

SISTEMA PARA LA GESTION DE SALAS DEL CENTRO DE COMPUTO
CON APOYO DE REALIDAD AUMENTADA EN LA UNIVERSIDAD DE
CUNDINAMARCA SEDE FUSAGASUGA

EDWARD FRANCISCO ROBAYO MARTINEZ

DIEGO ALEJANDRO FRANCO CUESTA

ANDRÉS FELIPE NIETO PORRAS

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA

FACULTAD DE INGENIERIA

INGENIERIA DE SISTEMAS

FUSAGASUGA

2016

SISTEMA PARA LA GESTION DE SALAS DEL CENTRO DE COMPUTO
CON APOYO DE REALIDAD AUMENTADA EN LA UNIVERSIDAD DE
CUNDINAMARCA SEDE FUSAGASUGA

EDWARD FRANCISCO ROBAYO MARTINEZ

DIEGO ALEJANDRO FRANCO CUESTA

ANDRÉS FELIPE NIETO PORRAS

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

Director

Ing.S. MSc. ESAU PALOMA PARRA

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE INGENIERIA
INGENIERIA DE SISTEMAS
FUSAGASUGA

2016

Nota De Aceptación

Firma Director de Proyecto

Firma Jurado

Firma Jurado

Agradecimientos

A mi Dios, por tenerme en pie y permitirme compartir este logro con quien mas quiero. A Samantha, hija mia, luz de mis ojos, mi mayor orgullo. A mis padres por su gran motivación en este largo proceso. A mi esposa, por su amor e incondicional apoyo. A mis compañeros de tesis, mis amigos, que hicieron realidad este proyecto de ser profesionales. A todas aquellas personas que creyeron en mi y me hicieron ser mejor persona.

Andrés Nieto

Agradezco a mi señora madre María Amparo por sus consejos y valores que me ha inculcado, a mis hermanos Luis francisco (que en paz descanse), Fanny Liliana, Martha Patricia y Yuli carolina por apoyarme a cumplir con este gran objetivo en mi vida y ser ese ejemplo en la vida a seguir, a la universidad de Cundinamarca por ser ese espacio de enseñanza esencial en mi proceso educativo, y a mis profesores por su paciencia, voluntad y sus conocimientos.

Diego Franco

Agradezco en primer lugar a Dios por ayudarme a ser una mejor persona cada día y brindarme las oportunidades que me han ayudado a salir adelante, a mi padre Elias Robayo Molina por su apoyo y su conocimiento, a mi madre Carmen Rosa Martínez por ser un grandísimo apoyo y una gran guía, al igual que a toda mi familia por sus buenas palabras y apoyo durante todo mi proceso de formación. A cada uno de mis compañeros de proyecto que

dedicaron su esfuerzo y compromiso para sacar adelante a este proyecto, al igual que muchos otros compañeros que nos brindaron apoyo y ayuda cuando lo necesitábamos, también a nuestro director de proyecto el ingeniero Esaú Paloma Parra, y demás que nos aportaron conocimiento junto con el apoyo necesario para cumplir los objetivos planteados en el proyecto.

Edward Robayo

Tabla de Contenido

1	Introducción.....	19
2	Objetivos	22
2.1	Objetivo general	22
2.2	Objetivos específicos	22
3	Marco teórico	23
3.1	Antecedentes y estado del arte	23
3.2	Base teórica.....	27
3.2.1	Realidad Aumentada.....	27
3.2.2	Marcador de referencia.....	29
3.2.3	Sistemas inteligentes.....	30
3.2.4	Sistemas gestores de información	30
3.2.5	Framework	31
3.2.6	Funcion de aptitud	32
3.2.7	Pixel	32
3.2.8	Archivo .pat.....	32
3.2.9	Web services	33
3.2.10	Control de versiones	35

3.2.11	Problema de la asignación.....	35
3.2.12	Método húngaro	35
3.2.13	Prefencias compartidas	36
3.2.14	Mapeo objeto-relacional	36
3.2.15	Administrador de dependencias	37
3.2.16	PHP.....	37
3.2.17	Javascript	37
3.2.18	Java.....	38
3.2.19	Css.....	39
3.2.20	Html.....	39
3.2.21	Xml.....	40
3.2.22	Mysql	41
3.2.23	Json.....	41
3.2.24	Notificacion push	42
4	Metodología	43
4.1	Localización	43
4.2	Perfiles	43
4.2.1	Docente	43
4.2.2	Estudiantes	44

4.2.3	Monitor	44
4.3	Diagnostico inicial	45
4.4	Metodologia de desarrollo	47
4.5	Desarrollo de la herramienta	49
4.5.1	Roles.....	49
4.5.2	Ciclo de vida	49
4.5.3	Artefactos.....	50
4.5.4	Cronograma	1
4.5.5	Diseño de base de datos	1
4.5.6	Desarrollo del algoritmo de asignación	1
4.5.7	Sprint 1	10
4.5.8	Sprint 2	11
4.5.9	Sprint 3	12
4.5.10	Sprint 4	13
4.5.11	Sprint 5	14
4.5.12	Sprint 6	17
4.5.13	Sprint 7	19
4.5.14	Sprint 8	22
4.5.15	Sprint 9	25

4.6	Herramientas	28
4.6.1	Laravel.....	28
4.6.2	Volley	28
4.6.3	Firestore	28
4.6.4	PHPmyadmin	29
4.6.5	Sublime text	29
4.6.6	Xampp.....	29
4.6.7	Composer	30
4.6.8	Mobizen	31
4.6.9	Conemu	31
4.6.10	Gimp	31
4.6.11	Android studio	32
4.6.12	Postman.....	32
4.6.13	Git	33
4.6.14	Artolkit	33
5	Resultados	35
6	Conclusiones.....	37
7	Bibliografía	39
8	Anexos	44

8.1	Diccionario de datos del proyecto	44
8.2	Historias de usuario	49
8.3	Socialización del aplicativo con los monitores de las salas de cómputo.....	61

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Burndown Chart	51
Ilustración 2 Cronograma de Desarrollo	1
Ilustración 3 Modelo Entidad - Relación de la Base de Datos	2
<i>Ilustración 4 Modelo Relacional de la Base de Datos</i>	<i>1</i>
<i>Ilustración 5 Gráfico de logaritmo natural.....</i>	<i>3</i>
<i>Ilustración 6 Gráfico de valor absoluto de logaritmo natural</i>	<i>4</i>
Ilustración 7 Gráfico de resultados en simulación con 20 equipos	8
Ilustración 8 Registro en Gestao Mobile	15
Ilustración 9 Vista docente en Gestao mobile	16
Ilustración 10 Vista escanear Gestao mobile.....	18
Ilustración 11 Vista vincular clase.....	18
Ilustración 12 Vistas editar perfil docente y estudiante Gestao mobile	19
Ilustración 13 Vista crear clase Gestao mobile	20
Ilustración 14 Vista vincular clase Gestao mobile	21
Ilustración 15 Vista recuperar contraseña Gestao mobile	21
Ilustración 16 Vista barra de herramientas Gestao mobile	22
Ilustración 17 Notificación de vinculación Gestao mobile	23

Ilustración 18 Vista notificación aprobación docente	24
Ilustración 19 Vista ocurrencia aprobada	24
Ilustración 20 Vista notificación de asignación docente	25
Ilustración 21 Vista horario Gestao mobile	27
Ilustración 22. Ejemplo de horarios manuales.....	36
Ilustración 23. Vista de horarios Gestao mobile.....	36
Ilustración 24. Diccionario de datos parte 1	44
Ilustración 25. Diccionario de datos parte 2	45
Ilustración 26. Diccionario de datos parte 3	47
Ilustración 27. Diccionario de datos parte 4	48
Ilustración 28. Presentación del aplicativo ante los monitores 1.....	61
Ilustración 29. Presentación del aplicativo ante los monitores 2.....	61
Ilustración 30. Presentación del aplicativo ante los monitores 3.....	62
Ilustración 31. Pruebas del algoritmo de asignación	62

Índice de tablas

Tabla 1. Resumen de tipos de algoritmos genéticos	24
Tabla 2 Ejemplo de valores en un Problema de Asignación.....	2
Tabla 3 Resultado simulación con 20 equipos.....	4
Tabla 4 Resultado simulación con 20 equipos y constante 0.3.....	6
Tabla 5. Backlog primer sprint	10
Tabla 6. Backlog segundo sprint.....	11
Tabla 7. Backlog tercer sprint	12
Tabla 8. Backlog cuarto sprint.....	13
Tabla 9. Backlog quinto sprint	14
Tabla 10. Backlog sexto sprint	17
Tabla 11. Backlog séptimo sprint	19
Tabla 12. Backlog octavo sprint	22
Tabla 13. Backlog noveno sprint	26
Tabla 14. Historias de usuario aplicación web.	49
Tabla 15. Historias de usuario aplicación movil.....	54

Abreviaturas y acrónimos

API: Interfaz de programación de aplicaciones.

CRUD: Crear, Leer, Actualizar y Borrar.

No: Numero.

URL: Localizador de recursos uniformes.

FTP: Protocolo de transferencia de archivos.

Resumen

Este proyecto estaba enfocado en lograr un sistema de gestión que permita a los estudiantes y usuarios de las salas de computo de la universidad de Cundinamarca sede Fusagasuga tener un mejor manejo y experiencia sobre los recursos de la misma, esto se busca lograr con el uso de las tecnologías de información las cuales han demostrado ser de gran importancia en todas las áreas del conocimiento humano.

En este documento se describe el proceso que se siguió para lograr este objetivo, mediante la identificación de necesidades, la contextualización en el ambiente, el diseño y por último el proceso que llevo a la construcción de un sistema informático tanto móvil como web con el uso de realidad aumentada, también la definición de cada una de los atributos que se piensa dotar en el sistema con el fin de asegurar su futuro uso en las salas de computo, centrándonos en primer lugar en el desarrollo web enfocado principalmente para la administración de los recursos y por último en el desarrollo móvil enfocado a los usuarios finales, que les permita visualizar y conocer toda la información pertinente a las salas que ellos necesiten.

Palabras clave: Servicios Web, Notificaciones, Tiempo real.

Abstract

This project was focused on achieving a management system that allows students and users of the computer rooms of the university of Cundinamarca Fusagasugá to have a better management and experience on the resources of the same. Information technologies are those that have proven to be of great importance in all areas of human knowledge.

This document describes the process that is followed to achieve this objective, through the identification of needs, contextualization in the environment, design and finally the process that led to the construction of a computer system both mobile and web with the use Of augmented reality, also the definition of each one of the attributes that are thought to be endowed in the system in order to assure its future use in the computer rooms, focusing in the first place on the web development focused mainly for the administration of the resources And lastly in the mobile development focused on the end users, the more dedicated to seeing and knowing all the relevant information to the rooms that need them.

Keywords: Web Services, Notifications, Real Time.

1 Introducción

Actualmente los registros de las salas de computo en la universidad de Cundinamarca sede Fusagasugá, tienen un manejo poco eficiente, esto se pudo determinar mediante una entrevista realizada a la actual monitora de las salas, ella expresaba que la gestión de las mismas era controlada de manera manual, los informes administrativos y de control se manejan con formatos escritos, esto es lamentable si se mira el impacto tan grande que tiene una buena gestión, para tantos usuarios finales que poseen estas salas, por sus pasillos transitan cientos de estudiantes a diario, no solo del programa de ingeniería de sistemas sino también de otros programas con los que cuenta la universidad, actores externos e incluso ajenos a la universidad, todo esto hace que la distribución de las salas sea un trabajo de suma importancia, al cual no se le brinda la suficiente atención.

Uno de los principales inconvenientes que afrontan los estudiantes, es que en ocasiones las salas no cuentan con el recurso suficiente y esto no es que no exista la oferta suficiente para la demanda que generan los usuarios, el problema radica en que no existe un sistema que permita optimizar el uso de los recursos existentes, debido a que muchas veces no hay prioridad antes las necesidades de los usuarios, este es un tema importante a tratar debido a que la demanda de salas cambia semestre a semestre según las necesidades de horario, esto se convierte en un reto para el encargado de las salas, ya que no solo debe verificar que exista un espacio disponible para la asignatura,

sino también que los equipos sean suficientes para el personal, sin dejar de lado los programas requeridos por el personal.

La poca información referente a los horarios de cada sala, es otro problema que afrontan tanto los estudiantes como los docentes, esto obliga a que el monitor sea la guía en todo momento donde se requiere algún tipo de información, esto interfiere con el correcto funcionamiento de los horarios ya predefinidos y con el tiempo de cada asignatura, es indispensable contar con un sistema que permita optimizar el flujo en las salas, si bien es cierto, siempre se tendrá el perfil de un monitor que este encargado del correcto uso de las salas, que vele por los elementos que en ellas hay y haga valer las normas y procedimientos que este demande, es útil tener una ayuda permanente para el usuario final, ya que la persona encargada tendrá que ausentarse en algún momento, interrumpiendo así el correcto uso de los recursos físicos.

La información acerca del docente, ya sea para alguna clase o asesoría, es indispensable, la corta información sobre el tema presenta afectación al estudiantado, esto se debe a que el usuario requiere información al instante, en tiempo real acerca de los docentes, en casos extremos de una enfermedad, o de no asistir a una clase por inconvenientes esporádicos. Estas son condiciones que se deben afrontar a diario y para las cuales no existe una solución a muy corto plazo. En gran parte esto hace referencia a la mala gestión que presenta la Universidad ante estos problemas, ya que actualmente no cuenta con los recursos suficientes para suplir las necesidades de este tipo,

tan generales que se pueden ver en cualquier universidad del mundo. Es por ello que la Universidad debería aportar más material, incluso incentivar a que sus mismos estudiantes puedan generar contenidos que le permitan total acceso a personas con discapacidades de cualquier tipo.

Por tal motivo sería óptimo buscar una solución a estas problemáticas mediante el desarrollo de una herramienta, que permita a los estudiantes obtener información de horarios, salas y docentes, que sea accesible y de respuesta inmediata a través del uso de la realidad aumentada para cada una de las salas, que los docentes reciban por medio de la herramienta información acerca de la sala en la cual tienen que dar su cátedra, no solo su ubicación, sino también, tener en cuenta los recursos disponibles además de su horario y de ser necesario solicitar una sala diferente para el correcto funcionamiento del curso.

Por último la herramienta permitirá al encargado de salas (monitor) facilitar la administración de las mismas, siendo capaz de asignarlas según los requerimientos de cada clase, evitando así los continuos problemas de capacidad que se presentan, esta información debe ser actualizable según el semestre en curso y las constantes necesidades de los docentes.

2 Objetivos

2.1 Objetivo general

Desarrollar un sistema informático con el apoyo de realidad aumentada que permita la gestión de salas en el centro de cómputo de la Universidad de Cundinamarca sede Fusagasugá.

2.2 Objetivos específicos

Realizar un estudio en base a la información recolectada para determinar el tipo de algoritmo a utilizar en la asignación de recursos físicos de las salas.

Implementar un sistema de alertas dentro de la aplicación web-móvil que permita al usuario una mejor accesibilidad a la información.

Implementar la herramienta en el centro de cómputo de la Universidad de Cundinamarca sede Fusagasugá para que pueda ser utilizada.

3 Marco teórico

3.1 Antecedentes y estado del arte

La asignación de horarios académicos es una tarea ardua y compleja en la correcta organización de instituciones educativas, los cruces en las horas asignadas, o recursos físicos, hacen que el flujo académico se vea afectado, debido a la pérdida de tiempo cuando se requiere asumir una asignatura.

Pacheco Agüero, Carla (2000), Distribución Óptima de Horarios de Clases utilizando la técnica de Algoritmos Genéticos, genera una solución bastante óptima en cuyo resumen plantea:

Elaborar una asignación de horarios óptimos, es un problema por el que se atraviesa constantemente en cualquier institución educativa, sobre todo si su población de estudiantes crece desproporcionadamente con relación a su infraestructura. En el presente trabajo se describe cómo este problema puede ser resuelto utilizando un Algoritmo Genético. Esta técnica ha sido muy utilizada en problemas similares. En este caso se decidió utilizarla ya que combina rapidez y eficiencia, produciendo así buenos resultados. Actualmente, esta técnica de búsqueda ha alcanzado un impresionante éxito debido a que su aplicación en problemas de optimización no requiere de conocimiento auxiliar sobre el problema.

Ellos investigaron sobre los diferentes métodos de optimización y se enfocaron en “Algoritmos Genéticos”, se encontraron que casos como este se

asemeja mucho a la problemática actual, en la cual se está trabajando y se intenta resolver, la infraestructura académica que presenta la Universidad en cierto momento colapsará y no es en su totalidad a causa de elementos informáticos, sino en el personal humano que colabora en estos procesos, hacia esto apunta la solución agilizar procesos sin necesidad de más personal, para la distribución de elementos físicos, utilizaron algoritmos e hicieron una breve comparación respecto a los métodos tradicionales de la siguiente manera:

Tabla 1. Resumen de tipos de algoritmos genéticos y sus métodos de optimización

Algoritmos Genéticos	Métodos de optimización tradicionales.
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Trabajan con parámetros codificados, es decir que deben codificarse como cadenas de longitud finita sobre algún alfabeto infinito. ❖ Utilizan poblaciones de puntos, es decir que se usa una base de datos de puntos simultáneamente, de tal forma que la probabilidad de quedar atrapados en óptimos locales se reduce. ❖ No necesitan conocimientos auxiliares sobre el problema ya que usan información de la función de evaluación con respecto a los cromosomas. ❖ Utilizan reglas de transición probabilísticas. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Trabajan con los parámetros mismos. ❖ Operan sobre puntos individuales, ya que sus movimientos en el espacio de búsqueda se hacen de un punto a otro usando reglas de transición determinística. Esto puede ocasionar que se encuentren óptimos locales en lugar de óptimos globales. ❖ Requieren de mucha información auxiliar para trabajar adecuadamente. ❖ Usan reglas determinística.

Cuando hablamos de algoritmos genéticos, hay que hablar de John Holland que en 1962 asienta las bases para sus posteriores desarrollos hasta llegar a lo que se conoce hoy por algoritmos genéticos.

Un algoritmo genético es un método de búsqueda que imita la teoría de la evolución biológica de Darwin para la resolución de problemas. Para ello, se parte de una población inicial de la cual se seleccionan los individuos más capacitados para luego reproducirlos y mutarlos para finalmente obtener la siguiente generación de individuos que estarán más adaptados que la anterior generación. Arranz de la Peña, J., & Parra Truyol, A. (2007). Algoritmos genéticos. Universidad Carlos III.

Este concepto ha sido tan utilizado últimamente que ya se habla de Inteligencia artificial en varios campos, como la medicina, robótica y momentos educativos, como se ha estado mencionando.

Volumen XXII, Revista de Ingeniería de sistemas (2008). Además, se ha trabajado temas similares en pro de mejorar la distribución de recursos académicos. Enfocados a la “Programación de Horarios de Clases y Asignación de Salas para la Facultad de Ingeniería de la Universidad Diego Portales Mediante un Enfoque de Programación Entera”

Un aspecto importante en la gestión académica de las universidades es la generación de horarios y la asignación de salas de clase para los distintos cursos que realizan. En este artículo se presenta un modelo de programación entera el cual decide simultáneamente los horarios de los cursos y la

asignación de salas. Las variables utilizadas están asociadas a la definición del horario del curso para una semana por medio de un patrón horario. Una particularidad del modelo es que tanto las condiciones sobre capacidad y tipo de salas de clase, así como las combinaciones de bloques horarios para un curso, son manejadas implícitamente mediante las variables de decisión. Se reportan los resultados basándose en la comparación de la programación obtenida con el modelo propuesto y la programación que efectivamente se utilizó. El modelo propuesto entrega de manera rápida y eficiente los horarios y asignaciones de sala de clase satisfaciendo todos los requerimientos obligatorios y condiciones deseables para la Facultad en un tiempo menor a los 5 minutos.

Más cerca, en Colombia, encontramos un trabajo hecho por estudiantes de la Guajira y Barranquilla, ellos lo denominaron, “Asignación de horarios de clases universitarias mediante algoritmos evolutivos”.

Elaboraron un algoritmo para la asignación de horarios, basados en técnicas metaheurísticas, estos son “métodos para resolver un tipo de problema computacional general, usando los parámetros dados por el usuario sobre unos procedimientos genéricos y abstractos de una manera que se espera eficiente. Normalmente, estos procedimientos son heurísticos. El nombre combina el prefijo griego "meta" ("más allá", aquí con el sentido de "nivel superior") y "heurístico" (de εὑρισκειν, heuriskein, "encontrar").”

Para resolver dicho problema, investigaron diversas técnicas, entre ellas las tradicionales que anteriormente se mencionaba pero definitivamente se enfocan en la técnica metaheurística.

En cuanto a la realidad aumentada, existen pocos proyectos orientados a la asignación de horarios académicos, la mayoría de ellos se enfocan a avances tecnológicos y videojuegos. Es por ello que la solución propuesta para esta problemática es en cierta manera un método innovador, implementar la realidad aumentada enfocada a la educación, pero no al aprendizaje sino a generar ayudas que faciliten el proceso de aprendizaje, en este caso brindando información de aulas en la Universidad, ayudará a agilizar los procesos que generan cuellos de botella por no tener personal, autosuficiencia por parte del usuario es la meta final.

3.2 Base teórica

3.2.1 Realidad Aumentada

La realidad aumentada (RA) es el término que se usa para definir una visión a través de un dispositivo tecnológico, directa o indirecta, de un entorno físico del mundo real, cuyos elementos se combinan con elementos virtuales para la creación de una realidad mixta en tiempo real. Consiste en un conjunto de dispositivos que añaden información virtual a la información física ya existente, es decir, añadir una parte sintética virtual a lo real. Esta es la principal diferencia con la realidad virtual, puesto que no sustituye la realidad física, sino que sobreimprime los datos informáticos al mundo real.

Con la ayuda de la tecnología (por ejemplo, añadiendo la visión por computador y reconocimiento de objetos) la información sobre el mundo real alrededor del usuario se convierte en interactiva y digital. La información artificial sobre el medio ambiente y los objetos pueden ser almacenada y recuperada como una capa de información en la parte superior de la visión del mundo real.

La realidad aumentada de investigación explora la aplicación de imágenes generadas por ordenador en tiempo real a secuencias de vídeo como una forma de ampliar el mundo real. La investigación incluye el uso de pantallas colocadas en la cabeza, un display virtual colocado en la retina para mejorar la visualización, y la construcción de ambientes controlados a partir sensores y actuadores.

Recientemente, el término realidad aumentada se ha difundido por el creciente interés del público en general.

Realidad Aumentada también es la incorporación de datos e información digital en un entorno real, por medio del reconocimiento de patrones que se realiza mediante un software, en otras palabras, es una herramienta interactiva que está dando sus primeros pasos alrededor del mundo y que en unos años, la veremos en todas partes, corriendo y avanzando, sorprendiéndonos y alcanzando todas las disciplinas: vídeo juegos, medios masivos de comunicación, arquitectura, educación e incluso en la medicina, trayendo un mundo digital inimaginable a nuestro entorno real. Su gran diferencia con la realidad virtual, es que ésta nos extrae de nuestro entorno

para llevarnos a una realidad. Bibiloni, T., Mascaró, M., Palmer, P., & Oliver, A. (2014, June). Augmented reality on HbbTV, an Hypervideo approach. In 2014 9th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI) (pp. 1-6). IEEE.

3.2.2 Marcador de referencia

Un marcador de referencia o fiduciario es un objeto utilizado para la observación de sistemas de imágenes, el cual aparece en la imagen para ser usado como punto de referencia o de medida. Además puede ser ubicado como una marca o grupo de marcas en un instrumento óptico.

En realidad aumentada o realidad virtual, los marcadores usualmente son utilizados en objetos dentro de una escena para que estos puedan ser reconocidos dentro de la misma. Por ejemplo, para rastrear un objeto, un diodo emisor de luz es aplicado a un marcador. Conociendo el color de la luz emitida, el objeto puede ser identificado fácilmente dentro de la imagen.

La apariencia de los marcadores en imágenes puede ser utilizada para realizar una escala de la imagen o relacionar imágenes independientes. Al ubicar el marcador en ubicaciones conocidas del sujeto, la escala de la imagen resultante será determinada mediante la comparación de las posiciones de los marcadores del sujeto y de la imagen. En fotogrametría, los marcadores de la cámara deben ser ubicados de tal manera que puedan identificar la posición del punto principal, mediante un proceso llamado "colimación". Este sería un uso creativo de como el término colimación es entendido hoy en día.

3.2.3 Sistemas inteligentes

Un sistema inteligente es un programa de computación que reúne características y comportamientos asimilables al de la inteligencia humana o animal.

La expresión "sistema inteligente" se usa a veces para sistemas inteligentes incompletos, por ejemplo para una casa inteligente o un sistema experto.

Un sistema inteligente completo incluye "sentidos" que le permiten recibir información de su entorno. Puede actuar, y tiene una memoria para archivar el resultado de sus acciones. Tiene un objetivo e, inspeccionando su memoria, puede aprender de su experiencia. Aprende cómo lograr mejorar su rendimiento y eficiencia. Buendia Robinson, J. C., Covilla Yarce, L. C., & Tovar Garrido, L. C. D. (2015). Sistema para la captura y análisis de requerimientos del proyectos basados en inteligencia computacional para la Universidad de Cartagena (Doctoral dissertation, Universidad de Cartagena).

3.2.4 Sistemas gestores de información

Un sistema gestor de información es una aplicación informática usada para crear, editar, gestionar y publicar contenido. Este gestor de contenidos constantemente se encuentra interactuando con el servidor web para así mostrar la información requerida en tiempo real bajo petición del usuario, teniendo en cuenta su rol en la organización.

Esta información es gestionada por la administración del sistema de la cual surgen los contenidos pero también permite a los usuarios actualizarla según las necesidades que requiera. Contreras Troncoso, C. A., & Muñoz Litardo, I. J. (2015). Sistema de Educación en Línea basado en Manejadores de Contenidos (CMS) para motivar el proceso de enseñanza-aprendizaje entre los docentes y estudiantes del (9no y 10mo) año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Dr. Adolfo Jurado González del cantón Ventanas, provincia de Los Ríos (Bachelor's thesis, Babahoyo: UTB. 2015).

3.2.5 Framework

En general, un framework es una estructura real o conceptual que tiene la intención de servir como soporte o guía para la construcción de algo que expande la estructura en algo útil.

En sistemas informáticos, un framework a menudo es una estructura de capas que indica que tipo de programas pueden o deberían ser construidos y como se debe interrelacionar. Algunos frameworks también incluyen sus propios programas, especifican interfaces de programación u ofrecen herramientas de programación para su uso. Un framework puede ser un conjunto de funciones dentro de un sistema y como pueden interrelacionarse; las capas de un sistema operativo; las capas de un subsistema ; como la comunicación debe ser estandarizada a cierto nivel de red; entre otros. Un framework es generalmente mas entendido como un protocolo y mas preescrito como una estructura.

Margaret Rouse. (2015). framework. Noviembre 2016, de whatis Sitio web: <http://whatis.techtarget.com/definition/framework>

3.2.6 Funcion de aptitud

La Función de Aptitud es la función objetivo en los problemas de optimización. Ésta, se debe maximizar y/o minimizar, encontrando valores para los diferentes parámetros que resulten óptimos al ser reemplazados en la función objetivo. La función objetivo debe reflejar los aspectos más relevantes del problema; estableciéndose las condiciones que restringen los resultados proporcionados por el algoritmo. El valor de la Función de Aptitud representa la calidad de la solución o el fitness de cada individuo

3.2.7 Pixel

Pixel, abreviatura de Picture Element, es un único punto en una imagen gráfica. Los monitores gráficos muestran imágenes dividiendo la pantalla en miles (o millones) de píxeles, dispuestos en filas y columnas. Los píxeles están tan juntos que parece que estén conectados. Anónimo. (2010). ¿Qué es un Pixel? - Definición de Pixel. Septiembre 2016, de más adelante Sitio web: <http://www.masadelante.com/faqs/pixel>

3.2.8 Archivo .pat

Un archivo PAT es una imagen de mapa de bits utilizado como un patrón que se puede importar en múltiples programas de gráficos; normalmente un archivo que puede ser cuadrada 8x8 píxeles de 256x256 píxeles de tamaño. Repite para llenar un área con el patrón y es la más utilizada para la creación

de un fondo de textura. Archivos PAT se pueden abrir con diversos paquetes de software de gráficos y se utilizan para rellenar áreas con los patrones repetidos, por lo general para crear un fondo de textura. Estos fondos se ven sobre todo en los videojuegos, en los fondos de escritorio y salvapantallas. Esta es justamente el tipo de archivo que necesitamos para la creación de los marcadores independientes por cada sala, afortunadamente artoolkit tiene su propia herramienta online para la realización de marcadores.

Anónimo. (2013). ¿Qué es un archivo de pat y cómo puedo abrir un archivo pat? Looking for how to open pat files? Checkout <http://www.openthefile.net/es/extension/pat>. Septiembre 2013, de Openthefile Sitio web: <http://www.openthefile.net/es/extension/pat>

3.2.9 Web services

Un web service es un conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones. Distintas aplicaciones de software desarrolladas en lenguajes de programación diferentes, y ejecutadas sobre cualquier plataforma, pueden utilizar los servicios web para intercambiar datos en redes de ordenadores como internet.

De una manera más clara se podría decir que un web service es una función que diferentes servicios o equipos utilizan; es decir, solo se envían parámetros al servidor (lugar donde está alojado el web service) y éste responderá la petición. Entre algunas que se manejan de utilizar servicios webs en las aplicaciones destacan las siguientes:

* Aportan interoperabilidad entre aplicaciones de software independientemente de sus propiedades o de las plataformas sobre las que se instalen.

* Los servicios Web fomentan los estándares y protocolos basados en texto, que hacen más fácil acceder a su contenido y entender su funcionamiento.

* Al apoyarse en HTTP, los servicios Web pueden aprovecharse de los sistemas de seguridad firewall sin necesidad de cambiar las reglas de filtrado.

* Permiten que servicios y software de diferentes compañías ubicadas en diferentes lugares geográficos puedan ser combinados fácilmente para proveer servicios integrados.

* Permiten la interoperabilidad entre plataformas de distintos fabricantes por medio de protocolos estándar y abiertos. Las especificaciones son gestionadas por una organización abierta, la W3C, por tanto no hay secretismos por intereses particulares de fabricantes concretos y se garantiza la plena interoperabilidad entre aplicaciones. La principal ventaja de utilizar un servicio web es que son bastante prácticos debido a que son independientes de las aplicaciones.

Anónimo. (2014). ¿Qué es y para qué sirve un web service?. Septiembre 2016, de Culturación Sitio web: <http://culturacion.com/que-es-y-para-que-sirve-un-web-service/>

3.2.10 Control de versiones

Se llama control de versiones a la gestión de los diversos cambios que se realizan sobre los elementos de algún producto o una configuración del mismo. Una versión, revisión o edición de un producto, es el estado en el que se encuentra el mismo en un momento dado de su desarrollo o modificación.

Andrearrrs. (2014). Qué es un sistema de control de versiones y por qué es tan importante. Septiembre 2016, de hipertextual Sitio web: <https://hipertextual.com/archivo/2014/04/sistema-control-versiones/>

3.2.11 Problema de la asignación

Un problema de asignación es un problema de transporte balanceado en el que todas las ofertas y demandas son iguales a 1; así se caracteriza por el conocimiento del costo de asignación de cada punto de oferta a cada punto de demanda. La matriz de costos del problema de asignación se llama: matriz de costos. Método del costo mínimo

Antonio/josue. (2013). método asignacion. Septiembre2016, de Investigación de Operaciones, Sitio web: <http://inv-oper4rmb.blogspot.com.co/2008/04/metodo-asignacion.html>

3.2.12 Método húngaro

El método húngaro es un método de optimización de problemas de asignación, conocido como tal gracias a que los primeros aportes al método clásico definitivo fueron de Dénes König y Jenő Egerváry dos matemáticos húngaros. El algoritmo tal como se detallará a continuación está diseñado

para la resolución de problemas de minimización únicamente, será entonces cuestión de agregar un paso adicional para abordar ejercicios de maximización.

Anónimo. (2013). Método Húngaro. Septiembre 2016, de Ingeniería industrial online Sitio web: <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/investigaci%C3%B3n-de-operaciones/problemas-de-asignacion>

3.2.13 Preferencias compartidas

Las preferencias no son más que datos que una aplicación debe guardar para personalizar la experiencia del usuario, por ejemplo información personal, opciones de presentación, etc.

3.2.14 Mapeo objeto-relacional

Object-Relational mapping, o lo que es lo mismo, mapeo de objeto-relacional, es un modelo de programación que consiste en la transformación de las tablas de una base de datos, en una serie de entidades que simplifiquen las tareas básicas de acceso a los datos para el programador.

@ander_gs. (2014). ¿Qué es un ORM?. Septiembre 2016, de tuprogramacion Sitio web: <http://www.tuprogramacion.com/glosario/que-es-un-orm>

3.2.15 Administrador de dependencias

Los paquetes de software suelen tener dependencias. Una dependencia es un segundo paquete que provee un conjunto de funcionalidades necesarias para que el primer paquete funcione.

Anónimo. (2015). Administrador de dependencias. Septiembre 2016, de PyGobstones Sitio web: <https://pygobstones.wordpress.com/2015/09/28/162>

3.2.16 PHP

PHP (acrónimo recursivo de PHP: Hypertext Preprocessor) es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML.

Anónimo. (2014). ¿Qué es PHP?. Septiembre 2016, de PHP group Sitio web: <http://php.net/manual/es/intro-what-is.php>

3.2.17 Javascript

JavaScript es un lenguaje de programación que se utiliza principalmente para crear páginas web dinámicas.

Una página web dinámica es aquella que incorpora efectos como texto que aparece y desaparece, animaciones, acciones que se activan al pulsar botones y ventanas con mensajes de aviso al usuario.

Técnicamente, JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos. En otras palabras, los programas escritos con JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios.

Anónimo. (2013). ¿Qué es JavaScript?. Septiembre 2016, de Librosweb
Sitio web: http://librosweb.es/libro/javascript/capitulo_1.html

3.2.18 Java

El lenguaje para la programación en Java, es un lenguaje orientado a objeto, de una plataforma independiente.

El lenguaje para la programación en Java, fue desarrollado por la compañía Sun Microsystems, con la idea original de usarlo para la creación de páginas WEB.

Esta programación Java tiene muchas similitudes con el lenguaje C y C++, así que si se tiene conocimiento de este lenguaje, el aprendizaje de la programación Java será de fácil comprensión por un programador que haya realizado programas en estos lenguajes.

Con la programación en Java, se pueden realizar distintos aplicativos, como son applets, que son aplicaciones especiales, que se ejecutan dentro de un navegador al ser cargada una página HTML en un servidor WEB, Por lo general los applets son programas pequeños y de propósitos específicos.

Anónimo. (2012). Programación Java. Septiembre 2016, de Lenguajes de programación Sitio web: <http://www.lenguajes-de-programacion.com/programacion-java.shtml>

3.2.19 Css

CSS es un lenguaje utilizado en la presentación de documentos HTML. Un documento HTML viene siendo coloquialmente “una página web”. Entonces podemos decir que el lenguaje CSS sirve para organizar la presentación y aspecto de una página web. Este lenguaje es principalmente utilizado por parte de los navegadores web de internet y por los programadores web informáticos para elegir multitud de opciones de presentación como colores, tipos y tamaños de letra, etc.

Manuel Sierra. (2013). Qué es y para qué sirve el lenguaje CSS (Cascading Style Sheets - Hojas de Estilo).. Septiembre 2016, de APR Sitio web:

http://www.aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_content&id=546:que-es-y-para-que-sirve-el-lenguaje-css-cascading-style-sheets-hojas-de-estilo&Itemid=163

3.2.20 Html

HTML es el lenguaje que se emplea para el desarrollo de páginas de internet. Está compuesto por una serie de etiquetas que el navegador interpreta y da forma en la pantalla. HTML dispone de etiquetas para

imágenes, hipervínculos que nos permiten dirigirnos a otras páginas, saltos de línea, listas, tablas, etc.

Enrique González. (2013). ¿Qué es y para qué sirve HTML? El lenguaje más importante para crear páginas webs. HTML tags (CU00704B). Septiembre 2016, de APR Sitio web: http://www.aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_content&view=article&id=435:ique-es-y-para-que-sirve-html-el-lenguaje-mas-importante-para-crear-paginas-webs-html-tags-cu00704b&catid=69:tutorial-basico-programador-web-html-desde-cero&Itemid=192

3.2.21 Xml

XML (Extensible Markup Language) es un lenguaje de etiquetas, es decir, cada paquete de información está delimitado por dos etiquetas como se hace también en el lenguaje HTML, pero XML separa el contenido de la presentación

Walter Sagástegui Lescano. (2013). ¿Qué es y para qué sirve el lenguaje de etiquetas XML (Extensible Markup Language)?. Septiembre 2016, de APR Sitio web: http://aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_content&view=articl

e&id=102:iQue-es-y-para-que-sirve-el-lenguaje-de-etiquetas-xml-
extensible-markup-language&catid=46:lenguajes-y-entornos&Itemid=163

3.2.22 Mysql

MySQL es el servidor de bases de datos relacionales más popular, desarrollado y proporcionado por MySQL AB. MySQL AB es una empresa cuyo negocio consiste en proporcionar servicios en torno al servidor de bases de datos MySQL. MySQL es un sistema de administración de bases de datos.

INDIRA. (2014). ¿Qué es MySQL?. Septiembre 2016, de Informatica
Sitio web: <http://indira-informatica.blogspot.com.co/2007/09/qu-es-mysql.html>

3.2.23 Json

JSON (JavaScript Object Notation) es un formato para el intercambios de datos, básicamente JSON describe los datos con una sintaxis dedicada que se usa para identificar y gestionar los datos. JSON nació como una alternativa a XML, el fácil uso en javascript ha generado un gran numero de seguidores de esta alternativa. Una de las mayores ventajas que tiene el uso de JSON es que puede ser leído por cualquier lenguaje de programación. Por lo tanto, puede ser usado para el intercambio de información entre distintas tecnologías.

Alejandro Esquivá. (2014). Json i - ¿qué es y para qué sirve Json?. Septiembre 2016, de geekytheory Sitio web: <https://geekytheory.com/json-i-que-es-y-para-que-sirve-json/>

3.2.24 Notificación push

La tecnología Push es una forma de comunicación en la que una aplicación servidora envía un mensaje a un cliente-consumidor. Es decir, es un mensaje que un servidor envía a una persona alertándolo de que tiene una información nueva. Lo que caracteriza esta tecnología es que es siempre el servidor el que inicia esta comunicación, aunque el cliente no tenga interés en saber si hay algo nuevo. Lo comunica siempre.

Anónimo. (2015). ¿Qué son las notificaciones Push?. Octubre 2016, de Qode Sitio web: <http://qode.pro/blog/que-son-las-notificaciones-push/>

4 Metodología

4.1 Localización

El proyecto se realizó en las salas de cómputo de la universidad de Cundinamarca sede Fusagasugá, bloque A, el cual cuenta con 10 salas repartidas en dos pisos. Las salas cuentan con un promedio de 19 equipos cada una y están abiertas a la comunidad universitaria de las 7:00am a 10:00pm de lunes a viernes y el sábado 7:00 a 12:00 pm. Las salas de cómputo atienden a las necesidades de recursos informáticos de estudiantes tanto de sistemas como de otras áreas de la universidad, Este bloque esta administrado por dos monitores, ellos se encargan de la gestión de los recursos físicos durante el periodo académico, además de una persona encargada de la infraestructura del bloque.

4.2 Perfiles

4.2.1 Docente

Los docentes que utilizan las salas en su mayoría tienen un buen conocimiento de las tecnologías de información, suelen ser pacientes y amigables, cumplen con las reglamentaciones de las salas como por ejemplo el uso adecuado de los equipos, la no ingesta de alimentos y ayuda a mantener el orden dentro de la sala. Los docentes por lo general suelen apoyarse mucho en el monitor ante cualquier petición (reserva de sala, software, etc.), fallo

(caída de la red, equipos en mal funcionamiento, etc.) o duda, que tengan con respecto al uso de las salas.

Los docentes utilizan las salas principalmente en clases donde se necesita soporte de los equipos para cumplir sus estrategias de enseñanza, también para realizar sus trabajos académicos propios de la labor del docente.

4.2.2 Estudiantes

Los estudiantes que utilizan las salas tienen un buen conocimiento sobre tecnologías de la información, de primer a decimo semestre, pertenecientes a cualquier programa que dicte la universidad pero mayoritariamente de Ingeniería de sistemas e Ingeniería electrónica, los cuales asisten a sus clases en las salas dependiendo del horario que manejen en su semestre, otros usos que dan a las salas es para sus grupos de investigación los cuales requieren apoyo tecnológico para que se lleven a cabo y también para realizar trabajos de distintas materias de forma extracurricular, suele consultar al monitor en dos aspectos principalmente, en donde se encuentra un docente en específico o donde queda cierta clase.

4.2.3 Monitor

El monitor es el encargado de administrar todos los recursos de las salas, así como velar por el buen funcionamiento, y orden de las mismas, suelen haber dos monitores asignados cada semestre los cuales están divididos en turnos de medio día, Suelen tener un buen conocimiento del software y en

general de los recursos de la sala, por lo que tiene que ser personas muy responsables y puntuales ya que todo el funcionamiento de las salas depende de ellos.

Entre sus funciones también se incluye resolver todas las peticiones, quejas y reclamos por parte de los usuarios además de asignar clases a cada inicio de semestre y clases que vayan surgiendo a medida que avanza el semestre, el monitor también tiene que estar pendiente de la seguridad de las salas y es el encargado de la apertura y cierre de las mismas y realizar el control de los estudiantes que ingresan.

4.3 Diagnóstico inicial

Los estudiantes de ingeniería de sistemas suelen necesitar mucho los servicios de las salas en todos los semestre y se ha notado que la asignación de clases no cumple los requerimientos que demanda el número de estudiantes por clase ya que en muchas ocasiones el número de estudiantes sobrepasa el número de equipos lo cual hace que tanto estudiantes como docentes no puedan desarrollar sus temáticas como se planean, o en otras ocasiones clases muy pequeñas en aulas muy grandes.

Además de que en ocasiones los horarios que son publicados en cada una de las salas no suelen conservar un estado apropiado para su lectura en el

transcurso del semestre lo cual obliga a los estudiantes a consultarle al monitor encargado para ese momento.

Otro aspecto que se puede evidenciar es que los estudiantes normalmente requieren información de los monitores constantemente esto se descubrió tanto por la experiencias como estudiantes y por la entrevista realizada a los monitores en el levantamiento de información al comienzo del año 2016.

Es precisamente de esta entrevista que se obtuvieron los formatos manejados en las salas como el de petición de práctica CODIGO: AAAR001, el formato de listado de horario por sala CODIGO: AAAR002 y el formato de recursos de las salas CODIGO: AAAR041, cada uno de estos formatos acorde a las políticas que maneja la universidad.

Otro aspecto importante que se evidencio en la entrevista fue la situación de la demora en la asignación de clases a las salas la cual suele durar dos semanas y aun así la asignación no suele ser muy eficiente.

Al finalizar la entrevista el monitor manifestó su deseo de colaborar para su realización y fue muy positivo en cuanto a la viabilidad del proyecto ya que la idea propuesta desde su punto de vista mejoraría las condiciones actuales en cuanto a la asignación y también la accesibilidad de la información en las salas.

4.4 Metodología de desarrollo

Scrum es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para **trabajar colaborativamente, en equipo**, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Estas prácticas se apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio de la manera de trabajar de equipos altamente productivos.

Anónimo. (2015). Qué es SCRUM. Octubre 2016, de Proyectos ágiles
Sitio web: <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>

Para este proyecto se decidió enmarcarlo bajo la metodología SCRUM, ya que al tratarse de un proyecto en donde los requerimientos cambian con frecuencia a través del tiempo esto por lo que existe varios clientes a los cuales se debe escuchar, más aun por nuestro rol como estudiantes lo cual hace que seamos parte del segmento de clientes.

Algunas de las razones por las cuales enmarcamos nuestro proyecto bajo la metodología SCRUM son las siguientes:

Cada requerimiento recolectado por parte de nuestros clientes esta priorizado por el mismo, lo cual nos permite dar mayor valor al cliente en el menor tiempo posible.

Otra ventaja de SCRUM frente a otras metodologías como las tradicionales es que nos permite segmentar el desarrollo por partes, en donde se realiza entregables validados por el mismo cliente y no todo un desarrollo

desconociendo la opinión del cliente, esto ayuda no solo a lograr el mayor valor para el cliente y cumplir sus expectativas, sino que también nos permite a nosotros como desarrolladores, arreglar los errores de manera rápida y pulir el resultado final.

El desarrollo iterativo nos ayuda como equipo a solo realizar el esfuerzo mínimo necesario, respetando el tiempo de cada sprint, lo que genera que cada miembro del equipo pueda administrar su tiempo lo que a la larga facilita nuestro trabajo como desarrolladores al no tener la presión de requisitos que no están contemplados en el sprint actual.

La re planificación y las reuniones a los inicios de cada sprint representa para nosotros como equipo una oportunidad de mejora, ya que podemos discutir lo que se ha hecho bien y lo que se necesita mejorar.

SCRUM también nos permite gestionar muy bien la calidad ya que en cada sprint nuestros clientes aprueban o sugieren cambios en el desarrollo, recordando que el principal factor de calidad es que sea funcional y cumpla los objetivos propuestos.

La comunicación a la hora de trabajar gracias a esta metodología se ve mejorada, ya que se conoce el trabajo de cada integrante del equipo lo cual mitiga posibles conflictos en el trabajo que se realiza diariamente.

También el hecho de que sea en sprint de una misma duración hace que como equipo aprendamos que es posible lograr en este tiempo, como organizarse, priorizar tareas y tomar decisiones.

SCRUM nos permite hacer una estimación de forma más colaborativa en cada uno de los sprint, en nuestro caso utilizamos el método de Planning poker el cual en base a un tipo de juego permite estimar el esfuerzo de las tareas de desarrollo de software.

4.5 Desarrollo de la herramienta

4.5.1 Roles

Aplicando la metodología Scrum asignamos los siguientes roles:

El Product owner para este caso fue Andrés Nieto, fue el encargado de estar más en contacto con nuestros clientes en todo momento y era quien comunicaba los requisitos dependiendo del sprint

Scrum Master fue Diego Franco, brindaba motivación al equipo y daba a conocer las reglas para poder aplicar Scrum de una forma correcta, y estaba al pendiente de la realización Exitosa de cada sprint así como de los inconvenientes presentados al equipo de desarrollo.

Scrum Team estuvo conformado por Edward Robayo y Diego Franco y Andrés Nieto, en general, todos se encargaron de interpretar los requisitos que el Product owner determinaba y desarrollarlos en cada sprint de trabajo

4.5.2 Ciclo de vida

El ciclo de vida del software que se planteó para el proyecto se compuso de nueve sprints cada uno de 2 semanas.

- **Planeación de Sprint:** La planeación de sprint se realizó al comienzo del mismo y aquí se priorizaron las actividades del Backlog del producto y se escogieron los requisitos a realizar para el sprint en curso.
- **Revisión de Sprint:** Al finalizar cada sprint se mostraron los avances a al monitor algunos docentes y a los estudiantes para recoger impresiones y modificar el backlog o priorizarlo nuevamente.

4.5.3 Artefactos

Para llevar el seguimiento y control del proyecto se utilizaron dos artefactos de Scrum:

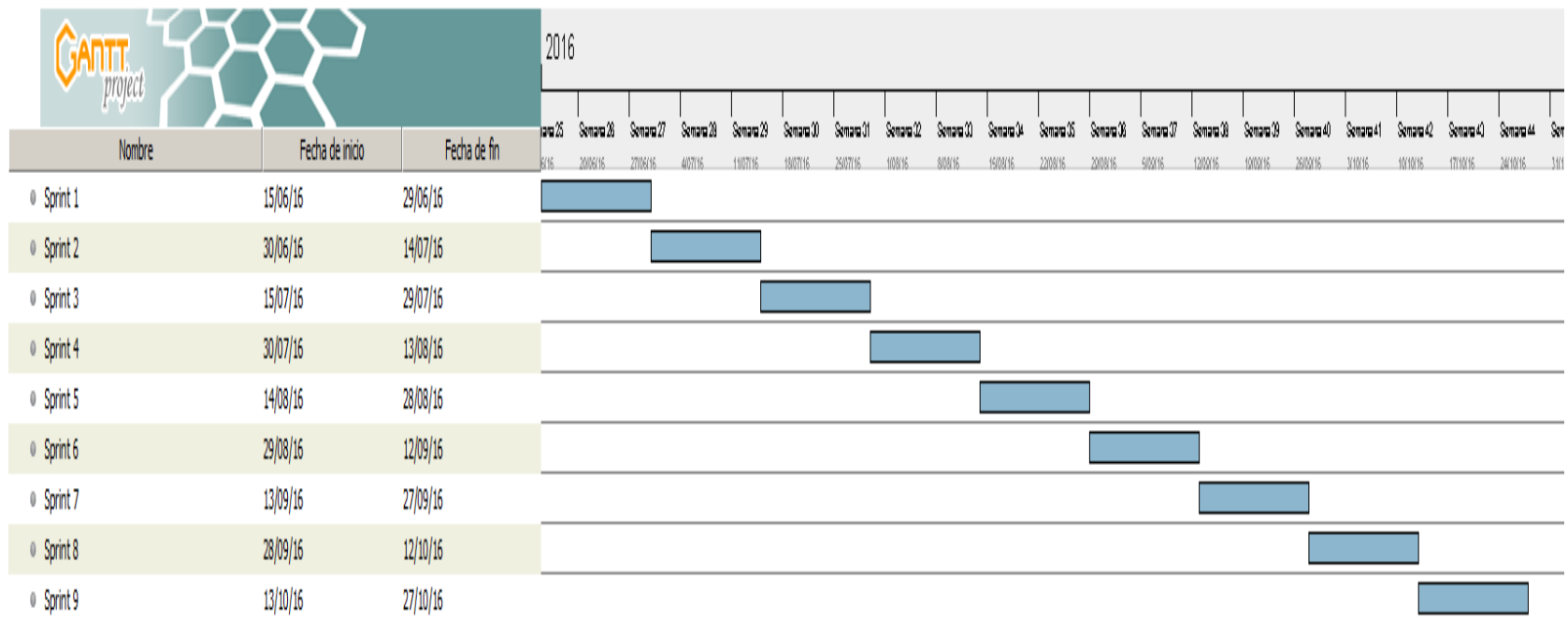
- **Backlog del producto:** Es un listado con los requisitos priorizados por el product Owner
- **Burn Down Chart:** Es un diagrama que permite medir la velocidad con que se completan los requisitos en el tiempo permitiendo llevar un control o incluso prediciendo el momento en que culminan los mismos.

Ilustración 1. Burndown Chart



4.5.4 Cronograma

Ilustración 2 Cronograma de Desarrollo

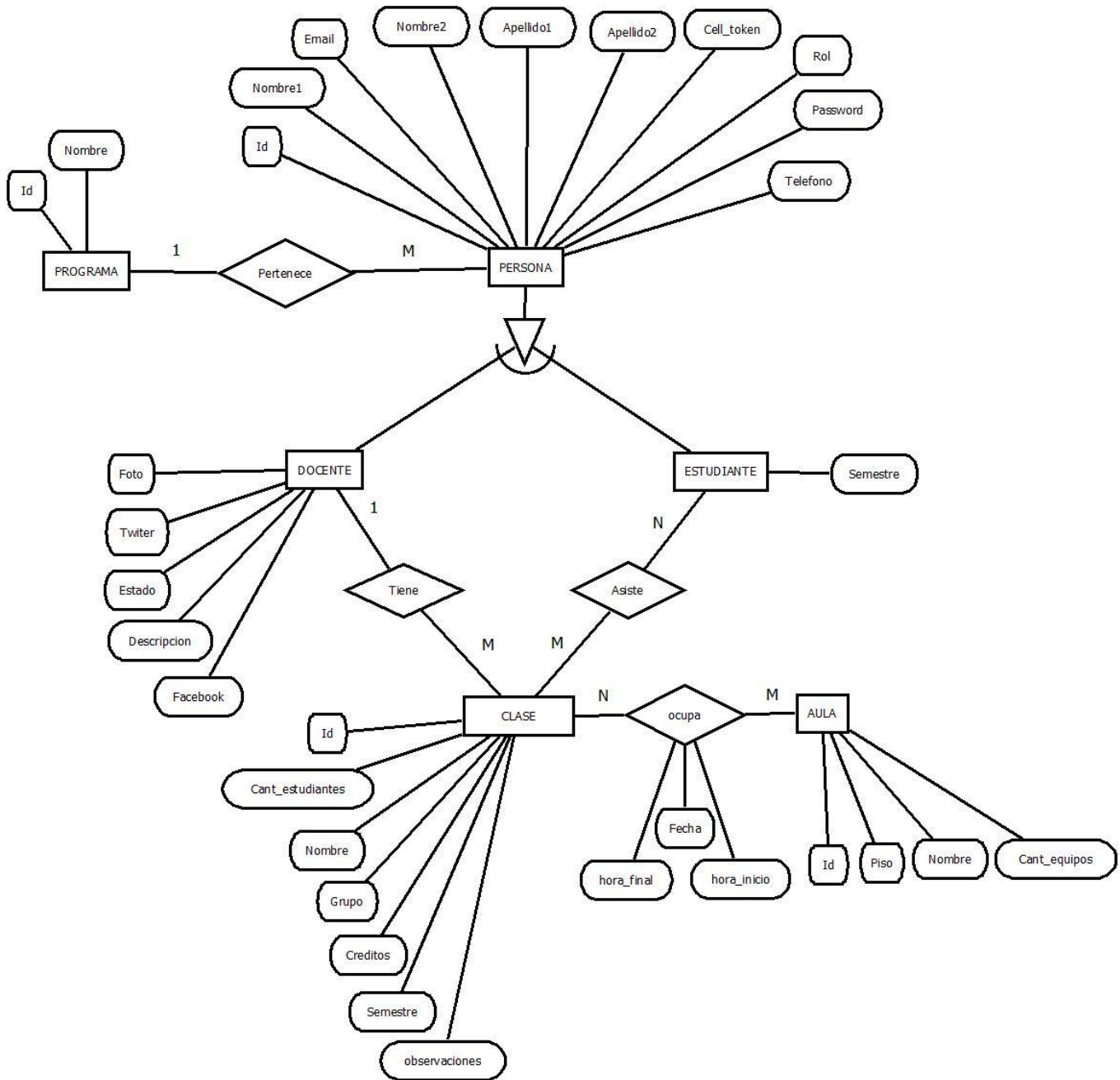


4.5.5 Diseño de base de datos

Uno de los primeros pasos fue el diseño de la base de datos para Gestao, en la cual decidimos utilizar el sistema de gestión de bases de datos MySQL ya que permite una integración adecuada entre el desarrollo móvil y web a comparación de otros gestores como SQLite que no cumplen los requisitos para un proyecto en el que el nivel de transacciones es exponencial,

En el modelo entidad relación identificamos un total de 6 entidades con sus respectivos campos

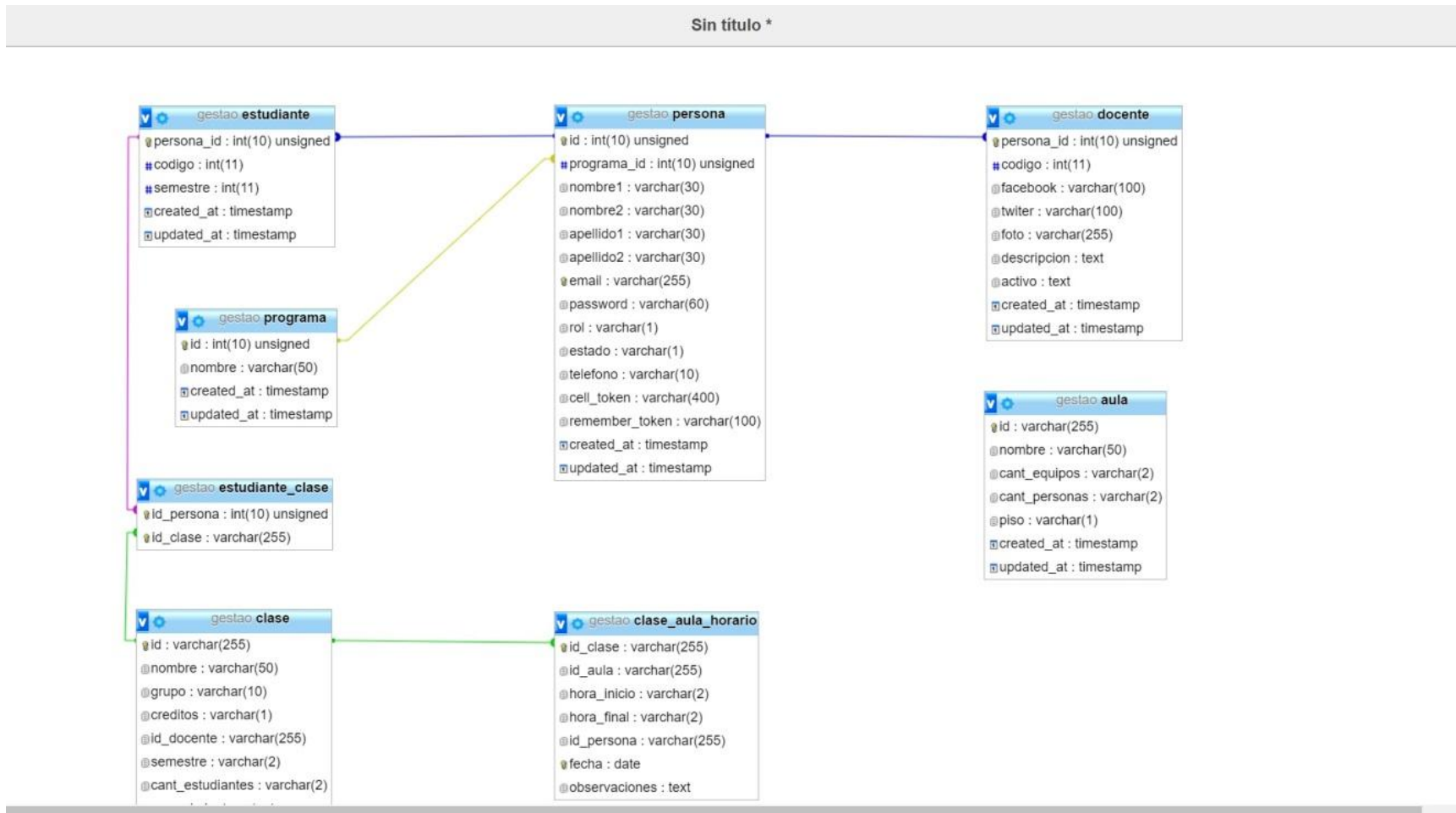
Ilustración 3 Modelo Entidad - Relación de la Base de Datos



Al observar el diagrama podemos notar una especialización de persona hacia docente y estudiante ya que ambas entidades comparten atributos en común.

Este modelo relacional cambio un poco a los pasos propios que se deben seguir en este modelo por ejemplo en la relación de N-M entre Estudiante y clase se creó una nueva tabla con llaves primarias compartidas, así mismo cada especialización de persona se transformó en una nueva tabla con llaves primarias de persona, en el caso de Clase y Aula también se creó una nueva tabla con llave primera solo de clase y no de aula ya que la llave primaria de aula se ingresa por medio del algoritmo y se necesita que no sea dependiente de aula. Algo similar sucedió en la relación de clase y docente en la cual no se generó una relación como tal para evitar la creación de clases por docentes que no se registren en el sistema.

Ilustración 4 Modelo Relacional de la Base de Datos



4.5.6 Desarrollo del algoritmo de asignación

El diseño del algoritmo inicio luego del levantamiento de requisitos pero principalmente de la entrevista realizada a los monitores, en donde fue expresado que parámetros eran tomados en cuenta a la hora de asignar las salas a las clases.

Algo muy importante, era que el aspecto principal y prácticamente el único era la proporción de los estudiantes que se tenían en una clase en contra del número de equipos en la sala, esta situación hace que la creación de un algoritmo genético sea demasiado para este caso, ya que solo se maneja un factor de decisión, ósea un solo aspecto que decidía si una combinación sala-aula es óptima para un caso en específico.

Pero de los algoritmo genéticos se rescataron varios conceptos que fueron de vital importancia a la hora de decidir cómo resolver el problema; en primer lugar la generación de la población inicial (Aulas- salas) que representara todas las posibles soluciones al problema, y también el paso de evaluación en donde a cada uno de los miembros de la población se le aplicaría una función de aptitud para así conocer que tan buena es cada solución con respecto a la solución del problema.

De esta manera teniendo un conjunto de valores de aptitud entre cada clase, con las aulas disponibles a asignar, se podría generar una grilla entre ellas y de este punto tomar estos valores como un problema de optimización.

Tabla 2 Ejemplo de valores en un Problema de Asignación

Aulas										Clases
0.54	0.85	0.26	0.21	1.05	0.15	1.19	1.35	0.66	0.48	
0.44	0.74	0.16	0.10	0.95	0.05	1.09	1.25	0.56	0.38	
0.33	0.64	0.05	0.00	0.84	0.00	0.99	1.14	0.45	0.27	
0.23	0.53	0.00	0.01	0.74	0.01	0.88	1.04	0.34	0.17	
0.11	0.42	0.01	0.02	0.62	0.02	0.77	0.93	0.23	0.06	
0.00	0.31	0.03	0.03	0.51	0.03	0.66	0.81	0.12	0.01	
0.02	0.19	0.05	0.05	0.39	0.05	0.54	0.69	0.00	0.03	
0.04	0.06	0.07	0.08	0.27	0.08	0.41	0.57	0.02	0.05	
0.03	0.13	0.06	0.06	0.33	0.07	0.48	0.63	0.01	0.04	
0.49	0.79	0.21	0.16	1.00	0.10	1.14	1.30	0.61	0.43	

Como un problema de optimización se buscaría tomar los valores obtenidos en la función de aptitud, siendo un valor mínimo más óptimo a la solución y un valor máximo menos óptimo a la solución, y con estos calcular el valor mínimo de la función de variable.

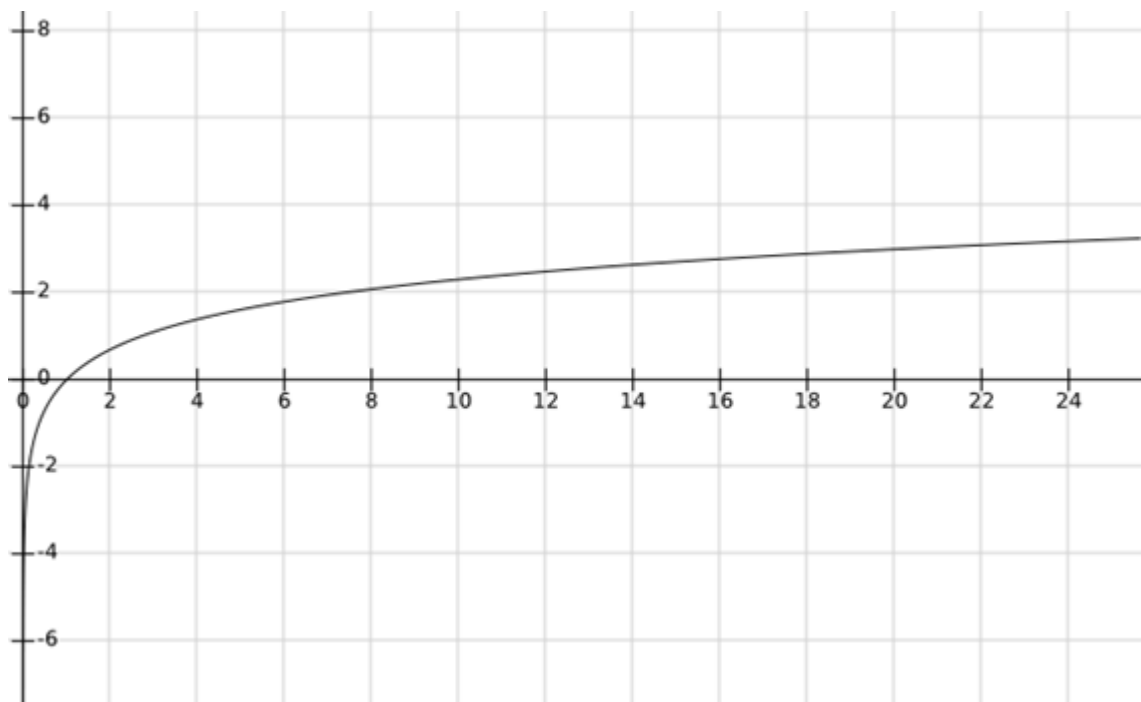
4.5.6.1 Desarrollo de la función de aptitud.

Ya teniendo en claro el flujo de trabajo de cómo se realizaría la solución del problema, siendo primero, la organización de las entradas (Salas disponibles y clases a asignar), la posterior evaluación en una función de aptitud y el tratamiento de la solución mediante un método de optimización, se volvía necesario la creación de esta función de aptitud que cumplirá con los requisitos de:

- Arrojar un valor mínimo cuando el número de estudiantes y la capacidad de la sala fueran iguales.
- Arroje un valor cada vez mayor a medida que el número de estudiantes se aleje de la capacidad de la sala.
- El aumento de valor se realiza de manera más vertiginosa cuando el número de estudiantes supere la capacidad de la sala, que cuando la capacidad de la sala supere a los estudiantes, dando mayor prioridad a salas con espacios libres que a salas con sobrepoblación de estudiantes.

Algo importante que se pudo notar al sacar el factor entre la capacidad de la sala y el número de estudiantes, es que entre más óptimo el valor más cercano a 1, esto hizo pensar como una función base para la solución el logaritmo natural.

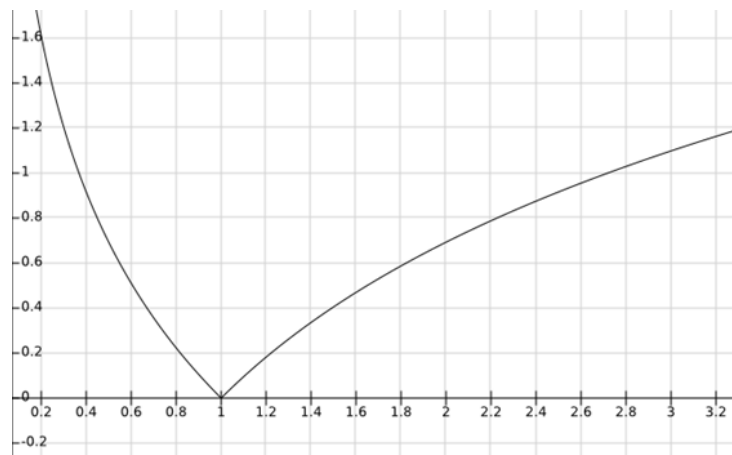
Ilustración 5 Gráfico de logaritmo natural



Esta función nos sirve muy bien como base ya que se aleja de 0 cuando el valor de x es mayor o menor a 1, justo como se pide en los requisitos 1 y 2.

Pero en los valores entre 0 y 1 se nota que los resultados son negativos por lo tanto menores a 0, para solucionar esto se decide aplicar un valor absoluto sobre la función del logaritmo natural.

Ilustración 6 Gráfico de valor absoluto de logaritmo natural



Aquí se puede ver un ejemplo de los valores arrojados en una simulación en una sala ficticia de 20 equipos.

Tabla 3 Resultado simulación con 20 equipos

Estudiantes	Valor
10	0.69314718
11	0.597837

12	0.51082562
13	0.43078292
14	0.35667494
15	0.28768207
16	0.22314355
17	0.16251893
18	0.10536052
19	0.05129329
20	0
21	0.04879016
22	0.09531018
23	0.13976194
24	0.18232156
25	0.22314355
26	0.26236426
27	0.30010459
28	0.33647224
29	0.37156356
30	0.40546511

Como se puede observar el valor aumenta a medida que se aleja del valor perfecto en ambos sentidos, pero en el caso de cuando los estudiantes es mayor que el número de equipos el valor aumenta en un factor mas suave lo cual iría en contra del requisito 3 por lo que surgió la idea del valor de ajuste, un valor que al multiplicarlo por la diferencia entre el número de estudiantes y el numero de equipos se añadiría al valor propuesto, incentivando los casos en que el numero de equipos supera a los estudiantes ya que este producto en el caso de equipos mayor a estudiantes nos da un valor negativo y en el caso contrario un valor positivo, alejando así los valores de estudiantes mayor a numero de equipos, cumpliendo así el requisito número 3.

Luego de realizar varias pruebas con los resultados se determinó que el mejor valor para esta constante era 0.03, ya que nos arrojaba valores en los cuales se prefiere salas con algunos equipos vacíos que salas con sobrecupo pero sin exagerar el comportamiento.

En una prueba realizada en una sala hipotética de 20 equipos se arrojó los siguientes resultados

Tabla 4 Resultado simulación con 20 equipos y constante 0.3

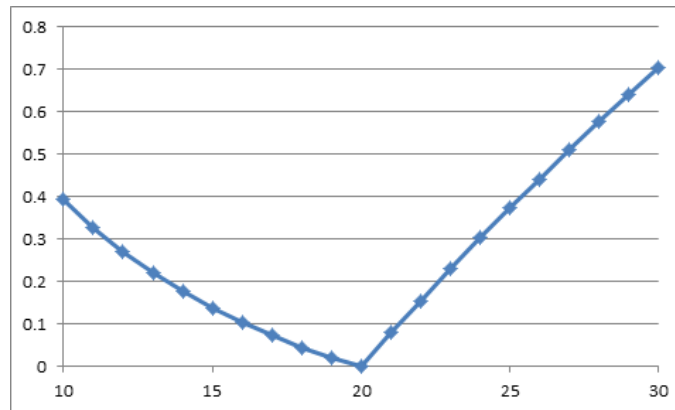
Estudiantes	Valor
10	0.39314718

11	0.327837
12	0.27082562
13	0.22078292
14	0.17667494
15	0.13768207
16	0.10314355
17	0.07251893
18	0.04536052
19	0.02129329
20	0
21	0.07879016
22	0.15531018
23	0.22976194
24	0.30232156
25	0.37314355
26	0.44236426
27	0.51010459
28	0.57647224
29	0.64156356

30

0.70546511

Ilustración 7 Gráfico de resultados en simulación con 20 equipos



Como se puede observar ahora se presenta un comportamiento más adecuado con los 3 requisitos propuestos.

Dándo así una formula final de:

zEcuación 1. Formula asignación de salas.

$$= \left| \ln \left(\frac{x}{y} \right) \right| + 0.03(x - y)$$

x: Numero de estudiantes por clase

y: Numero de equipos en sala

Ya teniendo una formula final de evaluación de aptitud se procedió a escoger un método de optimización para decidir que sala es más apta con una clase, se decidió escoger el método húngaro por las siguientes ventajas:

- Suele utilizarse en problemas donde solo se puede asignar un recurso a una tarea, teniendo en cuenta que una clase no se puede repartir en varias salas.
- Todos los costos son no-negativos que en nuestro caso se cumple según el rango de la función generada.
- Es utilizada en problemas de minimización.

Teniendo ya nuestro método de asignación se procedió a la codificación del mismo, para sus posteriores pruebas en donde se pudo denotar, que en algunos casos en que el método húngaro no podía solucionar por completo el problema de asignación, esto debido a que en el caso de las salas existía varios casos en los que existe salas con el mismo número de equipos y por supuesto existen clases con el mismo número de estudiantes, en la misma hora.

Es por esto que se tomó la decisión de luego de un numero definido de intentos se tomaría las clases y aulas disponibles por asignar utilizando otro método de asignación que terminara la labor, para esto se decidio tomar la resolución de codificar el método de costo mínimo, el cual determina la mejor pareja según el menor valor encontrado en el grupo, teniendo muy en cuenta al codificar de primero las clases con mayor número de estudiantes en caso de valores iguales, para que de esta manera tuvieran prioridad como clases con mayor demanda.

De esta manera nace el algoritmo de asignación implementado en el sistema informático, utilizando elementos de los algoritmos genéticos pero también utilizando conocimientos en los problemas de asignación.

4.5.7 Sprint 1

La planeación del sprint arrojo como resultado el siguiente backlog del sprint

Tabla 5. Backlog primer sprint

Historia	Valor del negocio			Valor de incertidumbre			Valor del negocio total	Incertidumbre total	Total
	Edward Robayo	Andres Nieto	Diego Franco	Edward Robayo	Andres Nieto	Diego Franco			
Login	10	10	10	1	1	2	10	1,3	7,5
Aulas CRUD	7	8	8	2	2	2	7,6	2	3,8
Clases CRUD	7	8	8	2	2	2	7,6	2	3,8
Añadir momento clase	4	3	4	3	4	4	3,6	3,6	1
Multilinguaje	3	3	5	4	6	5	3,6	5	0,7

4.5.7.1 Desarrollo

En este Sprint lo primero que se realizo fue agregar un formulario de login en la página principal, el cual sirvió para dar acceso al monitor (imagen).

Luego se procedió a la realización de los dos CRUD tanto de aulas como de salas y en el caso de las clases se añadió un submodulo de ocurrencias, por último se agregaron los archivos para poder manejar dos idiomas (español e inglés) los cuales fueron utilizados en todo el resto de la plataforma web

4.5.7.2 Observaciones

Tuvimos que instalar una dependencia adicional a laravel llamada Laravel Collective para poder manejar las etiquetas proporcionadas por el framework

4.5.8 Sprint 2

La planeación del sprint arrojó como resultado el siguiente backlog del sprint

Tabla 6. Backlog segundo sprint

Historia	Valor del negocio			Valor de incertidumbre			Valor del negocio total	Incertidumbre total	Total
	Edward Robayo	Andres Nieto	Diego Franco	Edward Robayo	Andres Nieto	Diego Franco			
Vista algoritmo clases	3	4	3	1	1	2	3,3	1,3	2,5
Vista algoritmo aulas	3	4	3	1	2	1	3,3	1,3	2,5
Algoritmo	8	9	10	5	7	6	9	6	1,5

4.5.8.1 Desarrollo

En este Sprint fue enfocado en realizar toda la funcionalidad del algoritmo para el monitor, por ejemplo la visualización de clases y aulas que

van a ser afectadas por el algoritmo de asignación dependiendo de un rango definido en fechas, en el caso de las clases se visualiza el nombre y la fecha, en caso de las aulas se listan y además se permite eliminar alguna de ellas dado el caso de que el monitor no quisiese utilizarla para la asignación de clases como lo es el caso del aula No 5 y por ultimo la funcionalidad del algoritmo frente a los parámetros ya establecidos.

4.5.8.2 Observaciones

Ninguna

4.5.9 Sprint 3

La planeación del sprint arrojó como resultado el siguiente backlog del sprint

Tabla 7. Backlog tercer sprint

Historia	Valor del negocio			Valor de incertidumbre			Valor del negocio total	Incertidumbre total	Total
	Edward Robayo	Andres Nieto	Diego Franco	Edward Robayo	Andres Nieto	Diego Franco			
Vista de horario AAAR002	9	8	9	2	2	2	8,6	2	4,3
Vista de horario diario	9	8	9	2	2	2	8,6	2	4,3
Opciones generales	4	3	4	1	1	1	3,6	1	3,6
Petición	7	8	8	2	2	3	7,6	2,3	3,3

4.5.9.1 Desarrollo

Este sprint tuvo como prioridad la muestra del horario, el primer horario que se realizo fue el horario diario en el cual el usuario selecciona el día de la semana y la semana, siendo por defecto el día actual, teniendo esta como base fue mas sencillo el horario por salas, el cual muestra toda la semana de una sola sala, también se realizo una pequeña pantalla para las opciones generales, necesarias para la generación de ocurrencias semestrales y la administración de peticiones identificando el docente que la realizo y un enlace al horario para realizar asignación manual.

4.5.9.2 Observaciones

Se hizo necesario el uso de jQuery para colocar los botones en los ítems del horario para su uso posterior en las asignaciones manuales.

4.5.10 Sprint 4

La planeación del sprint arrojó como resultado el siguiente backlog del sprint

Tabla 8. Backlog cuarto sprint

Historia	Valor del negocio			Valor de incertidumbre			Valor del negocio total	Incertidumbre total	Total
	Edward Robayo	Andres Nieto	Diego Franco	Edward Robayo	Andres Nieto	Diego Franco			
Perfil	3	4	3	2	1	2	3,3	1,6	2
Asignacionmanual	5	7	7	3	4	3	6,3	3,3	1,9
Login	10	9	9	5	6	6	9,3	5,6	1,7

4.5.10.1 *Desarrollo*

Haciendo uso del horario generado en el sprint No 3 y por medio de un vínculo se permite al monitor poder asignar y eliminar cualquier clase, ya sea que fuese asignada por medio del algoritmo o por el mismo por medio de una interfaz el monitor podrá seleccionar la nueva clase a cualquier aula o también tener la posibilidad de crear una clase y asignarla al mismo tiempo.

En este mismo Sprint se empieza a desarrollar el aplicativo móvil, empezando con el modulo de login, en el cual se cifre su contraseña y en esta misma interfaz vínculos directos a las interfaces de olvide contraseña y registro

Luego se creo la interfaz en la cual el monitor puede realizar el CRUD de su perfil.

4.5.10.2 *Observaciones*

Es en este Sprint donde se da inicio al desarrollo del aplicativo móvil, se implementa el uso de Web services para la comunicación Java-php

4.5.11 Sprint 5

La planeación del sprint arrojó como resultado el siguiente backlog del sprint

Tabla 9. Backlog quinto sprint

Historia	Valor del negocio			Valor de incertidumbre			Valor del negocio total	Incertidumbre total	Total
	Edward Robayo	Andres Nieto	Diego Franco	Edward Robayo	Andres Nieto	Diego Franco			
	Edward Robayo	Andres Nieto	Diego Franco	Edward Robayo	Andres Nieto	Diego Franco			

Reservar clase	5	6	7	2	2	3	6	2,3	2,6
Registro de estudiantes	8	8	8	3	4	4	8	3,6	2,2
Registro de docente	8	8	8	4	5	5	8	4,6	1,7
Mis profesores	7	7	7	4	5	4	7	4,3	1,6

4.5.11.1 Desarrollo

Una vez implementado el login se creo el registro de Docentes y estudiantes cabe resaltar que en caso de los Docentes su registro entra como una petición al monitor de salas para que este la evalúe y la apruebe o rechace esto para evitar posibles registros falsos de docentes además de permitirle al monitor llevar un control de los mismos, una vez aprobado la petición el docente recibirá una notificación móvil y podrá acceder al aplicativo.

Ilustración 8 Registro en Gestao Mobile

The screenshot shows a registration form with the following elements:

- Input field: Ingresar tu nombre
- Input field: Ingresar tu apellido
- Input field: Ingresar tu clave
- Input field: Confirma tu clave de acceso
- Input field: Tumorreo@mail.com
- Radio buttons: Estudiante, Docente
- Buttons: CANCELAR, REGISTRASE

Una de las principales funcionalidades implementadas en el rol de estudiante fue la de mis profesores en la cual los estudiantes pueden consultar cualquier docente registrado en el aplicativo Gestao y obtener información

de los mismos además de sus siguientes máximo 3 clases en un periodo de 8 días.

Ilustración 9 Vista docente en Gestao mobile



Por parte del rol docente se implemento la funcionalidad de reservar clase en la cual se detecta las clases del docente, y en cualquiera de ellas el puede hacer una petición al monitor para la reservación de una aula, especificando el día , la ocurrencia si es una sola vez o todo el semestre y la hora, si esta petición es aprobada el docente recibirá una notificación de aviso

4.5.11.2 Observaciones

En este sprint se integra la plataforma de Firebase de google con su librería firebase-messaging.

4.5.12 Sprint 6

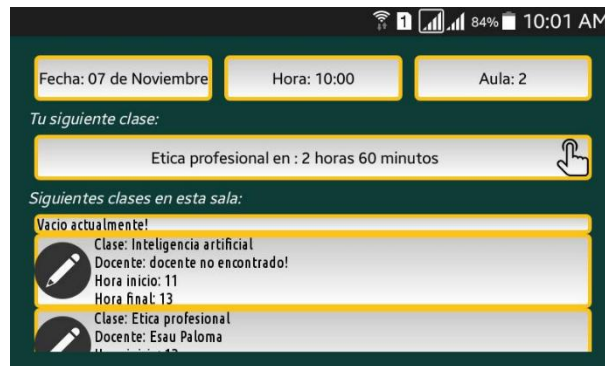
La planeación del sprint arrojó como resultado el siguiente backlog del sprint

Tabla 10. Backlog sexto sprint

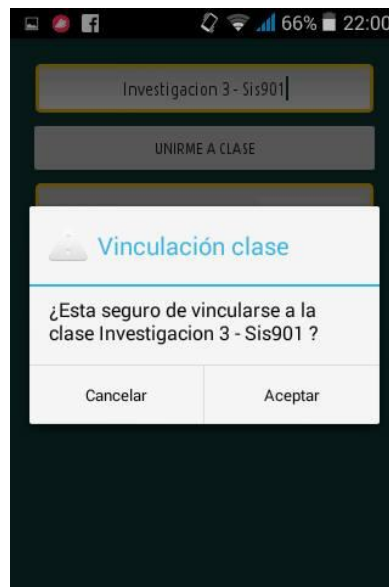
Historia	Valor del negocio			Valor de incertidumbre			Valor del negocio total	Incertidumbre total	Total
	Edward Robayo	Andres Nieto	Diego Franco	Edward Robayo	Andres Nieto	Diego Franco			
Vinculacionclase	8	7	9	3	3	3	8	3	2,7
Mi perfil (Estudiante)	3	4	4	1	1	2	3,6	1,3	2,7
Mi perfil (Docente)	8	7	8	4	3	4	7,6	3,6	2,1
Escanear	8	8	9	8	9	9	8,3	8,6	1

4.5.12.1 Desarrollo

Se realizó la funcionalidad del escaneo con la ayuda de un proyecto base proporcionado por la librería ArtoolKit, la cual nos ayuda a manejar la cámara, reconocer el evento de identificación de marcador y nos lanza la acción que se necesita con el dato del marcador identificado, los marcadores fueron diseñados siguiendo los parámetros establecidos por Artoolkit, para luego realizar las debidas consultas y arrojar la información de las clases de la sala y la proxima clase del docente o estudiante.

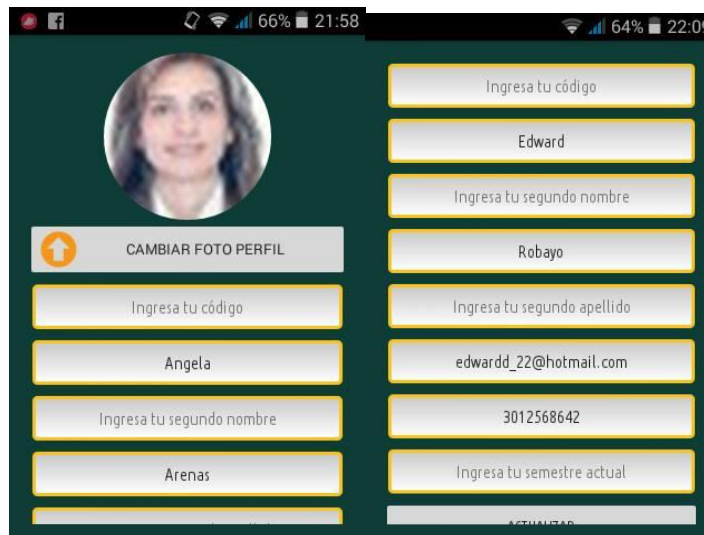
Ilustración 10 Vista escanear Gestao mobile

Luego de esto se procedio a realizar la pantalla de vinculacion, en donde el usuario selecciona de una lista que busca dinamicamente y confirma su participaci3n en una clase especifica.

Ilustraci3n 11 Vista vincular clase

Por ultimo se realizo las pantallas de editar perfil para ambos perfiles (Estudiante y docente) teniendo en cuenta que en el caso de docente, se le debe permitir subir y visualizar su imagen de perfil.

Ilustración 12 Vistas editar perfil docente y estudiante Gestao mobile



4.5.12.2 Observaciones

En el caso de almacenar imágenes es necesario integrar el explorador de archivos propio de cada celular, además de algunas modificaciones necesarias en la clase Volley para recuperarlas.

4.5.13 Sprint 7

La planeación del sprint arrojó como resultado el siguiente backlog del sprint

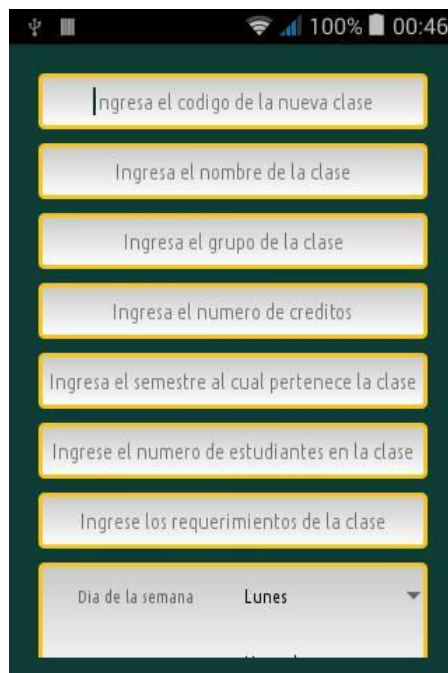
Tabla 11. Backlog séptimo sprint

Historia	Valor del negocio			Valor de incertidumbre			Valor del negocio total	Incertidumbre total	Total
	Edward Robayo	Andres Nieto	Diego Franco	Edward Robayo	Andres Nieto	Diego Franco			
Crear clase	5	5	6	2	1	2	5,3	1,7	3.2
Desvinculacionclase	4	4	6	2	2	1	4,6	1,7	2.8
Toolbar	4	5	5	3	3	3	4,6	3	1,5
Olvido contraseña	4	5	4	3	3	3	4,3	3	1,4

4.5.13.1 *Desarrollo*

En el caso de crear clase se tuvo como base lo desarrollado en la plataforma web, ya que los campos eran los mismos al igual que la funcionalidad.

Ilustración 13 Vista crear clase Gestao mobile

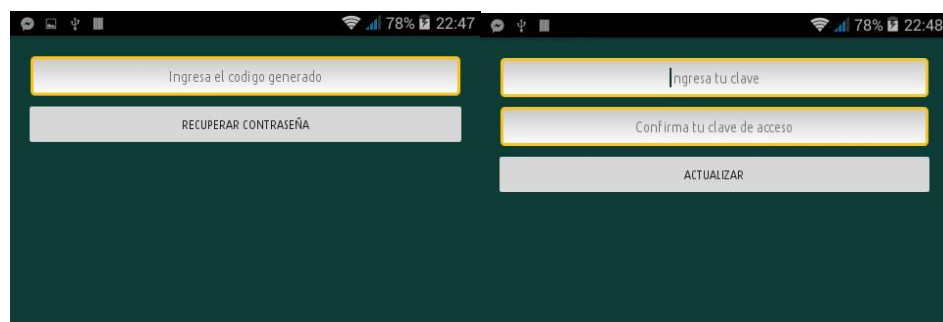


The screenshot shows a mobile application interface for creating a class. The background is a dark green color. At the top, there is a status bar with icons for USB, Wi-Fi, 100% battery, and the time 00:46. Below the status bar, there are seven input fields, each with a yellow border and a light gray background. The fields contain the following text: 'Ingresa el codigo de la nueva clase', 'Ingresa el nombre de la clase', 'Ingresa el grupo de la clase', 'Ingresa el numero de creditos', 'Ingresa el semestre al cual pertenece la clase', 'Ingresa el numero de estudiantes en la clase', and 'Ingresa los requerimientos de la clase'. At the bottom, there is a dropdown menu with the text 'Dia de la semana' and 'Lunes' selected, with a downward arrow on the right.

En el caso de desvinculación se decidió realizarlo en la misma pantalla de vinculación de clase, aprovechando que la tematica era parecida, al igual que la pantalla no contaba con muchos elementos, en esta se le listan las clases, junto con un boton de borrar.

Ilustración 14 Vista vincular clase Gestao mobile

La funcionalidad de olvido de contraseña se realizo con el envio de un correo autogenerado de 4 digitos, el cual al ingresarlo en la aplicación le permite al usuario ingresar una nueva contraseña.

Ilustración 15 Vista recuperar contraseña Gestao mobile

Por ultimo se procedió a añadir el menú de herramientas con las funcionalidades especificadas, siguiendo el estilo previo de la aplicación.

Ilustración 16 Vista barra de herramientas Gestao mobile



4.5.13.2 Observaciones:

Ninguna.

4.5.14 Sprint 8

La planeación del sprint arrojó como resultado el siguiente backlog del sprint

Tabla 12. Backlog octavo sprint

Historia	Valor del negocio			Valor de incertidumbre			Valor del negocio total	Incertidumbre total	Total
	Edward Robayo	Andrés Nieto	Diego Franco	Edward Robayo	Andrés Nieto	Diego Franco			
Notificación asignación de clase	4	4	3	4	5	4	3,7	4,3	0,85
Notificación cambio de observación en clase	4	3	4	4	5	4	3,7	4,3	0,85

Notificación vinculación docente	4	4	3	5	5	4	3,7	4,6	0,79
Notificación estado perfil	3	3	4	5	5	4	3,3	4,7	0,71

4.5.14.1 Desarrollo

Este sprint lo dedicamos a las notificaciones móviles la primera de ellas es cuando docente se registra por primera vez y recibe la notificación alertando su aceptación al sistema.

Ilustración 17 Notificación de vinculación Gestao mobile

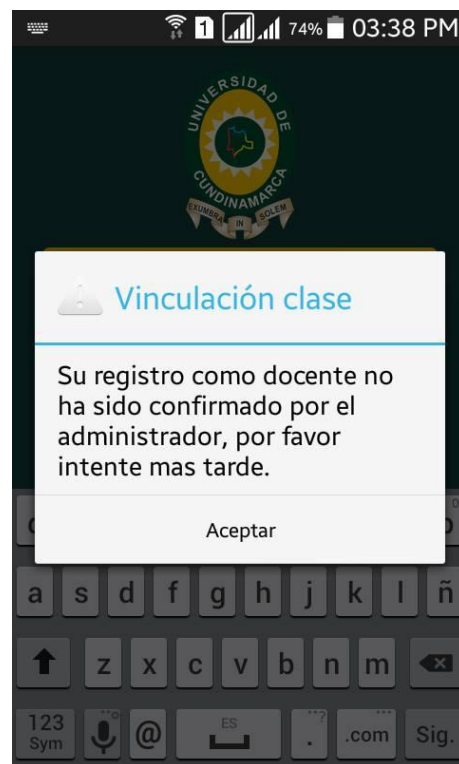
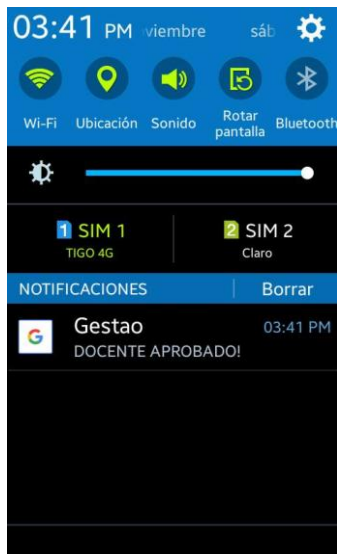


Ilustración 18 Vista notificación aprobación docente

La siguiente notificación es para el docente alertándolo sobre su petición de ocurrencia al sistema, por parte del estudiante lo alertamos cuando un docente se vincula a una clase de el.

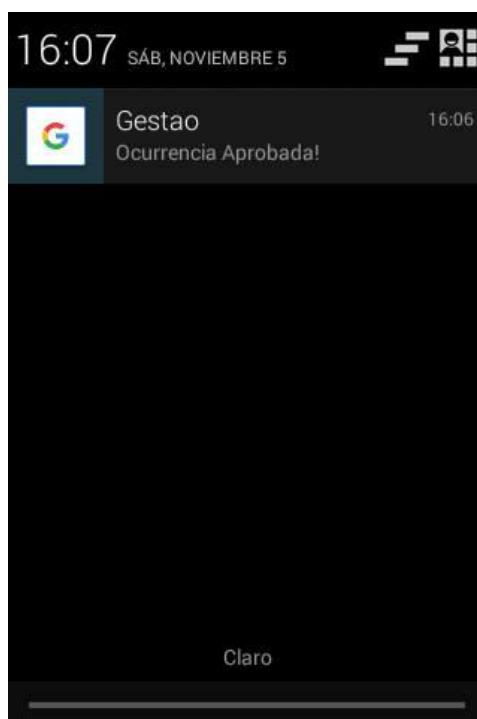
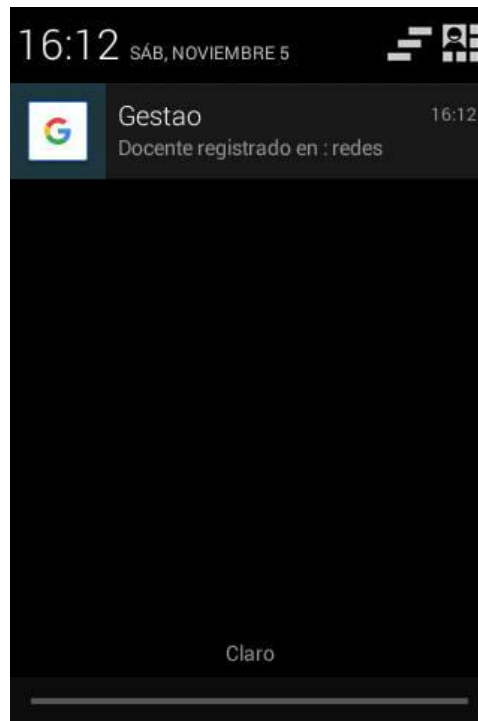
Ilustración 19 Vista ocurrencia aprobada

Ilustración 20 Vista notificación de asignación docente

Por ultimo al estudiante se le alerta cada ves que un docente cambie las observaciones de una clase en donde como estudiante se encuentre vinculado.

4.5.14.2 Observaciones

Ninguna.

4.5.15 Sprint 9

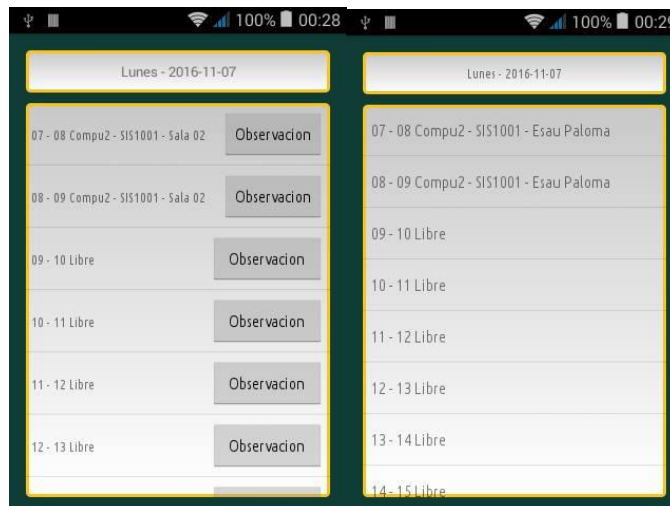
La planeación del sprint arrojo como resultado el siguiente backlog del sprint

Tabla 13. Backlog noveno sprint

Historia	Valor del negocio			Valor de incertidumbre			Valor del negocio total	Incertidumbre total	Total
	Edward Robayo	Andres Nieto	Diego Franco	Edward Robayo	Andres Nieto	Diego Franco			
Mi horario	5	6	7	2	2	2	6	2	3
Horario de salas	5	6	7	2	2	2	6	2	3

4.5.15.1 *Desarrollo*

Las pantallas de horario fue creada con la funcionalidad de slider (barrido), en donde el usuario puede observar toda su semana sin sobrecargarlo en una sola pantalla de información, esto se pudo lograr con la ayuda de fragmentos de pantalla que son llamados por la pantalla principal cada uno consultando la información del horario en cada fecha a medida que son llamados, en el caso de el horario de salas se tuvo que añadir una pantalla previa para escoger la sala a visualizar, y en el caso de mi horario un botón por cada elemento del horario para la visualización de la observación en cada clase.

Ilustración 21 Vista horario Gestao mobile**4.5.15.2 Observaciones**

Ninguna.

4.6 Herramientas

4.6.1 Laravel

Laravel es un framework de código abierto para desarrollar aplicaciones y servicios web con PHP 5. Su filosofía es desarrollar código PHP de forma elegante y simple, evitando el "código espagueti". Fue creado en 2011 y tiene una gran influencia de frameworks como Ruby on Rails, Sinatra y ASP.NET MVC

4.6.2 Volley

Es una librería que podremos integrar a nuestro proyecto Android para hacer mas fáciles y rápidas las operaciones de red como: Descarga de imágenes, peticiones o envío de datos entre cliente y servidor.

Luisfran. (2013). Programación y bases de datos. Octubre 2016, de -
Sitio web: <http://ingluisfransv.blogspot.com.co/2013/12/volley-libreria-de-google-para-hacer.html>

4.6.3 Firebase

Firebase es una plataforma de aplicaciones móviles y web con herramientas e infraestructura diseñadas para ayudar a los desarrolladores a crear aplicaciones de alta calidad. Firebase se compone de funciones

complementarias que los desarrolladores pueden combinar y adaptar para satisfacer sus necesidades.

4.6.4 PHPmyadmin

PHPMyAdmin es un software de código abierto, diseñado para manejar la administración y gestión de bases de datos MySQL a través de una interfaz gráfica de usuario. Escrito en PHP, phpMyAdmin se ha convertido en una de las más populares herramientas basadas en web de gestión de MySQL.

Anónimo. (2012). ¿Qué es phpMyAdmin?. Octubre 2016, de Hostname
Sitio web: <https://www.hostname.cl/blog/que-es-phpmyadmin>

4.6.5 Sublime text

Sublime text 3 es un editor de código muy rápido y sofisticado que nos permitirá ejecutar un montón de tareas de forma muy rápida y sencilla. Soporta muchos lenguajes de programación y dispone de un sistema de instalación de paquetes adicionales que amplían sus características de forma ilimitada.

4.6.6 Xampp

XAMPP es un servidor independiente de plataforma de código libre. que permite instalar de forma sencilla Apache en el ordenador, sin importar

el sistema operativo (Linux, Windows, MAC o Solaris). Y lo mejor de todo es que su uso es gratuito.

XAMPP incluye además servidores de bases de datos como MySQL y SQLite con sus respectivos gestores phpMyAdmin y phpSQLiteAdmin. Incorpora también el intérprete de PHP, el intérprete de Perl, servidores de FTP como ProFTPD ó FileZilla FTP Server, etc. entre muchas cosas más.

Anónimo. (2013). ¿Qué es XAMPP?. Octubre 2016, de IETP Ronaldillo
Sitio web: <https://tecnologiaentornoweb.wikispaces.com/XAMPP>

4.6.7 Composer

Composer es un gestor de dependencias en proyectos, para programación en PHP. Eso quiere decir que nos permite gestionar (declarar, descargar y mantener actualizados) los paquetes de software en los que se basa nuestro proyecto PHP.

Miguel Alvarez. (2014). Composer, gestor de dependencias para PHP.
Octubre 2016, de - Sitio web:
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/composer-gestor-dependencias-para-php.html>

4.6.8 Mobizen

Mobizen es una aplicación con la que podremos controlar nuestro móvil desde nuestro PC, así como realizar copias de seguridad, transferir archivos o grabar la pantalla de nuestro Android.

4.6.9 Conemu

ConEmu es un emulador de Consola, el cual permite utilizar cualquier terminal o aplicación en múltiples pestañas, también facilita la redimensión de la consola, permite seleccionar fuentes, colores y transparencias entre otras.

Anónimo. (2015). Mejorando la terminal en Windows con Babun y ConEmu.. Octubre 2016, de Vidadigital Sitio web: <http://www.vidadigital.com.ar/mejorando-la-terminal-en-windows-con-babun-y-conemu/>

4.6.10 Gimp

GIMP es el acrónimo para GNU Image Manipulation Program. Es un programa libre apropiado para tareas como retoque fotográfico, y composición y edición de imagen. Es especialmente útil para la creación de logotipos y otros gráficos para páginas web. Tiene muchas de las herramientas y filtros que se esperaría encontrar en programas comerciales similares, así como algunos interesantes extras.

4.6.11 Android studio

Android Studio es un entorno de desarrollo integrado para la plataforma Android. Fue anunciado el 16 de mayo de 2013 en la conferencia Google I/O, y reemplazó a Eclipse como el IDE oficial para el desarrollo de aplicaciones para Android. La primera versión estable fue publicada en diciembre de 2014.

4.6.11.1 Características

- Renderización en tiempo real
- Consola de desarrollador: consejos de optimización, ayuda para la traducción, estadísticas de uso.
- Soporte para construcción basada en Gradle.
- Refactorización específica de Android y arreglos rápidos.
- Herramientas Lint para detectar problemas de rendimiento, usabilidad, compatibilidad de versiones, y otros problemas.
- Plantillas para crear diseños comunes de Android y otros componentes.
- Soporte para programar aplicaciones para Android Wear.

4.6.12 Postman

Postman es una extensión gratuita para el navegador Google Chrome que permite probar servicios web fácilmente, basta con indicar la url, el método HTTP (POST, GET, etc.) y los parámetros de la petición.

Rogelio. (2014). Postman, Cliente HTTP Para Probar Servicios Web. Octubre 2016, de - Sitio web: <http://notasdesoftware.com/2014/04/postman-cliente-http-para-probar.html>

4.6.13 Git

Git es un sistema de control de versión distribuido libre y de código abierto diseñado para manejar todo, desde proyectos pequeños a muy grandes con rapidez y eficiencia.

Anónimo. (2015). Git--distributed-is-the-new-centralized. Octubre 2016, de Git Sitio web: <https://git-scm.com/>

4.6.14 Artoolkit

ARToolKit es una biblioteca que permite la creación de aplicaciones de realidad aumentada, en las que se sobrepone imágenes virtuales al mundo real. Para ello, utiliza las capacidades de seguimiento de vídeo, con el fin de calcular, en tiempo real, la posición de la cámara y la orientación relativa a la posición de los marcadores físicos. Una vez que la posición de la cámara real se sabe, la cámara virtual se pueden colocar en el mismo punto y modelos 3d son sobrepuestos exactamente sobre el marcador real. Así ARToolKit resuelve dos de los principales problemas en la realidad aumentada, el seguimiento de punto de vista y la interacción objeto virtual

5 Resultados

Por parte del monitor se obtuvo una notable disminución del tiempo de asignación de clases a aulas, este anteriormente, solía tardarse alrededor de 15 días en la asignación completa de horarios del semestre actual y aun así no era muy eficiente.

Con la implantación de este sistema informático, se puede evidenciar desde el primer momento que la asignación en términos de tiempo es mucho más rápida y eficiente, el algoritmo dependiendo del número de clases cargadas puede tardarse hasta un minuto en realizar toda la asignación, además de tener la capacidad de asignarse manualmente si se es necesario algún cambio.

La accesibilidad fue otro aspecto que mejoro gracias a la aplicación web, ya que ahora los estudiantes y docentes pueden aprovechar de las funcionalidades que ofrece la aplicación, desde cualquier lugar en donde se encuentre con una conexión internet sin necesidad de estar presencialmente en las salas de computo, de una manera mucho más sencilla. Teniendo en cuenta el número de pasos que hay que realizar si se quiere por ejemplo visualizar el horario al contrastarlo con el numero al visualizar el horario a través de la plataforma institucional.

Ilustración 22. Ejemplo de horarios manuales.

PROCESO GESTION APOYO ACADEMICO					
HORARIOS DE PRACTICA					
Rede, Seccional, Extensiónes	FUSAGASUGA				
Espacio Académico	SALA 6				
Periodo Académico	IIPA 2016				
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
7:00 - 7:30 AM	SIS501-SISTEMAS OPERATIVOS (FRAN LASPILLA)30	SIS501-INGENIERIA DE SOFTWARE I (MIGUEL OJEDA)30	SIS501-SISTEMAS OPERATIVOS (FRAN LASPILLA)30	SIS501-INGENIERIA DE SOFTWARE I (MIGUEL OJEDA)30	SIS501-INGENIERIA DE SOFTWARE I (MIGUEL OJEDA)30
7:30 - 8:00 AM	SIS103-LOGICA Y ALGORITMIA (EVA PATRICIA VASQUEZ)39	SIS103-LOGICA Y ALGORITMIA (EVA PATRICIA VASQUEZ)39	SIS103-LOGICA Y ALGORITMIA (EVA PATRICIA VASQUEZ)39	SIS103-SISTEMAS OPERATIVOS (FRAN LASPILLA)30	SIS201-PROGRAMA (FERNANDO SOTO)
8:00 - 8:30 AM	EDUFISICA201-BIOESTADISTICA (JUAN CASTELLANOS) 39	EDUFISICA202-BIOESTADISTICA (JUAN CASTELLANOS)	ELECT204-FUNDAMENTOS DE PROGRAMACION I (PEDRO LUIS CIFUENTES)	SIS401-BIOLOGIA (SILVIA PARDO)30	ELECT204-FUNDAMENTOS DE PROGRAMACION I (PEDRO LUIS CIFUENTES)
8:30 - 9:00 AM	LEBEC- CONSTITUCION Y DEMOCRACIA (BENJAMIN LOSADA)	EDUFISICA202-BIOESTADISTICA (JUAN CASTELLANOS) 39	ADMIN6010-ADMINISTRACION FINANCIERA (JERONIMO VARGAS)16	ADMIN7010-SISTEMAS DE PRODUCCION I (DANIEL FERNANDO CONTRERAS) 24	
9:00 - 9:30 AM	EDUFISICA202-BIOESTADISTICA (JUAN CASTELLANOS) 39	CONT4010-CONTABILIDAD PUBLICA (RAFAEL CUBILLOS)29	SIS401-BASES DE DATOS (ESPERANZA MERCHANT)25	CONT4010-CONTABILIDAD IV (FABIOLA MARTINEZ)	CONT7010-SISTEMAS DE INFORMACION CONT (FABIOLA MARTINEZ)
9:30 - 10:00 AM	ADMIN5010-PLANEACION Y ANALISIS FINANCIERO (ANDRES JERONIMO VARGAS)22	CONT4010-CONTABILIDAD PUBLICA (RAFAEL CUBILLOS)27	CONT7020-SISTEMAS DE INFORMACION CONTABLE (FABIOLA MARTINEZ)25	CONT6010-CONTABILIDADES ESPECIALES (EDGAR AGUIA)40	ADMIN6010-ADMINISTRACION FINANCIERA (AN JERONIMO VARGAS)

Ilustración 23. Vista de horarios Gestao mobile.



Además, la aplicación móvil permite un ahorro de tiempo en casos como por ejemplo que un estudiante o docente se encuentre fuera de la universidad

y necesite información, la aplicación móvil puede ser un ahorro de tiempo ya que permite consultar información de forma rápida, al compararlo con el tiempo que toma acercarse a las oficinas de la universidad o a las salas de computo en busca de la información pertinente.

6 Conclusiones

Se determinó con base a la información recolectada mediante entrevistas que las mejores opciones para el desarrollo del sistema informático era una plataforma web de administración de recursos acompañada por una aplicación móvil que permita la accesibilidad al usuario y consumir los servicios del sistema de una forma portable y que aproveche los recursos tecnológicos de los usuarios

Se implementó un sistema de alertas dentro de la aplicación web-móvil que permite al usuario una mejor accesibilidad a la información.

Se implementó la herramienta en el centro de cómputo de la Universidad de Cundinamarca sede Fusagasugá.

7 Bibliografía

Pacheco Agüero, Carla (2000), Distribución Óptima de Horarios de Clases utilizando la técnica de Algoritmos Genéticos

Anónimo. (2015). Administrador de dependencias. Septiembre 2016, de PyGobstones Sitio web: <https://pygobstones.wordpress.com/2015/09/28/162>

@ander_gs. (2014). ¿Qué es un ORM?. Septiembre 2016, de tuprogramacion Sitio web: <http://www.tuprogramacion.com/glosario/que-es-un-orm>

Anónimo. (2013). Método Húngaro. Septiembre 2016, de Ingeniería industrial online Sitio web: <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/investigaci%C3%B3n-de-operaciones/problemas-de-asignacion>

Antonio/josue. (2013). método asignacion. Septiembre2016, de Investigación de Operaciones, Sitio web: <http://inv-oper4rmb.blogspot.com.co/2008/04/metodo-asignacion.html>

Andrearrs. (2014). Qué es un sistema de control de versiones y por qué es tan importante. Septiembre 2016, de hipertextual Sitio web: <https://hipertextual.com/archivo/2014/04/sistema-control-versiones/>

Anónimo. (2014). ¿Qué es y para qué sirve un web service?. Septiembre 2016, de Culturación Sitio web: <http://culturacion.com/que-es-y-para-que-sirve-un-web-service/>

Anónimo. (2013). ¿Qué es un archivo de pat y cómo puedo abrir un archivo pat? Looking for how to open pat files? Checkout <http://www.openthefile.net/es/extension/pat>. Septiembre 2013, de Openthefile Sitio web: <http://www.openthefile.net/es/extension/pat>

Anónimo. (2010). ¿Qué es un Pixel? - Definición de Pixel. Septiembre 2016, de más adelante Sitio web: <http://www.masadelante.com/faqs/pixel>

Margaret Rouse. (2015). framework. Noviembre 2016, de whatis Sitio web: <http://whatis.techtarget.com/definition/framework>

Anónimo. (2014). ¿Qué es PHP?. Septiembre 2016, de PHP group Sitio web: <http://php.net/manual/es/intro-whatism.php>

Anónimo. (2013). ¿Qué es JavaScript?. Septiembre 2016, de Librosweb Sitio web: http://librosweb.es/libro/javascript/capitulo_1.html

Anónimo. (2012). Programación Java. Septiembre 2016, de Lenguajes de programacion Sitio web: <http://www.lenguajes-de-programacion.com/programacion-java.shtml>

Manuel Sierra. (2013). Qué es y para qué sirve el lenguaje CSS (Cascading Style Sheets - Hojas de Estilo).. Septiembre 2016, de APR Sitio web: http://www.aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_content&id=54

6:que-es-y-para-que-sirve-el-lenguaje-css-cascading-style-sheets-hojas-de-estilo&Itemid=163

Enrique González. (2013). ¿Qué es y para qué sirve HTML? El lenguaje más importante para crear páginas webs. HTML tags (CU00704B). Septiembre 2016, de APR Sitio web: http://www.aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_content&view=article&id=435:ique-es-y-para-que-sirve-html-el-lenguaje-mas-importante-para-crear-paginas-webs-html-tags-cu00704b&catid=69:tutorial-basico-programador-web-html-desde-cero&Itemid=192

Walter Sagástegui Lescano. (2013). ¿Qué es y para qué sirve el lenguaje de etiquetas XML (Extensible Markup Language)?. Septiembre 2016, de APR Sitio web: http://aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_content&view=article&id=102:ique-es-y-para-que-sirve-el-lenguaje-de-etiquetas-xml-extensible-markup-language&catid=46:lenguajes-y-entornos&Itemid=163

INDIRA. (2014). ¿Qué es MySQL?. Septiembre 2016, de Informatica Sitio web: <http://indira-informatica.blogspot.com.co/2007/09/qu-es-mysql.html>

Alejandro Esquiva. (2014). Json i - ¿qué es y para qué sirve Json?. Septiembre 2016, de geekytheory Sitio web: <https://geekytheory.com/json-i-que-es-y-para-que-sirve-json/>

Anónimo. (2015). ¿Qué son las notificaciones Push?. Octubre 2016, de Qode Sitio web: <http://qode.pro/blog/que-son-las-notificaciones-push/>

Luisfran. (2013). Programación y bases de datos. Octubre 2016, de - Sitio web: <http://ingluisfransv.blogspot.com.co/2013/12/volley-libreria-de-google-para-hacer.html>

Anónimo. (2013). ¿Qué es XAMPP?. Octubre 2016, de IETP Ronaldillo Sitio web: <https://tecnologiaentornoweb.wikispaces.com/XAMPP>

Anónimo. (2012). ¿Qué es phpMyAdmin?. Octubre 2016, de Hostname Sitio web: <https://www.hostname.cl/blog/que-es-phpmyadmin>

Miguel Alvarez. (2014). Composer, gestor de dependencias para PHP. Octubre 2016, de - Sitio web: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/composer-gestor-dependencias-para-php.html>

Anónimo. (2015). Mejorando la terminal en Windows con Babun y ConEmu.. Octubre 2016, de Vidadigital Sitio web: <http://www.vidadigital.com.ar/mejorando-la-terminal-en-windows-con-babun-y-conemu/>

Rogelio. (2014). Postman, Cliente HTTP Para Probar Servicios Web. Octubre 2016, de - Sitio web: <http://notasdesoftware.com/2014/04/postman-cliente-http-para-probar.html>

Anónimo. (2015). Git--distributed-is-the-new-centralized. Octubre 2016, de Git Sitio web: <https://git-scm.com/>

8 Anexos

8.1 Diccionario de datos del proyecto

Ilustración 24. Diccionario de datos parte 1

7/11/2016

Vista de impresión - phpMyAdmin 4.5.1

aula

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	Comentarios	MIME
id (<i>Primaria</i>)	varchar(255)	No				
nombre	varchar(50)	No				
cant_equipos	varchar(2)	No				
cant_personas	varchar(2)	No				
piso	varchar(1)	No				
created_at	timestamp	No	0000-00-00 00:00:00			
updated_at	timestamp	No	0000-00-00 00:00:00			

Índices

Nombre de la clave	Tipo	Único	Empaquetado	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo	Comentario
PRIMARY	BTREE	Si	No	id	10	A	No	

clase

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	Comentarios	MIME
id (<i>Primaria</i>)	varchar(255)	No				
nombre	varchar(50)	No				
grupo	varchar(10)	Si	NULL			
creditos	varchar(1)	Si	NULL			
id_docente	varchar(255)	Si	NULL			
semestre	varchar(2)	Si	NULL			
cant_estudiantes	varchar(2)	No				
requerimientos	text	Si	NULL			
created_at	timestamp	No	0000-00-00 00:00:00			
updated_at	timestamp	No	0000-00-00 00:00:00			

Índices

Nombre de la clave	Tipo	Único	Empaquetado	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo	Comentario
PRIMARY	BTREE	Si	No	id	0	A	No	

clase_aula_horario

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	Comentarios	MIME
id_clase (<i>Primaria</i>)	varchar(255)	No		clase -> id		
id_aula	varchar(255)	Si	NULL			
hora_inicio	varchar(2)	No				
hora_final	varchar(2)	No				
id_persona	varchar(255)	Si	NULL			
fecha (<i>Primaria</i>)	date	No				
observaciones	text	Si	NULL			

http://localhost/phpmyadmin/db_data/dict.php?db=gestao&token=8f27b286da747776c414be73c640a112&goto=db_structure.php

1/4

Ilustración 25. Diccionario de datos parte 2

7/11/2016

Vista de impresión - phpMyAdmin 4.5.1

Índices

Nombre de la clave	Tipo	Único	Empaquetado	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo	Comentario
PRIMARY	BTREE	Si	No	id_clase	0	A	No	
				fecha	0	A	No	

constante

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	Comentarios	MIME
id (<i>Primaria</i>)	varchar(255)	No				
valor	varchar(100)	Si	NULL			
created_at	timestamp	No	0000-00-00 00:00:00			
updated_at	timestamp	No	0000-00-00 00:00:00			

Índices

Nombre de la clave	Tipo	Único	Empaquetado	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo	Comentario
PRIMARY	BTREE	Si	No	id	2	A	No	

docente

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	Comentarios	MIME
persona_id (<i>Primaria</i>)	int(10)	No		persona -> id		
codigo	int(11)	No				
facebook	varchar(100)	No				
twitter	varchar(100)	No				
foto	varchar(255)	No				
descripcion	text	No				
activo	text	No				
created_at	timestamp	No	0000-00-00 00:00:00			
updated_at	timestamp	No	0000-00-00 00:00:00			

Índices

Nombre de la clave	Tipo	Único	Empaquetado	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo	Comentario
PRIMARY	BTREE	Si	No	persona_id	2	A	No	

estudiante

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	Comentarios	MIME
persona_id (<i>Primaria</i>)	int(10)	No		persona -> id		
codigo	int(11)	No				
semestre	int(11)	No				
created_at	timestamp	No	0000-00-00 00:00:00			
updated_at	timestamp	No	0000-00-00 00:00:00			

Índices

Ilustración 26. Diccionario de datos parte 3

7/11/2016 Vista de impresión phpMyAdmin 4.5.1

Nombre de la clave	Tipo	Único	Empaquetado	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo	Comentario
PRIMARY	BTREE	Si	No	persona_id	0	A	No	

estudiante_clase

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	Comentarios	MIME
id_persona (<i>Primaria</i>)	int(10)	No		estudiante -> persona_id		
id_clase (<i>Primaria</i>)	varchar(255)	No		clase -> id		

Índices

Nombre de la clave	Tipo	Único	Empaquetado	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo	Comentario
PRIMARY	BTREE	Si	No	id_persona	0	A	No	
				id_clase	0	A	No	
estudiante_clase_id_clase_foreign	BTREE	No	No	id_clase	0	A	No	

migrations

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	Comentarios	MIME
migration	varchar(255)	No				
batch	int(11)	No				

password_resets

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	Comentarios	MIME
email	varchar(255)	No				
token	varchar(255)	No				
created_at	timestamp	No	0000-00-00 00:00:00			

Índices

Nombre de la clave	Tipo	Único	Empaquetado	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo	Comentario
password_resets_email_index	BTREE	No	No	email	0	A	No	
password_resets_token_index	BTREE	No	No	token	0	A	No	

persona

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	Comentarios	MIME
id (<i>Primaria</i>)	int(10)	No				
programa_id	int(10)	No		programa -> id		
nombre1	varchar(30)	No				
nombre2	varchar(30)	Si	NULL			
apellido1	varchar(30)	No				
apellido2	varchar(30)	Si	NULL			
email	varchar(255)	No				
password	varchar(60)	No				
rol	varchar(1)	No				

http://localhost/phpmyadmin/db_data/dict.php?db=gestao&token=8f27b286da747776c414be73c540a112&goto=db_structure.php 3/4

Ilustración 27. Diccionario de datos parte 4

Nombre de la clave	Tipo	Único	Empaquetado	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo	Comentario
PRIMARY	BTREE	Sí	No	id	4	A	No	
persona_email_unique	BTREE	Sí	No	email	4	A	No	
persona_programa_id_foreign	BTREE	No	No	programa_id	2	A	No	

programa

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	Comentarios	MIME
id (Primaria)	int(10)	No				
nombre	varchar(50)	No				
created_at	timestamp	No	0000-00-00 00:00:00			
updated_at	timestamp	No	0000-00-00 00:00:00			

Índices

Nombre de la clave	Tipo	Único	Empaquetado	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo	Comentario
PRIMARY	BTREE	Sí	No	id	0	A	No	

7/11/2016 Vista de impresión - phpMyAdmin 4.5.1

estado	varchar(1)	No						
telefono	varchar(10)	No						
cell_token	varchar(400)	No						
remember_token	varchar(100)	Sí	NULL					
created_at	timestamp	No	0000-00-00 00:00:00					
updated_at	timestamp	No	0000-00-00 00:00:00					

Índices

Nombre de la clave	Tipo	Único	Empaquetado	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo	Comentario
PRIMARY	BTREE	Sí	No	id	4	A	No	
persona_email_unique	BTREE	Sí	No	email	4	A	No	
persona_programa_id_foreign	BTREE	No	No	programa_id	2	A	No	

http://localhost/phpmyadmin/db_datadict.php?db=gestao&token=8f27b286da747776c414be73c540e112&goto=db_structure.php 4/4

8.2 Historias de usuario

Tabla 14. Historias de usuario aplicación web.

Historias de usuario web				
Historia	Como	Quiero	Para	Sprint
Aulas CRUD	Monitor	Poder adicionar aulas, modificarlas y eliminarlas	Mantener actualizada la información de las salas	1
Clases CRUD	Monitor	Poder adicionar clases, con su fecha y hora, modificarlas y eliminarlas	Tener un registro de las clases que llegan a las salas de computo	1
Login	Monitor	Acceder al sistema por medio de un modulo de autentificación cifrado	para que solamente el monitor tenga el control sobre la gestion del bloque	1

Añadir momento clase	Monitor	Añadir de forma manual la ocurrencia de una clase con su fecha y hora a una clase existente	Conocer que horario tiene la clase en las salas y poder luego asignarlo a una sala	1
Multilinguaje	Monitor	Que el sistema maneje dos idiomas (Español e ingles)	Internacionalizar el sistema	1
Vista algoritmo salas	Monitor	Poder visualizarlas las salas disponibles antes de pasarlas al algoritmo, y sacarlas de disposicion según sea necesario	Tener control de que salas que van a ser utilizadas en el algoritmo ya que algunas aulas no deben estar disponibles para clase	2

<p>Vista algoritmo aulas</p>	<p>Monitor</p>	<p>Poder visualizar las clases que van a ser asignadas en el periodo de tiempo especificado</p>	<p>Corroborar la existencia de clases creadas y sus fechas</p>	<p>2</p>
<p>Algoritmo</p>	<p>Monitor</p>	<p>Automatizar la asignacion de aulas a clases por medio de un algoritmo teniendo como parametros el numero de estudiantes y la capacidad de las salas</p>	<p>Disminuir el tiempo de asignacion y optimizar el proceso de asignacion</p>	<p>2</p>
<p>Vista de horario AAAR002</p>	<p>Monitor</p>	<p>Poder visualizar el horario de de cada sala en la semana, en</p>	<p>Conocer las salas y las clases que seran impartidas en las fechas seleccionadas</p>	<p>3</p>

		cualquier semana del semestre	con el formato AAAR002	
Vista de horario diario	Monitor	Poder visualizar el horario de todas las salas diariamente en cualquier semana del semestre	Conocer las salas y las clases que seran impartidas en el mismo dia	3
Opciones generales	Monitor	Poder establecer las fechas de inicio y cierre de semestre, ademas de poder resetear los datos que se encuentran en base de datos al final del semestre	Tener el software actualizado	3

Peticion	Monitor	<p>Poder administrar las peticiones de sala que realice los docentes a traves de la aplicaciones y tambien aprobar o rechazar el registro de profesores en la aplicaci3n</p>	Evitar registros falsos de profesores y de clases	3
Asignacion manual	Monitor	<p>Poder asignar cualquier clase sin necesidad de la utilizacion del algoritmo a traves de la interfaz de la vista de horario</p>	Tener autonomia en la manera de asignacion y poder realizar cambios si son necesarios	4

Perfil	Monitor	Poder visualizar y modificar mi perfil como monitor al igual que mis datos de acceso al sistema	Poder mostrar y mantener actualizada mi informacion para los diferentes usuarios del sistema	4
---------------	---------	---	--	---

Tabla 15. Historias de usuario aplicación movil.

Historias de usuario movil				
Historia	Como	Quiero	Para	Sprint
Login	Docente y estudiante	Acceder a mi cuenta de la aplicación movil por un modulo de autentificacion cifrado donde la sesion sea	Para acceder a mi configuracion personal	4

		guardada en mi dispositivo		
Registro de estudiantes	Estudiante	Poder registrarme ingresando algunos datos basicos	Poder acceder al sistema	5
Registro de docente	Docente	Poder registrarme ingresando algunos datos basicos	Poder acceder al sistema	5
Reservar clase	Docente	Poder reservar una de mis clases para que le asignen una sala	Poder añadir ocurrencias de mis clases	5
Mis profesores	Estudiante	Poder visualizar informacion personal acerca de mis	En cualquier momento estar en contacto con el docente y saber	5

		profesores, asi como su contacto y sus siguientes clases	exactamente donde estara	
Vinculacion clase	Docente y estudiante	Poder vincularme a las clases que se dan en las salas	Poder obtener informacion de las clases que me interesan	6
Mi perfil (Estudiante)	Estudiante	Poder modificar en cualquier momento mi informacion personal	Poder identificar en la aplicación con los demas usuarios	6
Mi perfil (Docente)	Docente	Poder modificar mi informacion personal y mi foto de perfil en cualquier momento	Poder identificarme con los estudiantes y ofrecer un punto de contacto	6

Escanear	Docente y estudiante	Poder escanear un marcador en cada una de las salas que permita obtener informacion acerca de ellas y que me informe de mi proxima clase en las salas	Obtener informacion en tiempo real del estado actual y posterior de la sala	6
Crear clase	Docente	Poder crear mis clases y asignar un momento de tiempo para asignacion de sala a la misma	Registrar mis clases en el sistema dependiendo de mi horario y que se les asigne recurso fisico	7
Olvido contraseña	Docente y estudiante	Recuperar mi contraseña en algun momento que no pueda ingresar a traves de mi	Volver a hacer uso del sistema en caso de olvido de contraseña	7

		correo registrado		
Toolbar	Docente, monitor y estudiante	Tener algunas funcionalidades extras como (Ir al sitio web de Gestao, modificar mi perfil, ir a udec virtual asi como poder ingresar al portal institucional y cerrar mi sesion)	Hacer uso de algunas funcionalidades muy utiles en el menu principal de la aplicaci3n	7
Desvinculacion clase	Docente y estudiante	Poderme desvincular a una clase que no este siendo usada o que no sea de mi interes	Dejar de estar al pendiente de alguna clase a la cual ya no se esta vinculado	7

Notificacion estado perfil	Docente	Recibir una notificacion alertandome sobre mi estado en el aplicativo	Conocer cuando mi perfil ha sido aprobado y puedo acceder al aplicativo	8
Notificacion asignacion de clase	Docente	Recibir una notificaion alertandome sobre el estado de una peticion de ocurrencia cuando se le haya asignado un recurso	Conocer cuando mi clase ya cuenta con sala	8
Notificacion vinculacion docente	Estudiante	Recibir una notificacion al momento que un profesor ingrese a una clase a la que estoy registrado	Conocer el docente encargado de la clase	8

<p>Notificacion cambio de observacion en clase</p>	<p>Estudiante</p>	<p>Recibir una notificacion en el momento en que el docente cambie la observacion de una clase a la que estoy inscrito</p>	<p>Estar al tanto de cualquier cambio en una de mis clases</p>	<p>8</p>
<p>Mi horario</p>	<p>Docente y estudiante</p>	<p>Poder visualizar mi horario de salas durante la semana actual</p>	<p>Estar al tanto de mis clases y las observaciones que se tenga para cada una si las hay</p>	<p>9</p>
<p>Horario de salas</p>	<p>Docente y estudiante</p>	<p>Poder visualizar el horario de una sala en especifico durante la semana actual</p>	<p>Conocer el horario de cualquier sala en cualquier momento y lugar</p>	<p>9</p>

8.3 Socialización del aplicativo con los monitores de las salas de cómputo

Ilustración 28. Presentación del aplicativo ante los monitores de sala 1

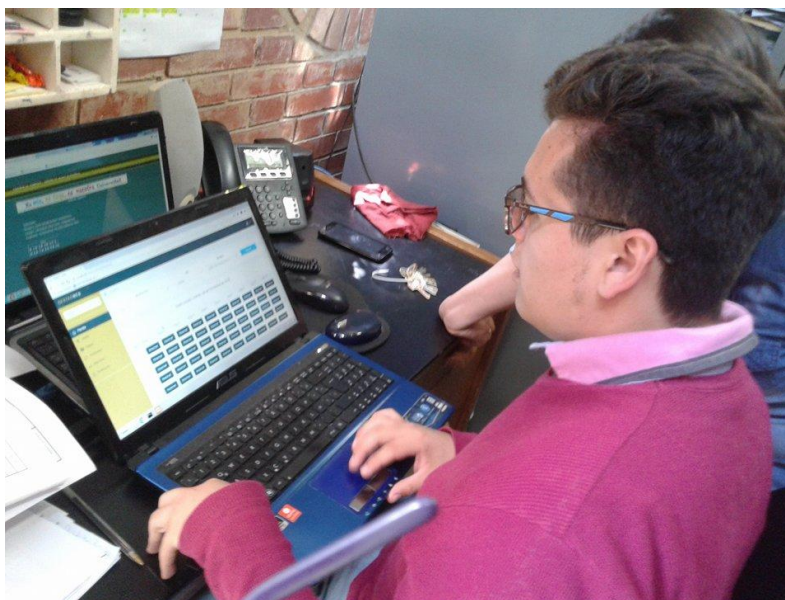


Ilustración 29. Presentación del aplicativo ante los monitores de 2

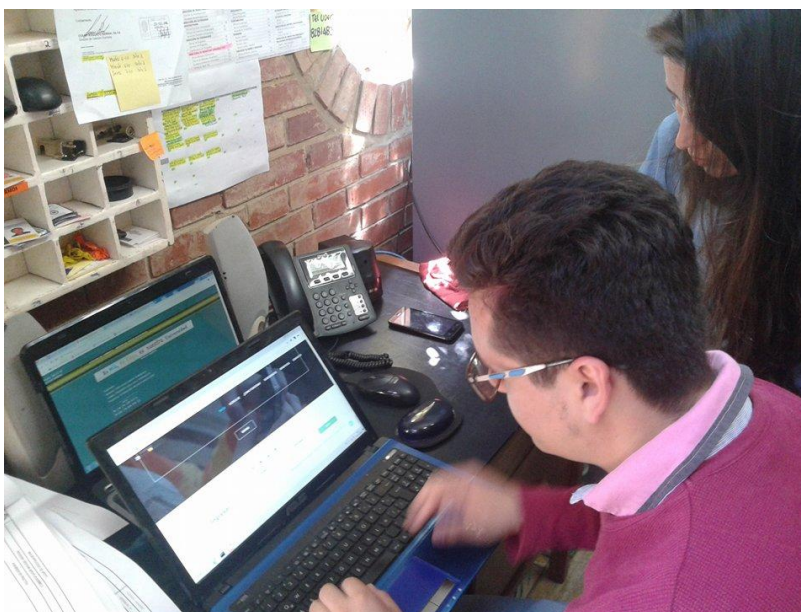


Ilustración 30. Presentación del aplicativo ante los monitores de 3

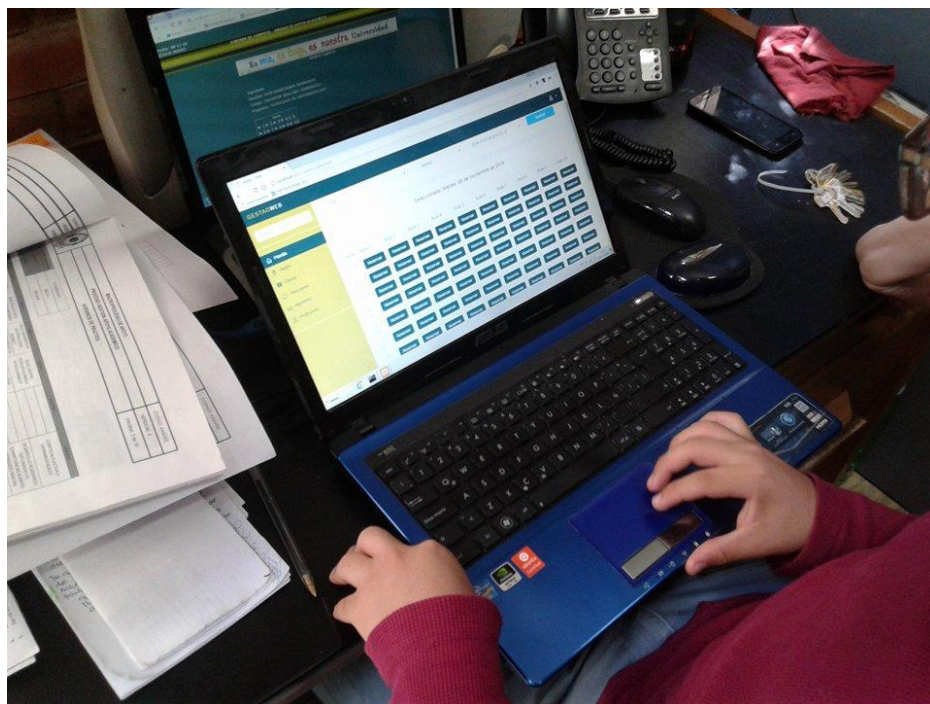


Ilustración 31. Pruebas del algoritmo de asignación con los monitores

