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario accede al home de la aplicación • Selecciona el módulo específico al cual desea ingresar

Caso de uso	Inscribirse a taller
--------------------	----------------------

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Actor	Usuario
Descripción	El usuario puede inscribirse a los diferentes talleres y actividades de educación y prevención que ofrece el área de Bienestar Institucional, mediante el diligenciamiento de un formulario con su información académica
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario accede al home de la aplicación • Selecciona el módulo específico en el cual desea inscribirse a los talleres disponibles • Selecciona el submenú del taller y/o actividad • Diligencia el formulario

Caso de uso	Consultar horarios de atención
Actor	Usuario
Descripción	El usuario puede consultar los horarios específicos de atención de cada uno de los programas ofrecidos por el área de Bienestar Institucional
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario accede al home de la aplicación • Selecciona el módulo específico correspondiente al programa del cual desea obtener la información • Selecciona el submenú de horarios y contacto

Caso de uso	Contactar especialista
Actor	Usuario
Descripción	El usuario puede enviar un caso específico para ser atendido por uno de los especialistas del área de Bienestar Institucional, acorde las inquietudes que el usuario manifieste
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario accede al home de la aplicación • Selecciona el módulo específico correspondiente al programa del cual desea obtener asesoría • Selecciona el submenú de contacto al especialista • Diligencia el formulario

Caso de uso	Enviar correo electrónico
--------------------	---------------------------

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Actor	Inscribirse a taller, Contactar especialista
Descripción	Luego de inscribirse a un taller o contactar un especialista, por parte del usuario, el sistema envía un correo electrónico con la información del usuario para ser atendida por el responsable de cada actividad
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario accede al home de la aplicación • Selecciona el módulo específico correspondiente al programa del cual desea obtener asesoría o del cual desea inscribirse a los talleres disponibles según sea el caso • Selecciona el submenú de contacto al especialista o del taller y/o actividad según sea el caso • Diligencia el formulario

Caso de uso	Actualizar información
Actor	Administrador
Descripción	El administrador puede actualizar la información de cualquier módulo disponible en la aplicación (noticias, eventos, horarios, correos electrónicos de contacto)
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> • El administrador accede a la plataforma web de administración • Accede al panel administrativo mediante la autenticación de credenciales • Selecciona el módulo sobre el cual desea realizar la actualización de información • Selecciona la opción editar • Diligencia el formulario • Guarda los cambios, definiendo la disponibilidad de la información (Activa o no activa)

Integración entre componentes

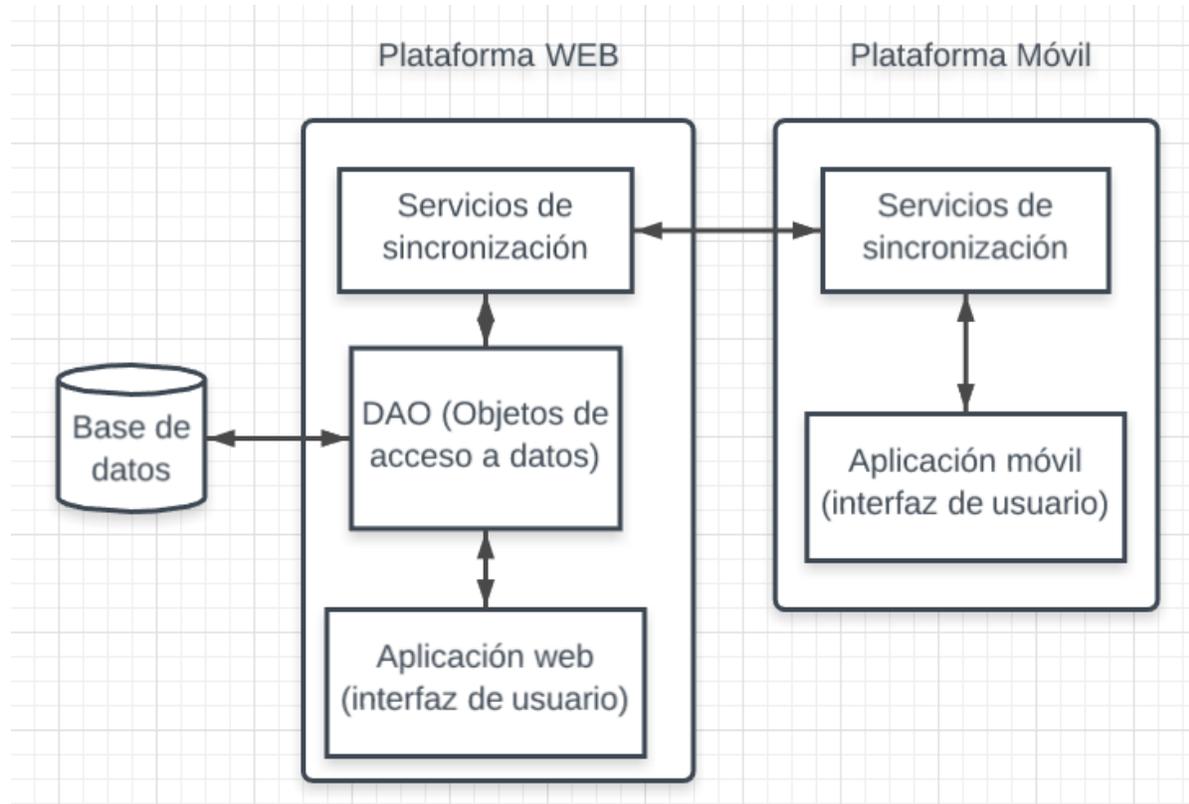


Figura 13. Integración de componentes.

Base de datos: componente encargado de almacenar la información del sistema.

DAO: a nivel de código existe un componente llamado DAO (Data Access Objects – objetos de acceso a datos) el cual es un conjunto de clases (una clase por cada tabla) que se encarga de realizar las operaciones entre las bases de datos y la aplicación. Este componente DAO es el encargado de convertir los datos a objetos (y viceversa) manipulables por la aplicación.

Aplicación web: conjunto de formularios a los cuales tiene acceso el usuario administrador.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Servicios de sincronización (web): servicios REST y POST encargados de realizar la comunicación entre el DAO y los servicios de sincronización móviles.

Servicios de sincronización (móvil): conjunto de clases encargadas de consumir de los servicios de sincronización web para realizar la comunicación entre la plataforma web y móvil.

Aplicación móvil: conjunto de formularios a los cuales tiene acceso el usuario final (comunidad académica) para consultar la información publicada.

Descripción general: El proceso inicia cuando el usuario administrador ingresa a la aplicación web, desde esta puede configurar la información a mostrar en la aplicación móvil.

Dicha información pasa por el componente DAO el cual se encarga de convertir la información en objetos y viceversa, además de transmitir y/o consultar la información hacia/desde la base de datos.

Por otra parte, un usuario final puede ingresar a la aplicación móvil y consultar cualquier formulario, aquí se activarán los servicios de sincronización móviles los cuales envían la solicitud de consulta de información a los servicios de sincronización web, que a su vez realizan la petición al DAO para que consulte la información en la base de datos.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se obtuvieron tanto la plataforma administrativa como la aplicación móvil totalmente funcionales, cumpliendo con los objetivos propuestos al inicio del proyecto y con los requerimientos iniciales; además, se realizaron algunas modificaciones sobre el diseño inicial para mejorar la usabilidad y presentación de la información, ya que al momento de realizar pruebas con contenido real se evidenciaron falencias de UX y técnicas empleadas en la carga y presentación de imágenes que afectaban el rendimiento.

Es importante aclarar que no se proporcionó un diseño sobre la plataforma administrativa, en su lugar, el diseño se dejó a libre elección de los estudiantes. Se logró desarrollar una plataforma administrativa con un diseño amigable y funcional que cumple con los requerimientos de configurar la información a mostrar en la aplicación móvil.

Actualmente ambos componentes del sistema se están utilizando. Por parte del área de Bienestar Institucional del ITM se está administrando el contenido mediante la plataforma web, mientras que la comunidad académica está interactuando con la plataforma móvil.

La aplicación móvil fue integrada como módulo adicional de la aplicación "ITM Mobile" ya existente, esto no estaba contemplado en el diseño inicial de la aplicación y no se tuvo conocimiento de esta integración hasta que se terminó el desarrollo y se procedió con la publicación. Dicha situación surgió debido a políticas internas del ITM que no permitían la publicación de la aplicación "Bienestar Institucional ITM" individualmente, aun así, la integración con "ITM Mobile" no alteró el funcionamiento de la aplicación "Bienestar Institucional ITM", en su lugar, sirvió para potenciar la aplicación "ITM Mobile",

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

demonstrando así la compatibilidad, portabilidad y eficiencia de la aplicación “Bienestar Institucional ITM”.

Se espera que, tras la implementación del sistema de gestión, sea más eficiente la transmisión de la información a la comunidad académica, reflejándose en mayor participación e interacción con los programas del área de Bienestar Institucional, ya que al reunir toda la información en un lugar determinado al cual acudir (la aplicación móvil), la comunidad académica en general puede encontrar de forma más rápida y eficaz la información de su interés.

Al final, no se pudo implementar la aplicación móvil funcionando de forma autónoma (sin hacer parte de ITM Mobile), pero se espera que, con la adecuada promoción y socialización, cumpla las expectativas de uso y resultados que se esperaban al momento de plantear el proyecto como una aplicación móvil independiente.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

5. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJO FUTURO

- Las aplicaciones móviles son herramientas tecnológicas que tienen el potencial para dar soluciones a problemas de distribución de la información, permitiendo la comunicación y distribución en cortos periodos de tiempo, apostando así, por la divulgación ágil y efectiva en diferentes campos académicos.
- El diseño gráfico de la aplicación web no se incluyó en los requerimientos iniciales del proyecto, este se dejó a libre elección de los estudiantes. A pesar de que el módulo administrativo que se desarrolló es amigable y funcional, se evidencian mejoras de UI, al igual que optimizaciones de UX en los formularios de gestión de información propuestos inicialmente en el trabajo realizado.
- La aplicación móvil evidencia varias mejoras en UX que pueden aplicarse en posteriores versiones, las cuales, si bien no repercuten directamente en afectar el objetivo de la aplicación, sí podrían mejorar los resultados deseados a futuro en cuanto a interacción e interés de la comunidad académica.
- Al momento de actualizar la aplicación móvil que se obtuvo como resultado final o al momento de desarrollar la versión para dispositivos con sistema operativo iOS, no se recomienda el uso de herramientas para desarrollo híbrido tales como Xamarin o Ionic, pues se verá afectado el rendimiento de esta, ya que deberá pasar por un

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

framework que traducirá el código y es menos eficiente que ejecutar el código nativo de cada lenguaje.

- Se propone la realización de la aplicación móvil para los dispositivos con sistema operativo iOS y que se integre con la aplicación web ya desarrollada para mantener la integridad de la información, ampliando de esta forma la cobertura de la comunidad académica que pueda tener acceso a la información presentada, incluyendo los Smartphones iPhone y tabletas iPad para la comunidad académica que sea propietaria de estos dispositivos.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Referencias

Android, Google. (2017). *Create a project. USA. Android Studio*. Recuperado el Octubre de 2017, de Android Studio Official Page: <https://developer.android.com/studio/projects/create-project.html>

Android, Google. (2017). *Meet Android Studio. USA. Android Studio*. Recuperado el Octubre de 2017, de Android Studio Official Page: <https://developer.android.com/studio/intro/index.html>

Blanco, P., Camarero Puras, J., Fumero, A., Warterski, A., & Rodríguez, P. (2009). *Metodología de desarrollo ágil para sistemas móviles*. Madrid, España: Universidad Politécnica de Madrid. Recuperado el Octubre de 2017, de https://www.researchgate.net/profile/Antonio_Fumero/publication/267795011_Metodologia_de_desarrollo_agil_para_sistemas_moviles_Introduccion_al_desarrollo_con_Android_y_el_iPhone/links/577009d108ae842225aa444b/Metodologia-de-desarrollo-agil-para-sistemas-m

García, M. C., & Monferrer, J. (2009). Propuesta de análisis teórico sobre el uso del teléfono móvil en adolescentes. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*, 33, 83-92. Recuperado el Octubre de 2017, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15812486010>

Gasca Mantilla, M. C., Camargo Ariza, L. L., & Medina Delgado, B. (Abril-Junio de 2014). Metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles. *Sistema de Información Científica Redalyc*, 18, 20-35. Recuperado el Octubre de 2017, de <http://www.redalyc.org/html/2570/257030546003/>

Microsoft. (2017). *.Net Core. USA. Microsoft*. Recuperado el Octubre de 2017, de <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/core/>

Pérez A., O. A. (2011). *CUATRO ENFOQUES METODOLÓGICOS PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE RUP – MSF – XP - SCRUM* (Vol. 6). Inventum No. 10 Facultad de Ingeniería UNIMINUTO. Recuperado el Octubre de 2017, de <http://biblioteca.uniminuto.edu/ojs/index.php/Inventum/article/view/9/9>

Wikipedia. (2017). *Mobile app*. Recuperado el Octubre de 2017, de https://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_app

	<p style="text-align: center;">INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</p>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

APÉNDICE

Apéndice A: “Manual Web” en el formulario de inicio de la aplicación web se puede encontrar un link para descargar el manual de la aplicación web.

Apéndice B: “Manual móvil” en el formulario de inicio de la aplicación web se puede encontrar un link para descargar el manual de la aplicación móvil.

Apéndice C: “Estructura App” trata de la documentación entregada por parte del área de Bienestar Institucional ITM, la cual constata el levantamiento de requerimientos.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

FIRMA ESTUDIANTES Ferd camilo Holguín M. Caprié

Juan Camilo Mora Valdez

FIRMA ASESOR _____

1ra Evaluación Informe final

FECHA ENTREGA: Feb 2/18

FIRMA COMITÉ TRABAJO DE GRADO DE LA FACULTAD

RECHAZADO _____ ACEPTADO _____ ACEPTADO CON MODIFICACIONES _____

ACTA NO. _____

FECHA ENTREGA: _____

FIRMA CONSEJO DE FACULTAD _____

ACTA NO. _____

FECHA ENTREGA: _____

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-27

FIRMA ESTUDIANTES Juan Camilo Mora Velaz
Ferd Camilo Hidalgo Hincapié

FIRMA ASESOR 

FECHA ENTREGA: feb 27/18

2do Evaluación
Informe final

FIRMA COMITÉ TRABAJO DE GRADO DE LA FACULTAD _____

RECHAZADO___ ACEPTADO___ ACEPTADO CON MODIFICACIONES___

ACTA NO. _____

FECHA ENTREGA: _____

FIRMA CONSEJO DE FACULTAD _____

ACTA NO. _____

FECHA ENTREGA: _____