

CONSTRUCCIÓN DE UN SOFTWARE PARA EL REGISTRO DE MATRÍCULAS Y
CONTROL DE INTERNOS DEL ÁREA EDUCATIVA DEL ESTABLECIMIENTO
PENITENCIARIO DE PALMIRA, VALLE DEL CAUCA

GERMÁN ALBERTO GUZMÁN MÍRQUEZ

CÓD. 94469475

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA
PROGRAMA DE TECNOLOGÍA DE SISTEMAS
PALMIRA, 2018

CONSTRUCCIÓN DE UN SOFTWARE PARA EL REGISTRO DE MATRÍCULAS Y
CONTROL DE INTERNOS DEL ÁREA EDUCATIVA DEL ESTABLECIMIENTO
PENITENCIARIO DE PALMIRA, VALLE DEL CAUCA

GERMÁN ALBERTO GUZMÁN MÍRQUEZ

CÓD. 94469475

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
TECNÓLOGO DE SISTEMAS

DIRECTOR

MAGISTER, USEIN GONZALEZ

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA
PROGRAMA DE TECNOLOGÍA DE SISTEMAS
PALMIRA, 2018

Tabla de contenido

Resumen.....	8
Abstract.....	9
Capítulo 1.....	10
Introducción	10
Planteamiento del problema.	11
Formulación del problema.....	13
Objetivos.....	13
Capítulo 2.....	14
Marco de referencia.....	14
Estado del Arte y Antecedentes.....	14
Marco Teórico.....	16
Metodología XP – Extreme Programming.....	17
Marco Conceptual	21
Arquitectura de Hardware.	22
Arquitectura de software.	22
Servidor web: NGINX (“Engine X” en inglés).....	24
Lenguaje de programación: PHP (Hypertext Preprocessor).....	25
Lenguaje de marcado: HTML5.	26
Hoja de estilos: CSS3.	27

Lenguaje de Scripting: JavaScript.....	28
Framework: Laravel.....	28
Administrador de base de datos: MYSQL.....	30
Capítulo 3.....	32
Desarrollo del proyecto.....	32
Planificación Inicial.....	32
Diseño.....	38
Codificación.....	47
Implementación del sistema.....	49
Capítulo 4.....	62
Pruebas y discusión de resultados.....	62
Pruebas de unidad.....	62
Pruebas de integración.....	62
Instalación.....	64
Requerimiento de Hardware.....	64
Requerimientos de Software.....	65
Soporte.....	65
Soporte al usuario.....	65
Soporte al software.....	65
Conclusiones y Proyecciones.....	66

Conclusiones.....	66
Trabajos futuros.....	67
Capítulo 5.....	68
Anexos.....	68
Anexo A.....	68
Anexo B.....	71
Referencias.....	74

Índice de Tablas

Tabla 1. <i>Módulos planificados para el sistema</i>	33
Tabla 2 <i>Iteración 1 y sus historias de usuario</i>	38
Tabla 3 <i>Prueba de módulo Oferta de Grados</i>	63

Índice de Figuras

Figura I. Flujo de la metodología XP.....	18
Figura II. Hardware utilizado para el desarrollo del proyecto.	22
Figura III. Software utilizado para el desarrollo del proyecto.	24
Figura IV. Fases de la Metodología XP aplicadas al proyecto.	32
Figura V. Diagrama de componentes del proyecto.....	46
Figura VI. Diagrama entidad relación del proyecto.....	47
Figura VII. Módulo de autenticación.....	50
Figura VIII. Módulo de inicio o dashboard.	50
Figura IX. Módulo Usuarios.....	51
Figura X. Módulo de Situación Jurídica.....	52
Figura XI. Módulo de Ciclos.....	52
Figura XII. Módulo de Grados.....	53
Figura XIII. Módulo de Patio.....	53
Figura XIV. Módulo de Jornada.....	54
Figura XV. Módulo de Oferta Grado.....	54
Figura XVI. Módulo de Inscripciones.....	55
Figura XVII. Módulo de Examen.....	56
Figura XVIII. Módulo de listado de Alumnos.....	57
Figura XIX. Módulo de Matrículas.....	57
Figura XX. Módulo de Amonestaciones a Alumnos.....	58
Figura XXI. Módulo de Asistencia de Alumnos.....	59
Figura XXII. Módulo de Terminación de Grado a Alumno.....	59
Figura XXIII. Reporte de Alumnos Activos.....	60
Figura XXIV. Reporte de Alumnos Inscritos.....	61
Figura XXV. Reporte de Alumnos con Terminación de Grado.....	61

Resumen

De acuerdo con la normatividad vigente Las Penitenciarias del país, en el caso concreto, la de Palmira, desarrollan actividades para la redención de pena de los internos a su cargo. Para esto, una de las actividades propuestas se realiza en convenio con Instituciones Educativas, ofreciéndole al interno, la posibilidad de realizar los estudios de Educación Formal que no hayan llevado a cabo en las condiciones de libertad dentro de la sociedad y además de redimir su condena con dicha Formación.

Dentro del desarrollo administrativo de dichas Actividades de Formación y de Redención, se visibilizan diferentes factores y variables que requieren de control, seguimiento y gestión. Es por ello que se hace necesario la sistematización de los procedimientos administrativos más recurrentes, que se generan en el ejercicio de las actividades entre los dos establecimientos (Colegio y Penitenciaria), para que el registro, control y administración de los educandos se optimicen y se puedan tomar decisiones de gestión oportunas, con eficiencia y eficacia.

Es por esto que el presente proyecto plantea, después de un estudio y un análisis de campo, el desarrollo y la implementación de una herramienta tecnológica que incida de forma directa sobre las necesidades administrativas y de operación de las labores que se presenten en el desarrollo de las funciones tanto Educativas, por parte del Colegio, como de control por parte de la Penitenciaria.

Abstract

In accordance with current regulations the country's Penitentiaries, in the specific case, the establishment of Palmira, carry out activities for redemption of the sentence of the inmates in their charge. For this, one of the proposed activities is carried out in agreement with Educational Institutions, offering the inmates the possibility of carrying out formal education studies that have not been carried out in the conditions of freedom within society and in addition to redeeming their sentence with such formation.

Within the administrative development of these training and Redemption Activities, different factors and variables that require control, monitoring and management become visible. This is why it is necessary to systematize the most recurrent administrative procedures, which are generated in the exercise of activities between the two establishments (School and Penitentiary), so that the registration, control and administration of learners are optimized and can make timely, efficient and effective management decisions.

This is why the present project proposes, after a study and a field analysis, the development and implementation of a technological tool that directly affects the administrative and operational needs of the tasks presented in the development of both educational functions, by the College, and control by the Penitentiary.

Capítulo 1

Introducción

En el área educativa del centro penitenciario de Palmira, se evidencia una problemática concerniente a la gestión de la información que se maneja en los procesos de vinculación del personal de internos a los programas educativos, que genera inconsistencias en los procedimientos inherentes, baja fiabilidad en la imparcialidad de los procesos y carencia de información que ayude a tomar decisiones.

En el presente proyecto se formula e implementa una solución a la problemática con relación a la gestión de la información en el centro educativo. Esta solución se estructura mediante la implementación de un software que administre la información relacionada con el área educativa del establecimiento. El producto final es una aplicación web, que permita la organización de los procedimientos, brindando un servicio eficaz y eficiente a la población carcelaria y a los actores involucrados en el proceso.

De esta forma, se construye una solución que integre los elementos necesarios para brindar soporte a la gestión resocializadora del INPEC, desde la educación, mediante el aprovechamiento de las TIC's.

En síntesis, en el presente documento se plasmaron las etapas de desarrollo de este sistema de información; partiendo desde el inicio de la investigación llevada a cabo en el campo de acción y la búsqueda de soluciones a las problemáticas evidenciadas en los procedimientos de

inscripciones, matrículas y control de estudiantes, hasta la finalización y el cumplimiento de los objetivos. Teniendo en cuenta el marco de referencia como base teórica, conceptual y contextual.

Planteamiento del problema.

En las Penitenciarías del país, el área administrativa de “Atención Y Tratamiento Penitenciario”, que es el área encargada de brindar la atención básica a los internos y los mecanismos para el aprovechamiento del tiempo libre, en una de sus Funciones, por directriz del INPEC, de acuerdo con el Régimen Interno y en mayor grado, por la Ley 65 de 1993 y Ley 1709 de 2014, establece que los internos deben realizar actividades para la resocialización y reinserción dentro de la sociedad. (Código Penitenciario y Carcelario, 1993).

Dichas actividades generaran redención de pena, que otorgaran los jueces de Ejecución de Pena y Medidas de Seguridad de la República, de acuerdo con la normatividad vigente, por el tiempo y el desempeño que el interno presente en el cumplimiento de su descuento.

En la penitenciaría de Palmira, una de las actividades para redención de pena está contenida dentro de la Formación Educativa dirigida al interno. Para ello, la penitenciaría establece convenios con Instituciones Educativas, para el presente, dicho convenio está establecido con la Institución Educativa Domingo Iruirita.

La penitenciaría de Palmira, alberga actualmente 2850 internos aproximadamente. El área central, donde se concentra la mayor cantidad de internos, cuenta con un espacio físico destinado a la educación formal en los niveles de básica primaria, secundaria y media.

Para llevar a cabo las actividades educativas, el INPEC cumple unos procedimientos para vincular el personal de internos al área, mediante:

- Apertura de convocatorias que ofrecen cupos de estudio
- Inscripciones de aspirantes a estos cupos
- Procesos de filtrado, verificación del perfil y de restricciones

Una vez completadas estas fases, para seleccionar el personal definitivo, se entregan listados de candidatos que cumplen con las condiciones a la Institución educativa, para que lleve los procesos académicos como exámenes de admisión y las respectivas matrículas.

Todos los procesos de vinculación de internos al área educativa, se registran de manera manual, en la actualidad, lo que conlleva a errores en la consignación de datos y riesgo de pérdida de información; procesos de selección lentos, engorrosos y poco certeros; duplicidad de información por el uso de varios equipos de cómputo sin sincronización de información.

La causa principal por la que se presentan estas falencias es la falta de sistematización de la información de forma organizada; esta se infiere por las siguientes razones:

Inscripciones consignadas manualmente por el personal de Monitores con escasa experiencia y alto margen de error.

Ausencia de base de datos que permita seleccionar personal, consignar y consultar novedades.

Generación manual de reportes estadísticos y de gestión con grandes márgenes de error.

Ausencia de software en red y de herramientas tecnológicas que permitan tener actualizada y sincronizada la información.

El carácter dispendioso de los procesos conlleva a que se notifique a los internos involucrados (admitidos y no admitidos) de manera tardía.

Formulación del problema.

Cómo dinamizar y apoyar la gestión y control de internos matriculados en la Institución Educativa Domingo Iurita con sede en la penitenciaría de Palmira, Valle del Cauca?

Objetivos

Objetivo General.

Construir un Software para la gestión y control de internos matriculados en la Institución Educativa Domingo Iurita con sede en la penitenciaría de Palmira, Valle del Cauca, mediante la utilización del lenguaje de programación PHP en correlación con herramientas afines.

Objetivos Específicos

- Identificar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema para registro de reclusos matriculados en la Institución Domingo Iurita que permitan su automatización mediante el uso de herramientas y técnicas de documentación.
- Desarrollar las interfaces modulares del sistema planteado, de acuerdo con el lenguaje de programación Php y la estructura de la base de datos MySQL.
- Implantar la aplicación propuesta de acuerdo con las necesidades del entorno académico administrativo INPEC – Institución Educativa Domingo Iurita en cuánto a el

registro de inscripciones, matrículas y de novedades .

Capítulo 2

Marco de referencia

Estado del Arte y Antecedentes.

El presente proyecto se enmarca en la normatividad colombiana, especialmente en el Código Penitenciario y Carcelario (Ley 65 de 1993) donde se puede leer: “*Finalidad del tratamiento penitenciario. El tratamiento penitenciario tiene la finalidad de alcanzar la resocialización del infractor de la ley penal, mediante (...), el trabajo, el estudio,..*” (Art. 10, Título I). De igual forma en el mismo Código Penitenciario y Carcelario (1993) se resalta a la educación como base fundamental de resocialización y ordena la existencia de centros educativos para el desarrollo de programas de educación permanente (Art. 94, Título VIII). Además se establece que los jueces de ejecución de penas y medidas de seguridad concederán la redención de pena por estudio a los condenados a pena privativa de la libertad abonándoles un día de reclusión por dos días de estudio (Art. 97, Título VIII).

Es entonces obligación de la institución penitenciaria y carcelaria ofrecer a la comunidad de internos los mecanismos para dar cumplimiento a estas normativas, en respuesta a ello es que la penitenciaria de Palmira ha firmado un convenio con la Institución Educativa Domingo Iurrita con sede en Palmira, en la cual los internos cursan sus estudios. Aunque durante varios años se ha adelantado de forma exitosa este proceso, ha sido evidente la necesidad de una solución informática que de apoyo en algunas de las fases del mismo.

Es en situaciones como esta donde las herramientas informáticas surgen como una solución a una infinidad de problemas organizacionales no solo implementando los diferentes pasos de una cadena operativa en una organización, sino también mejorándolos, rediseñando y optimizando dichos pasos. Si bien es cierto que muchos de los problemas que una organización puede presentar con frecuencia ya se han presentado en otras y por tanto ya existe una solución, también es cierto que cada organización es diferente y cada problemática única, por lo que es común el software personalizado, herramientas desarrolladas para un problema específico en una organización específica.

A pesar de que el propositivo y la normativa referente a los entes educativos dentro de los penales es única y general para todos, cada uno actúa de forma independiente en el “COMO” de su implementación y luego de un sondeo se pudo establecer que no se dispone de una herramienta informática para la situación aquí expuesta, siendo una práctica común los procesos manuales junto con todas las dificultades mencionadas.

En la Penitenciaría de Jamundí se evidenció el uso de la Hoja de cálculo de Excel de Microsoft, como herramienta para almacenar información básica de los estudiantes, tal como una sencilla base de datos (Piedrahita, 2017); que presenta, como es obvio, muchas dificultades y limitaciones al momento de hacer consultas y de registrar novedades; es en general una herramienta poco compatible para esta clase de tareas.

Una situación parecida se presenta en el Establecimiento de Villa Hermosa en la ciudad de Cali, en donde los registros de asistencia de estudiantes y las novedades se registran en una base de datos diseñada en Access de Microsoft para este fin (Carvajal, 2017). La aplicación es muy limitada en cuestión de espacio, para una base de datos que va en crecimiento no es recomendable por temas de rendimiento y estabilidad; esta es especial para uso de bases de datos

pequeñas. En Access no se pueden implementar tareas programadas como Jobs, el mismo caso para los backups automáticos. En general no es recomendable para este tipo de tareas (Chamorro, 2017).

Por consiguiente, este proyecto se presenta como solución a estos problemas detectados en otros establecimientos penitenciarios que manejan centros educativos.

Marco Teórico

Para llevar a cabo el desarrollo de un proyecto de software es necesario establecer un enfoque disciplinado y sistemático del trabajo que se propone realizar; esta es la metodología de desarrollo de software, la cual fija unas pautas específicas como guía. La metodología escogida para este fin debe ajustarse a las necesidades de la problemática tratada. (Bozo & Crawford, 2003).

Después de explorar algunas de las metodologías de desarrollo de software más conocidas y utilizadas en la actualidad, se toma la decisión de dirigir el presente proyecto hacia una metodología ágil; que, dicho sea de paso, son enfoques más flexibles que los tradicionales, acordes a proyectos actuales donde el entorno del sistema es muy cambiante.

Algunas de las características principales de estas metodologías señaladas por Laínez (2015) son:

- Objetivo: satisfacer al cliente entregado, rápidamente y a menudo, sistemas que tengan valor.
- Proyectos iterativos e incrementales.
- Los requisitos no se especifican en detalles en el inicio del proyecto. La solución evolucionará a partir del feedback del cliente/usuario. (p.10)

Metodología XP – Extreme Programming.

La metodología XP – Extreme Programming (programación extrema, en español) creada por Kent Beck, surge en los años 90, como una nueva manera de desarrollar proyectos de software teniendo como esencia la simplicidad y la agilidad; cambiando de forma radical la manera de afrontar un proyecto con respecto a las metodologías tradicionales. (Beck, 1999). Con relación a esto Joskowicz (2008), sugiere que “las metodologías de desarrollo de software tradicionales (ciclo de vida en cascada, evolutivo, en espiral, iterativo, etc.) aparecen, comparados con los nuevos métodos propuestos en XP, como pesados y poco eficientes” (p.4); lo que supone preferencia por esta clase de metodología en la actualidad.

La metodología XP maneja un ciclo de vida dinámico, con las puertas abiertas al cambio, entendiendo que el cliente, a medida que se progresa en el proyecto, va aclarando el panorama de lo que quiere explícitamente en éste, enriqueciendo sus ideas que van evolucionando de lo general a lo específico.

De este modo se distingue a XP de los ciclos de vida tradicionales en que “proponen una clara distinción entre las etapas del proyecto de software, y tienen un plan bien preestablecido acerca del proceso de desarrollo. Asimismo, en todos ellos se parte de especificaciones claras, sino del total del proyecto, por lo menos de una buena parte” (Joskowicz, 2008, p.7).

Para favorecer la progresión de los requerimientos; la metodología XP propone ciclos de desarrollo cortos o iteraciones, entregando módulos del producto funcionando al final de cada ciclo o iteración. En la Figura 1 se puede observar el flujo que siguen las iteraciones en esta metodología.

Cada una de estas iteraciones cumple las etapas de análisis, diseño, desarrollo y pruebas. A continuación se presenta un pequeño panorama de las fases que se deben tener en cuenta en la metodología XP.

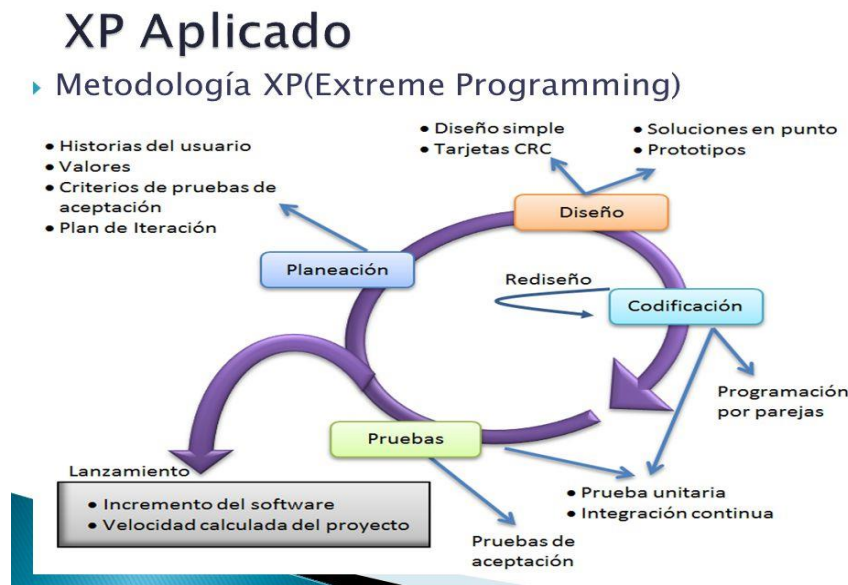


Figura I. Flujo de la metodología XP

Fuente: Emaze.com

Fase I: Planificación.

En esta fase se definen junto con el cliente las Historias de Usuario. Estas son el equivalente a los casos de uso, pero se caracterizan por ser escritos de 3 o 4 líneas en lenguaje sencillo y sin mucho detalle de cada uno de los requerimientos del cliente.

Con las Historias de usuario se estima el tiempo de desarrollo y se verifica su cumplimiento en la fase de pruebas. El tiempo ideal de desarrollo para una historia de usuario es entre 1 y 3 semanas.

Una vez definidas las historias de usuario se crea un plan de publicaciones o “Release Plan”

en inglés; con el que se establece que historias de usuario se van a trabajar en cada versión del programa y la fecha de publicación de cada versión.

Cada una de las divisiones del proyecto, definidas en el “Release Plan”, se denomina Iteraciones, en las que se incluyen las historias de usuario a implementar en cada ciclo.

Igualmente como lo menciona Bustamante y Rodríguez (2014), “También se seleccionan las historias de usuario que no pasaron el test de aceptación que se realizó al terminar la iteración anterior” (p.8).

Es de resaltar que se deben tener en cuenta otros factores que son de importancia en esta fase según Bustamante y Rodríguez (2014), como lo son la velocidad del proyecto que se estima mediante las historias de usuario a implementar en cada iteración; la programación en pareja que permite mayor productividad y mejor calidad de software; las reuniones diarias del equipo desarrollador para aclarar los problemas que se pueden presentar durante cada jornada.

Fase II: Diseño.

En esta fase de proyecto se resaltan las características que sugiere la metodología XP, comenzando por el diseño simple, claro y sencillo que debe tener el software que se está elaborando, de tal forma que se genere un producto fácilmente entendible y que funcione, maximizando así los recursos.

Especificación o estandarización de nombres de métodos y clases mediante el uso de glosario de términos como base para la comprensión clara del diseño, permitiendo posteriores ampliaciones y la reutilización del código.

En aras de mantener la simplicidad del diseño, la metodología XP sugiere reescribir el

código cada vez que sea necesario (“refactoring”). Esta práctica conlleva a que, sin cambiar su funcionalidad, el programa sea más preciso y comprensible.

Fase III: Codificación.

En esta fase se involucra aún más al cliente como parte del equipo; éste debe proporcionar detalles a cada una de las historias de usuario que se crearon al inicio del proyecto, que son necesarios para efectuar el desarrollo del código.

Para este efecto se hacen reuniones “cara a cara” entre cliente y desarrolladores para discutir cada detalle que se desea implementar.

En la codificación se debe hacer uso de estándares que deben ser de dominio del equipo y que permita la recodificación, en un momento dado, con facilidad.

La programación en esta metodología está dirigida expresamente por las pruebas (“Test Driven Programming”), ya que los tests que el sistema debe superar son escritos antes del desarrollo; lo que condiciona al equipo a apuntar hacia ese objetivo. Estas pruebas son las unitarias realizadas por los desarrolladores (Joskowicz, 2008).

En este punto es indispensable la presencia del cliente, quien verifica el cumplimiento de la funcionalidad que exige la historia de usuario implicada.

Fase IV: Pruebas.

La metodología XP hace especial énfasis en esta fase, pues el éxito de otras prácticas depende directamente de la correcta aplicación de las pruebas, ya que ofrece garantías al momento de modificar el código de otro programador en la refactorización. Dentro de las pruebas tenemos los tipos:

Pruebas Unitarias: Las pruebas se definen antes de la escritura del código (“Test-driven programming”) dando claridad al programador acerca de lo que va a programar. Luego de la programación pero antes de liberar un módulo, éstos en su totalidad, deben superar las pruebas unitarias.

Pruebas de aceptación: En las pruebas de aceptación o funcionales tiene especial relevancia la actuación del cliente, quien verifica con éstas el cumplimiento de los requerimientos de las historias de usuario. Una historia de usuario se considera aprobada al superar las pruebas de aceptación que fueron elaboradas para ésta, identificando posibles errores y corrigiéndolos.

Marco Conceptual

El marco conceptual en este proyecto, se centra en los diversos lenguajes empleados para la programación y codificación, funciones encaminadas a la construcción del software propuesto. El alcance esperado en este trabajo se delimita específicamente en el diseño e implementación de un software que permita finalmente realizar los registros de inscripciones y matrículas de los internos estudiantes del área educativa del establecimiento penitenciario de Palmira, registrar las novedades que se suscitan en el normal funcionamiento de un centro penitenciario y arrojar

consultas relacionadas con los movimientos y novedades.

Arquitectura de Hardware.

La arquitectura de hardware describe los elementos físicos necesarios para interactuar con el servicio web que se utilizara en un proyecto.

Un usuario utiliza un equipo electrónico como computador, celular o portátil con acceso a un navegador web e ingresa una dirección ip o un nombre de dominio y puede ingresar a un servidor remoto que almacena un sitio web.

Un servidor es un equipo con características especiales, ya que dispone de mayores recursos que un equipo de computación personal para permitir que muchos usuarios se conecten a él de manera simultánea y este a su vez puede mostrar información almacenada.

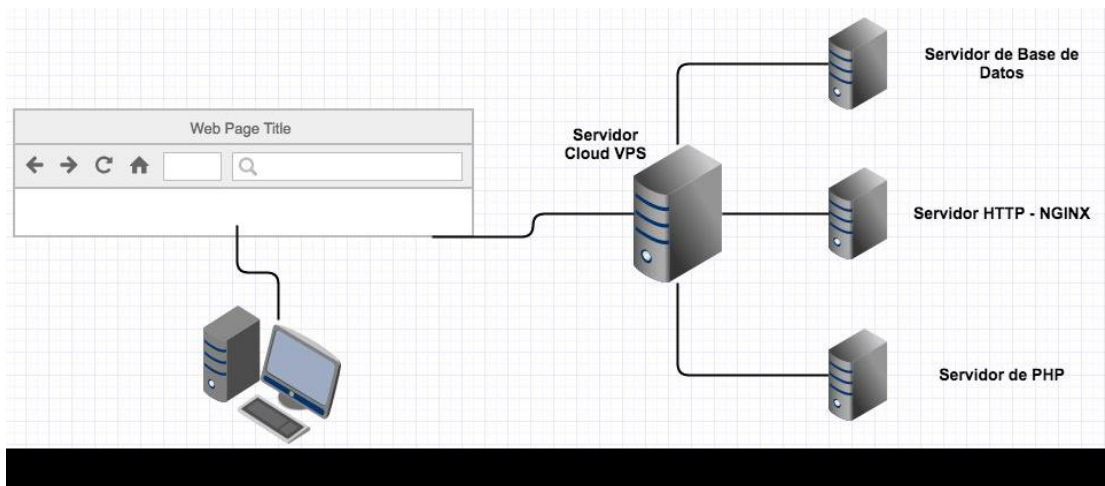


Figura II. Hardware utilizado para el desarrollo del proyecto.

Fuente: Propia.

Arquitectura de software.

La arquitectura de software evidencia los componentes lógicos que hacen que un aplicativo web

funcione de manera adecuada.

El proceso empieza cuando un usuario desde un navegador digita una dirección IP o un nombre de dominio, y esta petición es enviada a un servidor a través del protocolo http o https, de manera interna el servidor para poder aceptar esta petición debe de disponer de un servidor de http, en el caso de este proyecto se usará el servidor NGINX, el cual ha demostrado eficiencia en los sitios web que lo usan. Internamente este servidor de NGINX redirige las peticiones al intérprete de PHP, debido a que la aplicación estará desarrollada en este lenguaje de programación. Debido al avance y eficiencia que ha tenido este lenguaje de programación se han creado frameworks que agilizan el proceso de desarrollo, como es el caso de Laravel creado por Taylor Otwell.

Laravel dispone de un paradigma Modelo Vista Controlador, conocido comúnmente como MVC, sin embargo el creador del framework añade un componente importante llamado Rutas. Entonces la petición a un recurso del servidor que recibió el servidor con NGINX es atendida por este archivo de rutas de laravel, el cual contiene todas las rutas registradas y dichas rutas tienen asociadas un controlador, quien se encarga de toda la lógica de la aplicación, es decir consultas bases de datos y redirigir a una vista, que en laravel dichas vistas utilizan plantillas llamadas blade. Es decir que el servidor respondió correctamente a una petición del cliente y esta respuesta es presentada en el navegador del usuario usando los lenguajes de programación HTML5 para el componente de la estructura, CSS3 para el componente gráfico y Javascript para el componente interactivo. Algunas peticiones al servidor se realizan en tiempo real si recargar el navegador y para esta tarea se hará uso de la librería Vue.js.

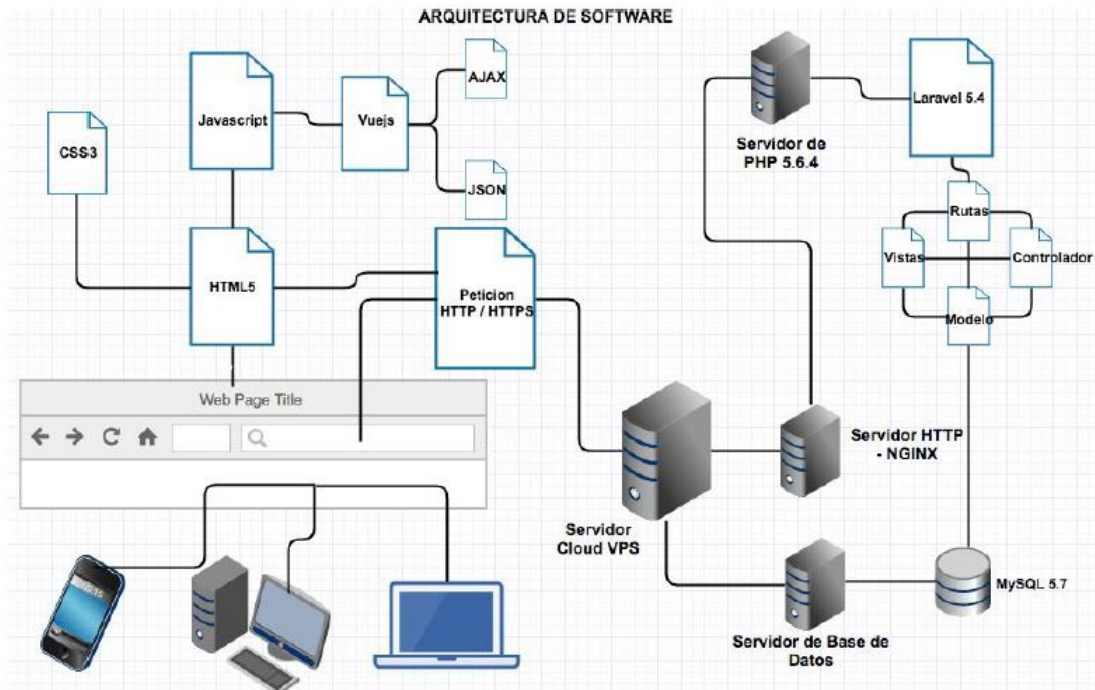


Figura III. Software utilizado para el desarrollo del proyecto.

Fuente: Propia.

Servidor web: NGINX (“Engine X” en inglés).

Para poner en marcha la aplicación web que se pretende diseñar es necesario un servidor web encargado de gestionar las distintas peticiones de los usuarios y que estos puedan acceder a los archivos que hacen parte de la aplicación. Para este fin se presenta NGINX, como alternativa a servidores como Apache y a Internet Information Server (IIS).

Este servidor web o servidor HTTP de alto rendimiento permite alojar sitios web o aplicaciones web en cualquier servidor remoto y compartirlo en la web.

A diferencia de Apache, que es un servidor basado en procesos en los que cada conexión simultanea requiere un hilo, propiciando la sobrecarga del servidor; Nginx funciona de manera asincrónica, resolviendo la gestión de peticiones en muy pocos hilos, reduciendo así la probabilidad de sobrecarga. (Acens, 2013).

Las principales características de NGINX son: es un software libre, distribuido bajo licencia BSD simplificada, es un servidor web/proxy multiplataforma, cuenta con sistema de protección y encriptado de datos, tiene una alta tolerancia a fallos; compresión y descompresión por Gzip, que permite comprimir al vuelo los archivos y datos que se mueven por la red, desde el servidor web hasta el navegador del usuario; reescritura de urls, para crear urls amigables que ayudan en el proceso de posicionamiento web; geolocalización basada en direcciones IP. (Molina, 2014).

Lenguaje de programación: PHP (Hypertext Preprocessor).

Es un lenguaje de código abierto tipo script, especialmente adecuado para el desarrollo web. Su principal enfoque es crear páginas dinámicas en la red que actúan como una página HTML común, teniendo en cuenta que el código al ser escrito entre etiquetas especiales de comienzo y final, de manera incrustada, permite conmutar entre PHP y HTML.

PHP permite generar páginas con contenido dinámico, por lo cual es necesario recordar cómo funcionan estas páginas. Las páginas web son documentos que se pueden visualizar a través de un navegador web y que pueden incluir texto, imágenes, ligas de hipertexto y otros medios. Para poder visualizar estas páginas, es necesario tener un programa que sea capaz de comunicarse con el servidor web, a través de un protocolo de comunicación llamado HTTP.

El programa que permite visualizar las páginas Web, se le conoce como Navegador (Browser), ejemplos de éstos programas tenemos a Netscape Navigator, Internet

Explorer, Opera entre otros.

Con PHP el código de una página se ejecuta en el servidor, generando información en formato HTML y finalmente se envía el archivo en este formato al usuario; por lo tanto el código no es visible para el usuario.

En cuanto a su utilidad se resalta la simplicidad que ofrece, la comodidad de su sintaxis, su rapidez y la disposición de gran cantidad de librerías es de gran ayuda para tomar el camino más corto durante el desarrollo de un proyecto. Sin embargo, pese a su simplicidad, es útil tanto para trabajos sencillos de principiantes como para aplicaciones más elaboradas de desarrolladores experimentados.

Lenguaje de marcado: HTML5.

HTML (Hyper Text Markup Language) es el lenguaje de marcas más usado para hacer páginas web. Este describe la estructura y el contenido de las páginas Web en forma de texto; que puede ser completado con otros objetos como imágenes, sonido y video.

HTML5 es la quinta revisión del estándar HTML, con nuevos elementos, atributos y comportamiento. Éste sintetiza estándares anteriores como HTML4, XHTML 1 y DOM Level 2 HTML.

HTML5 brinda un conjunto muy amplio de tecnologías, soportando lo último en multimedia como video, audio y canvas, así como también integración para gráficos vectoriales (SVG) y MathML para fórmulas matemáticas, facilitando que los sitios Web y las aplicaciones sean más diversas y de gran alcance. De esta forma no se hace necesario recurrir a Plugins ni APIs propietarias. (Castillo, S.F.).

En resumen HTML5 es un sistema para formatear el layout de las páginas, y que genera

algunos ajustes a su aspecto. De esta forma los navegadores como Firefox, Chrome, Explorer, Safari, entre otros pueden saber cómo mostrar una determinada página web, saber dónde están los elementos, dónde poner las imágenes, dónde ubicar el texto.

Es importante destacar que HTML5 necesita fuertemente de CSS y JavaScript para darle estilo, animaciones e interacciones a una página web. En la actualidad los sitios más interactivos utilizan HTML5, CSS y JavaScript o JQuery.

Hoja de estilos: CSS3.

La Hoja de Estilo en Cascada (Cascade Style Sheet, en inglés), es el lenguaje que se utiliza para escribir las hojas de estilo, que van a definir el aspecto visual de un documento (documentos HTML y similares). Estas establecen las reglas que permiten que una página web se adapte al dispositivo que accede a la información como por ejemplo un PC, un celular, la impresora como destino o un dispositivo táctil. De esta forma se separa el contenido y la estructura definida en un documento HTML, de la representación, a cargo de las hojas de estilos. Dando una clara ventaja a la hora de modificar la estética de una página, sólo se cambia la CSS sin tener que tocar los documentos HTML que la componen.

En este sentido De Luca (2011), señala:

Esta separación es importante para un proyecto web ya que, además de permitir la definición de criterios que se deben respetar en el sitio, ofrece la posibilidad de que se definan clases para evitar la necesidad de rescribir código y, además, se pueden crear reglas para que el sitio se represente de una manera correcta en diferentes dispositivos. (p. 27)

En la actualidad la versión CSS3 brinda mejoras muy notorias y características novedosas acordes con las necesidades del diseño web del presente.

Lenguaje de Scripting: JavaScript.

Es un lenguaje de “scripting” (una programación ligera) que se incrusta en archivos HTML y que permite añadir efectos y funciones adicionales a las páginas web; que puede ser interpretado por la mayoría de los navegadores.

De Lucas (2011) resalta que JavaScript mejora la gestión cliente/servidor posibilitando la creación de páginas dinámicas cuyo código se ejecuta desde el lado del cliente. Por lo tanto no requiere de compilación.

Las posibilidades de este lenguaje son muy amplias, ya que se pueden crear pequeños programas que luego son insertados en páginas web o en programas orientados a objetos más grandes y más complejos. Permite crear variados efectos e interactuar con los usuarios.

Con JavaScript es posible describir objetos, escribir funciones que respondan a movimientos del mouse, aperturas, utilización de teclas, cargas de páginas, entre otros. En la Internet se puede encontrar en servicios como correo, chat, buscadores de Información; así como insertado en páginas como servicios de reloj, contadores de visitas, fechas, calculadoras, validadores de formularios, detectores de navegadores e idiomas.

Framework: Laravel.

El Framework es una herramienta que ofrece componentes que facilitan el trabajo a los

programadores, estructurada de elementos personalizables e intercambiables, que permite el desarrollo de una aplicación de manera ágil y rápida, mediante la reutilización de código ya existente, de esta forma se acelera el proceso de desarrollo y se promueven las buenas prácticas de desarrollo como lo es el uso de patrones que marcan un ritmo de trabajo más dinámico (Tovar, 2013).

En esta sección y para el fin de este proyecto, nos centramos en framework de aplicaciones web, el cual permite el desarrollo de sitios web dinámicos, web services (servicios web) y aplicaciones web. De manera que este tipo de framework brinda a los desarrolladores las ventajas mencionadas en el párrafo anterior, permitiendo concentrarse en los aspectos más relevantes en la construcción de aplicaciones web, obviando tareas repetitivas con patrones comunes dentro del desarrollo, que ocupan tiempo valioso.

Las principales funcionalidades que brinda la mayoría de los frameworks de aplicaciones web son:

- Sistema de Templates (plantillas)
- Manejo de sesiones de usuario
- Bibliotecas de acceso a bases de datos
- Administración de recursos en tiempo de ejecución

Existen gran cantidad de frameworks para el desarrollo de aplicaciones web tales como Symfony, Seagull, Prado, Laravel.

Para el presente proyecto se ha seleccionado a Laravel como el framework de desarrollo para trabajar con PHP, resaltando cualidades como su sencillez en su utilización, que contiene una sintaxis expresiva y elegante.

Es un framework relativamente joven, con un enfoque fresco y moderno, lanzado en 2011 por Taylor Otwell; hecho para arquitectura MVC (Modelo, Vista, Controlador).

Facilita las tareas comunes como lo son:

- ✓ Autenticación de usuarios de forma nativa, que permite recordar al usuario e incluir parámetros adicionales que refuerzan la seguridad.
- ✓ Sistema de enrutamiento rápido y eficiente, relacionando las partes de la aplicación con las rutas que ingresa el usuario en el navegador.
- ✓ Encriptación de datos mediante la utilización de seguridad OpenSSL y cifrado AES-256-CBC, además del código de autenticación de mensaje.
- ✓ Sistema de Caché robusto ajustable, ajustable a la necesidad del usuario.

Entre las ventajas más visibles de usar Laravel se pueden destacar la reducción de costos y tiempos en el desarrollo y mantenimiento de la aplicación, es flexible y adaptable, es modular y con un amplio sistema de paquetes y drivers con el que se puede extender las funcionalidades, ofrece sencillez en la utilización de datos mediante Eloquent, que es un ORM que interacciona con la base de datos mediante la programación orientada a objetos.

Administrador de base de datos: MYSQL.

En la gestión de base de datos se presenta a MySQL como un sistema administrador de software

de código abierto, caracterizado por su rapidez, confiabilidad y facilidad de uso; compatible con plataformas Linux, Solaris, FreeBSB, Mac OS X, HP-UX, AIX, Windows; se destaca la adaptación a diferentes entornos de desarrollo, siendo compatible con los lenguajes de programación más utilizados como PHP, Perl y Java (Pérez, 2007).

Sus características principales son la velocidad, facilidad de uso, alta capacidad para conectar simultáneamente varios clientes al servidor, ofrece un muy buen nivel de seguridad mediante el control de acceso gracias a su sistema de contraseñas (passwords) y gestión de usuarios. Además de lo anterior el software es de distribución abierta, lo que significa que es posible obtener y modificar su código fuente.

Capítulo 3

Desarrollo del proyecto

En este apartado se presenta el proceso que se lleva a cabo en la implementación del sistema de información para el registro de matrículas y control de internos del área educativa del Establecimiento penitenciario de Palmira, Valle.

Este proceso de desarrollo comprende una serie de etapas o fases como sigue:

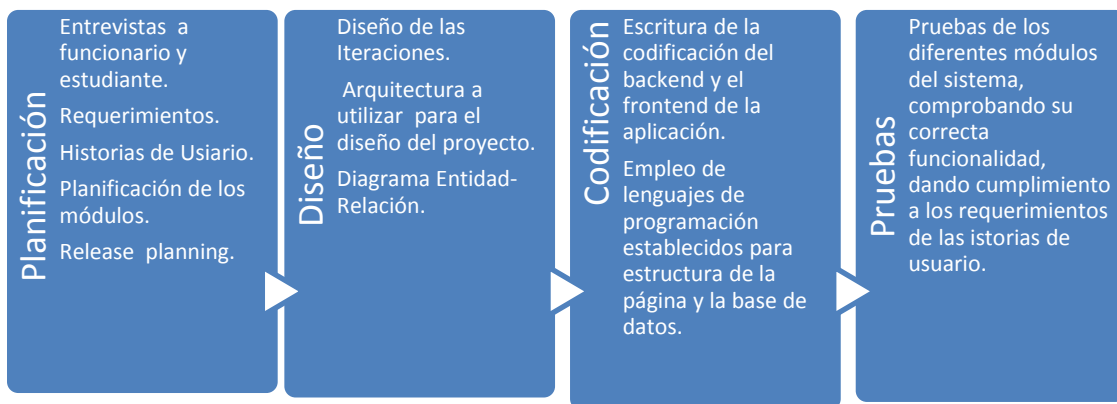


Figura IV. Fases de la Metodología XP aplicadas al proyecto.

Fuente: Propia

Planificación Inicial.

Para planificar el trabajo que concierne al desarrollo del proyecto propuesto se hizo la primera reunión con el cliente (responsable del área educativa), para definir las historias de usuario, que

son la base que marcará las pautas para cada una de las tareas a realizar y, según explica Bustamante y Rodríguez (2014), tienen la misma finalidad que los casos de uso. Estas historias de usuario son documentos en lenguaje no técnico y sin muchos detalles, que describen las acciones a realizar en un determinado lapso de tiempo.

De acuerdo a estas apreciaciones se presentan en la tabla 1, los módulos establecidos para la aplicación.

Tabla 1.

Módulos planificados para el sistema

Numero	Detalles
1	Módulo de autenticación
2	Módulo de Inicio (Dashboard)
3	Módulo de usuarios
4	Módulo de Alumnos
5	Módulo de Situaciones jurídicas
6	Módulo de Grados
7	Módulo de Patios
8	Módulo de Ciclos
9	Módulo de Oferta de Grados
10	Módulo de Jornadas
11	Módulo de Inscripciones

12	Módulo de Exámenes
13	Módulo de Amonestaciones
14	Módulo de Asistencia
15	Módulo de Terminación de Grado
16	Módulo de Matrículas
17	Módulo de Reportes

Requerimientos.

A continuación se presentan los requerimientos establecidos en la reunión cliente – programador, evidenciando las funcionalidades que se necesitan implementar en el sistema.

Requerimientos funcionales.

- El sistema debe permitir al Responsable-Administrador, crear, editar y buscar usuarios del sistema.
- El sistema debe permitir el ingreso de todos los usuarios registrados, por medio de una autenticación.
- El sistema debe permitir al Responsable-Administrador, crear Patios de alojamiento de los internos según necesidades del Establecimiento.
- El sistema debe permitir al Responsable-Administrador, crear Situaciones Jurídicas relacionadas con normatividad vigente en materia Jurídica relacionada con los internos.

- El sistema debe permitir al Responsable-Administrador, crear Grados de enseñanza-aprendizaje relacionados con la institución educativa según normatividad vigente de la educación.
- El sistema debe permitir al Responsable-Administrador, crear Ciclos Lectivos Integrados, relacionados con la institución educativa según normatividad vigente de la educación para adultos.
- El sistema debe permitir al Responsable-Administrador, crear una oferta de grados para inicio de semestre.
- El sistema debe permitir al usuario Auxiliar, el registro de los datos de los internos interesados en inscribirse para obtener cupos como alumnos del área educativa.
- El sistema debe permitir al usuario Auxiliar, el registro de los resultados de los exámenes de admisión de los internos inscritos.
- El sistema debe permitir automáticamente, matricular alumnos en cada uno de los ciclos y jornadas en el área educativa, registrando la información consignada previamente en la inscripción y una vez validado el examen de admisión.
- El sistema debe permitir al Auxiliar, registrar la asistencia diaria a los estudiantes matriculados.
- El sistema debe permitir al Auxiliar, registrar las amonestaciones a los alumnos que cometan infracciones a las normas de la institución educativa.
- El sistema debe permitir al Responsable-Administrador, la terminación de la matrícula a los alumnos que lo ameriten por razones disciplinarias, académicas o de gestión penitenciaria.

Requerimientos No Funcionales.

- El sistema debe ofrecer facilidad de Mantenimiento.
- El sistema debe ser de gran escalabilidad y modularidad.
- El sistema debe ser una aplicación segura.
- El sistema debe tener los colores y logos institucionales.
- El sistema debe estar disponible las 24 horas del día para el personal de funcionarios vinculados al área educativa del establecimiento.
- El sistema debe permitir el acceso a la aplicación con facilidad.
- El sistema debe tener estabilidad en su funcionamiento y en su desarrollo.
- El sistema debe ser de fácil usabilidad.

Release Planning.

El reléase planning es el plan de publicaciones de las historias de usuario que se crearán en cada versión en determinadas fechas. Las historias de usuario se han agrupado en cuatro iteraciones así:

Primera iteración.

Se pretende iniciar con el registro de la materia prima del área educativa: los estudiantes; y brindar nivel de seguridad a la aplicación con la creación del login.

- Historia 1: Control de acceso a usuarios
- Historia 2: Registro de alumnos

Segunda iteración.

En esta iteración se preparará la aplicación para contar con las funcionalidades que permiten seleccionar nuevos estudiantes para inicio de semestre académico.

- Historia 3: Generación de oferta de grados
- Historia 4: Inscripciones de aspirantes a estudiantes
- Historia 5: Registro de resultados de examen diagnóstico

Tercera iteración.

Con esta entrega se completa la vinculación de estudiantes al área educativa y se planifica el control de las actividades académicas y disciplinarias.

- Historia 6: Matricula de estudiantes
- Historia 7: Registro de amonestaciones
- Historia 8: Registro de asistencia

Cuarta iteración.

Con esta última entrega se dispone herramientas para desvincular personal y se hace entrega de los diferentes reportes relacionados con las actividades en general del área educativa.

- Historia 9: Terminación de matricula
- Historia 10: Generación de listado de alumnos por grado
- Historia 11: Generación de alumnos inscritos

- Historia 12: Generación de exámenes calificados
- Historia 13: Reporte de internos no aprobados
- Historia 14: Reporte de internos matriculados
- Historia 15: Reporte de internos con terminación de curso
- Historia 16: Reporte de planillas por ciclos

Diseño.

Luego de establecer los requerimientos, historias de usuario y demás preparativos de planificación del sistema a construir, se abre paso a la etapa del diseño. En esta fase se arman las iteraciones, que son los ciclos que comprenden cada una de las entregas del sistema. (Schenone, 2004).

Iteración 1.

A continuación, en la tabla 2, se presenta la primera iteración determinada en el release planning, esta contiene las historias de usuario 1 y 2 y se describen las tareas que se llevarán a cabo para cumplir con cada historia de usuario. Las demás iteraciones se encuentran relacionadas en el documento anexo de la metodología Xp aplicada a este proyecto.

Tabla 2
Iteración 1 y sus historias de usuario

H.	Nombre historia	T.	Nombre Tarea	Descripción
-----------	------------------------	-----------	---------------------	--------------------

1	Control de acceso a usuarios	1	Diseño de interfaz de usuario	Se requiere una ventana que solicite los campos de usuario (login) y contraseña (password) para ingresar al sistema.
1	Control de acceso a usuarios	2	Lectura de login/password	Una vez ingresados el nombre de usuario (login) y la contraseña (password). El sistema lee la información. La contraseña se muestra con asteriscos (*) mientras se escribe para ocultar los caracteres.
1	Control de acceso a usuarios	3	Comprobación de la corrección del login /	Una vez introducidos el login

		password	y el password, y pulsado el botón “Aceptar”, se comprueban que existan en la base de datos. Los usuarios restringidos son “Administrador” y “Auxiliar”, con unos determinados permisos de acceso a las funcionalidades de la aplicación.
			Una vez validada la corrección del
1	Control de acceso a usuarios	4	Mostrar sólo los menús correspondientes al usuario usuario, se muestran sólo los menús de acceso a las partes de la aplicación que le corresponden al usuario, ocultando

				aquellos menús que no le correspondan.
1	Control de acceso a usuarios	5	Creación de usuario	Se dispondrá una ventana que muestre los usuarios existentes, además una pestaña para agregar estos usuarios, validada sólo para el administrador de la aplicación.
2	Registro de alumnos	1	Diseño de interfaz para registro de patios	Se diseñará una ventana donde se registre la información de los patios donde se alojan los internos (1,2 y 3).
2	Registro de alumnos	2	Diseño de interfaz para registro de situación jurídica	Se diseñará una ventana donde se registre la información sobre la

				situación jurídica en la que se puede encontrar el interno (sindicado o condenado)
2	Registro de alumnos	3	Diseño de interfaz para registro de grados	Se diseñará una ventana donde se registre la información de los grados existentes en la institución educativa
2	Registro de alumnos	4	Diseño de interfaz para registro de ciclos	Se diseñará una ventana donde se registre la información de los ciclos existentes en la institución educativa y que se relacionan directamente con los grados.
2	Registro de alumnos	5	Diseño de interfaz	Se diseñará una

			para registro de alumnos	ventana donde se registre la información de los estudiantes con los datos necesarios como nombres, apellidos, situación jurídica, patio al que pertenece, fecha de ingreso, grado
				Se creará la Base de Datos para el registro de estudiantes con las tablas y los campos necesarios para almacenar la información de estudiantes vinculados al área Educativa. Se debe relacionar a la tabla estudiantes las
2	Registro de alumnos	6	Creación de la Base de Datos para registro de alumnos	

				tablas patios, situación jurídica, grados, ciclos.
2	Registro de alumnos	7	Validación de los datos para registro de alumnos	Se requiere la validación de datos en la Base de Datos Alumnos para verificar que el T.D. no se repita
2	Registro de alumnos	8	Guardar datos de alumnos en la Base de Datos	Se guarda en la Base de Datos la información de los estudiantes matriculados

Arquitectura.

Para el desarrollo de la aplicación que se propone adelantar fue necesario diseñar la interfaz gráfica con HTML como componente de la estructura, CSS para el componente gráfico, Java Script para el componente interactivo. El lenguaje de programación de software utilizado es PHP y como motor de base de datos MySQL 5.5. El desarrollo está apoyado en el framework de Laravel, diseñado en el lenguaje PHP orientado a objetos mediante el paradigma Model View Controller (Modelo Vista Controlador MVC).

Capa Modelo: Es la primera capa de la interacción con la base de datos de la aplicación. Representa la lógica del sistema, procesando las acciones que son devueltas como resultados. Esta hace la consulta a la base de datos mediante la petición del controlador y retorna la información al controlador. Se implementa a partir de clases PHP. (Almaraz, Campos & Castelo, 2011).

Capa Vista: Es la capa conformada por el conjunto de páginas que puede ver el cliente desde el navegador. Esta muestra el conjunto de datos peticionado por el controlador, mediante una representación visual de estos en páginas HTML junto con una variedad de formatos para video, música, documentos, etc. (Almaraz et al., 2011).

En esta aplicación se utilizó el lenguaje PHP incrustado en código HTML y enriquecido con hojas de estilo CSS, para realzar la visualización, al igual que la disposición de Java Script para el mismo fin.

Capa Controlador: El controlador es quien gestiona las peticiones del usuario y decide si devuelve directamente la Vista o si estas peticiones van al Modelo. (Almaraz et al., 2011).

La dinámica de coordinación del controlador consiste en la validación de las peticiones del cliente según las normas de autorización establecidas, ordena la búsqueda de datos al modelo y regresa el tipo de respuesta adecuado a la petición solicitada. Para implementar esta capa se utilizaron clases PHP.

Diagrama de componentes.

Este diagrama muestra la arquitectura diseñada para la aplicación SIE (Sistema de Información Escolar) mostrando los componentes físicos y sus relaciones.

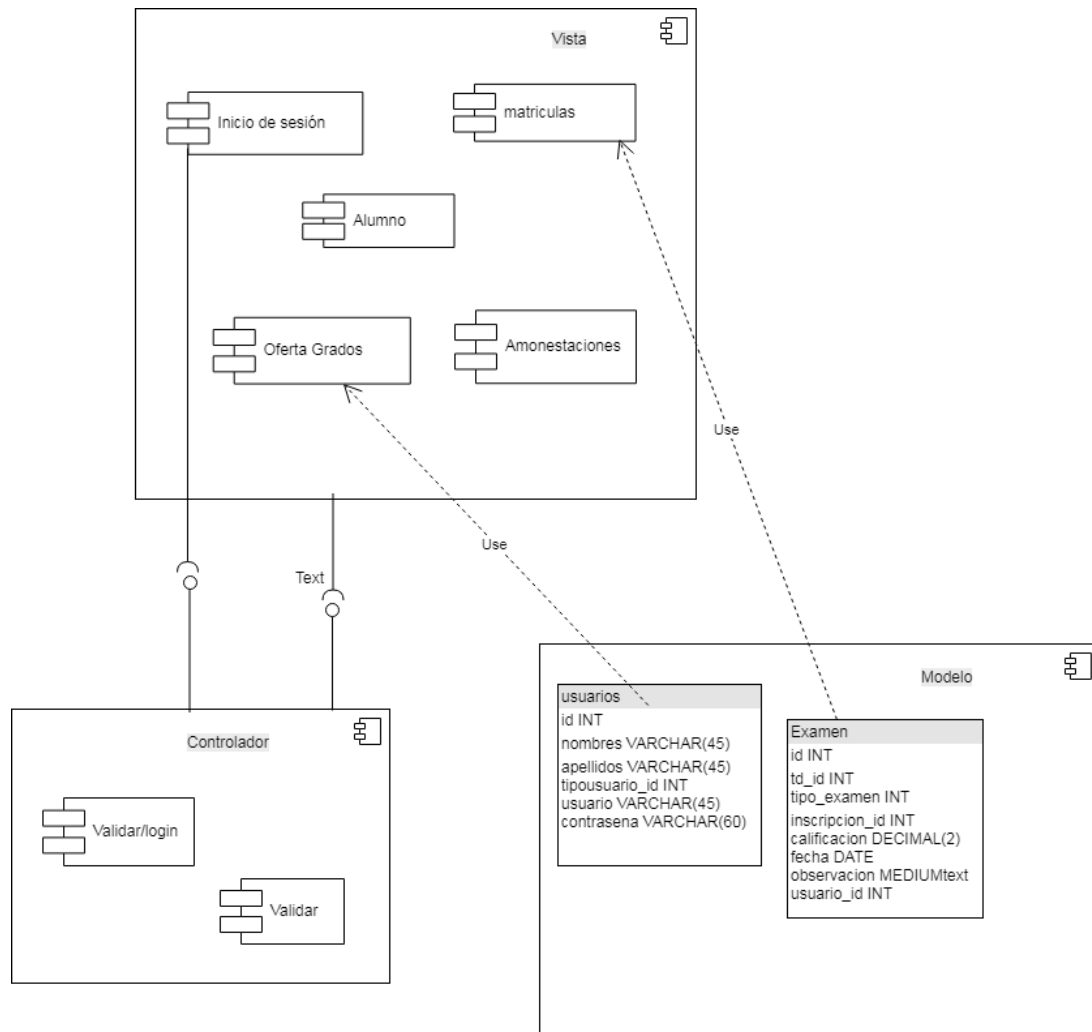


Figura V. Diagrama de componentes del proyecto.

Fuente: Propia

Diagrama Entidad Relación.

La estructura de la base de datos se modela mediante la construcción de un Modelo Entidad Relación que expone los elementos necesarios en el sistema como tablas y los diferentes tipos de relación entre estas. En la aplicación SIE se plantea la Base de Datos relacional con MySQL cuyo diagrama se puede observar en la Figura 6, diagrama entidad relación.

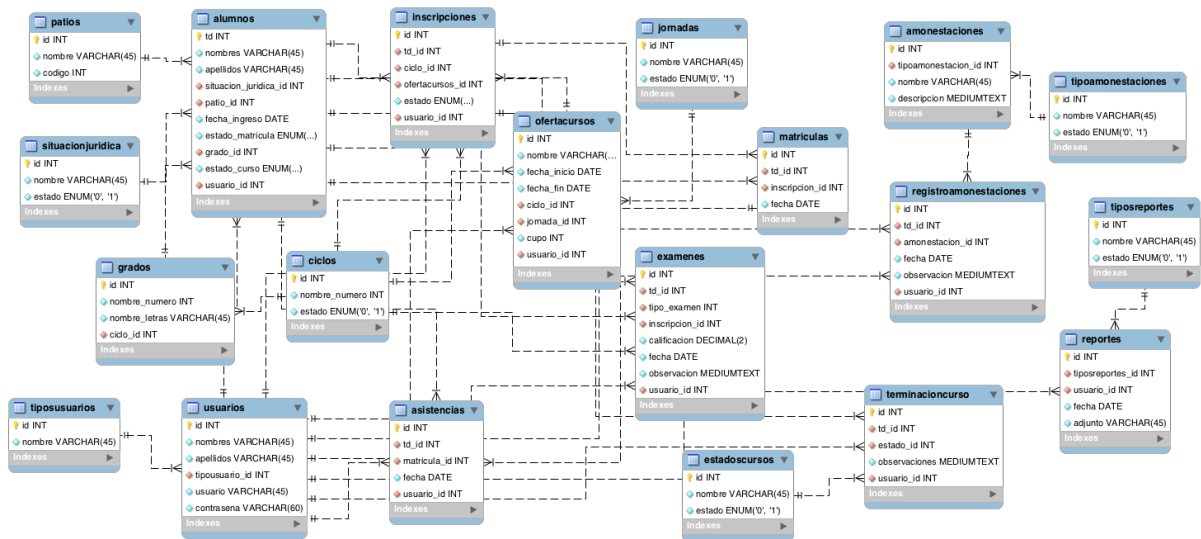


Figura VI. Diagrama entidad relación del proyecto.

Fuente: propia

Codificación.

En la codificación de las funcionalidades del sistema que se propone se utilizó como herramienta Sublime Text, que es un editor de texto y de código fuente, multiplataforma y que soporta un gran número de lenguajes. Ofrece las herramientas básicas para la elaboración de código fuente en lenguaje interpretado.

Herramientas gráficas

Frontend.

La parte visual de la aplicación está diseñada con las siguientes herramientas:

HMTL5: Es el lenguaje de programación, usado en la estructura visual de la página web, y hace referencia al orden en que debe aparecer las etiquetas en ésta.

CSS3: Esta herramienta escrita en HTML, permite que la parte visual del sistema mejore estéticamente. Dando un mejor estilo o apariencia a las páginas web.

JavaScript: Con Esta herramienta se procura la interactividad del sistema con otras aplicaciones externas, se incluyó las librerías de JQuery 3.2.1 para el manejo del árbol DOM (Document Object Model) y mejorar el aspecto del sistema.

Bootstrap 3.3.7: Es un framework JS y CSS que brinda la utilización de plantillas, que permiten simplificar tareas rutinarias para el ambiente gráfico que observa el usuario.

FontAwesome: Es una fuente que brinda los iconos que se utilizaron en los módulos del menú principal, de una forma ligera y sencilla.

AdminLTE : Ofrece plantillas para paneles de administración, utilizada en el dashboard de la aplicación. Es una herramienta open source desarrollada con bootstrap y se integra en Laravel perfectamente.

Backend.

En la parte no visible para el cliente e utilizaron las siguientes herramientas:

MySQL: Como motor de base de datos, basado en lenguaje de consulta SQL.

PHP 7.1.1: Es el lenguaje de programación incrustado en HTML, que corre en el servidor.

Laravel 5.5: Es un framework PHP de código abierto que ofrece el desarrollo de aplicaciones web de forma sencilla y ágil. Ofrece el sistema de BLADES, con el que se desarrollaron las vistas mostradas dentro de la aplicación.

Ofrece además Middleware, que es un mecanismo que filtra las peticiones HTTP, brindando seguridad en las rutas de acceso a la aplicación.

Los formularios tienen implementado CSRF-Token, que previene las peticiones falsas de validación del sistema.

Servidor web.

El servidor utilizado para conexión del sistema está implementado en Sistema Operativo Ubuntu en su versión 16.04 y utiliza Nginx como servidor http. El cortafuego utilizado es Firewall ufw, de fácil uso, escrito en Python, esta herramienta es un programa para GNU/Linux.

Implementación del sistema.

En el presente apartado se presenta la implementación plena del sistema SIE (Sistema de Información Escolar) . Se muestra cada uno de los módulos que hacen parte de la aplicación con una breve descripción de los mismos.

Módulo de Autenticación.

Es la ventana que se muestra para iniciar el aplicativo. En esta se debe ingresar el usuario (login) y contraseña (password), que ha sido previamente creado, para tener acceso al sistema.



Figura VII. Módulo de autenticación.

Módulo de Inicio o Dashboard.

Es la página de inicio Índice, da la bienvenida al usuario y muestra el menú con los módulos disponibles.



Figura VIII. Módulo de inicio o dashboard.

Módulo de Usuarios.

Permite la creación de un usuario con un determinado perfil para acceder al sistema. Tiene las opciones de crear, editar y ver un usuario. Esta opción sólo es permitida al administrador del sistema.



The screenshot shows the 'Crear Usuario' (Create User) form within the 'Sistema IE' (SIE) interface. The page title is 'SIE Sistema de Información Escolar'. The breadcrumb trail is 'Inicio > Usuarios > Crear Usuario'. The user profile at the top right is 'Usuario Prueba'. The left sidebar contains a 'MENÚ DE NAVEGACIÓN' with options: Dashboard, Usuarios, Situaciones Jurídicas, Grados, Patios, Ciclos, and Alumnos. The main form area is titled 'Usuario' and contains the following fields:

- Nombres** (Required): Text input with 'Alejandro' entered.
- Apellidos** (Required): Text input.
- Usuario** (Required): Text input.
- Contraseña** (Required): Text input.
- Confirmación de la contraseña** (Required): Text input.
- Tipo usuario** (Required): Dropdown menu with the option 'Seleccione un tipo de usuario'.

At the bottom of the form are two buttons: 'Crear Usuario' (highlighted in blue) and 'Cancelar'.

Figura IX. Módulo Usuarios.

Módulo Situación Jurídica.

Permite la creación de una situación jurídica (condenado o sindicado), la cual hace referencia a la relación de cada interno con su proceso jurídico en un determinado momento. El interno puede estar sindicado (el que ha sido imputado de algún delito y que tiene un proceso en su contra), o condenado (el interno que ha sido declarado culpable del delito imputado por un juez de la República).

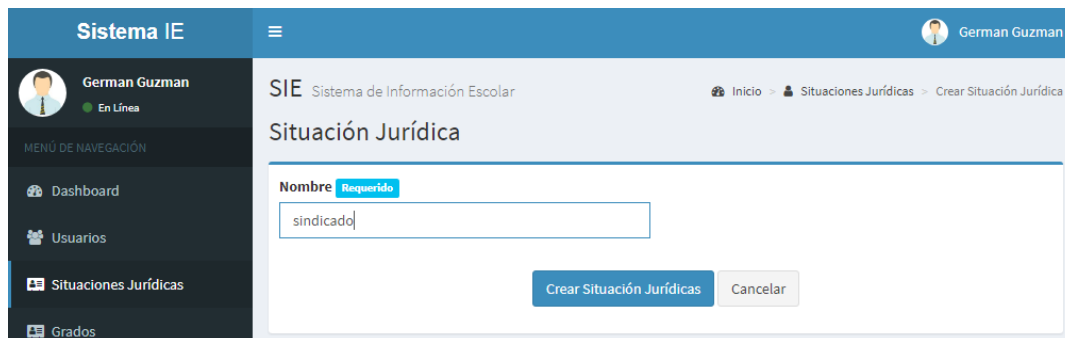


Figura X. Módulo de Situación Jurídica.

Módulo de Ciclos.

Este módulo permite crear un ciclo lectivo especial integrado. Un ciclo en la educación para adultos, es cada uno de los niveles educativos en que se agrupan los grados regulares de la educación básica (Decreto 3011 de 1997).

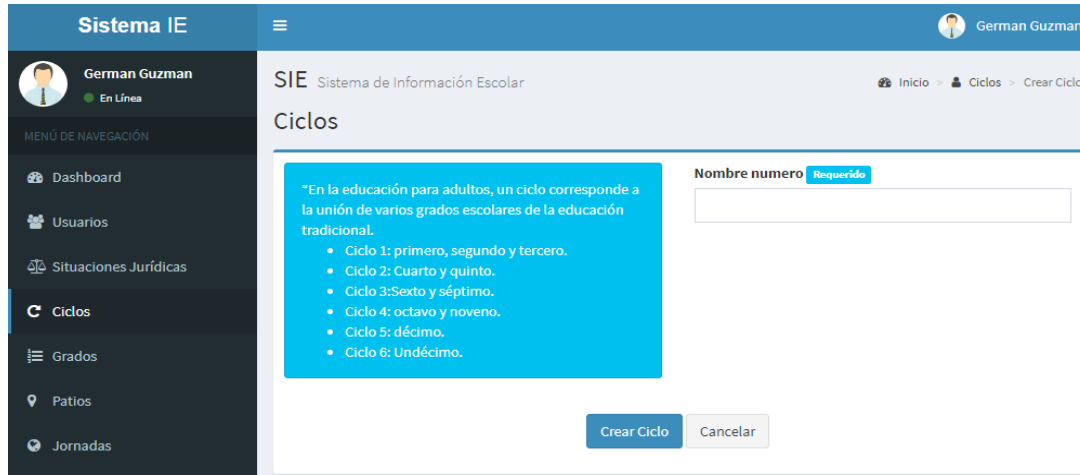
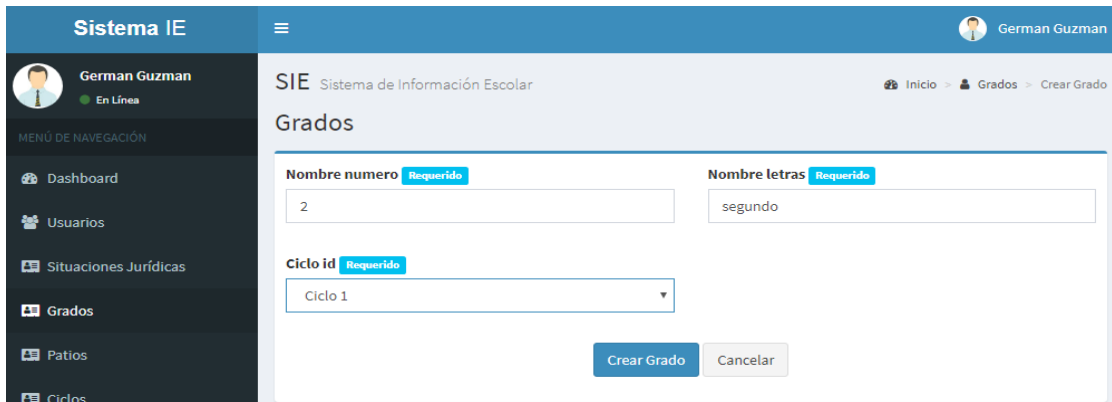


Figura XI. Módulo de Ciclos.

Módulo de Grados.

Permite crear los grados incluidos en el sistema educativo vigente. Un grado es cada una de las unidades de organización de enseñanza-aprendizaje en que se divide un nivel o un ciclo.

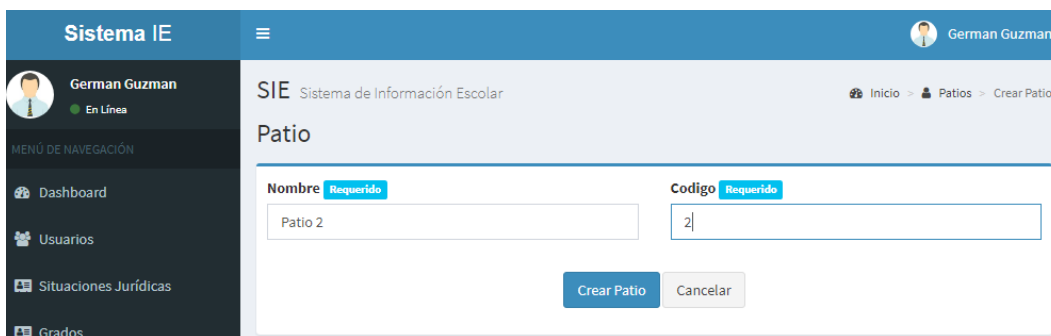


The screenshot shows the 'Crear Grado' (Create Grade) form in the SIE (Sistema de Información Escolar) application. The interface includes a top navigation bar with the user's name 'German Guzman' and a breadcrumb trail: 'Inicio > Grados > Crear Grado'. A left sidebar contains a navigation menu with options: Dashboard, Usuarios, Situaciones Jurídicas, Grados, Patios, and Ciclos. The main form area is titled 'Grados' and contains the following fields: 'Nombre numero' (Required) with the value '2', 'Nombre letras' (Required) with the value 'segundo', and 'Ciclo id' (Required) with a dropdown menu showing 'Ciclo 1'. At the bottom of the form are two buttons: 'Crear Grado' and 'Cancelar'.

Figura XII. Módulo de Grados.

Módulo de Patios.

Permite crear un Patio, que hace referencia al espacio o lugar de ubicación del interno dentro del Establecimiento. Es un menú permanente ya que el Establecimiento está sujeto a cambios en el nombre o denominación de los patios y/o a creación de nuevos patios, según necesidades y políticas del INPEC.



The screenshot shows the 'Crear Patio' (Create Patio) form in the SIE (Sistema de Información Escolar) application. The interface includes a top navigation bar with the user's name 'German Guzman' and a breadcrumb trail: 'Inicio > Patios > Crear Patio'. A left sidebar contains a navigation menu with options: Dashboard, Usuarios, Situaciones Jurídicas, and Grados. The main form area is titled 'Patio' and contains the following fields: 'Nombre' (Required) with the value 'Patio 2' and 'Codigo' (Required) with the value '2'. At the bottom of the form are two buttons: 'Crear Patio' and 'Cancelar'.

Figura XIII. Módulo de Patio.

Módulo de Jornada.

Permite crear una jornada educativa. Hace referencia al horario de actividades escolares dentro del recinto educativo (clases magistrales).

Sistema IE

German Guzman

SIE Sistema de Información Escolar

Inicio > Jornadas > Crear Jornada

Jornada

Nombre **Requerido**

Mañana

Crear Jornada Cancelar

Figura XIV. Módulo de Jornada

Módulo de Oferta de Grados.

Permite crear una oferta o promocionar un grado disponible para el siguiente semestre educativo.

Es de resaltar que no todos los semestres se promocionan los mismos cursos, pues estos están sujetos a disponibilidad de cupos.

Sistema IE

German Guzman

SIE Sistema de Información Escolar

Inicio > Oferta Grados > Crear Oferta Grado

Oferta Grado

Nombre Oferta **Requerido**

2018-1

Ciclo **Requerido**

Ciclo 1

Grado **Requerido**

Primero

Fecha de Inicio **Requerido**

29/11/2017

Fecha de Finalización **Requerido**

06/12/2017

Jornada **Requerido**

Mañana

Cupo **Requerido**

10

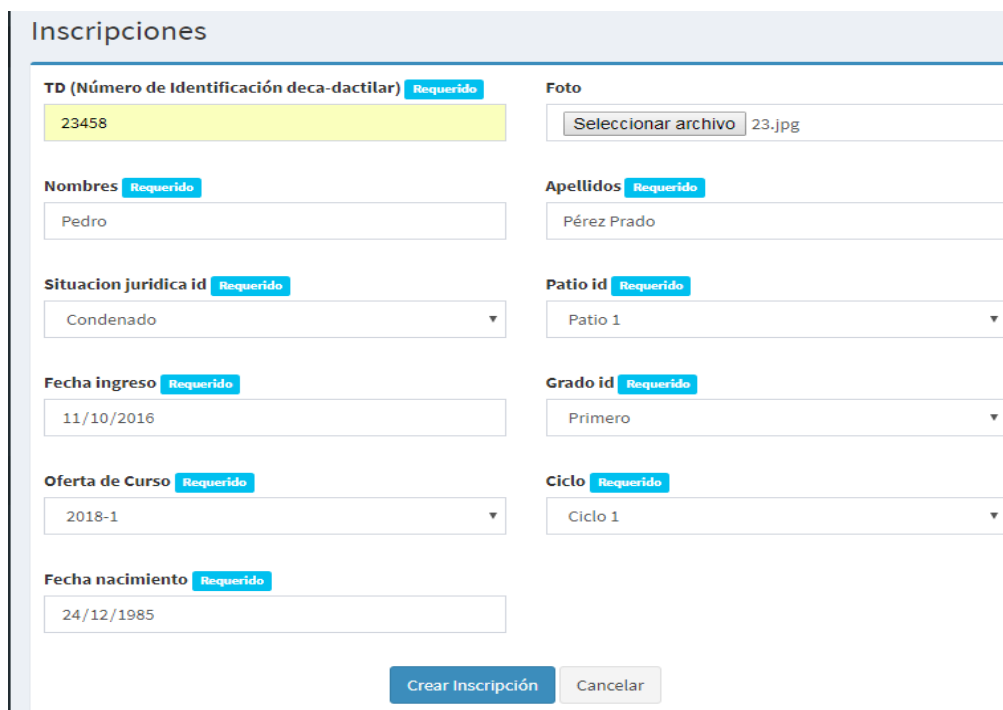
Crear Oferta Grado Cancelar

Figura XV. Módulo de Oferta Grado.

Módulo de Inscripciones.

Este módulo es útil para el registro de los Internos aspirantes a cupos en el área educativa como estudiantes. Un formulario solicita los datos personales del aspirante y los datos del grado ofertado, previamente creado en el módulo correspondiente.

Los datos quedan consignados en la base de datos para, posterior a la presentación del examen, asignar una nota de calificación.



Inscripciones

TD (Número de Identificación deca-dactilar) **Requerido**
23458

Foto
Seleccionar archivo 23.jpg

Nombres **Requerido**
Pedro

Apellidos **Requerido**
Pérez Prado

Situación jurídica id **Requerido**
Condenado

Patio id **Requerido**
Patio 1

Fecha ingreso **Requerido**
11/10/2016

Grado id **Requerido**
Primero

Oferta de Curso **Requerido**
2018-1

Ciclo **Requerido**
Ciclo 1

Fecha nacimiento **Requerido**
24/12/1985

Crear Inscripción Cancelar

Figura XVI. Módulo de Inscripciones.

Módulo de Exámenes.

En este módulo se registra la nota calificadora del examen de admisión presentado previamente. Permite la clasificación de los internos que aprobaron y reprobaron el examen, basado en la escala de calificación de 1 a 5.

The screenshot displays the 'Sistema IE' (School Information System) interface. The top navigation bar includes the system name 'Sistema IE' and the user's name 'German Guzman'. The main content area is titled 'SIE Sistema de Información Escolar' and 'Editar Examen'. The form contains four required fields: 'Nombres' (Pedro), 'Apellidos' (Pérez Prado), 'Calificación' (4.5), and 'Observaciones' (Aprobó). At the bottom of the form are two buttons: 'Actualizar Examen' and 'Cancelar'.

Figura XVII. Módulo de Examen.

Módulo Alumnos.

Permite registrar de forma directa los alumnos antiguos que ya pertenecen al área educativa y/o que por algún motivo se les ha dado terminación de matrícula y deben vincularse a esta en el transcurso del semestre educativo. Así mismo permite visualizar los datos de los internos que se encuentran registrados como alumnos en la base de datos.

Estado	TD	Fotos	Nombre	Situación Jurídica	Patio	Fecha Ingreso	Grado	Estado Matrícula	Estado Curso	Acciones
Activo	23458		Pedro Pérez Prado	Condenado	Patio 1	2016-10-11	Primero	Activo	Activo	
Activo	24331		Rosevelt García Álvarez	Condenado	Patio 1	2017-07-20	Primero	Activo	Activo	
Activo	22323		Tito Puentes Cruz	sindicado	Patio 1	2017-03-26	Primero	Activo	Activo	

Figura XVIII. Módulo de listado de Alumnos.

Módulo Matrículas.

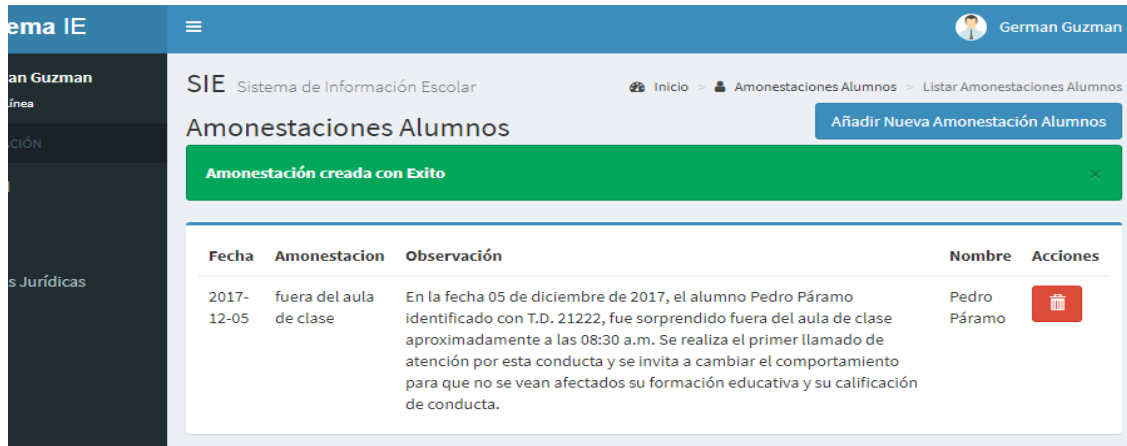
Permite visualizar los alumnos que han sido matriculados en la vigencia educativa, luego de haber sido inscritos y han aprobado el examen de admisión, terminando así el proceso de vinculación a la institución educativa.

Fecha	TD	Nombre	Inscripción	Acciones
2017-11-29	23458	Pedro Pérez Prado	2018-1	Sin Acciones
2017-11-29	24331	Rosevelt García Álvarez	2018-1	Sin Acciones
2017-11-29	22323	Tito Puentes Cruz	2018-1	Sin Acciones

Figura XIX. Módulo de Matrículas

Módulo amonestación.

Este módulo permite registrar las amonestaciones o llamados de atención que se hacen a los alumnos en ocasión a conductas que riñen con el reglamento del centro educativo. Se presenta como una bitácora del alumno.



The screenshot displays the 'Amonestaciones Alumnos' module in the SIE (Sistema de Información Escolar) interface. The page title is 'Amonestaciones Alumnos' and it includes a 'Añadir Nueva Amonestación Alumnos' button. A green notification banner at the top states 'Amonestación creada con Éxito'. Below this is a table with the following data:

Fecha	Amonestacion	Observación	Nombre	Acciones
2017-12-05	fuera del aula de clase	En la fecha 05 de diciembre de 2017, el alumno Pedro Páramo identificado con T.D. 21222, fue sorprendido fuera del aula de clase aproximadamente a las 08:30 a.m. Se realiza el primer llamado de atención por esta conducta y se invita a cambiar el comportamiento para que no se vean afectados su formación educativa y su calificación de conducta.	Pedro Páramo	

Figura XX. Módulo de Amonestaciones a Alumnos.

Módulo de Asistencia.

En este apartado se registra la asistencia de los alumnos de cada grado. Permitiendo llevar un control diario de los alumnos que presentan faltas de asistencia a clase.

Sistema IE German Guzman

SIE Sistema de Información Escolar Inicio

Asistencia Alumnos

Asistencia registrada con Exito

Fecha **Requerido** 19/12/2017 Alumno **Requerido** Seleccione un alumno

Registrar Asistencia Cancelar

Nombre	Fecha
Pedro Páramo	2017-12-19

Atrás

Figura XXI. Módulo de Asistencia de Alumnos.

Módulo de Terminación de grado.

Permite dar terminación de grado a un alumno ya sea por finalización de semestre, por acumulación de faltas de asistencia o la comisión de faltas disciplinarias. De esta manera el interno deja de ser alumno del área.

Sistema IE German Guzman

SIE Sistema de Información Escolar Inicio

Terminar Grado

Alumno **Requerido** Pedro Páramo Estado **Requerido** Cancelación Matricula

Observacion **Requerido** Acumulación de faltas de asistencia

Registrar Terminar Grado Cancelar

Estado	Alumno	Observaciones	Fecha
--------	--------	---------------	-------

Atrás

Figura XXII. Módulo de Terminación de Grado a Alumno.

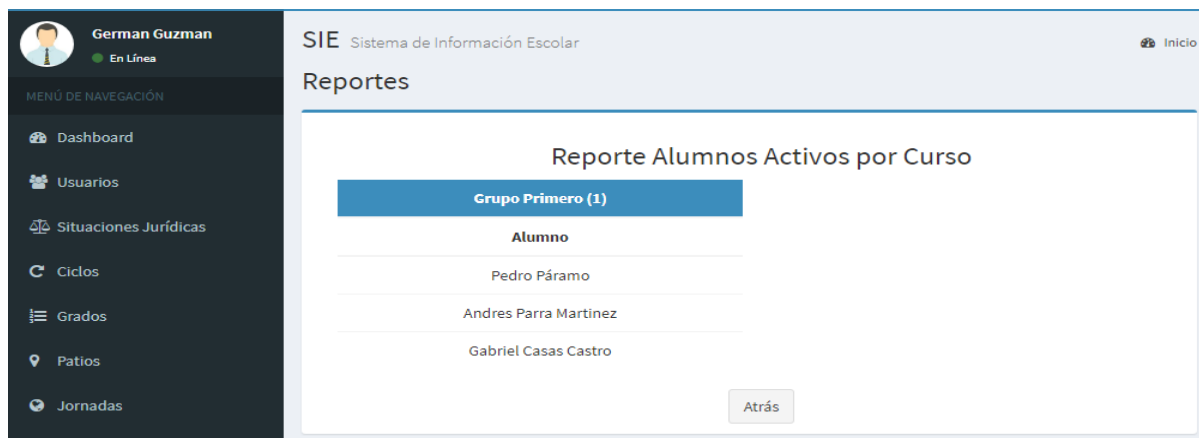
Módulo de reportes.

En este módulo se generan una serie de reportes relacionados con los registros descritos anteriormente y que son necesarios en el área educativa para llevar control y rendir informes requeridos por otras dependencias.

Los reportes suministrados en este módulo son:

- Alumnos activos por curso
- Inscripción
- Exámenes por curso
- Exámenes no aprobados por curso
- Matrículas por curso
- Terminación de curso
- Planillas por ciclo

A continuación se presentan las gráficas de algunos de estos reportes.



The screenshot displays the SIE (Sistema de Información Escolar) interface. At the top left, the user profile for German Guzman is shown, indicating he is 'En Línea'. The main header identifies the system as 'SIE Sistema de Información Escolar' and the current page as 'Reportes'. The specific report is titled 'Reporte Alumnos Activos por Curso' for 'Grupo Primero (1)'. The report content is as follows:

Alumno
Pedro Páramo
Andres Parra Martinez
Gabriel Casas Castro

An 'Atrás' button is located at the bottom right of the report area.

Figura XXIII. Reporte de Alumnos Activos.

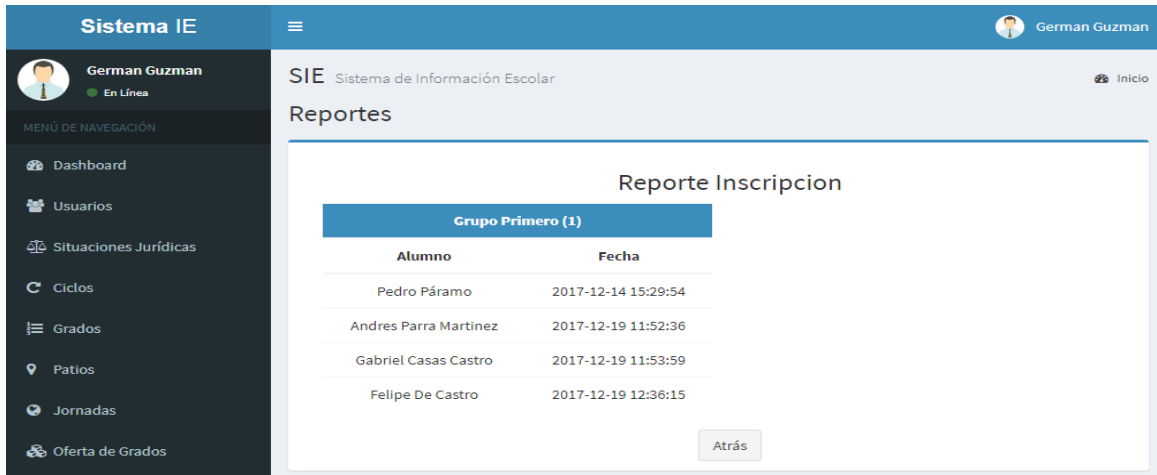


Figura XXIV. Reporte de Alumnos Inscritos.



Figura XXV. Reporte de Alumnos con Terminación de Grado.

Capítulo 4

Pruebas y discusión de resultados

Acorde a la metodología XP, con la que se orienta el desarrollo de este proyecto, las pruebas que se aplicaron al sistema SEI, se fueron revisando en cada iteración, constando los resultados y corrigiendo los errores en la siguiente iteración. (Joskowicz, 2008). No obstante, en este aparatado, las pruebas se consolidaron como un proceso de verificación de funcionalidad de cada uno de los módulos que componen el sistema, que da como resultado la constatación individual o prueba de unidad. Por otra parte, al correr las funcionalidades y la interacción entre estas, se comprueba la integridad del sistema.

En conjunto, estas pruebas pretenden examinar la aplicación en busca de posibles errores e identificar el origen de estos.

Pruebas de unidad.

Se realizan pruebas unitarias con el fin de comprobar el correcto funcionamiento de un componente específico del sistema, observando su desempeño en las tareas que debe cumplir.

Pruebas de integración.

Las pruebas de integración permiten verificar lo concerniente a errores que se puedan producir al incorporar los distintos módulos que componen el sistema y su interacción entre sí.

En este sentido se presenta a continuación, en la Tabla 3, un resumen de una de las pruebas realizadas al sistema y que están incluidas en documento anexo.

Tabla 3
Prueba de módulo Oferta de Grados

Nombre de Historia	Generación de oferta de Grados
Nombre de Módulo	Oferta de Grados
Objetivo	Crear convocatoria de promoción para el inicio de semestre. Esta debe mostrar el número de cupos disponibles para cada ciclo promocionado, fechas de inicio y terminación de las inscripciones.
Tipo de prueba	Prueba causa-efecto
Datos de prueba	Los datos ingresados por el usuario a través de la vista Oferta de Grados.php
Procedimiento de prueba	Se despliega la aplicación web, se accede mediante datos de login existentes en el sistema, se despliega el módulo Oferta de Grados, se selecciona botón Crear Oferta Grado, se digitan y/o seleccionan de una lista los datos solicitados en los campos de la vista, se da clic en botón Crear.

	Los datos ingresados por el usuario son almacenados en la tabla Oferta de Grados de la base de datos. La aplicación notifica que se ha creado la oferta de grados.
Resultado esperado	creado la oferta de grados.
Resultado Obtenido	Prueba exitosa
Comentarios	La aplicación crea de manera correcta la oferta de grado con fecha de inicio, fecha de finalización y cupos disponibles

Instalación

Para realizar la instalación del sistema propuesto se debe tener a disposición los mínimos requerimientos de software y hardware, que garanticen el correcto funcionamiento de la aplicación.

Requerimiento de Hardware.

El hardware recomendado para el funcionamiento del sistema consiste en los siguientes parámetros:

Procesador de 32 bits (x86) o de 64 bits (x64) a 1 GHZ

Memoria RAM de 2 GB

Disco duro de 200 GB con 100 GB de espacio libre

Requerimientos de Software.

Para instalar el sistema, es recomendable tener un sistema operativo Windows 7 o superior, o sistema operativo basado en Unix/Linux. Tener instalado navegador web tal como Google Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explorer u otro.

Además tener conexión a internet, ya que se trata de una aplicación web.

Soporte

Como soporte brindado al sistema, se pueden distinguir dos fases: una inicial o de soporte al usuario y otra de mantenimiento al sistema.

Soporte al usuario.

Este hace referencia a la capacitación inicial que se brinda a los nuevos usuarios del sistema, con el fin de hacer uso adecuado y eficiente de este. Se divide en tres secciones con intensidad de dos (02) horas cada una para capacitar administrador y auxiliar del sistema.

Soporte al software.

El soporte al software del sistema se brinda en mantenimientos periódicos cada tres (03) meses, con el fin de verificar el correcto funcionamiento de cada módulo y si integración total.

Adicionalmente se anexa Manual del usuario como guía para el uso del sistema.

Conclusiones y Proyecciones

A continuación se presentan las conclusiones resultantes del desarrollo del proyecto, especialmente orientado al cumplimiento de los objetivos propuestos, que constituyen los cimientos para la construcción del producto final.

Igualmente se proponen algunos aspectos a tener en cuenta para abordar posibles trabajos futuros en cuanto a desarrollo de aplicaciones web para centros educativos en establecimientos penitenciarios.

Conclusiones.

Durante el desarrollo del presente proyecto se pueden resaltar las siguientes conclusiones.

- La sistematización de los procesos manuales en herramientas web, son el mejor recurso para agregar eficiencia, rapidez y capacidad de respuesta a las actividades cotidianas de la mayoría de los campos laborales, por no decir que en todos. Remitiéndose al caso propio del presente proyecto, se evidencia la mejora en los procesos de vinculación y gestión de la información de personal de internos a un área tan importante para la resocialización de la población reclusa; mejorando el flujo en el intercambio de información entre el establecimiento penitenciario y la institución educativa en convenio.
- El uso de framework en el desarrollo de una aplicación web mejora considerablemente la experiencia en la programación, sobre todo para personas principiantes en esta área, brindando comodidad, agilidad y aumento en el potencial creador.

- La utilización de la metodología XP para el desarrollo web, permitió vislumbrar algunas ventajas, como la simplicidad de los procesos y las prontas entregas de partes del producto para lograr hacerse una perspectiva de este. Igualmente, la documentación al respecto que se encuentra en internet, facilita seguir ejemplos de otros proyectos completados con esta metodología, sirviendo como guía.
- En general, la construcción de este proyecto, brindo una nueva experiencia para enriquecer los conocimientos en las áreas de codificación, base de datos, documentación; y en el descubrimiento de software novedosos y otras herramientas útiles para la conformación del producto final.

Trabajos futuros.

- Es recomendable darle continuidad al presente proyecto, implementando nuevos módulos en los que se involucre a otros actores dentro del proceso de resocialización de la población privada de la libertad (PPL); como por ejemplo el personal de monitores, que son los internos que redimen en la modalidad de enseñanza, siendo la mano derecha de los docentes del centro educativo y que son un importante eslabón dentro del proceso educativo en un establecimiento de reclusión.
- El sistema SIE es un proyecto en su etapa inicial, que bien puede ser enriquecido con ideas renovadoras y aportes por parte de otros estudiantes o personal relacionado con la labor resocializadora, mejorando su robustez, confiabilidad y el radio de acción.

Capítulo 5

Anexos

Anexo A.

Entrevista a la Doctora Claudia Vergara Hernández, Responsable de la dependencia Atención y Tratamiento Penitenciario del establecimiento Penitenciario de Palmira.

1. ¿Qué problemática ha evidenciado usted, en los procesos de vinculación del personal de internos a los programas educativos que ofrece el área educativa?

El crecimiento de la población de internos en el establecimiento pone de manifiesto que los métodos que anteriormente se llevaban con eficiencia, hoy por hoy no tienen el rendimiento necesario para cumplir con los tiempos estipulados a satisfacción. Cada semestre se hace necesario prorrogar las fechas para inscripciones, exámenes. Por otra parte la consolidación de listados de asistencia mes a mes se ve afectada por la demora en la entrega de éstas a las dependencias de control, porque su cumplimiento debe ser a diario y al ser manuales requieren tiempo de dedicación.

2. ¿Considera usted necesaria la creación de una plataforma que sistematice los procesos concernientes a los procesos administrativos y disciplinarios del personal de internos del área educativa?

Claro que es necesaria, en tanto que optimice las actividades cotidianas de los funcionarios a cargo y permita que se invierta el tiempo necesario en otras labores que lo requieran. De esta forma se optimiza el recurso humano y se facilita la consecución de las metas propuestas en esta importante área, que hace parte de Atención y Tratamiento al interno.

3. ¿Cuáles cree usted que serían los beneficios de una plataforma tecnológica en el área educativa del establecimiento que sistematice los procesos concernientes a los procesos administrativos y disciplinarios del personal de internos de esta área?

Principalmente el rendimiento del factor tiempo, considerando que el área educativa es una dependencia en la que surgen actividades adicionales a las cotidianas sin previa programación. Debido a estos contratiempos es que en muchas ocasiones se retrasan las fechas para realizar inscripciones, matrículas y demás actividades.

La presentación de informes estadísticos precisos sería una herramienta importante cuando otras dependencias e incluso la dirección regional lo requieran, ya que se llevan documentación manual que debe ser revisada para obtener las respuestas a estos requerimientos.

4. ¿Cuáles cree usted que serían los principales beneficiados al funcionar una plataforma que sistematice estos procesos de los que se ha venido hablando?

Los beneficiados directos sería la población de internos, puesto que la percepción de una infraestructura moderna y con respuesta rápida a las necesidades de redención y ocupación del tiempo libre, coadyuva a la reducción del estrés y de la ansiedad en la población privada de la libertad (PPL). Por otra parte los funcionarios se centrarían en la realización de actividades estratégicas en pro de la resocialización de los internos a cargo mediante actividades transversales culturales y deportivas.

5. ¿Cree usted factible que la plataforma sea utilizada por los funcionarios del área educativa?

Es indudable que la tecnología es bien recibida especialmente en el ámbito laboral, a sabiendas de que brinda herramientas para mejorar la eficiencia y aliviar la carga en el trabajo. Brindando una instrucción precisa de su uso, seguramente, se convierta en una ayuda imprescindible en las actividades cotidianas del área.

6. ¿Cuáles cree usted que serían los procesos a sistematizar prioritariamente?

Los procesos concernientes a las inscripciones, exámenes y anotaciones de novedades, los resultados de estos procesos nos importan mucho ya que nos da los soportes para responder a derechos de petición de los internos en un momento dado, sobre todo cuando el interno reprueba o se le termina su actividad de redención en el área educativa debido a su comportamiento inadecuado.

Anexo B.

Entrevista a Alejandro Gallego Mejía, Responsable del área educativa del establecimiento Penitenciario de Palmira.

1. ¿Qué problemática ha evidenciado usted, en los procesos de vinculación del personal de internos a los programas educativos que ofrece el área educativa?

Normalmente, en el área educativa la información no está actualizada, no se cuenta con una fuente de información certera. En ese sentido nos toca confiar en la buena fe del interno en el momento de efectuar inscripciones.

2. ¿Considera usted necesaria la creación de una plataforma que sistematice los procesos concernientes a los procesos administrativos y disciplinarios del personal de internos del área educativa?

Por supuesto que sí, ya que esto garantizaría que la información fuese de primera mano y esto conlleva a que se cuente con un número real de personas matriculadas. Además sería una herramienta muy útil para la toma de decisiones administrativas.

3. ¿Cuáles cree usted que serían los beneficios de una plataforma tecnológica en el área educativa del establecimiento que sistematice los procesos concernientes a los procesos administrativos y disciplinarios del personal de internos de esta área?

Una ventaja sería contar con un mecanismo idóneo para el área. Contar con una plataforma personalizada y adaptada a las necesidades específicas del área educativa; hacer un seguimiento constante y permanente de las actividades educativas y de los resultados numéricos de los estudiantes; la agilidad y eficiencia en la consulta de información.

4. ¿Cuáles cree usted que serían los principales beneficiados al funcionar una plataforma que sistematice estos procesos de los que se ha venido hablando?

Principalmente los funcionarios que administran los procesos, reduciendo considerablemente el tiempo que debe pasar al frente de un computador seleccionando personal, verificando que cumpla con los requisitos, etc. De ahí que se mejore las condiciones laborales y se maximice otros procesos concernientes al área.

5. ¿Cree usted factible que la plataforma sea utilizada por los funcionarios del área educativa?

Por supuesto, ya que en la actualidad el área educativa tiene la dificultad de no poseer un software que le permita hacer el proceso de inscripción y matrícula de manera idónea, situación que conlleva a que muchas veces la información no sea la indicada para este tipo de procesos.

6. ¿Cuáles cree usted que serían los procesos a sistematizar prioritariamente?

Pienso que el registro de las notas de los exámenes, el registro de novedades y observaciones por estudiante y la consolidación de la información básica del interno. Con esto tendríamos un historial de cada alumno.

Lista de Referencias

- Acens, The Cloud Services Company. (septiembre, 2013). *Servidor web Nginx, una clara alternativa a Apache*. [Whitepaper]. Recuperado de <https://www.acens.com/wp-content/images/2013/09/servidor-web-nginx-white-paper-acens.pdf>
- Almaraz, J.S., Campos, P. & Castelo, T. (2011). Desarrollo de una aplicación web para la gestión de entornos virtuales. (Trabajo de grado Universidad Complutense de Madrid). Recuperado de: http://eprints.ucm.es/13083/1/Memoria_SI_Final.pdf
- Beck, K. (1999). *Extreme Programming Explained: Embrace Change*. Addison-Wesley Pub Co.
- Bozo, J. & Crawford, B. (2003). *Métodos ágiles como alternativa al proceso de desarrollo web*. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Valparaíso, Chile.
- Bustamante, D. & Rodríguez, J. (2014). *Metodología actual, metodología XP*. (Sub-proyecto). Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, Barinas, Venezuela.
- Carvajal, C. (03 de marzo de 2017). Entrevista de G.A. Guzmán [Audio en mp3]. Registro de novedades en el área educativa del centro carcelario de Cali. Cali.
- Castillo, A. (s.f.). *Manual de HTML5 en español*.
- Chamorro, C. (12 de marzo de 2017). Entrevista de G.A. Guzmán [Audio en mp3]. Ventajas y desventajas de usar Access como base de datos.

Congreso de Colombia. (08 de febrero de 1994). Artículo 11 [Título II], artículos 50, 52, 53, 54, 68 & 69 [Título III]. *Ley general de educación*. [Ley 115 de 1994]. Recuperado de

http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Congreso de Colombia. (19 de agosto de 1993). Artículo 10 [Título I], Artículos 94 y 97 [Título VIII]. *Código Penitenciario y Carcelario*. [Ley 65 de 1993]. Recuperado de

http://www.inpec.gov.co/portal/page/portal/INPEC_CONTENTIDO/INPEC%20INSTITUCION/INPEC_HOY/LEYES/LEY%2065%20DE%201993.pdf

De Luca, D. (2011). *HTML 5, Entiende el Cambio, Aproveche su potencial*. Buenos Aires, Argentina: RedUsers.

<http://www.petersen.com.py/uploads/documentos/productos/18/archivo-de-educacion.pdf>

Joskowicz, J. (2008). *Reglas y prácticas en eXtreme Programming*. Recuperado de

<https://iie.fing.edu.uy/~josej/docs/XP%20-%20Jose%20Joskowicz.pdf>

Laínez, J. R. (2015). *Desarrollo de Software Ágil, Extreme programming y Scrum*. Estados Unidos: IT Campus Academy.

Molina, B. (2014). Integración de un proxy inverso NGINX con un panel de control Virtualmin para crear una plataforma de servicios de hospedaje Web. (Trabajo de grado, Universidad Politécnica de Valencia). Recuperado de

<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/54167/MOLINA%20-%20Integraci%C3%B3n%20de%20un%20proxy%20inverso%20NGINX%20con%20un%20panel%20de%20control%20Virtualmin%20para%20crear%20una%20...pdf;sequence=2>

Pérez, A. (2007). *Desarrollo de herramientas web de gestión docente*. (Trabajo de grado, Universidad Politécnica de Cartagena). Recuperado de

<http://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/179/pfc2475.pdf?sequence=1>

Piedrahita, N. (09 de marzo de 2017). Entrevista de G.A. Guzmán [Audio en mp3]. Registro de novedades en el área educativa del centro penitenciario y carcelario de Jamundí. Jamundí.

Schenone, M. (2004). *Diseño de una metodología ágil de desarrollo de software*. (Trabajo de grado, Universidad de Buenos Aires). Recuperado de

<http://materias.fi.uba.ar/7500/schenone-tesisdegradoingenieriainformatica.pdf>

Tovar, C. (2013). *Frameworks*. Universidad de Carabobo. Facultad experimental de ciencia y tecnología. Recuperado de: [https://es.slideshare.net/GeraldynDeSousa/framework-](https://es.slideshare.net/GeraldynDeSousa/framework-30197256)

[30197256](https://es.slideshare.net/GeraldynDeSousa/framework-30197256)