



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA**  
**CARRERA SOFTWARE**

**“APLICAR EL DESARROLLO DIRIGIDO POR PRUEBAS PARA  
IMPLEMENTAR UNA APLICACIÓN WEB QUE GESTIONE LOS  
PROCESOS ACADÉMICOS DEL INSTITUTO SUPERIOR  
TECNOLÓGICO DR. MISAEL ACOSTA SOLÍS”**

**Trabajo de Integración Curricular**

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERO DE SOFTWARE**

**AUTORES:**

DARÍO JAVIER JANETA PACA

ERICO NICOLÁS MORILLO RAMOS

Riobamba - Ecuador

2022



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA**  
**CARRERA SOFTWARE**

**“APLICAR EL DESARROLLO DIRIGIDO POR PRUEBAS PARA  
IMPLEMENTAR UNA APLICACIÓN WEB QUE GESTIONE LOS  
PROCESOS ACADÉMICOS DEL INSTITUTO SUPERIOR  
TECNOLÓGICO DR. MISAEL ACOSTA SOLÍS”**

**Trabajo de Integración Curricular**

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERO DE SOFTWARE**

**AUTORES: DARÍO JAVIER JANETA PACA**

**ERICO NICOLÁS MORILLO RAMOS**

**DIRECTOR: ING. RAUL HERNAN ROSERO MIRANDA**

Riobamba - Ecuador

2022

© 2022, Darío Javier Janeta Paca y Érico Nicolás Morillo Ramos

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Nosotros, **DARÍO JAVIER JANETA PACA** y **ERICO NICOLÁS MORILLO RAMOS**, declaramos que el presente trabajo de titulación es de nuestra autoría y los resultados de este son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autores asumimos la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 23 de junio de 2022



Darío Javier Janeta Paca

0603935008


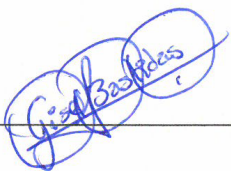


Erico Nicolás Morillo Ramos

0603928987

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA**  
**CARRERA SOFTWARE**

El Tribunal de Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; tipo: Proyecto Técnico. “**APLICAR EL DESARROLLO DIRIGIDO POR PRUEBAS PARA IMPLEMENTAR UNA APLICACIÓN WEB QUE GESTIONE LOS PROCESOS ACADÉMICOS DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO DR. MISAEL ACOSTA SOLÍS**”, de responsabilidad del señor **DARIO JAVIER JANETA PACA** y del señor **ERICO NICOLAS MORILLO RAMOS**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	ECHA
Ing. Marco Vinicio Ramos Valencia <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>		2/2/06/23
Dr. Raul Hernan Rosero Miranda <b>DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b>		2/2/06/23
Ing. Gisel Katerine Bastidas Guacho <b>MIEMBRO DEL TRIBUNAL</b>		2/2/06/23

## **DEDICATORIA**

Dedicamos la realización y éxito de este trabajo a nuestros padres y familiares, por su apoyo incondicional en el transcurso de nuestras vidas, quienes nos han sabido guiar por el camino del bien, formándonos con principios éticos y morales, los mismos que han sido fundamentales para formarnos profesionalmente, también agradecer a todas las personas que nos han sabido brindar su apoyo sincero en los momentos que más los necesitábamos.

Darío y Nicolás

## **AGRADECIMIENTO**

Queremos agradecer infinitamente a Dios por brindarnos salud y sabiduría, a nuestros padres por su apoyo y confianza incondicional para lograr cumplir una meta más, así mismo a nuestra prestigiosa institución ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO, por permitirnos una educación de excelencia, a nuestros docentes quienes con sus enseñanzas que nos impartieron día tras día para convertirnos en grandes profesionales de apoyo para la sociedad.

Darío y Nicolas.

## TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xiv
RESUMEN.....	xv
SUMMARY .....	xvi
INTRODUCCIÓN .....	1

### CAPÍTULO I

1.	DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA .....	2
1.1.	Antecedentes .....	2
1.2.	Formulación del problema .....	3
1.3.	Sistematización del problema.....	3
1.4.	Justificación .....	4
1.4.1.	<i>Justificación teórica</i> .....	4
1.4.2.	<i>Justificación aplicativa</i> .....	5
1.5.	Objetivos .....	6
1.5.1.	<i>Objetivo general</i> .....	6
1.5.2.	<i>Objetivos específicos</i> .....	6

### CAPÍTULO II

2.	FUNDAMENTOS TEÓRICOS .....	7
2.1.	Aplicaciones Web .....	7
2.1.1.	<i>Ventajas</i> .....	7
2.1.2.	<i>Desventajas</i> .....	8
2.2.	Organización de las aplicaciones web.....	8
2.3.	Gestión Académica.....	9
2.4.	Desarrollo Dirigido por pruebas (TDD).....	10
2.4.1.	<i>Características del TDD</i> .....	10



2.4.2.	<i>Ciclo del Desarrollo Dirigido por Pruebas (TDD)</i> .....	11
2.4.3.	<i>Ciclo Red-Green-Refactor</i> .....	13
2.4.4.	<i>Ventajas de aplicar TDD</i> .....	14
2.4.5.	<i>Debilidades de aplicar TDD</i> .....	14
2.4.6.	<i>Herramientas para usar TDD</i> .....	15
2.4.7.	<i>TestLink</i> .....	15
2.4.8.	<i>PHP Unit Y Laravel</i> .....	16
2.4.9.	<i>Proceso de prueba del software</i> .....	16
2.4.10.	<i>Enfoques de Diseño de Pruebas</i> .....	17
2.5.	<b>Rapidez</b> .....	18
2.6.	<b>Usabilidad</b> .....	18
2.7.	<b>Disponibilidad</b> .....	18

### CAPÍTULO III

3.	<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	20
3.1.	<b>Análisis de los procesos académicos</b> .....	20
3.1.1.	<i>Proceso de Calificación a un estudiante</i> .....	23
3.1.2.	<i>Proceso de Inscripción de un nuevo estudiante</i> .....	24
3.1.3.	<i>Proceso de Matriculación de un estudiante</i> .....	24
3.1.4.	<i>Creación de Horario de Clases</i> .....	25
3.1.5.	<i>Historias Clínicas</i> .....	25
3.2.	<b>Funcionamiento del TDD</b> .....	26
3.3.	<b>Aplicación web ISTMAS</b> .....	27
3.3.1.	<i>Fase inicial</i> .....	27
3.3.1.1.	<i>Requerimientos</i> .....	28
3.3.2.	<i>Fase de planificación</i> .....	31
3.3.2.1.	<i>Miembros y roles del proyecto</i> .....	31
3.3.2.2.	<i>Estimación</i> .....	31
3.3.2.3.	<i>Product Backlog</i> .....	32
3.3.2.4.	<i>Plan de entrega</i> .....	36
3.3.3.	<i>Fase de desarrollo</i> .....	40
3.3.3.1.	<i>Arquitectura del Sistema</i> .....	40
3.3.3.2.	<i>Estándar de codificación</i> .....	40
3.3.3.3.	<i>Diseño de la base de datos</i> .....	40
3.3.3.4.	<i>Diseño de la interfaz de usuario</i> .....	41

3.3.3.5.	<i>Desarrollo sistema</i> .....	41
3.3.3.6.	<i>Desarrollo de Historias de Usuario</i> .....	41
3.3.4.	<b><i>Plan de pruebas</i></b> .....	43
3.3.5.	<b><i>Pruebas TDD</i></b> .....	45
3.3.5.1.	<i>Escribir Prueba Unitaria</i> .....	46
3.3.5.2.	<i>Ejecutar Prueba y Verificar resultado fallido</i> .....	46
3.3.5.3.	<i>Escribir Código Necesario</i> .....	47
3.3.5.4.	<i>Ejecutar Prueba y Verificar resultado exitoso</i> .....	48
3.3.5.5.	<i>Refactorizar</i> .....	48
3.3.6.	<b><i>Fase de cierre</i></b> .....	49
3.4.	<b>Evaluación</b> .....	49
3.4.1.	<b><i>Planteamiento de hipótesis</i></b> .....	49
3.5.	<b>Como evaluar la usabilidad</b> .....	49
3.6.	<b>Población</b> .....	49
3.6.1.	<b><i>Encuesta de Usabilidad</i></b> .....	51
3.6.2.	<b><i>Equivalencia de pesos para las preguntas planteadas</i></b> .....	52
3.7.	<b>Como evaluar la disponibilidad</b> .....	53

## CAPÍTULO IV

4.	<b>RESULTADOS</b> .....	55
4.1.	<b>Medición del porcentaje de Usabilidad</b> .....	55
4.1.1.	<b><i>Cálculos estadísticos</i></b> .....	63
4.2.	<b>Medición del nivel de disponibilidad</b> .....	66
4.2.1.	<b><i>Simulación de la prueba de carga</i></b> .....	67
4.2.2.	<b><i>Objetivo de la prueba de carga</i></b> .....	67
4.2.3.	<b><i>Procedimiento</i></b> .....	67
4.2.4.	<b><i>Escenarios de prueba</i></b> .....	69
4.2.5.	<b><i>Resultado de escenarios</i></b> .....	70
4.2.6.	<b><i>Resultados nivel de disponibilidad</i></b> .....	71
4.2.7.	<b><i>Resultados de solicitudes exitosas y no exitosas</i></b> .....	71
4.2.8.	<b><i>Aplicación de la métrica de disponibilidad basada en conteo</i></b> .....	71
4.2.9.	<b><i>Interpretación de los resultados del nivel de disponibilidad</i></b> .....	72
	<b>CONCLUSIONES</b> .....	73
	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	74

**BIBLIOGRAFÍA**  
**ANEXOS**

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-2:</b> Tipos de pruebas .....	16
<b>Tabla 2-2:</b> Indicadores de usabilidad .....	18
<b>Tabla 1-3:</b> Entrevista sobre procesos académicos aplicada a docentes .....	20
<b>Tabla 2-3:</b> Respuestas de la entrevista sobre procesos académicos aplicada a docentes.....	21
<b>Tabla 3-3:</b> Matriz de calificaciones ISTMAS .....	21
<b>Tabla 4-3:</b> Entrevista sobre los procesos académicos aplicado al personal administrativo .....	22
<b>Tabla 5-3:</b> Respuestas de la entrevista aplicada al personal administrativo .....	22
<b>Tabla 6-3:</b> Resultados de búsqueda de temas relacionados a TDD .....	26
<b>Tabla 7-3:</b> Datos de los miembros y roles del proyecto .....	31
<b>Tabla 8-3:</b> Método T-Shirt .....	32
<b>Tabla 9-3:</b> Product Backlog .....	32
<b>Tabla 10-3:</b> Sprint Backlog .....	36
<b>Tabla 11-3:</b> Estándar de Codificación .....	40
<b>Tabla 12-3:</b> Historia de usuario de registro de estudiantes.....	41
<b>Tabla 13-3:</b> Prueba de aceptación de la historia de usuario registro de estudiantes .....	42
<b>Tabla 14-3:</b> Tarea de Ingeniería de la historia de usuario registro de estudiantes .....	42
<b>Tabla 15-3:</b> Prueba de aceptación de la historia de usuario registro de estudiantes .....	44
<b>Tabla 16-3:</b> Población de estudio ISTMAS .....	50
<b>Tabla 17-3:</b> Sectorización de la muestra y Equivalencia.....	51
<b>Tabla 18-3:</b> Cantidad de encuestas a aplicar en cada sector de la población.....	51
<b>Tabla 19-3:</b> Encuesta de usabilidad para estudiantes, docentes y personal administrativo .....	52
<b>Tabla 20-3:</b> Equivalencia de las respuestas pregunta 1,3,4 y 5 de la encuesta .....	53
<b>Tabla 21-3:</b> Equivalencia de las respuestas pregunta 2 y 6 de la encuesta .....	53
<b>Tabla 1-4:</b> Resultado Pregunta 1 .....	55
<b>Tabla 2-4:</b> Resultado Pregunta 2 .....	56
<b>Tabla 3-4:</b> Resultado Pregunta 3 .....	57
<b>Tabla 4-4:</b> Resultado Pregunta 4 .....	58
<b>Tabla 5-4:</b> Resultado Pregunta 5 .....	60
<b>Tabla 6-4:</b> Resultado Pregunta 6 .....	61
<b>Tabla 7-4:</b> Resultados de encuesta aplicada .....	62
<b>Tabla 8-4:</b> Resultado Encuesta 1 .....	63
<b>Tabla 9-4:</b> Porcentaje de usabilidad .....	64

<b>Tabla 10-4:</b> Resultado de escenarios simulados con jMeter .....	71
<b>Tabla 11-4:</b> Resultado de N° de solicitudes exitosas y no exitosas.....	71
<b>Tabla 12-4:</b> Interpretación de los resultados de la métrica aplicada .....	72

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-2:</b> Ciclos del desarrollo de TDD.....	13
<b>Figura 2-2:</b> Diagrama del Ciclo RGR .....	13
<b>Figura 3-2:</b> Caja Blanca .....	17
<b>Figura 4-2:</b> Caja negra .....	17
<b>Figura 1-3:</b> Proceso de calificación a un estudiante .....	23
<b>Figura 2-3:</b> Proceso de Inscripción de un nuevo estudiante .....	24
<b>Figura 3-3:</b> Proceso de Matriculación de un estudiante .....	25
<b>Figura 4-3:</b> Creación de Horario de Clases .....	25
<b>Figura 5-3:</b> Historias Clínicas .....	26
<b>Figura 6-3:</b> Arquitectura del sistema.....	40
<b>Figura 7-3:</b> Diseño de la interfaz de usuario .....	41
<b>Figura 8-3:</b> Plan para pruebas del Sistema Académico .....	43
<b>Figura 9-3:</b> Plan para pruebas de cada módulo del Sistema Académico.....	44
<b>Figura 10-3:</b> Registro caso de prueba PA_01.....	45
<b>Figura 11-3:</b> Ejecución caso de prueba PA_01 .....	45
<b>Figura 12-3:</b> Escribir Prueba Unitaria .....	46
<b>Figura 13-3:</b> Ejecutar Prueba y Verificar resultado fallido .....	47
<b>Figura 14-3:</b> Escribir Código Necesario .....	47
<b>Figura 15-3:</b> Ejecutar Prueba y Verificar resultado exitoso .....	48
<b>Figura 16-3:</b> Refactorizar .....	48
<b>Figura 1-4:</b> Prueba T student.....	66
<b>Figura 2-4:</b> Prueba T student Para una muestra .....	66
<b>Figura 3-4:</b> Prueba de carga módulo autenticación, estudiantes y docentes .....	67
<b>Figura 4-4:</b> Prueba de carga módulo matricula y calificaciones .....	68
<b>Figura 5-4:</b> Prueba de carga módulo pagos y asignaturas .....	68
<b>Figura 6-4:</b> Prueba de carga módulo horarios e historias clínicas.....	69
<b>Figura 7-4:</b> Escenario 1 de 200 usuarios .....	69
<b>Figura 8-4:</b> Escenario 2 de 200 usuarios .....	70
<b>Figura 9-4:</b> Escenario 3 de 200 usuarios .....	70

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-4:</b> Resultado Pregunta 1.....	56
<b>Gráfico 2-4:</b> Resultado Pregunta 2.....	57
<b>Gráfico 3-4:</b> Resultado Pregunta 3.....	58
<b>Gráfico 4-4:</b> Resultado Pregunta 4.....	59
<b>Gráfico 5-4:</b> Resultado Pregunta 5.....	60
<b>Gráfico 6-4:</b> Resultado Pregunta 6.....	61

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

**ANEXO A:** Base de datos

**ANEXO B:** Modelo entidad relación

**ANEXO C:** Historias de Usuario

**ANEXO D:** Respuesta de encuestas de usabilidad

**ANEXO E:** Matriz de trazabilidad

**ANEXO F:** Riesgos del proyecto

**ANEXO G:** Interfaces

**ANEXO H:** Plan de pruebas Testlink

**ANEXO I:** Pruebas unitarias



## RESUMEN

El Instituto Superior Dr. Misael Acosta Solís no administra de manera adecuada los datos de sus estudiantes, haciendo que los procesos académicos sean demorosos y poco atractivos para los involucrados, por ello se desarrolló una aplicación web que permite gestionar los procesos académicos. En primer lugar, se realizó una investigación bibliográfica sobre la metodología de desarrollo TDD, posterior a ello se identificó los procesos a ser automatizados. Una vez documentados todos los casos de prueba obtenidos en base a los requerimientos se procedió a implementarlos con la ayuda de la librería PHPUnit en el framework Laravel. Todo el proceso de desarrollo se gestionó por la metodología SCRUM. En la aplicación web se evaluaron dos métricas de calidad tomadas de la ISO 25010, las cuales son: la usabilidad y la disponibilidad. Para medir la usabilidad se aplicaron encuestas a los usuarios del sistema, dichas encuestas están basadas en los 6 indicadores planteados por la ISO 25010 obteniendo como resultado una usabilidad del sistema de 90.94%. Para la disponibilidad se simularon tres escenarios obteniendo como resultado un nivel de disponibilidad de 100% para los escenarios optimista y normal, y un nivel de disponibilidad del 85% para el escenario de sobre carga. En conclusión, la aplicación web cumple con los requerimientos planteados, tiene un porcentaje muy satisfactorio de usabilidad y un nivel de disponibilidad del 100% en dos de tres escenarios. Por otra parte, se recomienda en el caso de agregar nuevas funcionalidades utilizar servicios web REST ya que es lo que se ha usado en el proyecto.

**Palabras clave:** <INGENIERÍA DE SOFTWARE>, <SISTEMA WEB>, <DESARROLLO DIRIGIDO POR PRUEBAS>, <LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN PHP>, <ISO/IEC 25010>, <EFICIENCIA>, <USABILIDAD>.

0969-DBRA-UTP-2022



## SUMMARY

The Instituto Superior Dr. Misael Acosta Solís does not adequately manage its data of students, making the academic processes time-consuming and unattractive for those involved, so a web application was developed to manage academic processes. First, a bibliographic research on the TDD development methodology was carried out, after that, we identified the processes to be automated. Once documented all the test cases obtained based on the requirements, we proceeded to implement them with the help of the phpUnit library in the Laravel framework. The entire development process was managed by the SCRUM methodology. We evaluated two quality metrics taken from ISO 25010 in the web application: usability and availability. To measure the usability, surveys were applied to the system users, these surveys are based on the 6 indicators proposed by ISO 25010, obtaining as a result a system usability of 90.94%. We simulated three scenarios for availability, resulting in an availability level of 100% for the optimistic and normal scenarios, and an availability level of 85% for the overload scenario. In conclusion, the web application meets the requirements, and it has a very satisfactory percentage of usability and a level of availability of 100% in two of three scenarios. On the other hand, it is recommended in the case of adding new functionalities; use REST web services since this is what has been used in the project.

**Key words:** <SOFTWARE ENGINEERING> <WEB SYSTEM> <TEST-DRIVEN DEVELOPMENT> <PHP LANGUAGE PROGRAMMING> <USABILITY>.



Diana Carolina Campaña Díaz  
1804191482

## INTRODUCCIÓN

En la provincia de Chimborazo, en el cantón Riobamba, se ubica el Instituto Superior Tecnológico Dr. Misael Acosta Solís, cuya actividad educativa comenzó hace 25 años, su misión es formar profesionales competentes, emprendedores, con liderazgo, solidaridad y respeto al medio ambiente.

El principal inconveniente que existe en el Instituto Dr. Misael Acosta Solís es la desorganización al momento de realizar un proceso académico y de administrar los datos del estudiante, debido a que parte de la información utilizada se maneja de manera manual, derivando en reportes o resultados poco fiables con información redundante e imprecisa, además la accesibilidad a dicha información no tiene una disponibilidad continua para el estudiante, provocando lentitud en el intercambio de información y dificultando la ejecución de los mecanismos necesarios para la gestión de la misma. El Instituto Superior Dr. Misael Acosta Solís no administra de manera adecuada los datos de sus estudiantes, haciendo que los procesos académicos sean demorosos y poco atractivos para los involucrados.

Al no tener optimizada la información de los estudiantes y presentar inconvenientes en los procesos académicos, se dificulta mejorar los niveles de satisfacción por parte del alumno, lo que puede llevarlo a desertar de la institución derivando en pérdidas económicas.

A fin de evadir estos problemas y poder presentar una información accesible para el estudiante cada vez que este lo requiera, se presenta la necesidad de implementar una aplicación web que permita administrar los diferentes procesos académicos. Además, este sistema web debe tener una usabilidad sencilla, es decir, debe ser fácil de usar y aprender, debido a que el Instituto Superior Tecnológico Dr. Misael Acosta Solís existe un porcentaje de alumnos que sobrepasan los 40 años y no están tan familiarizados con el uso de aplicaciones web.

## CAPÍTULO I

### 1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

#### 1.1. Antecedentes

Actualmente el acceder a la educación superior se ha convertido en una prioridad entre las personas, hoy en día los Institutos de Educación Superior son establecimientos que han ejecutado distintos mecanismos para poder gestionar la gran cantidad de información que poseen de sus estudiantes. El registro de estos datos facilita generar reportes acerca de las actividades académicas que se realizan en los distintos Centros Educativos.

En los institutos de educación superior es necesario registrar toda la información útil del alumno, es decir sus datos personales, calificaciones, matrículas, horarios, ficha médica, etc., a su vez, esta información debe estar accesible para el estudiante siempre que este la necesite. Por eso se sugiere contar con una herramienta que permita gestionar toda esta información de manera ordenada y precisa.

Existen varios mecanismos para gestionar la información de los estudiantes, desde una simple hoja en excel, hasta el manejo de un software exclusivo para esta tarea. Implementar un sistema web ayuda a una administración más accesible de la información la cual es generada en los distintos procesos académicos que se ejecutan periódicamente. Para elaborar dichos sistemas se puede apoyar de entornos o mesas de trabajo llamados “Frameworks” los mismos que se pueden configurar de acuerdo a diversas necesidades y que cuentan con un patrón de diseño integrado por defecto, esta estructura base sirve como lineamiento para tener un desarrollo más rápido.

Actualmente en el Ecuador, la mayoría de las instituciones educativas están optando por las herramientas digitales en consecuencia de la emergencia sanitaria y de la nueva modalidad de la educación virtual, muchos de estos establecimientos todavía están terminando de adaptarse a estas nuevas tendencias ya que administran parte de su información manualmente y gestionan sus procesos de manera presencial. Esto origina lentitud al momento de intercambiar información y limita la cantidad de estudiantes que pueden realizar sus procesos académicos en la institución debido a las normas de distanciamiento y de circulación.

En la provincia de Chimborazo, en el cantón Riobamba, se ubica el Instituto Superior Tecnológico Dr. Misael Acosta Solís, cuya actividad educativa comenzó hace 25 años, su misión es formar

profesionales competentes, emprendedores, con liderazgo, solidaridad y respeto al medio ambiente.

El principal inconveniente que existe en el Instituto Dr. Misael Acosta Solís es la desorganización al momento de realizar un proceso académico y de administrar los datos del estudiante, debido a que parte de la información utilizada se maneja de manera manual, derivando en reportes o resultados poco fiables con información redundante e imprecisa, además la disponibilidad a dicha información no es continua para el estudiante, provocando lentitud en el intercambio de información y dificultando la ejecución de los mecanismos necesarios para la gestión de la misma. El Instituto Superior Dr. Misael Acosta Solís no administra de manera adecuada los datos de sus estudiantes, haciendo que los procesos académicos sean demorosos y poco atractivos para los involucrados.

Al no tener optimizada la información de los estudiantes y presentar inconvenientes en los procesos académicos, se dificulta mejorar los niveles de satisfacción por parte del alumno, lo que puede llevarlo a desertar de la institución derivando en pérdidas económicas.

A fin de evadir estos problemas y poder presentar una información disponible para el estudiante cada vez que este lo requiera, se presenta la necesidad de implementar una aplicación web que permita administrar los diferentes procesos académicos. Además, este sistema web debe tener una usabilidad sencilla, es decir, debe ser fácil de usar y aprender, debido a que el Instituto Superior Tecnológico Dr. Misael Acosta Solís existe un porcentaje de alumnos que sobrepasan los 40 años y no están tan familiarizados con el uso de aplicaciones web.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Al implementar una aplicación web para el Instituto Superior Tecnológico Dr. Misael Acosta Solís el usuario podrá acceder de manera sencilla a la información que necesite cuando este la requiera?

## **1.3. Sistematización del problema**

¿Cómo se ejecutan hoy en día los procesos académicos en los que se gestiona la información de los estudiantes dentro del Instituto Superior Tecnológico Dr. Misael Acosta Solís?

¿Cuáles son los principios de usabilidad que debemos emplear en el desarrollo de la aplicación web para facilitar el uso de la misma?

¿Cómo se evalúan la usabilidad y la disponibilidad de una aplicación web, empleando la norma ISO/IEC 25000?

## **1.4. Justificación**

### ***1.4.1. Justificación teórica***

En la actualidad la implementación de aplicaciones web en instituciones educativas ha alcanzado una posición tan importante que un gran número de estos establecimientos cuentan con un sistema automatizado es así que (Romero 2006) menciona que “ Las instituciones de educación superior, aunque mantienen la preocupación por la infraestructura y el equipamiento y algunas cuentan con proyectos de producción de materiales y -programas, parecen poner mayor atención a los temas de establecimiento de portales web y redes así como a los de educación a distancia.”.

Por otra parte (Víctor y Pozo 2019) en su trabajo de titulación “Propuesta e implementación de un sistema web para la gestión de información académica del instituto superior de educación público Honorio Delgado Espinoza de Arequipa” obtienen las siguientes conclusiones:

- Automatizar el proceso de matrícula permite a los usuarios poder gestionar sus operaciones o procesos de manera más efectiva.
- Automatizar el proceso de notas de los estudiantes mejora notablemente dicho proceso ya que permite tener almacenada dicha información y realizar las operaciones requeridas.

Entre las principales ventajas de contar con una aplicación web para realizar la gestión académica se tiene la que plantea (Valarezo y Maribel 2017) quién dice que mediante al uso de una aplicación web

*“Se ha optimizado el tiempo que los estudiantes habitualmente realizan en la obtención de sus notas, puesto que por medio de la web pueden observar y analizar sus requerimientos”.*

A medida que las herramientas utilizadas para el desarrollo de una aplicación web tales como, frameworks, librerías y metodologías evolucionan es de suma importancia enfocarse en la utilización de estas herramientas para lograr que un sistema sea intuitivo pues esto reduce la posibilidad de que los usuarios cometan errores y realicen las actividades de una manera eficiente y efectiva.

El sistema propuesto se desarrolló usando tecnologías como: React que es una librería de javascript creada por Facebook la cual a lo largo del tiempo se ha popularizado hasta convertirse en una de las herramientas más usadas para el desarrollo Frontend, por otra parte, para el desarrollo Backend se utiliza Laravel el cual es un framework de código abierto creado para trabajar con el lenguaje php y además está basado en la estructura MVC. Mientras que para la

persistencia de datos se emplea MySQL que es un gestor de base de datos ampliamente usado. El estilizado de la aplicación web se realiza usando el framework CSS Bootstrap ya que nos facilita la maquetación de las interfaces de usuario.

#### ***1.4.2. Justificación aplicativa***

El sistema web propuesto tiene como finalidad brindar una solución a los inconvenientes presentados en el Instituto Superior Tecnológico Dr. Misael Acosta Solís, esta aplicación ayudará a la administración de la información de los estudiantes y sus procesos académicos, permitiendo una disponibilidad continua a la información por parte de los estudiantes, además la aplicación web está diseñada bajo los principios de usabilidad que facilitan el uso de la misma al usuario. La aplicación web posibilita generar reportes de la información para tener un mayor control sobre la misma.

Los distintos coordinadores de cada área podrán realizar acciones como: registrar, eliminar, listar, modificar los datos de los estudiantes y los datos generales de los procesos académicos como matrículas, pagos de pensión, etc.

Con la finalidad de garantizar que la información almacenada sea duradera, la aplicación web está conectada a una base de datos, la cual facilita el acceso a la información.

La aplicación web plantea ser realizada en base los siguientes módulos:

**Módulo de Estudiantes:** A través de este módulo la aplicación web permite la administración de la información de los mismos.

**Módulo de Autenticación:** Este módulo es creado con la finalidad de otorgar seguridad de ingreso al sistema web para los estudiantes, docentes y personal administrativo.

**Módulo de Docentes:** Este módulo permite agregar, listar, modificar y eliminar la información de los docentes de la institución.

**Módulo Matrículas:** Este módulo dentro del sistema tiene la función de recibir la información de los estudiantes e inscribirlos a la institución.

**Módulo Calificaciones:** Este módulo es el encargado de gestionar toda la información correspondiente a las calificaciones de los estudiantes.

**Módulo Horarios:** La función principal de este módulo es administrar la información de los horarios de las distintas asignaturas del Instituto.

**Módulo Pagos:** Este módulo permite generar reportes de la información gestionada acerca de pagos de pensiones y matrículas.

**Módulos de Asignaturas:** Este módulo permite crear asignaturas pertenecientes a una determinada carrera y nivel.

**Módulo de historias clínicas:** La función principal de este módulo es administrar la información de la Historia Clínica de los estudiantes del Instituto.

Esta investigación se encuentra alineada a los programas de investigación de la ESPOCH, en su eje de TICs, en la línea de investigación de “Tecnologías de la Información y Comunicación” en el programa de “Ingeniería de Software”.

## **1.5. Objetivos**

### ***1.5.1. Objetivo general***

Desarrollar una aplicación web de fácil usabilidad, que permita administrar procesos académicos del Instituto Superior Tecnológico Dr. Misael Acosta, aplicando el desarrollo dirigido por pruebas y empleando herramientas de software libre, para brindar disponibilidad continua de la información de los estudiantes.

### ***1.5.2. Objetivos específicos***

- Analizar los procesos académicos de los estudiantes dentro del Instituto.
- Estudiar el funcionamiento del desarrollo dirigido por pruebas para la implementación del sistema
- Desarrollar los módulos de Usuario, Autenticación, Matrículas, Notas, Horarios, Pagos y Centro Médico, con sus respectivos reportes, para que la aplicación web administre la información de los estudiantes del Instituto.
- Evaluar la disponibilidad y la usabilidad del software creado mediante la utilización de la norma ISO/IEC 25000



## CAPÍTULO II

### 2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

El presente capítulo tiene como finalidad abordar los conceptos necesarios para brindar una mejor comprensión del área de estudio del presente trabajo de titulación.

#### 2.1. Aplicaciones Web

*“Las aplicaciones Web generan dinámicamente una serie de páginas en un formato estándar, como HTML sigla en inglés de HyperText Markup Language o XHTML siglas en inglés de Extensible HyperText Markup Language, que soportan los navegadores Web comunes”* (Villoria y Caivano 2009).

También se puede decir que una aplicación web es un tipo especial de aplicación cliente/servidor, donde tanto el cliente (el navegador, explorador o visualizador) como el servidor (el servidor web) y el protocolo mediante el que se comunican (HTTP) están estandarizados y no han de ser creados por el programador de aplicaciones (RAE, 2020)

Por otra parte (Sánchez 2011) en su libro Servidores de aplicaciones web define que una aplicación web es un servicio al que los usuarios acceden a través de la web.

Dado los conceptos anteriores se puede definir a una aplicación web como una herramienta informática que se ejecuta en un navegador web y es utilizada por una persona para acceder a información que está en internet. Además, las aplicaciones web utilizan un lenguaje estandarizado HTTP que es soportado por la mayoría de los navegadores web.

Para el autor (Reyes Raymundo 2018) existen varias ventajas y desventajas de usar aplicaciones web las cuales se mencionan a continuación:

##### 2.1.1. Ventajas

- Una ventaja clave del uso de aplicaciones web es que el problema de gestionar el código en el cliente se reduce drásticamente. Suponiendo que existe un navegador o explorador estándar en cada cliente, todos los cambios, tanto de interfaz como de funcionalidad, que se deseen realizar a la aplicación se realizan cambiando el código que reside en el servidor web. Además, no solo se ahorra tiempo porque reducimos la actualización a una sólo máquina, sino que no hay que desplazarse de un puesto de trabajo a otro.

- Una segunda ventaja es que se evitan problemas de inconsistencia en las actualizaciones, ya que no existen clientes con distintas versiones de la aplicación.
- Una tercera ventaja es que, si una empresa ya está usando internet, no necesitará comprar ni instalar herramientas adicionales para los clientes.
- Otra ventaja es que facilita el aprendizaje y su uso gracias al internet o intranet.
- Para que una aplicación web se pueda ejecutar en distintas plataformas (hardware y sistema operativo), sólo se necesita disponer de un navegador para cada una de las plataformas, y no es necesario adaptar el código de la aplicación a cada una de ellas. Además, las aplicaciones web ofrecen una interfaz gráfica de usuario independiente de la plataforma.
- Menos requerimientos de memoria. Las aplicaciones basadas en web tienen muchas más razonables demandas de memoria RAM de parte del usuario final que los programas instalados localmente
- Múltiples usuarios. Las aplicaciones basadas en web pueden realmente ser utilizada por múltiples usuarios al mismo tiempo.
- Inmediatez de acceso. Las aplicaciones basadas en web no necesitan ser descargadas, instaladas y configuradas. (Sánchez 2011)

### ***2.1.2. Desventajas***

- Una desventaja es que la programación en la web no es tan potente como la tradicional. HTML presenta varias limitaciones, como el escaso repertorio de controles disponibles para crear formularios. Sin embargo, con la aparición de nuevas tecnologías de desarrollo como Java y JavaScript, esta limitación tiende a desaparecer.
- Muchas veces requieren una conexión a internet para funcionar, si la misma se interrumpe, no es posible utilizarla más. De todas maneras, en ocasiones, pueden ser descargadas e instaladas localmente para su uso.
- En teoría, el desarrollador de la aplicación web puede rastrear cualquier actividad que el usuario haga. Esto puede traer problemas de privacidad.
- Las aplicaciones web requieren navegadores totalmente compatibles para funcionar. Incluso muchas veces requieren las extensiones apropiadas y actualizadas para operar. (Sánchez 2011)

## **2.2. Organización de las aplicaciones web**

Existe diversas maneras de organizar una aplicación web, de acuerdo a (Guillén y Navarro Moldes 2012) se las puede organizar de acuerdo a los siguientes modelos:

- CGI es el modelo más antiguo y simple. Para cada petición HTTP se invoca un programa que recibe datos por las variables del entorno y/o de entrada estándar, y devuelve un resultado por la salida estándar. Consumir un proceso por cada petición genera problemas importantes de rendimiento, que el modelo FastCGI intenta mejorar.
- Servlets: es un modelo diseñado para Java, más eficiente y estructurado, que permite elegir distintos modelos de gestión de flujos o threads, duración de procesos del servidor, etc. Partiendo de este modelo, se han construido servidores de aplicaciones con múltiples funciones adicionales que facilitan el desarrollo de aplicaciones web complejas.
- Lenguajes de script: existen también lenguajes, como por ejemplo PHP, que permiten incluir trozos de código (scripts) en el código HTML y que al llegar al servidor son ejecutados como si fueran un CGI, devolviendo así la respuesta al cliente. Las Java Server Pages (JSP) son scripts en código Java que al llegar al servidor son ejecutadas como si fueran servlets.

### **2.3. Gestión Académica**

Se denomina gestión académica al conjunto de procesos mediante los cuales se administran los diferentes componentes y subcomponentes curriculares que apoyan la práctica pedagógica en el continuo que permite construir y modelar el perfil deseable del estudiante. En este orden de ideas, la gestión académica cubre un recorrido que involucra las acciones de atención al estudiante desde el ingreso hasta su desarrollo y egreso del sistema (Inciarte, Marcano y Reyes 2004)

Según (Martín Linares, Segredo Pérez y Perdomo Victoria 2013) en su trabajo titulado Capital humano, gestión académica y desarrollo organizacional mencionan que “en la gestión académica se realicen un conjunto de actividades encaminadas a facilitar la transformación de las condiciones institucionales con espíritu de renovación e investigación, en búsqueda de soluciones a los problemas o necesidades identificadas durante el desarrollo del proceso enseñanza aprendizaje.” (Torres y Ronald 2015) consideran que la gestión académica es la importancia que tienen los estudiantes en toda institución educativa en el proceso enseñanza- aprendizaje, es por esto que gran parte del servicio que se preste tanto al estudiante como al padre de familia dependerá de la manera en que se administran los aspectos esenciales que intervienen en una gestión académica integral, tales como la información personal de los estudiantes, las calificaciones de cada periodo escolar e incluso su asistencia. Al no tener sus procesos académicos implementados con tecnología, no se le brinda al estudiante una formación académica de la calidad que la institución debería brindar, integrando la tecnología según las necesidades y requerimientos que se acoplen con el manejo de los procesos de la institución.

El autor (Molano 2016) menciona que la gestión académica es importante ya que se procura el cambio y el beneficio de la institución como de las personas que en ella se encuentran.

De los conceptos revisados anteriormente se puede decir que la gestión académica son las acciones que una institución educativa realiza para mejorar el proceso de aprendizaje de un estudiante desde el inicio hasta el final de su transición por dicha institución.

#### **2.4. Desarrollo Dirigido por pruebas (TDD)**

El desarrollo dirigido por pruebas (Test Driven Development, TDD) es una de las 12 prácticas claves de la Programación Extrema. En TDD los desarrolladores de software "prueban primero, después codifican," enfocándose inicialmente en la verificación y validación de los requerimientos de software, mediante la construcción de pruebas unitarias automatizadas (Téllez y Gil 2012).

Según el autor (Araújo 2007) menciona que Test Driven Development (Desarrollo Dirigido por Pruebas) es una disciplina de diseño y programación, donde cada nueva línea de código que escribe un programador es en respuesta a una prueba que ha fallado, también escrita por el programador. Sin ser definida como una metodología de pruebas se apoya fuertemente en las pruebas unitarias y también en pruebas de aceptación, basándose en prácticas formalizadas por Programación Extrema.

Para (Bahit 2013) TDD (siglas de Test-Driven Development - Desarrollo conducido por pruebas) es una técnica de programación que consiste en guiar el desarrollo de una aplicación, por medio de Test Unitarios. Las Pruebas Unitarios (Unit Test, en inglés) no son más que algoritmos que emulan lo que la aplicación se supone debería hacer, convirtiéndose así, en un modo simple de probar que lo que "piensas" programar, realmente funciona.

##### **2.4.1. Características del TDD**

De acuerdo a (Veintimilla Pesántez y Cuenca Girón 2014) el desarrollo dirigido por pruebas posee las siguientes características:

- Evita escribir código innecesario, se intenta escribir el mínimo posible, y si el código pasa una prueba y falla, de una idea de cómo modificar nuestra lista de requerimientos agregando nuevos.

- Genera pruebas para cada funcionalidad hace que el desarrollador confíe en el código escrito. Esto facilita futuras modificaciones, ya que si se logra asegurar el paso de todas las pruebas se obtendrá un código que funcione correctamente.
- TDD requiere que el programador haga fallar los casos de prueba. Se intenta asegurar el funcionamiento de los casos de prueba y de esta forma pueda recoger un error.
- El desarrollo guiado por pruebas (TDD) puede proporcionar un gran valor agregado en la creación del software, produciendo aplicaciones de calidad y en menos tiempo.
- TDD tiene la capacidad de avanzar en pequeños pasos, permite al desarrollador centrarse en la tarea actual y hacer que el test pase.
- Todo el proyecto se encuentra cubierto de pruebas, aumentando la confianza sobre lo desarrollado.

#### ***2.4.2. Ciclo del Desarrollo Dirigido por Pruebas (TDD)***

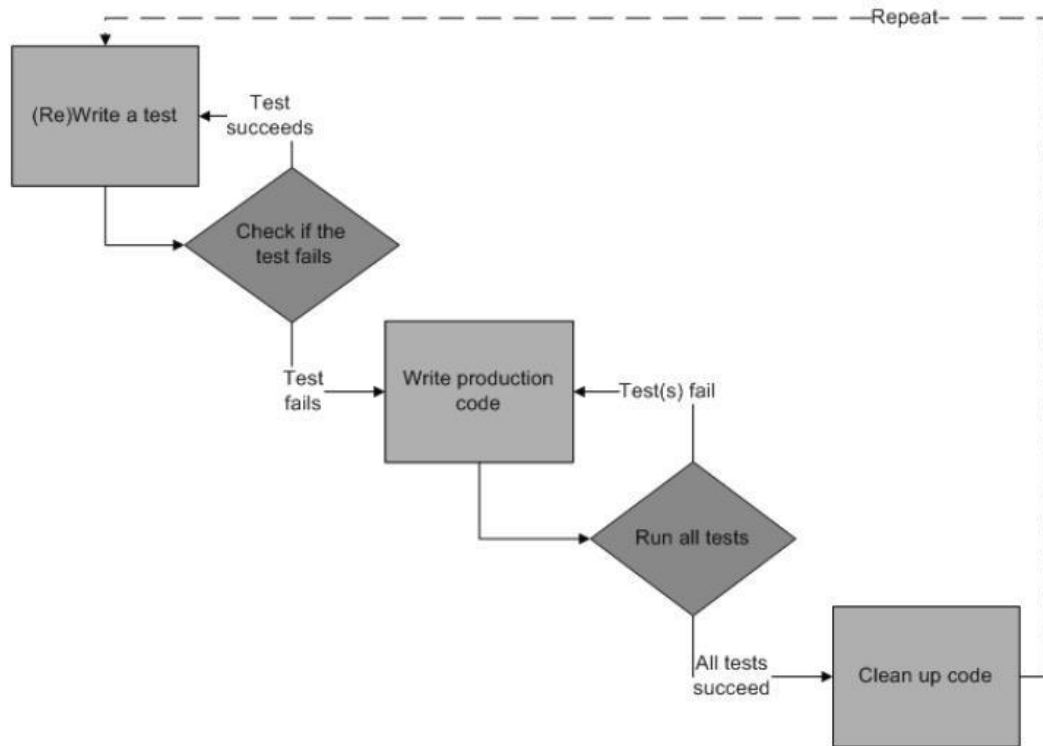
El autor (Castañeda 2010) menciona que para cumplir con el ciclo del TDD **Figura 1-2** se debe cumplir con los siguientes pasos:

- **Agregar un nuevo test.** - En TDD cada nueva funcionalidad comienza con el desarrollo y escritura de un test. Este nuevo test debe inevitablemente fallar porque es escrito antes que la funcionalidad haya sido implementada (si no falla, entonces la nueva funcionalidad propuesta es omitida). Para escribir un test, el desarrollador debe entender claramente la especificación y los requerimientos. La forma de interiorizarse y tener claros los requerimientos es mediante casos de uso y user stories que cubran los requerimientos y condiciones excepcionales. Esto puede también implicar una variante, o modificación de un test ya existente. Esta es una característica que diferencia a TDD de la escritura de tests de unidad luego de que el código está escrito ya que obliga al desarrollador a enfocarse en los requerimientos antes de escribir el código, una sutil pero importante diferencia.
- **Ejecutar todos los test** Esta acción valida que la red de test continúe funcionando correctamente y que el nuevo test no resulta exitoso por error, sin requerir agregar nuevo código. Este paso también verifica al test en sí mismo; en el peor caso: existe la posibilidad que el nuevo test siempre sea exitoso, y por ende resulte de poco valor. El nuevo test debería fallar por la razón esperada. Esto incrementa la confianza (aunque no es una garantía al ciento por ciento) de que se está testeando la funcionalidad correcta.
- **Escribir código funcional para el nuevo test** El siguiente paso es escribir el código que produzca que la ejecución del nuevo test sea éxito. El nuevo código en esta etapa puede no ser el óptimo, por ejemplo, permite la ejecución exitosa del test en una manera poco elegante. Esto es aceptable porque en el paso siguiente del ciclo se mejorará la implementación del nuevo código. Es importante que el código sea diseñado con el único objetivo de que el

resultado de ejecutar el nuevo test sea exitoso; ninguna otra funcionalidad debería ser deducida o permitida en esta etapa.

- **Reejecutar todos los test** Si todos los casos de test son exitosos, el programador puede confiar en que el código satisface todos los requerimientos testeados. Este es un buen punto para comenzar la etapa final del ciclo.
- **Refactoring del código** En esta etapa el código es optimizado y mejorado tanto como sea posible y necesario. Re-ejecutando los casos de test, el desarrollador puede confiar en que el refactoring no está anulando la funcionalidad existente. El concepto de remover duplicaciones es un aspecto importante de cualquier diseño de software. En este caso, también se aplica para remover la duplicación entre el código de los test y de producción, por ejemplo, magic numbers o strings que han sido replicados en ambos, con el objetivo de ejecutar exitosamente el test durante la etapa de escribir código funcional para el nuevo test.
- **Repetir el ciclo** Comenzando con un nuevo test, se repite todo el ciclo para agregar nueva funcionalidad. El tamaño de los pasos debe ser siempre pequeño (de 1 a 10 ediciones entre cada ejecución de test). Si el nuevo código no satisface rápidamente el nuevo test, y otros test fallan inesperadamente, el programador debería deshacer o revertir los cambios en vez de optar por un debugging excesivo. La integración continua ayuda a proveer puntos de verificación reversibles. Cuando se utiliza una librería externa es importante no realizar incrementos que sean tan pequeños que efectivamente solo verifiquen la librería en sí misma, a menos que haya una razón para creer que dicha librería contiene errores o no es lo suficientemente completa para cubrir todas las necesidades del programa principal que está siendo escrito.

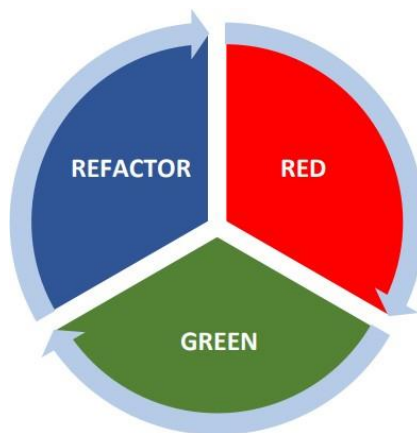
De lo mencionado anteriormente se puede resumir con el siguiente diagrama de actividades:



**Figura 1-2:** Ciclos del desarrollo de TDD  
**Fuente:** (Castañeda 2010)

### 2.4.3. Ciclo Red-Green-Refactor

Este ciclo se deriva del algoritmo de TDD y es típicamente pero no estrictamente ejecutado una vez para cada prueba unitaria que se complete. Las reglas de este ciclo son simples: Red (Rojo) Crear una prueba unitaria que falle, Green (Verde) Escribir suficiente código fuente para que la prueba pase y finalmente Refactor (Refactorizar) Limpiar y optimizar el código fuente. (Cruz y Vladimir 2016)



**Figura 2-2:** Diagrama del Ciclo RGR  
**Fuente:** (Cruz y Vladimir 2016)

En la **Figura 2-2** se menciona que el ciclo primero se debe enfocar en probar y hacer que el sistema funcione correctamente, y después, únicamente después de eso, enfocarnos en darle al sistema ya funcional una estructura. La meta final de las reglas mencionadas es que el desarrollo esté intentando dirigir el sistema hacia una Arquitectura Limpia, es decir independiente de organismos externos. (Dumas, et al., 2018).

#### ***2.4.4. Ventajas de aplicar TDD***

Según el autor (Bahit 2013) menciona que Kent Beck -uno de los co-fundadores de la Programación Extrema (XP)-, implementar TDD otorga seis grandes ventajas:

- La calidad del software aumenta disminuyendo prácticamente a cero, la cantidad de bugs en la aplicación.
- Se consigue código altamente reutilizable puesto que los test nos obligan a desarrollar algoritmos genéricos.
- El trabajo en equipo se hace más fácil, une a las personas, ya que, al desarrollar con test, nos aseguramos de no romper funcionalidades existentes de la aplicación.
- Permite confiar en nuestros compañeros de equipo, aunque tengan menos experiencia. Esto es, debido a que el hecho de tener que desarrollar test antes de programar el algoritmo definitivo, asegura -independientemente del grado de conocimiento y experiencia del desarrollador- que el algoritmo, efectivamente hará lo que se supone debe hacer y sin fallos.
- Escribir el ejemplo (test) antes que el código obliga a escribir el mínimo de funcionalidad necesaria, evitando sobre-diseñar, puesto que desarrollando lo mínimamente indispensable, se obtiene un panorama más certero de lo que la aplicación hace y cuál y cómo es su comportamiento interno.
- Los tests son la mejor documentación técnica que se puede consultar a la hora de entender qué misión cumple cada pieza del rompecabezas, ya que cada test, no es más que un “caso de uso” traducido en idioma informático.

#### ***2.4.5. Debilidades de aplicar TDD***

El autor (Araújo 2007) Menciona que al aplicar el desarrollo dirigido por pruebas (TDD) generara las siguientes debilidades:

- Los ciclos extremadamente cortos y el cambio entre pruebas y codificación de producción hacen que muchos programadores lo sientan como contrario a su intuición y desgastante. Exige además disciplina, responsabilidad y coraje.



- La imposibilidad de adopción cuando se utilizan lenguajes de programación que no cuentan con el marco de pruebas unitarias, o cuando se utilizan herramientas de alto nivel (CASE) para la generación de código y asistencia al desarrollo que no lo integran. Si bien esto puede resolverse en muchos casos con desarrollo propio, no siempre es posible por problemas de costo y tiempo.
- Las dificultades o imposibilidad para su adopción cuando se utilizan herramientas de alto nivel (CASE) para la asistencia al desarrollo o lenguajes de programación que no adhieren al paradigma de la orientación a objetos.
- En las pruebas de aceptación, donde es más dificultosa la automatización, especialmente pues la prueba puede ser asimilada a un ciclo funcional, lo que acrecienta la complejidad de los casos, con altamente probable intervención de interfaces, especialmente gráficas (GUI), desde las cuales la aplicación interactúa con el usuario. También es de particular importancia a este nivel el tiempo que transcurre entre la elaboración de la prueba y su ejecución, que ya no puede medirse en minutos, sino en días o iteraciones, lo cual quita ritmo al proceso y disminuye los aspectos positivos del rápido retorno.

#### ***2.4.6. Herramientas para usar TDD***

Según los autores (Martínez, Camacho y Biancha 2010) mencionan que un framework agrega funcionalidad extendida a un lenguaje de programación, automatiza muchos de los patrones de programación para orientarlos a un determinado propósito, proporcionando una estructura al código, mejorándolo y haciéndolo más entendible y sostenible, y permite separar en capas la aplicación. En general, divide la aplicación en tres capas:

- La lógica de presentación que administra las interacciones entre el usuario y el software.
- La Lógica de datos que permite el acceso a un agente de almacenamiento persistente u otros.
- La lógica de dominio o de negocio, que manipula los modelos de datos de acuerdo a los comandos recibidos desde la presentación.

Por otra parte (Daniele, Martellotto y Romero 2008) definen a un framework como una estructura de soporte sobre la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado. Es el esqueleto sobre el cual varios objetos son integrados para dar alguna solución específica.

#### ***2.4.7. TestLink***

TestLink es una herramienta gratuita que le permite crear, administrar y organizar casos de prueba. Estos planes permiten a los miembros del equipo elaborar casos de prueba y registrar los resultados obtenidos, generar informes, realizar seguimiento de los requerimientos, priorizar y asignar tareas. (MADALEJA, 2019)

#### 2.4.8. PHP Unit Y Laravel

PHP Unit es un Framework, en un entorno para realizar pruebas cuando programamos en PHP. El principio es “cuanto antes se detecten los errores en el código antes podrán ser corregidos” y Laravel es el gran Framework que lo implementa. Laravel proporciona las herramientas que se van a necesitar para escribir y ejecutar pruebas, y por supuesto analizar los resultados (Morales 2019).

#### 2.4.9. Proceso de prueba del software.

**Tabla 1-2:** Tipos de pruebas

<b>Tipo de Pruebas</b>	<b>Fases de realización</b>	<b>Descripción</b>
Unitarias	Durante la construcción del sistema	Prueban el diseño y el comportamiento de cada uno de los componentes del sistema una vez construido
Integración	Durante la construcción del sistema	Comprueban la correcta unión de los componentes entre si a través de sus interfaces y si cumplen con la funcionalidad establecida
Sistema	Después de la construcción del sistema	Prueban a fondo el sistema, comprobando su funcionalidad e integridad globalmente en un entorno lo mas parecido posible al entorno final de producción
Implantación	Durante la implantación en el entorno de producción	Comprueba el correcto funcionamiento del sistema dentro del entorno real de producción.
Aceptación	Después de la implantación en el entorno de producción	Verifican que el sistema cumple con todos los requisitos indicados y permite que los usuarios del sistema den el visto bueno definitivo.
Regresión	Después de realizar modificaciones del sistema	El objetivo es comprobar que los cambios sobre un componente del sistema no generan errores adicionales en otros componentes no modificados.

**Realizado por:** Janeta, D. y Morillo, N. 2022

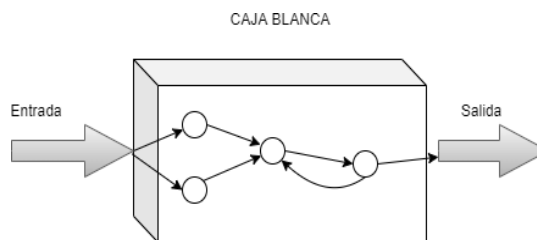
Para que el proceso de pruebas del sistema **Tabla 1-2** sea eficaz debe estar integrado dentro del propio proceso de desarrollo. Como cualquier otra fase de dicho proceso, el proceso de prueba debe realizarse de manera sistemática, minimizando el factor experiencia o intuición. Esto se puede conseguir a través de metodologías que guíen el proceso de desarrollo de pruebas de sistema.

Es necesaria una fase de prueba del sistema. Las pruebas de sistema tienen como objetivo verificar que el sistema satisface sus especificaciones probando que el comportamiento del sistema es el recogido en sus requisitos. Para que el proceso de pruebas del sistema sea eficaz debe estar integrado dentro del propio proceso de desarrollo. Como cualquier otra fase de dicho proceso, el proceso de prueba debe realizarse de manera sistemática, minimizando el factor experiencia o intuición. Esto se puede conseguir a través de metodologías que guíen el proceso de desarrollo de pruebas de sistema.

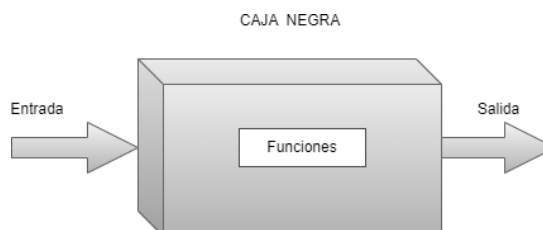
#### **2.4.10. Enfoques de Diseño de Pruebas.**

Existen tres enfoques principales para el diseño de casos:

- 1.- El enfoque estructural o de caja blanca **Figura 3-2** se centra en la estructura interna del programa (analiza los caminos de ejecución).
- 2.- El enfoque funcional o de caja negra **Figura 4-2** se centra en las funciones, entradas y salidas.
- 3.- El enfoque aleatorio consiste en utilizar modelos (en muchas ocasiones estadísticos) que representen las posibles entradas al programa para crear a partir de ellos los casos de prueba.



**Figura 3-2:** Caja Blanca  
Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022



**Figura 4-2:** Caja negra  
Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

## 2.5. Rapidez

De acuerdo a la real academia española rapidez es una cualidad de rápido cuyo significado es que se mueve, se hace o sucede a gran velocidad, muy deprisa (ASALE y RAE 2020).

## 2.6. Usabilidad

Para el presente proyecto la sencillez es estudiada como usabilidad, (Sánchez 2011) menciona que la usabilidad (dentro del campo del desarrollo Web) es la disciplina que estudia la forma de diseñar sitios Web para que los usuarios puedan interactuar con ellos de la forma más fácil, cómoda e intuitiva posible.

La ISO/IEC 25010 que es la norma que presenta las características y subcaracterísticas de calidad frente a las cuales se debe evaluar el producto software define a la usabilidad como “la capacidad del producto software para ser entendido, aprendido, usado y resultar atractivo para el usuario, cuando se usa bajo determinadas condiciones”. En la **Tabla 2-2**, se muestra las características de usabilidad que debe tener un software.

**Tabla 2-2:** Indicadores de usabilidad

<b>Indicador</b>	<b>Descripción</b>
<b>Capacidad para reconocer su adecuación.</b>	Capacidad del producto que permite al usuario entender si el software es adecuado para sus necesidades.
<b>Capacidad de aprendizaje.</b>	Capacidad del producto que permite al usuario aprender su aplicación.
<b>Capacidad para ser usado</b>	Capacidad del producto que permite al usuario operarlo y controlarlo con facilidad.
<b>Protección contra errores de usuario</b>	Capacidad del sistema para proteger a los usuarios de hacer errores.
<b>Estética de la interfaz de usuario.</b>	Capacidad de la interfaz de usuario de agrandar y satisfacer la interacción con el usuario.
<b>Accesibilidad</b>	Capacidad del producto que permite que sea utilizado por usuarios con determinadas características y discapacidades.

Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

## 2.7. Disponibilidad

La ISO/IEC 25010 define a la disponibilidad como la capacidad del sistema de mantenerse operativo y utilizable cuando se lo necesite.

De acuerdo con (Treynor, y otros, 2017) La disponibilidad se divide en dos categorías, la disponibilidad basada en el tiempo y la disponibilidad basada en el conteo. Además, menciona que, en un alto nivel, todas las métricas de disponibilidad tienen el siguiente formato.

(1) Formato de las métricas de disponibilidad

$$disponibilidad = \frac{\text{buen servicio}}{\text{servicio total demandado}}(1)$$

## 2.8 Herramienta Jmeter

JMeter es una herramienta de carga que puede simular cualquier recurso de software.

Originalmente diseñada para probar aplicaciones web, la arquitectura ha evolucionado para probar no solo componentes compatibles con Internet (HTTP), sino también bases de datos, programas Perl, solicitudes de FTP y cualquier otro medio.

Además, puede cumplir requisitos que van desde requisitos simples hasta secuencias de requisitos que le permiten diagnosticar el comportamiento de la aplicación en condiciones de producción. (MADALEJA, 2019)

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

En el presente capítulo se detallan los métodos, técnicas, fuentes de información e instrumentos utilizados para realizar el cumplimiento de cada objetivo planteado en el presente proyecto, a su vez se analizan los resultados obtenidos después de haber realizado la evaluación de la usabilidad y disponibilidad del software creado para el Instituto Superior Tecnológico Misael Acosta Solís. El tipo de investigación utilizado para el desarrollo del proyecto es la investigación aplicada.

#### 3.1. Análisis de los procesos académicos

Para analizar y comprender el funcionamiento de los procesos académicos de los estudiantes inscritos en el Instituto Misael Acosta Solís se aplicó una entrevista al personal docente y al personal administrativo, dichas entrevistas se las realizaron a través de una reunión, aplicando preguntas abiertas en las cuales los entrevistados puedan responder de manera libre cada una de las preguntas, para esto se utilizó como herramienta un cuestionario hoja de papel y un lápiz para anotar las respuestas que posteriormente se analizaron.

La entrevista aplicada a los docentes se realizó el viernes 16 de octubre del 2020 a las 16:00 y cuenta con las preguntas que se encuentran en la **Tabla 1-3**.

**Tabla 1-3:** Entrevista sobre procesos académicos aplicada a docentes

N°	Pregunta
1	¿Cuántas aportes o evaluaciones tiene un estudiante en un ciclo académico y cómo un estudiante aprueba una asignatura?
2	¿Cuáles son los casos para que un estudiante pueda reprobado una asignatura?
3	¿Cómo se puede exonerar un estudiante en una asignatura?
4	¿Existe un examen de recuperación?
5	¿Existe un lapso de tiempo para que el docente pueda presentar las calificaciones al estudiante?
6	¿Qué sucede si un estudiante ha reprobado una asignatura?

Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

Después de haber aplicado la entrevista se transcribió las respuestas obteniendo de este modo la **Tabla 2-3**.

**Tabla 2-3:** Respuestas de la entrevista sobre procesos académicos aplicada a docentes

N°	Pregunta
1	El estudiante tiene 2 aportes, cada uno sobre 10 puntos, además tienen el examen principal y de suspenso. Los estudiantes aprueban con una nota final mínima de 7 sobre 10
2	Los estudiantes pierden la asignatura cuando tienen una nota final menor a 7 puntos o cuando tienen un porcentaje de asistencia menor al 75% de la asistencia total.
3	No existe exoneración en el ISTMAS
4	Los estudiantes tienen derecho a un examen de suspensión en caso de no alcanzar la nota requerida en el examen principal.
5	El docente debe subir la calificación al momento de concluir su asignatura para dar paso a la siguiente materia.

Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

Analizando las respuestas obtenidas se puede concluir que cada ciclo académico cuenta con dos aportes los cuales son promediados al final de cada ciclo académico, a este promedio se lo denomina Gestión Aula. En cada ciclo académico se debe rendir una evaluación final en cada asignatura, se promedia la calificación de gestión aula con la evaluación final obteniendo así el promedio total, en caso de que el promedio total sea igual o superior a siete el estudiante aprobará la asignatura caso contrario deberá rendir un examen supletorio.

Un estudiante aprueba una asignatura si obtienen una nota promedio de mínimo 7, caso contrario deberá rendir un supletorio el cual se promediará con la nota promedio y si en caso de no alcanzar la nota mínima el estudiante reprobará la asignatura. No existe exoneraciones ya que todos los estudiantes deben rendir la evaluación final y finalmente los docentes cuentan con un periodo de siete días para poder tener listas las calificaciones de los estudiantes.

De lo descrito anteriormente se pudo obtener la siguiente matriz de información acerca de las calificaciones del instituto Misael Acosta Solís como se muestra en la **Tabla 3-3**.

**Tabla 3-3:** Matriz de calificaciones ISTMAS

Nombres y Apellidos	Aportes		Gestión Aula	Evaluación Final	Promedio	Supletorio	Nota Final	Asistencia	Valoración
	1	2							
	A	B	$C=(A+B)/2$	D	$E=(C+D)/2$	F	$G=(E+F)/2$		A/R

Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

La entrevista aplicada al personal administrativo se la realizó el día 16 de octubre del 2020 a las 15:00 y cuenta con las preguntas que se describen en la **Tabla 4-3**.

**Tabla 4-3:** Entrevista sobre los procesos académicos aplicado al personal administrativo

N°	Pregunta
1	¿Cómo efectúa el proceso de inscripción un estudiante nuevo?
2	¿Cómo se realiza el proceso de matrícula cada ciclo académico?
3	¿Cómo se verifica la validez de los pagos correspondientes a las matrículas de cada estudiante?
4	¿Cómo se realiza la creación de un horario de clases para un estudiante?
5	¿Cuál es el funcionamiento del centro médico y cómo un estudiante puede beneficiarse de este?

Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

Una vez finalizada la entrevista al personal administrativo las respuestas se transcribieron obteniendo así la **Tabla 5-3** en donde se detallan las respuestas del entrevistado.

**Tabla 5-3:** Respuestas de la entrevista aplicada al personal administrativo

N°	Respuesta
1	El aspirante debe llenar debe seleccionar la carrera en la que se desea inscribir, el personal administrativo le entrega un formulario el cual deberá llenarlo, una vez lleno dicho formulario el estudiante debe entregarlo a secretaría quienes se encargan de archivar el formulario y con eso su proceso de inscripción estaría finalizado, quedando así listo para matricularse en el primer ciclo de la carrera.
2	Los estudiantes deben acercarse al departamento de colecturía donde deberán solicitar el formulario de matriculación, la persona encargada le entrega el formulario, el estudiante debe llenar dicho formulario, realizar el pago correspondiente a la matrícula y una vez haya hecho esto se acercará de nuevo a colecturía a entregar el formulario con una copia del comprobante de pago. El personal encargado revisará el comprobante de pago y el formulario y si todo está bien lo archivará la matrícula con esto se dará por terminada la matriculación de un estudiante
3	Los estudiantes envían el comprobante de pago al departamento de colecturía, la persona responsable de este departamento verifica que las transacciones se hayan realizado exitosamente verificando el comprobante de pago y el movimiento de la cuenta.
4	El departamento de Vicerrectorado Académico realiza y aprueba los horarios para cada nuevo periodo académico. Para ello selecciona la carrera, el nivel y Paralelo de la cual se va a crear el horario, una vez seleccionado esto se procede a asignar una asignatura a un docente y se le asigna una hora y día en la que se va a impartir dicha asignatura.



5	Gestiona información médica de los estudiantes como fecha en la que se realizó la visita y una descripción de lo que se hizo en dicha cita.
---	---

**Realizado por:** Janeta, D. y Morillo, N. 2022

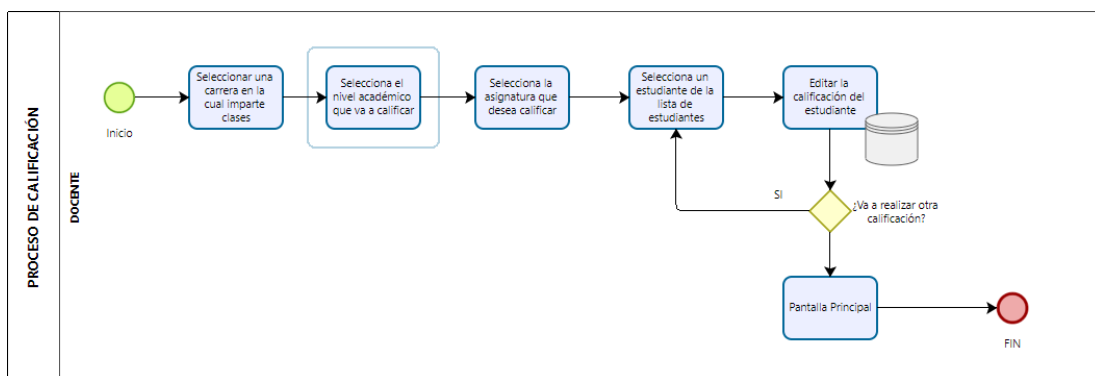
Una vez aplicada la entrevista al personal administrativo se puede concluir que los estudiantes de nuevo ingreso deben llenar un formulario de inscripción, firmar un acta de compromiso y realizar un pago que corresponde a la matrícula, por otra parte, los estudiantes que ya están inscritos y desean matricularse solo deben realizar el pago correspondiente a la matrícula. El departamento de colecturía es el encargado de validar la veracidad de los pagos. El departamento de vicerrectorado académico es el encargado de realizar los horarios mientras que el centro médico tiene la funcionalidad de recibir estudiantes para realizar prácticas preprofesionales y de brindar un descuento total a los estudiantes del ISTMAS.

Después de haber analizado las respuestas de las entrevistas aplicadas al personal docente y al personal administrativo se tiene la información necesaria para comprender el proceso académico del ISTMAS por lo cual se puede concluir que se ha cumplido satisfactoriamente con el objetivo planteado.

### 3.1.1. Proceso de Calificación a un estudiante

Para realizar el proceso de calificación a un estudiante se analizó las respuestas a la entrevista aplicada al docente en la **Tabla 2-3**.

En la **Figura 1-3** se muestra el proceso de calificación que un docente realiza a un estudiante.



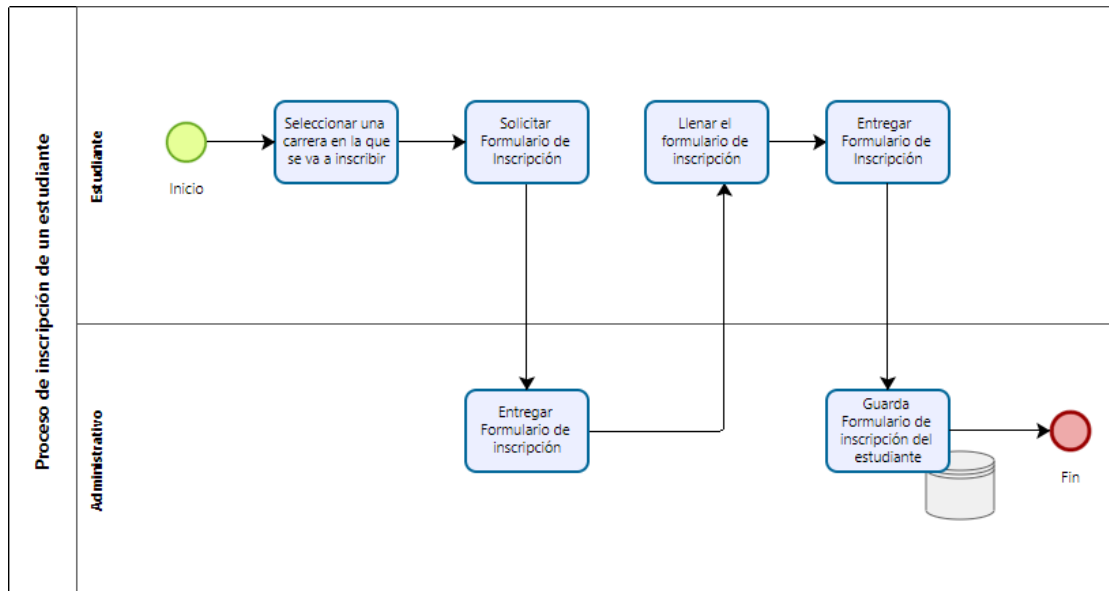
**Figura 1-3:** Proceso de calificación a un estudiante

**Realizado por:** Janeta, D. y Morillo, N. 2022

### 3.1.2. Proceso de Inscripción de un nuevo estudiante

Para realizar el proceso de inscripción de un nuevo estudiante se analizó la respuesta a la pregunta 2 de la entrevista aplicada al personal administrativo del ISMAS la cual se puede observar en la **Tabla 5-3**

En la **Figura 2-3** se muestra el proceso que realiza un estudiante para realizar una inscripción en una carrera.



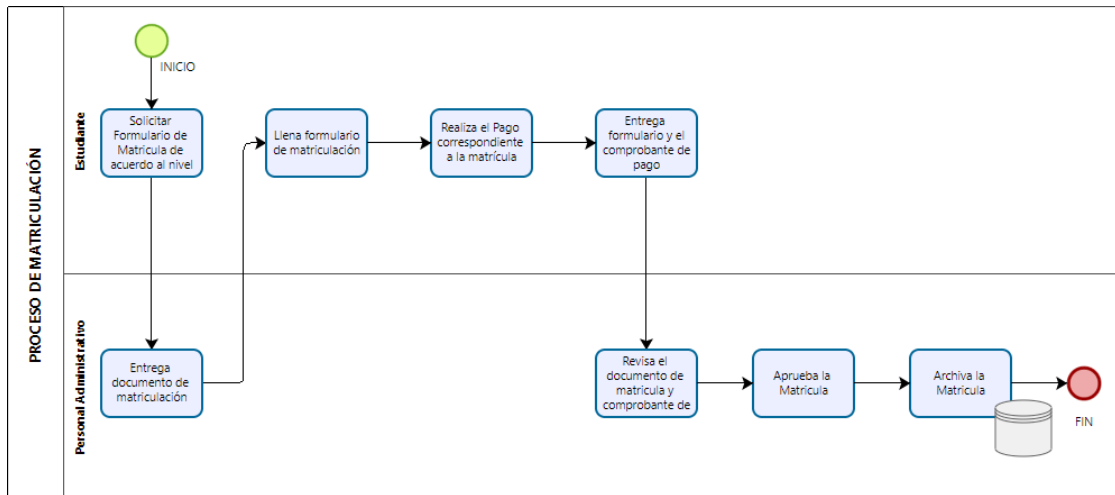
**Figura 2-3:** Proceso de Inscripción de un nuevo estudiante

Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

### 3.1.3. Proceso de Matriculación de un estudiante

Para realizar el proceso de matriculación de un nuevo estudiante se analizó la respuesta a la pregunta 3 de la entrevista aplicada al personal administrativo del ISMAS la cual se puede observar en la **Tabla 5-3**

En la **Figura 3-3** se muestra el proceso que realiza un estudiante para realizar el proceso de matrícula en un determinado ciclo académico.

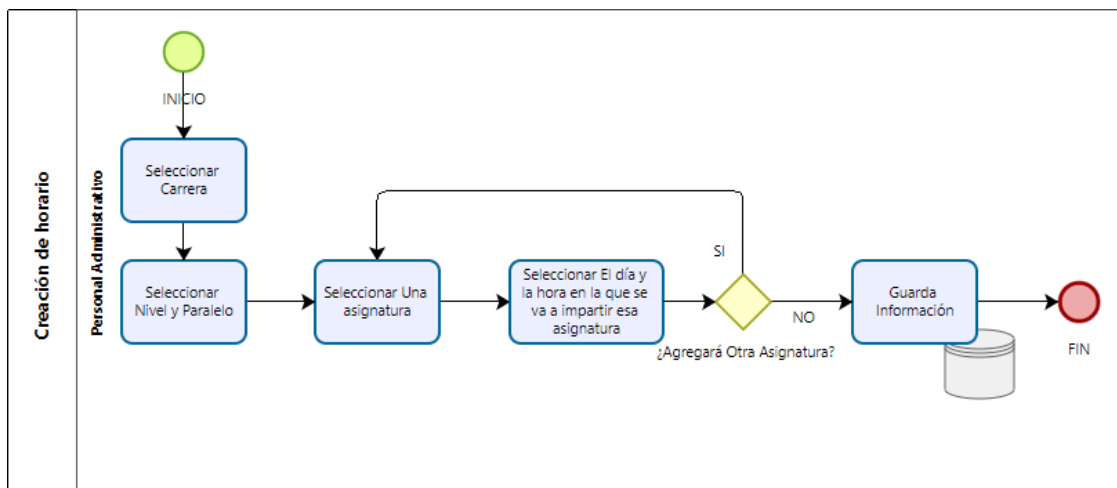


**Figura 3-3:** Proceso de Matriculación de un estudiante  
 Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

### 3.1.4. Creación de Horario de Clases

Para realizar el proceso de creación de un nuevo horario de clases se analizó la respuesta a la pregunta 4 de la entrevista aplicada al personal administrativo del ISMAS la cual se puede observar en la **Tabla 5-3**

En la **Figura 4-3** se muestra el proceso que debe realizar el personal administrativo para la creación de un horario de clases.

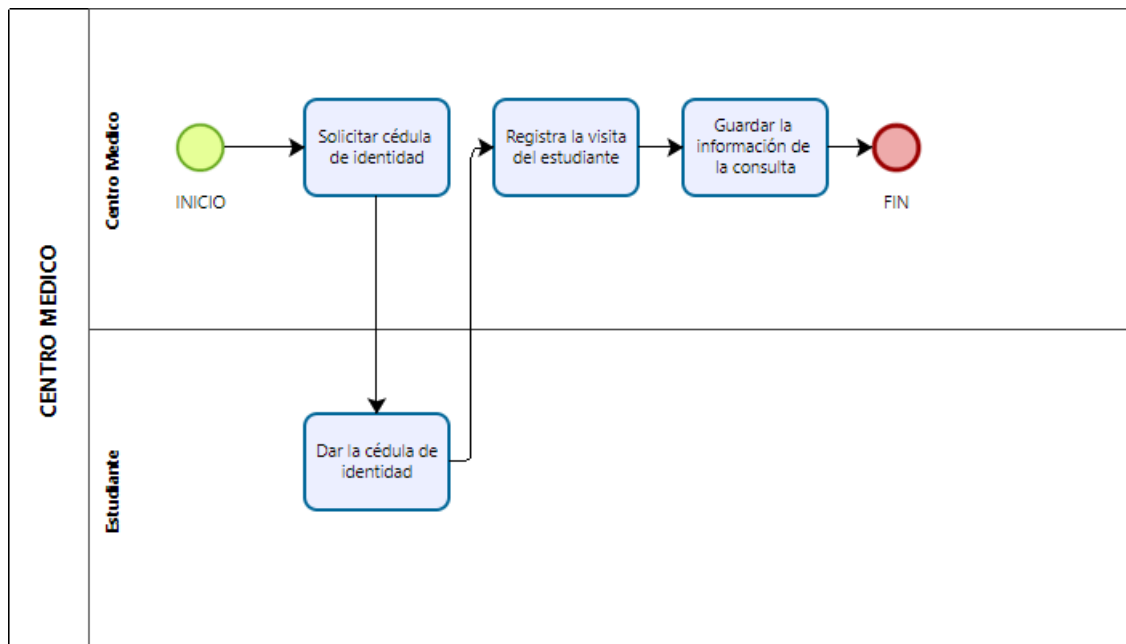


**Figura 4-3:** Creación de Horario de Clases  
 Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

### 3.1.5. Historias Clínicas

Para realizar el proceso de creación de historias clínicas se analizó la respuesta a la pregunta 4 de la entrevista aplicada al personal administrativo del ISMAS la cual se puede observar en la **Tabla 5-3**

En la **Figura 5-3** se muestra el proceso que debe hacer el personal administrativo para crear una historia clínica de un estudiante.



**Figura 5-3:** Historias Clínicas  
Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

### 3.2. Funcionamiento del TDD

Con la finalidad de estudiar el funcionamiento del desarrollo dirigido por pruebas se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos suscritas por la ESPOCH y en bases de datos externas utilizando las palabras claves “desarrollo dirigido por pruebas”, “Test Driven Development”, “TDD en Laravel”, “Test Driven Development estado del Arte”, el resultado obtenido se detalla en la **Tabla 6-3**.

**Tabla 6-3:** Resultados de búsqueda de temas relacionados a TDD

Base de Datos	Cantidad	Títulos
Open Libra	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Test-Driven-Development Extensive tutorial (Libro)</li> <li>• Diseño ágil con tdd (Libro)</li> <li>• Test-Driven Development for embedded Software (Libro)</li> </ul>
OnlineProgrammingBooks.com	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C# and .NET Core Test Driven Development (Libro)</li> </ul>
Google Académico	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado del arte y tendencias en Test-Driven Development (Tesis)</li> <li>• Test-Driven Development - Una aproximación para entender su utilidad en el proceso de desarrollo de Software. (Papper)</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio de Test-Driven Development en el proceso de desarrollo de software (Conferencia)</li> <li>• Test-Driven Development (Conferencia)</li> </ul>
Google	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tdd en Laravel (Libro)</li> <li>• Test-Driven Development - Beneficios y Desafíos para el Desarrollo de Software. (Paper)</li> </ul>

**Realizado por:** Janeta, D. y Morillo, N. 2022

Se encontró un total de 5 libros de los cuales 4 están en inglés y uno en español también se encontraron 2 conferencias, 2 artículos científicos y una tesis relacionada al tema. Se decidió utilizar el libro “Tdd en laravel” de Italo Morales F. para aplicar el conocimiento adquirido del libro en el presente proyecto, esto debido a que es uno de los libros más actuales ya que su lanzamiento fue el 04 de septiembre del 2019 y contiene información actualizada, mientras que los artículos científicos, conferencias y tesis son herramientas que han ayudado a comprender el funcionamiento del TDD.

Una vez revisado el material bibliográfico se puede concluir que se ha podido estudiar el funcionamiento del desarrollo dirigido por pruebas y se tiene el conocimiento necesario para aplicar el conocimiento adquirido en el desarrollo del presente proyecto.

### **3.3. Aplicación web ISTMAS**

Para planificar y controlar el desarrollo de los módulos y reportes se hará uso de la metodología ágil Scrum ya que nos permite realizar entregas parciales del proyecto y acepta nuevos requerimientos por parte del Cliente.

#### **3.3.1. Fase inicial**

En la fase inicial se determina la información necesaria para iniciar el desarrollo de la aplicación web ISTMAS.

Dentro de la información necesaria se deben determinar los requerimientos, mismos que son tomados a partir de las necesidades expuestas por el cliente y posteriormente son redactadas como un requerimiento de software.

### 3.3.1.1. Requerimientos

Para el desarrollo de la aplicación web ISTMAS se identificaron los requerimientos funcionales y no funcionales que deben ser cumplidos para obtener de esta manera la satisfacción del cliente. Los requisitos funcionales son las acciones que debe realizar la aplicación web como entradas, modificación y consulta de datos los mismos que se puede evidenciar cuando el sistema ya está en uso. Los requisitos no funcionales son los que especifican las características del sistema:

Los requerimientos funcionales se organizaron en base a la gestión de los siguientes módulos:

- **Módulo de Autenticación:** con ese modulo se controla el ingreso a la aplicación web de acuerdo a sus respectivos roles.
- **Módulo de estudiantes:** con este módulo se controla los ingresos, modificaciones, actualizaciones y eliminaciones de la información correspondiente a los estudiantes del ISTMAS.
- **Módulo Docentes:** el modulo docentes se encarga de controlar los ingresos, modificaciones, actualizaciones y eliminaciones de la información correspondiente a os estudiantes del ISTMAS.
- **Módulo de Matrículas:** este módulo se encarga de recibir los comprobantes de pagos correspondientes a una matrícula y de que el estudiante seleccione el nivel de la carrera en el que se va a matricular, en cuanto al personal administrativo este módulo le permitirá revisar las peticiones de matrículas y las podrá aprobar o rechazar según sea el caso.
- **Módulo de Calificaciones:** este módulo permitirá al docente calificar a un estudiante que esté matriculado en un curso y en una materia que el imparte. Por parte de los estudiantes este módulo les permitirá ver la calificación que tienen en dicha asignatura.
- **Módulo de Pagos:** este módulo le permite al personal administrativo recibir los pagos de los estudiantes, el personal administrativo puede aprobar o rechazar los pagos correspondientes a la pensión de un estudiante según sea el caso. Por parte de los estudiantes este módulo les permitirá registrar los pagos correspondientes a la pensión.
- **Módulo de Asignatura:** Este módulo le permitirá al personal administrativo crear una asignatura y asignar el docente que imparte esa asignatura.
- **Módulo de Horarios:** este módulo permite al personal administrativo crear un horario de clases para una carrera. En el caso de docente este módulo le permite revisar su horario de clases. En el caso de los estudiantes este módulo le permite revisar su horario de clases.
- **Módulo de historias clínicas:** Este módulo permite al personal administrativo responsable del centro médico registrar la visita de un estudiante o docente al centro médico y registrar su consulta.

Por lo expuesto anteriormente se establecen los requerimientos de la aplicación web ISTMAS los cuales se detallan a continuación.

### **Módulo De Autenticación**

- Autenticación de usuarios al sistema

### **Módulo De Estudiantes**

- Inscripción de estudiantes
- Modificación de información de Estudiantes
- Deshabilitar Estudiantes
- Visualizar Estudiantes
- Reporte de estudiantes

### **Módulo Docentes**

- Registrar Docentes
- Modificar información de docentes
- Eliminar Docente
- Visualizar Docentes
- Reporte de docentes

### **Módulo De Matrículas**

- Ingresar formulario de inscripción
- Eliminar formulario de inscripción
- Reportes de formulario de inscripción
- Ingresar solicitud de matrícula
- Aprobar solicitud de matrícula
- Rechazar solicitud de matrícula
- Visualizar todas las matrículas
- Eliminar matrícula
- Reporte de matrículas

### **Módulo De Calificaciones**

- Ingresar calificaciones
- Modificar calificaciones
- Visualizar calificaciones

- Reporte de calificaciones

### **Módulo De Pagos**

- Registrar comprobante de pago
- Aprobar comprobante de pago
- Rechazar comprobante de pago
- Visualizar lista de pagos pendientes y realizados estudiante
- Visualizar lista de pagos pendientes y realizados administrativo
- Reportes de Pagos

### **Módulo Asignatura**

- Ingresar asignatura
- Modificar información de Asignatura
- Eliminar información de asignatura
- Establecer una asignatura para un docente

### **Módulo De Horarios**

- Ingresar un horario
- Modificar un horario.
- Eliminar un horario.
- Visualizar el horario personal administrativo
- Visualizar el horario Docente
- Visualizar el horario Estudiante
- Reporte Horario personal administrativo
- Reporte de horario docente
- Reporte de horario estudiante

### **Módulo De Historias Clínicas**

- Ingresar una historia clínica.
- Modificar una historia clínica.
- Eliminar una historia clínica.
- Visualizar las historias clínicas.
- Reportes de historias clínicas

Los requerimientos no funcionales fueron definidos con el fin de asegurar la calidad del software, se establecieron dos parámetros los cuales se detallan a continuación:



- **Usabilidad:** La interfaz de la aplicación web será desarrollada de manera que el usuario pueda acceder a las funcionalidades intuitivamente
- **Disponibilidad:** La aplicación web estará disponible en todo momento por lo cual el usuario tendrá acceso a la aplicación web y a su información en todo momento y en todo lugar donde haya conexión a internet.

Como resultado se obtuvieron 48 requerimientos funcionales y 4 no funcionales, todos los requerimientos serán implementados en la aplicación web ISTMAS.

### 3.3.2. Fase de planificación

Se definieron las personas que se encuentran involucradas en el desarrollo de la plataforma, se estimaron las historias y establecieron sus tiempos de entrega, todo esto se realizó con el fin de cumplir con la metodología propuesta y llevar un desarrollo óptimo.

#### 3.3.2.1. Miembros y roles del proyecto

Siguiendo la metodología SCRUM se definieron los roles de los involucrados en el desarrollo del proyecto como se presenta en la **Tabla 7-3**.

**Tabla 7-3:** Datos de los miembros y roles del proyecto.

Miembro	Rol	Correo	Institución
Raúl Rosero	Scrum Master	r.rosero@esPOCH.edu.ec	ESPOCH
Nicolás Morillo	Product Owner/ Desarrollador	erico.morillo@esPOCH.edu.ec	ESPOCH
Darío Janeta	Desarrollador	dario.janeta@esPOCH.edu.ec	ESPOCH

**Realizado por:** Janeta, D. y Morillo, N. 2022

Para el desarrollo del proyecto se cuenta con un equipo de trabajo formado por 3 personas definidas con su correspondiente rol pertenecientes al Instituto Superior Tecnológico Dr. Misael Acosta Solís y a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, el product owner también realizará el rol de desarrollador y el rol de cliente lo asumirán las personas responsables de ejecutar los procesos.

#### 3.3.2.2. Estimación

Después de varias reuniones entre el Product Owner del proyecto y el Ingeniero Cristian Guayanlema Coordinador de la Unidad de TIC's del Instituto Superior Tecnológico Dr. Misael Acosta Solís se pudieron establecer las prioridades de los requisitos ya establecidos.

Para realizar la estimación de cada una de las tareas se ha decidido utilizar el método denominado talla de camiseta (T-Shirt) en la que cada miembro del equipo de desarrollo indica la complejidad que él cree que cada historia de usuario tiene. Esta medición de complejidad se hace de acuerdo a las letras: XS, S, M, L, XL, XXL. (ver **Tabla 8-3**).

**Tabla 8-3:** Método T-Shirt

Tallas	Puntos estimados	Horas de Trabajo
XS	16	16
S	32	32
M	40	40
L	48	48
XL	56	56
XXL	64	64

Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

Un punto estimado es equivalente a una hora de trabajo, un día de trabajo por persona es igual a 8 horas y semanalmente se tienen un total de 40 horas de trabajo

### 3.3.2.3. Product Backlog

Una vez organizados los requisitos de la aplicación de acuerdo a su prioridad la cual fue establecida por el cliente en varias reuniones estos requisitos se los puede transformar en historias de usuario como se muestra en la **Tabla 9-3**.

**Tabla 9-3:** Product Backlog

ID	HISTORIAS DE USUARIO	PUNTOS ESTIMADOS	PRIORIDAD	RESPONSABLE
MS_01	Determinar la Arquitectura del sistema	40	ALTA	Nicolás Morillo
MS_02	Determinar el estándar de codificación	40	ALTA	Darío Janeta

MS_03	Determinar la interfaz de usuario del sistema	40	ALTA	Nicolás Morillo
MS_04	Determinar la base de datos del Sistema	40	ALTA	Darío Janeta
HU_01	Autenticación de Usuarios	32	ALTA	Dario Janeta
HU_02	Registro de Estudiantes	32	ALTA	Nicolás Morillo
HU_03	Modificación de información de estudiantes registrados	32	ALTA	Darío Janeta
HU_04	Eliminar Estudiantes	32	ALTA	Nicolás Morillo
HU_05	Visualizar estudiantes	32	ALTA	Nicolás Morillo
HU_06	Reporte de Estudiantes	56	ALTA	Dario Janeta
HU_07	Registrar Docentes	56	ALTA	Darío Janeta
HU_08	Editar información de Docentes	48	ALTA	Darío Janeta
HU_09	Eliminar Docentes	56	ALTA	Nicolás Morillo
HU_10	Visualizar Docentes	56	ALTA	Nicolás Morillo
HU_11	Reporte de Docentes	48	ALTA	Nicolás Morillo
HU_12	Ingresar formulario de inscripción	56	ALTA	Nicolás Morillo
HU_13	Eliminar formulario de inscripción	56	ALTA	Nicolás Morillo

HU_14	Reportes de formulario de inscripción	48	ALTA	Nicolás Morillo
HU_15	Ingresar Solicitud de matrícula	56	ALTA	Darío Janeta
HU_16	Aprobar solicitud de matrícula	56	ALTA	Darío Janeta
HU_17	Rechazar solicitud de matrícula	48	ALTA	Darío Janeta
HU_18	Visualizar todas las matrículas	56	ALTA	Darío Janeta
HU_19	Eliminar matrículas	56	ALTA	Darío Janeta
HU_20	Reporte Matrículas	48	ALTA	Darío Janeta
HU_21	Ingresar calificaciones	56	ALTA	Nicolás Morillo
HU_22	Modificar Calificaciones	56	ALTA	Nicolás Morillo
HU_23	Visualizar Calificaciones	48	ALTA	Nicolás Morillo
HU_24	Reporte de calificaciones por asignatura	56	ALTA	Nicolás Morillo
HU_25	Registrar comprobante de pagos	56	ALTA	Nicolás Morillo
HU_26	Aprobar comprobante de pagos	48	ALTA	Nicolás Morillo
HU_27	Rechazar comprobante de pagos	56	ALTA	Darío Janeta
HU_28	Visualizar lista de pagos pendientes	56	ALTA	Darío Janeta

	y realizados Estudiante			
HU_29	Visualizar lista de pagos pendientes y realizados Administrativo	48	ALTA	Darío Janeta
HU_30	Reporte de Pagos	40	ALTA	Nicolás Morillo
HU_31	Ingresar asignatura	40	ALTA	Nicolás Morillo
HU_32	Modificar la información de una asignatura	40	ALTA	Nicolás Morillo
HU_33	Eliminar Asignatura	40	ALTA	Nicolás Morillo
HU_34	Definir una asignatura a un docente	32	ALTA	Darío Janeta
HU_35	Crear un horario	32	ALTA	Nicolás Morillo
HU_36	Modificar un horario	32	ALTA	Darío Janeta
HU_37	Eliminar un horario	32	ALTA	Nicolás Morillo
HU_38	Visualizar el horario	32	ALTA	Darío Janeta
HU_39	Visualizar el horario (Docente)	32	ALTA	Darío Janeta
HU_40	Visualizar el horario (Estudiante)	32	ALTA	Darío Janeta
HU_41	Reportes de horario (personal administrativo)	32	ALTA	Nicolás Morillo
HU_42	Reporte de horario (Docente)	32	ALTA	Darío Janeta
HU_43	Reporte de horario (Estudiante)	32	ALTA	Nicolás Morillo

HU_44	Ingresar Historia Clínica	32	ALTA	Darío Janeta
HU_45	Modificar Historia clínica	32	ALTA	Darío Janeta
HU_46	Eliminar Historia clínica	32	ALTA	Nicolás Morillo
HU_47	Visualizar Historia Clínica	32	ALTA	Darío Janeta
HU_48	Reportes de Historia Clínica	32	ALTA	Darío Janeta

Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

En total se obtuvieron 52 requerimientos de los cuales 48 son historias de usuario y 4 son historias técnicas.

#### 3.3.2.4. Plan de entrega

El desarrollo de las historias de usuario tendrá inicio el lunes 19 de octubre del 2020 y culminarán el viernes 30 de abril del 2021. Las historias de usuarios están divididas en 7 sprints los cuales tienen una duración de 4 semanas. En la **Tabla 10-3** se detalla la fecha de inicio y de fin de cada Sprint.

**Tabla 10-3:** Sprint Backlog

HU/MS	Detalle	Inicio	Fin	Puntos estimados	Responsable
Sprint 1					
MS_01	Determinar la arquitectura del sistema	19-10-2020	23-10-2020	40	Darío Janeta
MS_02	Determinar el estándar de codificación	26-10-2020	30-10-2020	40	Darío Janeta
MS_03	Determinar la interfaz de usuario del sistema	02-11-2020	06-11-2020	40	Darío Janeta
MS_04	Determinar la base de datos del Sistema	09-11-2020	13-11-2020	40	Darío Janeta
HU_01	Autenticación de Usuarios	19-10-2020	22-10-2020	32	Nicolás Morillo

HU_02	Registro de Estudiantes	23-10-2020	28-10-2020	32	Nicolás Morillo
HU_03	Modificación de información de estudiantes registrados	29-10-2020	03-11-2020	32	Nicolás Morillo
HU_04	Eliminar Estudiantes	04-11-2020	09-11-2020	32	Nicolás Morillo
HU_05	Visualizar estudiantes	10-11-2020	13-11-2020	32	Nicolás Morillo
					320
Sprint 2					
HU_06	Reportes de Estudiantes	16-11-2020	24-11-2020	56	Darío Janeta
HU_07	Registrar Docentes	25-12-2020	03-12-2020	56	Darío Janeta
HU_08	Editar información de Docentes	04-12-2020	11-12-2020	48	Darío Janeta
HU_09	Eliminar Docentes	16-11-2020	24-11-2020	56	Nicolás Morillo
HU_10	Visualizar Docentes	25-12-2020	03-12-2020	56	Nicolás Morillo
HU_11	Reporte de Docentes	04-12-2020	11-12-2020	48	Nicolás Morillo
					320
Sprint 3					
HU_12	Ingresar formulario de inscripción	14-12-2020	22-12-2020	56	Nicolás Morillo
HU_13	Eliminar formulario de inscripción	23-12-2020	31-12-2020	56	Nicolás Morillo
HU_14	Reportes de formulario de inscripción	01-01-2020	08-01-2021	48	Nicolás Morillo
HU_15	Ingresar Solicitud de matrícula	14-12-2020	21-12-2020	56	Darío Janeta
HU_16	Aprobar solicitud de matrícula	23-12-2020	31-12-2020	56	Darío Janeta
HU_17	Rechazar solicitud de matrícula	01-01-2020	08-01-2021	48	Darío Janeta
					320

Sprint 4					
HU_18	Visualizar todas las matrículas	11-01-2021	19-01-2021	56	Darío Janeta
HU_19	Eliminar matrículas	20-01-2021	28-01-2021	56	Darío Janeta
HU_20	Reporte Matrículas	29-01-2021	05-02-2021	48	Darío Janeta
HU_21	Ingresar calificaciones	11-01-2021	19-01-2021	56	Nicolás Morillo
HU_22	Modificar Calificaciones	20-01-2021	28-01-2021	56	Nicolás Morillo
HU_23	Visualizar Calificaciones	29-01-2021	05-02-2021	48	Nicolás Morillo
				320	
Sprint 5					
HU_24	Reporte de calificaciones por asignatura	08-02-2021	16-02-2021	56	Nicolás Morillo
HU_25	Registrar comprobante de pagos	17-02-2021	25-02-2021	56	Nicolás Morillo
HU_26	Aprobar comprobante de pagos	26-02-2021	05-03-2021	48	Nicolás Morillo
HU_27	Rechazar comprobante de pagos	08-02-2021	16-02-2021	56	Darío Janeta
HU_28	Visualizar lista de pagos pendientes y realizados Estudiante	17-02-2021	25-02-2021	56	Darío Janeta
HU_29	Visualizar lista de pagos pendientes y realizados Administrativo	26-02-2021	05-03-2021	48	Darío Janeta
				320	
Sprint 6					
HU_30	Reporte de Pagos	08-03-2021	12-03-2021	40	Nicolás Morillo
HU_31	Ingresar asignatura	15-03-2021	19-03-2021	40	Nicolás Morillo
HU_32	Modificar la información de una asignatura	22-03-2021	26-03-2021	40	Nicolás Morillo



HU_33	Eliminar Asignatura	29-01-2021	02-04-2021	40	Nicolás Morillo
HU_34	Definir una asignatura a un docente	08-03-2021	11-03-2021	32	Darío Janeta
HU_35	Crear un horario	12-03-2021	17-03-2021	32	Nicolás Morillo
HU_36	Modificar un horario	18-03-2021	23-03-2021	32	Darío Janeta
HU_37	Eliminar un horario	24-03-2021	29-03-2021	32	Nicolás Morillo
HU_38	Visualizar el horario	30-03-2021	02-04-2021	32	Darío Jantea
				320	
Sprint 7					
HU_39	Visualizar el horario (Docente)	05-04-2021	08-04-2021	32	Darío Janeta
HU_40	Visualizar el horario (Estudiante)	09-04-2021	14-04-2021	32	Darío Janeta
HU_41	Reportes de horario (personal administrativo)	15-04-2021	20-04-2021	32	Nicolás Morillo
HU_42	Reporte de horario (Docente)	21-04-2021	26-04-2021	32	Darío Janeta
HU_43	Reporte de horario (Estudiante)	27-04-2021	30-04-2021	32	Nicolás Morillo
HU_44	Ingresar Historia Clínica	05-04-2021	08-04-2021	32	Darío Janeta
HU_45	Modificar Historia clínica	09-04-2021	14-04-2021	32	Darío Janeta
HU_46	Eliminar Historia clínica	15-04-2021	20-04-2021	32	Nicolás Morillo
HU_47	Visualizar Historia Clínica	21-04-2021	26-04-2021	32	Darío Janeta
HU_48	Reportes de Historia Clínica	27-04-2021	30-04-2021	32	Darío Janeta
				<b>320</b>	

Realizado Por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

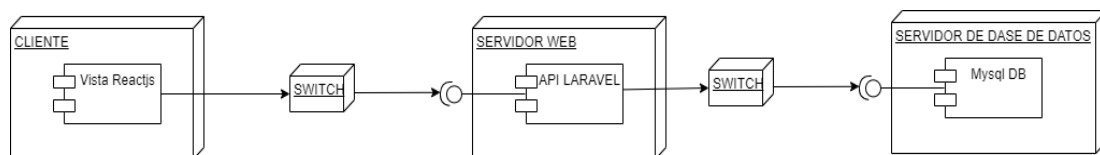
Al finalizar cada sprint de acuerdo con las fechas indicadas en la **Tabla 10-3** se realiza una reunión con el cliente para entregar los avances del proyecto.

### 3.3.3. Fase de desarrollo

#### 3.3.3.1. Arquitectura del Sistema

Determinar la arquitectura del sistema es fundamental ya que comprende las principales propiedades físicas, la estructura con la que el sistema funcionará, esto es de fundamental interés cuando se desea realizar el mantenimiento del sistema.

Una vez realizado el estudio del sistema de acuerdo a los requerimientos se ha establecido utilizar en el lado del cliente la tecnología Reactjs, en el lado del servidor microservicios desarrollados en php usando el framework laravel y la persistencia de datos se la realizará en la base de datos Mysql como se muestra en la **Figura 6-3**.



**Figura 6-3:** Arquitectura del sistema

Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

#### 3.3.3.2. Estándar de codificación

El estándar de codificación ayuda a que el código desarrollado sea de fácil lectura para otros desarrolladores que deseen dar mantenimiento al sistema, para esto se ha establecido tomar en cuenta los aspectos que se muestran en la **Tabla 11-3**.

**Tabla 11-3:** Estándar de Codificación

Componente	Ejemplo	Descripción
Clases	estudianteController	Primero se escribe el nombre de la clase y al módulo que pertenece.
Variables	String nombreEstudiante	Se escribe el tipo de variable y seguido el nombre de la variable a la que va a contener, en caso de haber variables repetidas se pone con mayúsculas la clase a la que pertenece
Métodos	buscarEstudiante()	Se escribe el nombre del método y seguidamente la clase a la que pertenece

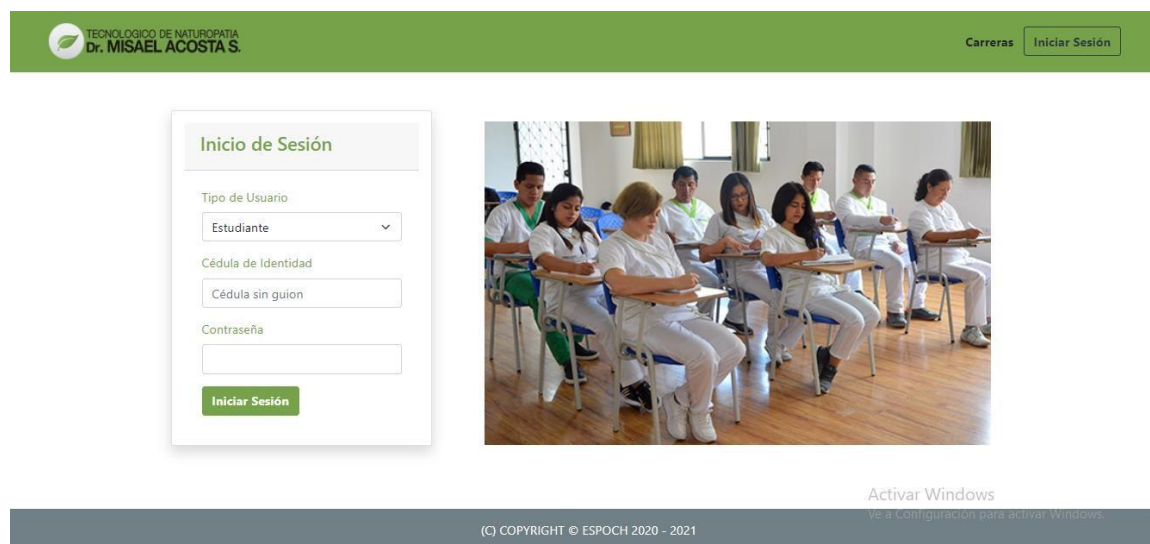
Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

#### 3.3.3.3. Diseño de la base de datos

Desarrollar la base de datos del sistema es sumamente importante ya que es en esta en donde se almacenarán los datos ingresados por los usuarios del sistema, de acuerdo con los requerimientos establecidos por el usuario se crearon un total de 57 tablas las cuales se pueden evidenciar en el modelo entidad relación referenciado en el **anexo B**.

### 3.3.3.4. Diseño de la interfaz de usuario

La interfaz de usuario ayuda establecer la posición de botones, encabezados, colores y demás componentes de la página web, para lo cual se ha realizado una interfaz utilizando la paleta de colores del Instituto Superior Dr. Misael Acosta Solís la misma que se puede observar en la **Figura 7-3**.



**Figura 7-3:** Diseño de la interfaz de usuario  
**Realizado por:** Janeta, D. y Morillo, N. 2022

### 3.3.3.5. Desarrollo sistema

### 3.3.3.6. Desarrollo de Historias de Usuario

Para el desarrollo de una historia de usuario se realizan las pruebas de aceptación y tareas de ingeniería como se muestra en las **Tabla 12-3** y en la **Tabla 13-3** respectivamente.

**Tabla 12-3:** Historia de usuario de registro de estudiantes.

Historia de Usuario	
Número: HU_01	Nombre: Registro estudiantes

<b>Modificación de historia técnica: NA</b>	
<b>Usuario: Administrativo</b>	<b>Iteración asignada: 1</b>
<b>Prioridad en el Negocio: Alta</b>	<b>Riesgo en Desarrollo: Bajo</b>
<b>Descripción: Como personal administrativo deseo registrar estudiantes en la aplicación web.</b>	
<b>Observaciones: El personal administrativo registrará en la aplicación web a los estudiantes y docentes</b>	
<b>Pruebas de Aceptación: El usuario se almacenará en la base de datos y se mostrará un mensaje “Estudiante Registrado”</b>	

Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

**Tabla 13-3:** Prueba de aceptación de la historia de usuario registro de estudiantes

<b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN</b>	
<b>Código: PA_01</b>	<b>Historia de Usuario: Registro de Estudiantes</b>
<b>Nombre: Registrar Estudiante</b>	
<b>Responsable: Nicolás Morillo</b>	<b>Fecha:</b>
<b>Descripción: El usuario se almacenará en la base de datos y se mostrará un mensaje “Estudiante Registrado”</b>	
<b>Condiciones de Ejecución: Tener la conexión a la base de datos</b>	
<b>Pasos de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solicitar el Ingreso de un Estudiantes</li> <li>• Ingresar los Datos solicitados</li> <li>• Guardar la información</li> <li>• Esperar Respuesta</li> </ul>	
<b>Resultado esperado: Se notifica que se Guardó con éxito la información</b>	
<b>Evaluación de la prueba: Exitosa.</b>	

Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

**Tabla 14-3:** Tarea de Ingeniería de la historia de usuario registro de estudiantes

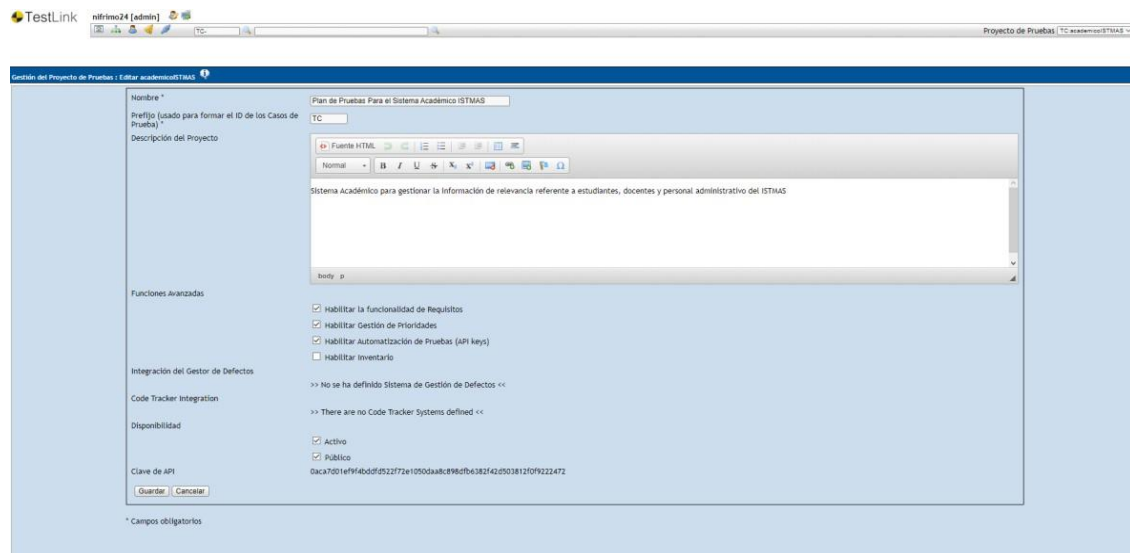
<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>
<b>Historia de Usuario: Registro de Estudiantes</b>

<b>Número de Tarea: TI_01</b>	<b>Nombre de Tarea: Realizar el servicio web para registrar estudiantes</b>	
<b>Tipo de Tarea: Desarrollo</b>		<b>Puntos Estimados:</b>
<b>Fecha Inicio:</b>		<b>Fecha Fin:</b>
<b>Programador Responsable: Nicolás Morillo</b>		
<b>Descripción:</b> Como desarrollador deseo realizar la programación respectiva al servicio web para el registro de un estudiante mediante sus datos personales.		
<b>PRUEBAS DE ACEPTACIÓN:</b> Que todos los datos enviados sean almacenados correctamente en la base de datos.		

Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

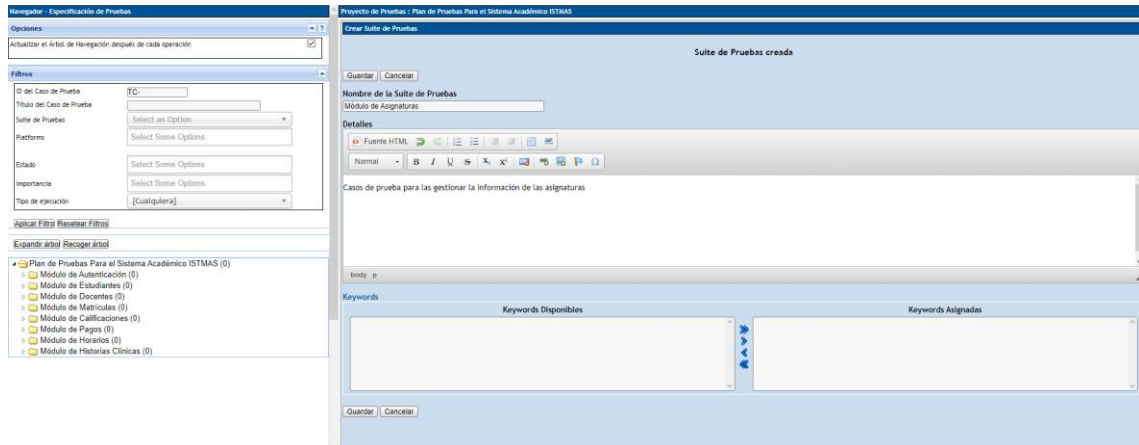
### 3.3.4. Plan de pruebas

Para elaborar el plan de pruebas se utiliza la herramienta TestLink, este software nos ayuda a crear un nuevo proyecto llamado “Plan de Pruebas Para el Sistema Académico ISTMAS”, se crea un plan con el nombre del proyecto como se muestra en la **Figura 8-3**, seguidamente se integra los requerimientos funcionales, se integra los casos de prueba que corresponden a cada requisito y se ejecutan las pruebas las cuales se muestran en la **Figura 9-3**.



**Figura 8-3:** Plan para pruebas del Sistema Académico.

Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022



**Figura 9-3:** Plan para pruebas de cada módulo del Sistema Académico.  
**Realizado por:** Janeta, D. y Morillo, N. 2022

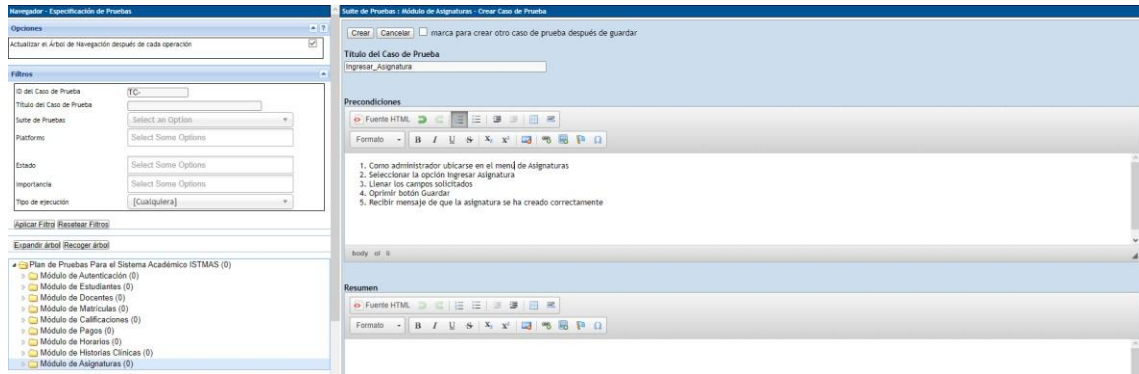
Posterior en la **Tabla 15-3** se especifica un ejemplo de los casos de prueba que se ingresan en el plan de pruebas.

**Tabla 15-3:** Prueba de aceptación de la historia de usuario registro de estudiantes

<b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN</b>	
<b>Código: PA_01</b>	<b>Historia de Usuario: Ingresar una Asignatura</b>
<b>Nombre: Ingresar Asignatura</b>	
<b>Responsable: Nicolás Morillo</b>	<b>Fecha:</b>
<b>Descripción: Se ingresará la información de una asignatura y se guardará en la base de datos</b>	
<b>Condiciones de Ejecución: Tener la conexión a la base de datos</b>	
<b>Pasos de ejecución:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Como administrador ubicarse en el menú de Asignaturas</b></li> <li>• <b>Seleccionar la opción Ingresar Asignatura</b></li> <li>• <b>Llenar los campos solicitados</b></li> <li>• <b>Oprimir el botón guarda</b></li> </ul>	
<b>Resultado esperado: Se notifica que se Guardó con éxito la información</b>	
<b>Evaluación de la prueba: Exitosa.</b>	

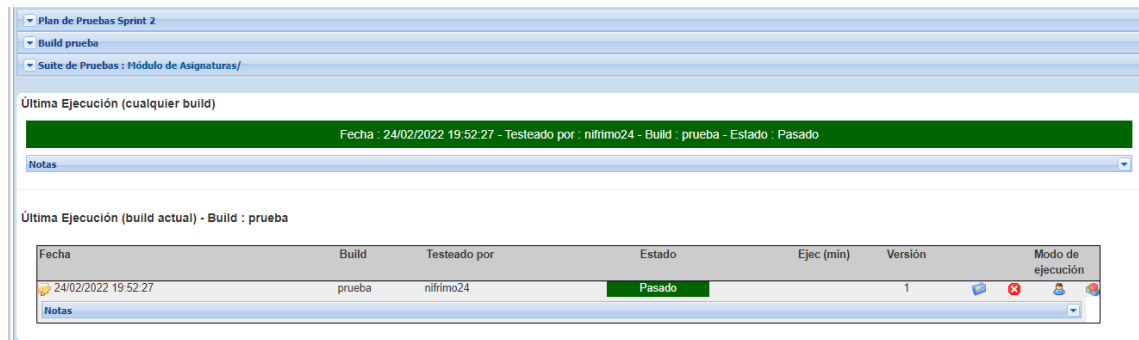
**Realizado por:** Janeta, D. y Morillo, N. 2022

A continuación, en la **Figura 10-3**, se puede visualizar como se registra el caso de prueba que se detallada en la tabla anterior.



**Figura 10-3:** Registro caso de prueba PA\_01  
**Realizado por:** Janeta, D. y Morillo, N. 2022

Una vez que se ingresó los casos de prueba, procedemos a ejecutar las pruebas. En la **Figura 11-3** se presenta la ejecución.



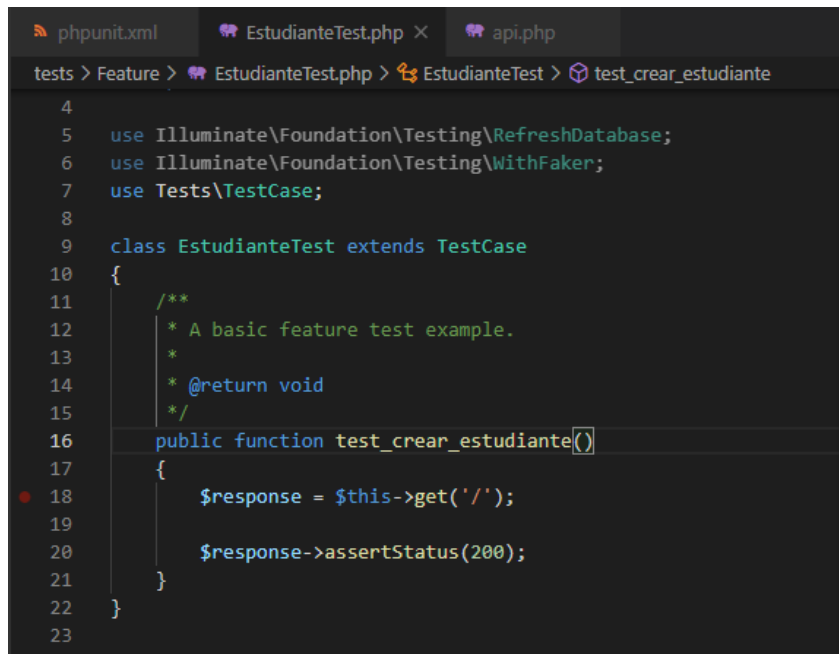
**Figura 11-3:** Ejecución caso de prueba PA\_01  
**Realizado por:** Janeta, D. y Morillo, N. 2022

### 3.3.5. Pruebas TDD

Luego de definir las historias de usuario y el prototipo de interfaz a utilizar para el software, se procede a expresar dichas funciones en códigos de prueba. Cada prueba unitaria permite evaluar si un método dentro de un módulo funciona de manera correcta. Para la ejecución de las pruebas 2, 1, 3, 4 y 43 unitarias con la técnica TDD se debe utilizar PHPUnit mismo que es una herramienta para realizar pruebas en el Framework Laravel, gracias a esta herramienta se puede verificar que el código bajo prueba se comporta tal y como se esperaba. A continuación, como ejemplo se utiliza la prueba “Ingresar Estudiante”, después de lo cual se detalla cada uno de los pasos, hasta llegar a obtener una correcta ejecución. El proceso para ejecutar una prueba con la técnica TDD es el siguiente:

### 3.3.5.1. Escribir Prueba Unitaria

En este primer paso se selecciona la funcionalidad que se va a testear, en este caso será la de “Ingresar un Estudiante”. Se procede a ejecutar el comando `php artisan make:test EstudianteTest`. En el archivo generado necesitaremos la función `test_crear_estudiante` como se muestra en la **Figura 12-3**.



```
4
5 use Illuminate\Foundation\Testing\RefreshDatabase;
6 use Illuminate\Foundation\Testing\WithFaker;
7 use Tests\TestCase;
8
9 class EstudianteTest extends TestCase
10 {
11     /**
12      * A basic feature test example.
13      *
14      * @return void
15      */
16     public function test_crear_estudiante()
17     {
18         $response = $this->get('/');
19
20         $response->assertStatus(200);
21     }
22 }
23
```

**Figura 12-3:** Escribir Prueba Unitaria  
Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

### 3.3.5.2. Ejecutar Prueba y Verificar resultado fallido

Para realizar este proceso se tiene que seleccionar el método creado, e ingresar el comando “`vendor/bin/phpunit`” de esta manera se prepara las variables que van a ser analizadas con la herramienta PHPUnit como se muestra en la **Figura 13-3**.



```
MINGW64:/c:/xampp/htdocs/academicoISTMAS-V7
nifri@DESKTOP-58Q8N6P MINGW64 /c:/xampp/htdocs/academicoISTMAS-V7
$ ./vendor/bin/phpunit --filter test_crear_estudiante
PHPUnit 9.5.2 by Sebastian Bergmann and contributors.

Warning:      Your XML configuration validates against a deprecated schema.
Suggestion:   Migrate your XML configuration using "--migrate-configuration"!

E                                                     1 / 1 (100%)

Time: 00:00.175, Memory: 18.00 MB

There was 1 error:

1) Tests\Feature\EstudianteTest::test_crear_estudiante
Symfony\Component\HttpKernel\Exception\NotFoundHttpException: POST http://localhost/estudiante
S

C:\xampp\htdocs\academicoISTMAS-V7\vendor\laravel\framework\src\Illuminate\Foundation\Testing\Concerns\InteractsWithExceptionHandler.php:126
C:\xampp\htdocs\academicoISTMAS-V7\vendor\laravel\framework\src\Illuminate\Foundation\Http\Kernel.php:415
C:\xampp\htdocs\academicoISTMAS-V7\vendor\laravel\framework\src\Illuminate\Foundation\Http\Kernel.php:113
C:\xampp\htdocs\academicoISTMAS-V7\vendor\laravel\framework\src\Illuminate\Foundation\Testing\Concerns\MakesHttpRequests.php:508
C:\xampp\htdocs\academicoISTMAS-V7\vendor\laravel\framework\src\Illuminate\Foundation\Testing\Concerns\MakesHttpRequests.php:320
C:\xampp\htdocs\academicoISTMAS-V7\tests\Feature\EstudianteTest.php:22

ERRORS!
Tests: 1, Assertions: 0, Errors: 1.

nifri@DESKTOP-58Q8N6P MINGW64 /c:/xampp/htdocs/academicoISTMAS-V7
$ |
```

**Figura 13-3:** Ejecutar Prueba y Verificar resultado fallido  
Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

### 3.3.5.3. Escribir Código Necesario

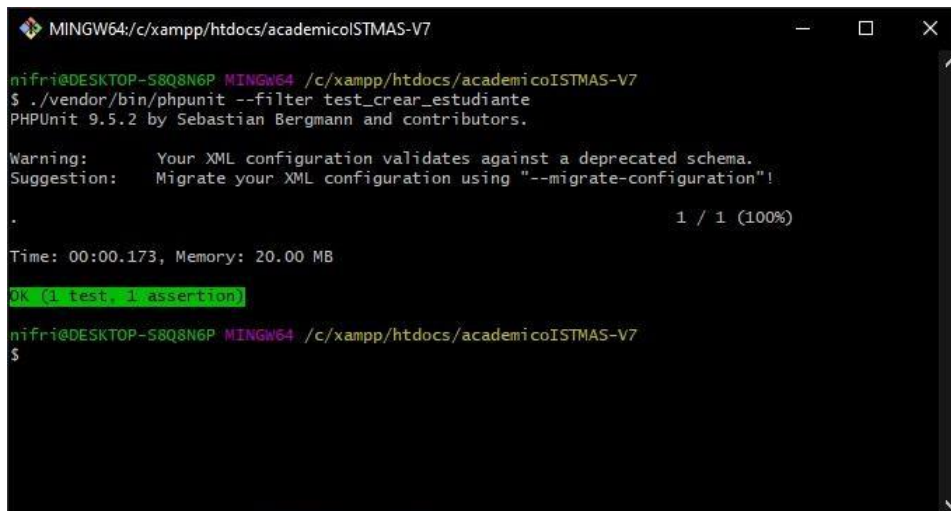
Es en este paso para realizar la prueba se tiene que escribir una porción de código que brinde solución momentánea a la prueba unitaria así como se muestra en la **Figura 14-3**, no es necesario que el código se encuentre perfectamente optimizado.

```
EstudianteController.php - academicoISTMAS-V7 - Visual Studio Code
2014_10_12_000000_create_users_table.php
EstudianteController.php
api.php
app > Http > Controllers > EstudianteController.php > EstudianteController > cargarArchivo
157
158
159
160
161
162 $estudiante_status = User::where('email_estudiante', $request->email_estudiante)->first();
163
164 if (!is_null($estudiante_status)) {
165     return response()->json(['status' => 'failed', 'success' => false, 'message' => 'El Estudiante ya se encuentra registrado']);
166 }
167
168 $estudiante = User::create($datosEstudiante);
169
170 $estudiante_id = $estudiante->id_estudiante;
171
172 $datosInscripcion = array(
173     'carrera_id' => $request->carrera_id,
174     'estudiante_id' => $estudiante_id,
175 );
176
177 $inscripcion = EstudianteCarrera::create($datosInscripcion);
178
179 if (!is_null($estudiante) && (!is_null($inscripcion))) {
180     return response()->json(['status' => $this->status_code, 'success' => true, 'message' => 'Estudiante Registrado Satisfactoriamente',
181 } else {
182     return response()->json(['status' => 'failed', 'success' => false, 'message' => 'Registro de Estudiante Fallido']);
183 }
184
185 //GET retorna un solo estudiante
186 public function show(User $estudiante)
187 {
188     $datos = array();
189 }
```

**Figura 14-3:** Escribir Código Necesario  
Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

### 3.3.5.4. Ejecutar Prueba y Verificar resultado exitoso

En la **Figura 15-3** se muestra el paso que permite automatizar las pruebas con el fin de comprobar el resultado exitoso y continuar con el siguiente paso.



```
MINGW64:/c:/xampp/htdocs/academicoISTMAS-V7
nifri@DESKTOP-58Q8N6P MINGW64 /c:/xampp/htdocs/academicoISTMAS-V7
$ ./vendor/bin/phpunit --filter test_crear_estudiante
PHPUnit 9.5.2 by Sebastian Bergmann and contributors.

Warning: Your XML configuration validates against a deprecated schema.
Suggestion: Migrate your XML configuration using "--migrate-configuration"!

.
1 / 1 (100%)

Time: 00:00.173, Memory: 20.00 MB

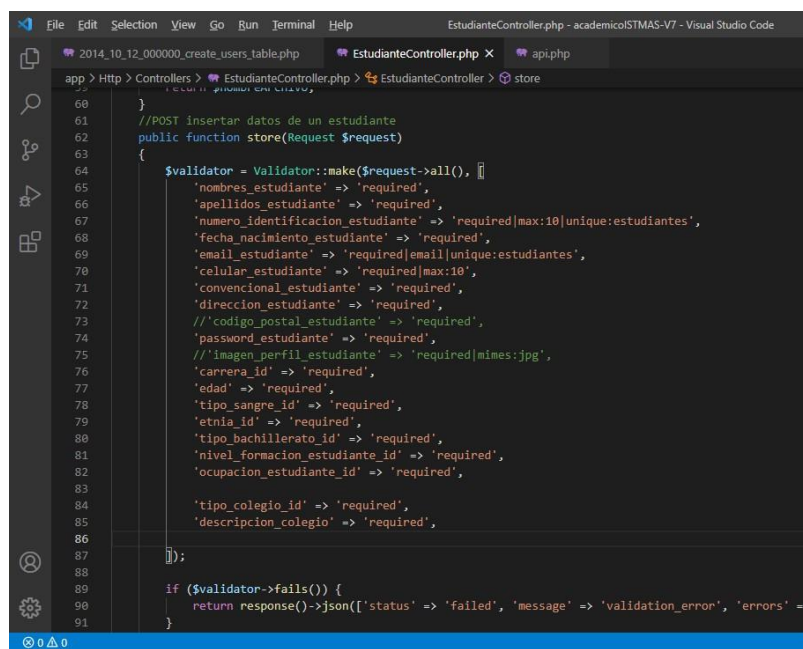
OK (1 test, 1 assertion)

nifri@DESKTOP-58Q8N6P MINGW64 /c:/xampp/htdocs/academicoISTMAS-V7
$
```

**Figura 15-3:** Ejecutar Prueba y Verificar resultado exitoso  
Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

### 3.3.5.5. Refactorizar

En la **Figura 16-3** se muestra el paso que la metodología menciona para realizar la refactorización de la prueba unitaria creada en el paso número dos con el objetivo de mejorar el código.



```
File Edit Selection View Go Run Terminal Help
EstudianteController.php - academicoISTMAS-V7 - Visual Studio Code

2014_10_12_000000_create_users_table.php EstudianteController.php x api.php
app > Http > Controllers > EstudianteController.php > EstudianteController > store
60 }
61 //POST insertar datos de un estudiante
62 public function store(Request $request)
63 {
64     $validator = Validator::make($request->all(), [
65         'nombres_estudiante' => 'required',
66         'apellidos_estudiante' => 'required',
67         'numero_identificacion_estudiante' => 'required|max:10|unique:estudiantes',
68         'fecha_nacimiento_estudiante' => 'required',
69         'email_estudiante' => 'required|email|unique:estudiantes',
70         'celular_estudiante' => 'required|max:10',
71         'convencional_estudiante' => 'required',
72         'direccion_estudiante' => 'required',
73         //'codigo_postal_estudiante' => 'required',
74         'password_estudiante' => 'required',
75         //'imagen_perfil_estudiante' => 'required|mimes:jpg',
76         'carrera_id' => 'required',
77         'edad' => 'required',
78         'tipo_sangre_id' => 'required',
79         'etnia_id' => 'required',
80         'tipo_bachillerato_id' => 'required',
81         'nivel_formacion_estudiante_id' => 'required',
82         'ocupacion_estudiante_id' => 'required',
83
84         'tipo_colegio_id' => 'required',
85         'descripcion_colegio' => 'required',
86
87     ]);
88
89     if ($validator->fails()) {
90         return response()->json(['status' => 'failed', 'message' => 'validation_error', 'errors' =>
91     ]);
92     }
```

**Figura 16-3:** Refactorizar  
Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

### **3.3.6. Fase de cierre**

Se mantuvo una comunicación cercana con el cliente a lo largo del desarrollo, se definieron reuniones diarias y en el caso de que alguno de los involucrados no pudiese asistir a la reunión todos los avances se manejaban vía mensaje de texto, estas decisiones mantuvieron un gran compromiso tanto en el equipo de desarrollo como en el cliente incrementando la confianza y fiabilidad, puntos importantes para mejorar la comunicación.

## **3.4. Evaluación**

### **3.4.1. Planteamiento de hipótesis**

Dentro de la evaluación se prioriza saber si la aplicación web ofrece una fácil usabilidad, debido a que el sistema será utilizado por usuarios que no están familiarizados con el uso de herramientas tecnológicas para la gestión de su información. Por lo que se plantea la siguiente hipótesis:

**Hipótesis nula:** La usabilidad de la aplicación web es menor o igual al 90%.

**Hipótesis alternativa:** La usabilidad de la aplicación web será mayor al 90%.

## **3.5. Como evaluar la usabilidad**

Para evaluar la usabilidad de la aplicación web se utilizará el método de investigación inductivo para lo cual se ha desarrollado una encuesta que consta de 6 preguntas las cuales se pueden observar en la **Tabla 20-03**, en base al análisis de cada una de las respuestas se podrá emitir una conclusión.

## **3.6. Población**

La población de estudio corresponde a la cantidad de estudiantes que están matriculados ya que al estar matriculados necesitan acceder a su información académica, personal docente quienes a través del sistema ingresan notas y personal administrativo gestiona toda la información académica del ISTMAS. Estas cifras se obtuvieron de los datos históricos de la institución los cuales se muestran en la **Tabla 16-3**.

**Tabla 16-3:** Población de estudio ISTMAS

Descripción	Cantidad
Estudiantes	400
Docentes	30
Personal Administrativo	20
<b>Total</b>	<b>450</b>

Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

Por lo establecido anteriormente se obtiene la población de estudio que es igual 450 personas a la cual se considera como una población finita y es necesario determinar el tamaño de la muestra aplicando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{z^2 * N * p * q}{e^2(N - 1) + z^2 * p * q}$$

Donde:

n= Tamaño de la Muestra

Z= Coeficiente de Confianza (90%) =1.65 (tabla de valores para los niveles de Confianza)

P= Proporción Poblacional de éxito (50%) = 0.50

Q= Probabilidad de Ocurrencia sin éxito (50%) = 0.50

N= Tamaño de la población (450)

e= Margen de error (10) = 0.10

$$n = \frac{1.65^2 * 450 * 0.50 * 0.50}{0.10^2 * (450 - 1) + 1.65^2 * 0.50 * 0.50}$$

$$n = 59.24$$

De acuerdo con el cálculo realizado anteriormente podemos concluir que es necesario realizar 60 encuestas tomando el inmediato superior, las mismas que se realizaron el día viernes 30 de abril del 2021 utilizando Google Forms como herramienta.

La población de estudio está dividida en tres sectores y a cada uno de dichos sectores tiene un porcentaje de equivalencia en el total de la población como se detalla en la **tabla 17-3**.

**Tabla 17-3:** Sectorización de la muestra y Equivalencia

<b>Descripción</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Equivalencia</b>
Estudiantes	400	88.89 %
Docentes	30	6.67 %
Personal Administrativo	20	4.44 %
<b>Total</b>	<b>450</b>	<b>100 %</b>

Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

De acuerdo con la equivalencia que tiene cada sector de la población se aplicara el número de encuestas como se muestra en la **Tabla 18-3**.

**Tabla 18-3:** Cantidad de encuestas a aplicar en cada sector de la población

<b>Descripción</b>	<b>Equivalencia</b>	<b>Encuestas</b>	<b>Aproximación</b>
Estudiantes	88.89 %	52.66	53
Docentes	6.67 %	3.95	4
Personal Administrativo	4.44 %	2.63	3
<b>Total</b>	<b>100 %</b>	<b>59.24</b>	<b>60</b>

Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

### **3.6.1. Encuesta de Usabilidad**

Después de haber revisado los conceptos de cada uno de los indicadores correspondientes a la usabilidad se realiza la investigación cuantitativa aplicando la encuesta que se detalla en la **Tabla 19-3** para el personal docente, administrativo y estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Misael Acosta Solís con la finalidad de calificar la usabilidad del software creado, para esto se utiliza como herramienta Google Forms.

**Tabla 19-3:** Encuesta de usabilidad para estudiantes, docentes y personal administrativo.

N°	PREGUNTA	Respuestas				
		Siempre	Casi Siempre	Algunas veces	Muy pocas veces	Nunca
<b>Capacidad para reconocer su adecuación</b>						
1	¿La información presentada en la aplicación web está enfocada a sus necesidades académicas?					
<b>Capacidad de Aprendizaje</b>						
2	¿Necesita ayuda de otra persona para utilizar la aplicación web?					
<b>Capacidad para ser usado</b>						
3	¿Cree usted que la aplicación web es intuitiva?					
<b>Protección contra errores de usuario</b>						
4	¿La aplicación web le notifica errores cuando alguna cosa va mal?					
<b>Estética de la interfaz de usuario</b>						
5	¿La aplicación web es de su agrado?					
<b>Accesibilidad</b>						
6	¿Ha tenido inconvenientes con la aplicación web?					

Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

Las respuestas aceptadas en la encuesta son: Siempre, Casi Siempre, Algunas Veces, Muy pocas veces, Nunca. Después de haber aplicado la encuesta se realiza un análisis de cada pregunta.

### 3.6.2. *Equivalencia de pesos para las preguntas planteadas*

Para el análisis de cada pregunta del cuestionario se ha desarrollado una tabla que representa la equivalencia de cada pregunta teniendo el 100% como indicador que cumple satisfactoriamente con el indicador de usabilidad correspondiente a la pregunta y 0% que indica que no se está cumpliendo con el indicador de usabilidad.

La **Tabla 20-3** indica la equivalencia de cada una de las respuestas posibles que el usuario puede dar a las preguntas 1, 3, 4 y 5.

**Tabla 20-3:** Equivalencia de las respuestas pregunta 1,3,4 y 5 de la encuesta

<b>Respuesta</b>	<b>Porcentaje de Equivalencia de Usabilidad</b>
Siempre	5
Casi Siempre	4
Algunas Veces	3
Muy pocas veces	2
Nunca	1

Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

La **tabla 21-3** indica la equivalencia de cada una de las respuestas posibles que el usuario puede dar en la pregunta 2 y 6.

**Tabla 21-3:** Equivalencia de las respuestas pregunta 2 y 6 de la encuesta

<b>Respuesta</b>	<b>Porcentaje de Equivalencia de Usabilidad</b>
Siempre	1
Casi Siempre	2
Algunas Veces	3
Muy pocas veces	4
Nunca	5

Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

Una vez realizado el análisis de cada una de las preguntas se obtendrá el promedio total de las respuestas para de esta manera obtener el porcentaje total de usabilidad que tiene el sistema.

### **3.7. Como evaluar la disponibilidad**

Partiendo de que la disponibilidad es la capacidad de un aplicativo o servicio de mantenerse operativo, ejecutar las funciones solicitadas y ser accesible en un momento específico o en el transcurso de un periodo acordado de tiempo, se ha tomado en consideración las métricas de disponibilidad detalladas a continuación, con el análisis del resultado se podrá exponer una conclusión.

#### **3.7.1. Métricas de disponibilidad basadas en el conteo**

En el libro *The Calculus of Service Availability* (Treyner, y otros, 2017) concluyen que en términos generales las métricas de calidad se dividen en dos categorías: basadas en tiempo y basadas en conteo, cada una con su forma de calcular el “buen servicio” y el “servicio total demandado”.

A diferencia de la disponibilidad basada en el tiempo, la disponibilidad basada en conteo se calcula a través de la tasa de éxito, que se puede definir como la relación entre el número de peticiones exitosas y el número total de peticiones.

(1) Fórmula de disponibilidad basada en conteo

$$\text{disponibilidad} = \frac{\text{solicitudes exitosas}}{\text{total de solicitudes}} \quad (1)$$

De acuerdo con la fórmula planteada anteriormente se puede determinar, que para poder aplicar la métrica de disponibilidad y realizar un análisis de su resultado, se puede realizar una simulación de carga con el software jMeter sobre cómo se comportaría el sistema en distintos escenarios con los estudiantes realizando peticiones al aplicativo web.

### **3.7.2. Aplicación de la fórmula de disponibilidad basada en conteo**

Después de realizar la simulación de carga con la herramienta jMeter, obtenemos un porcentaje de error, el cual sirve para calcular el número total de solicitudes exitosas y posteriormente se aplica la fórmula para obtener el nivel de disponibilidad del sistema.



## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS

En este capítulo se analizan los resultados obtenidos en la experimentación planteada. Estos resultados definen la aceptación o rechazo de una de las hipótesis planteadas.

Los resultados obtenidos fueron recopilados y analizados con la ayuda de hojas de cálculo, para una mejor comprensión de estos; en primer lugar, se presentan los del experimento sin el sistema, datos obtenidos de las encuestas aplicadas al personal del departamento de TI, y en segundo lugar los datos con el sistema, obtenidos por medio de la observación.

#### 4.1. Medición del porcentaje de Usabilidad

Los valores obtenidos de acuerdo con la aplicación de encuestas de usabilidad por parte de los estudiantes, docentes y personal administrativo se muestran en la **Tabla 1-4**.

Con el propósito de analizar la usabilidad que posee la aplicación web y con el uso de la herramienta Formulario de Google se obtuvieron los siguientes resultados de la encuesta aplicada a los usuarios de la aplicación web.

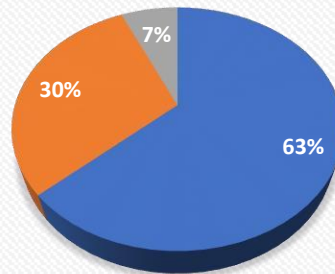
**Pregunta 1:** ¿La información presentada en la aplicación web está enfocada a sus necesidades académicas?

**Tabla 1-4:** Resultado Pregunta 1

ENCUESTA						
PREGUNTA	¿La información presentada en la aplicación web está enfocada a sus necesidades académicas?					
RESPUESTA	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy Pocas veces	Nunca	Total
Estudiantes	31	18	4	0	0	53
Docentes	4	0	0	0	0	4
Administrativo	3	0	0	0	0	3
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>60</b>

Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

## ¿La información presentada en la aplicación web está enfocada a sus necesidades académicas?



■ Siempre ■ Casi Siempre ■ Algunas veces ■ Muy pocas veces ■ Nunca

**Gráfico 1-4:** Resultado Pregunta 1  
Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 20221

Como se observa en el **Gráfico 1-4** de un total de 60 encuestados sobre la usabilidad de la aplicación web ISTMAS en la pregunta 1 la cual está basada en el indicador capacidad para reconocer su adecuación se obtuvo como resultado que en un 63% las personas manifiestan que la aplicación web siempre está enfocada a sus necesidades académicas mientras que el 30% manifiesta que casi siempre la aplicación web está enfocada a sus necesidades académicas y el 7% de encuestados manifiesta algunas veces la aplicación web está enfocada a sus necesidades académicas.

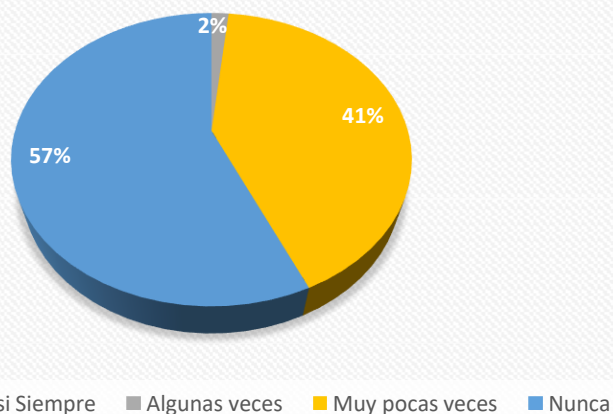
**Pregunta 2:** ¿Necesita ayuda de otra persona para utilizar la aplicación web?

**Tabla 2-4:** Resultado Pregunta 2

<b>ENCUESTA</b>						
<b>PREGUNTA</b>	¿Necesita ayuda de otra persona para utilizar la aplicación web?					
<b>RESPUESTA</b>	<b>Siempre</b>	<b>Casi Siempre</b>	<b>Algunas Veces</b>	<b>Muy Pocas veces</b>	<b>Nunca</b>	<b>Total</b>
<b>Estudiantes</b>	0	0	1	21	31	53
<b>Docentes</b>	0	0	0	2	2	4
<b>Administrativo</b>	0	0	0	2	1	3
	0	0	1	25	34	60

Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

## ¿Necesita ayuda de otra persona para utilizar la aplicación web ?



**Gráfico 2-4:** Resultado Pregunta 2  
Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

Como se observa en el **Gráfico 2-4** de un total de 60 encuestados sobre la usabilidad de la aplicación web ISTMAS en la pregunta 2 la cual está basada en el indicador Capacidad de aprendizaje se obtuvo como resultado que en un 57% las personas manifiestan que nunca necesitan ayuda de otra persona para utilizar la aplicación web ISTMAS mientras que el 41% manifiesta que casi nunca necesitan ayuda para utilizar la aplicación web y el 2% de encuestados manifiesta que algunas veces necesitan ayuda para utilizar la aplicación web.

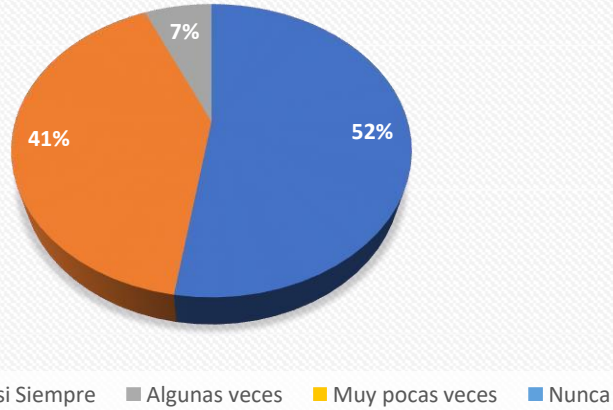
**Pregunta 3:** ¿Cree usted que la aplicación web es intuitiva y de fácil usabilidad?

**Tabla 3-4:** Resultado Pregunta 3

ENCUESTA						
PREGUNTA	¿Cree usted que la aplicación web es intuitiva y de fácil usabilidad?					
RESPUESTA	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy Pocas veces	Nunca	Total
Estudiantes	27	23	3	0	0	53
Docentes	2	2	0	0	0	4
Administrativo	3	0	0	0	0	3
	32	25	3	0	0	60

Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

## ¿Cree usted que la aplicación web es intuitiva y de fácil usabilidad?



**Gráfico 3-4:** Resultado Pregunta 3  
Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

Como se observa en el **Gráfico 3-4** de un total de 60 encuestados sobre la usabilidad de la aplicación web ISTMAS en la pregunta 3 la cual está basada en el indicador Capacidad para ser usado se obtuvo como resultado que en un 52% las personas manifiestan que el software siempre es intuitivo y de fácil usabilidad mientras que el 41% manifiesta que la aplicación web casi siempre es intuitiva y de fácil usabilidad y el 7% de encuestados manifiesta algunas veces la aplicación web casi siempre es intuitiva y de fácil usabilidad.

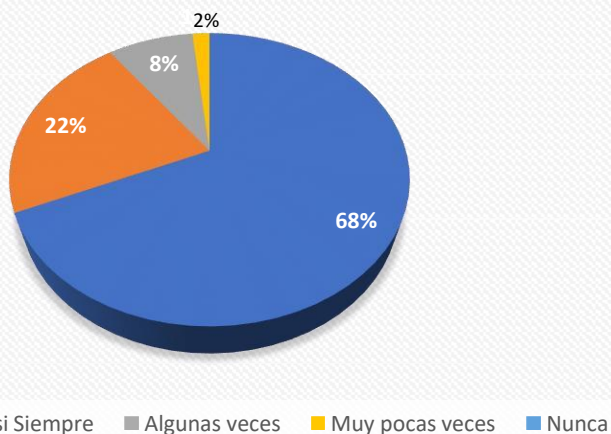
**Pregunta 4:** ¿La aplicación web le notifica errores cuando alguna cosa va mal?

**Tabla 4-4:** Resultado Pregunta 4

ENCUESTA						
PREGUNTA	¿La aplicación web le notifica errores cuando alguna cosa va mal?					
RESPUESTA	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy Pocas veces	Nunca	Total
Estudiantes	36	11	5	1	0	53
Docentes	2	2	0	0	0	4
Administrativo	3	0	0	0	0	3
	41	13	5	1	0	60

Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

## ¿La aplicación web le notifica errores cuando alguna cosa va mal?



**Gráfico 4-4:** Resultado Pregunta 4

**Realizado Por:** Janeta, D. y Morillo, N. 2022

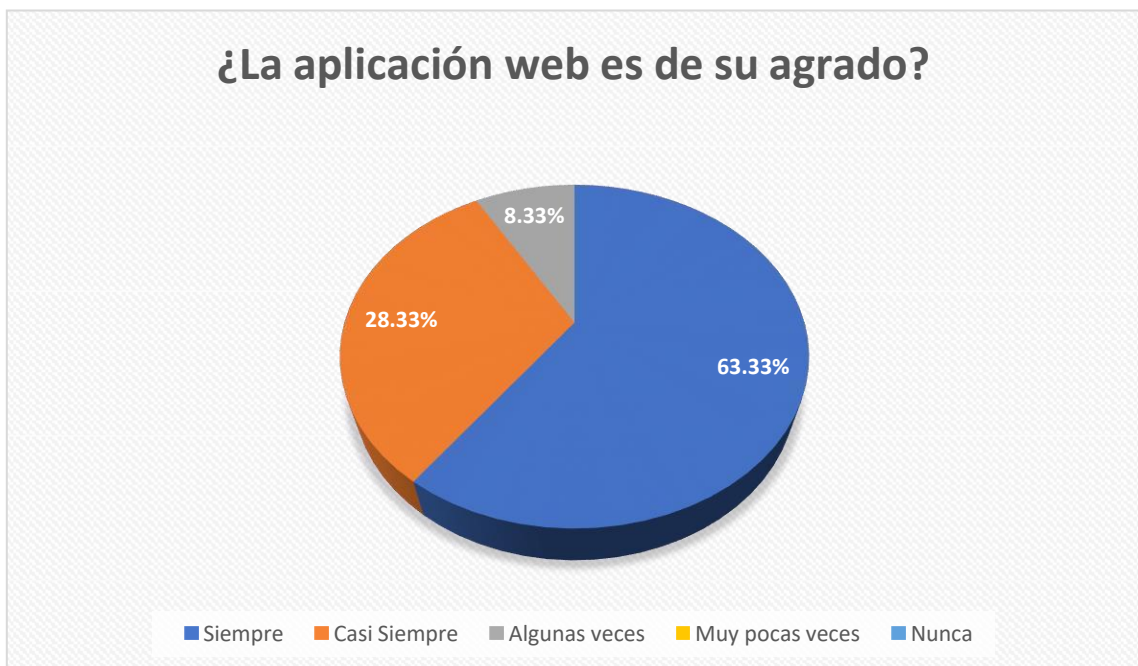
Como se observa en el **Gráfico 4-4** de un total de 60 encuestados sobre la usabilidad de la aplicación web ISTMAS en la pregunta 4 la cual está basada en el indicador Protección contra errores de usuario se obtuvo como resultado que en un 68% las personas manifiestan que el software siempre notifica errores cuando algo va mal mientras que el 22% manifiesta que la aplicación web casi siempre notifica errores cuando algo va mal, el 8% de encuestados manifiesta algunas veces la aplicación web notifica errores cuando algo va mal y el 2% de encuestados manifiesta que muy pocas veces la aplicación web notifica errores cuando algo va mal.

**Pregunta 5:** ¿La aplicación web es de su agrado?

**Tabla 5-4:** Resultado Pregunta 5

ENCUESTA						
PREGUNTA	¿La aplicación web es de su agrado?					
RESPUESTA	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy Pocas veces	Nunca	Total
Estudiantes	33	15	5	0	0	53
Docentes	2	2	0	0	0	4
Administrativo	3	0	0	0	0	3
	<b>38</b>	<b>17</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>60</b>

Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022



**Gráfico 5-4:** Resultado Pregunta 5

Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

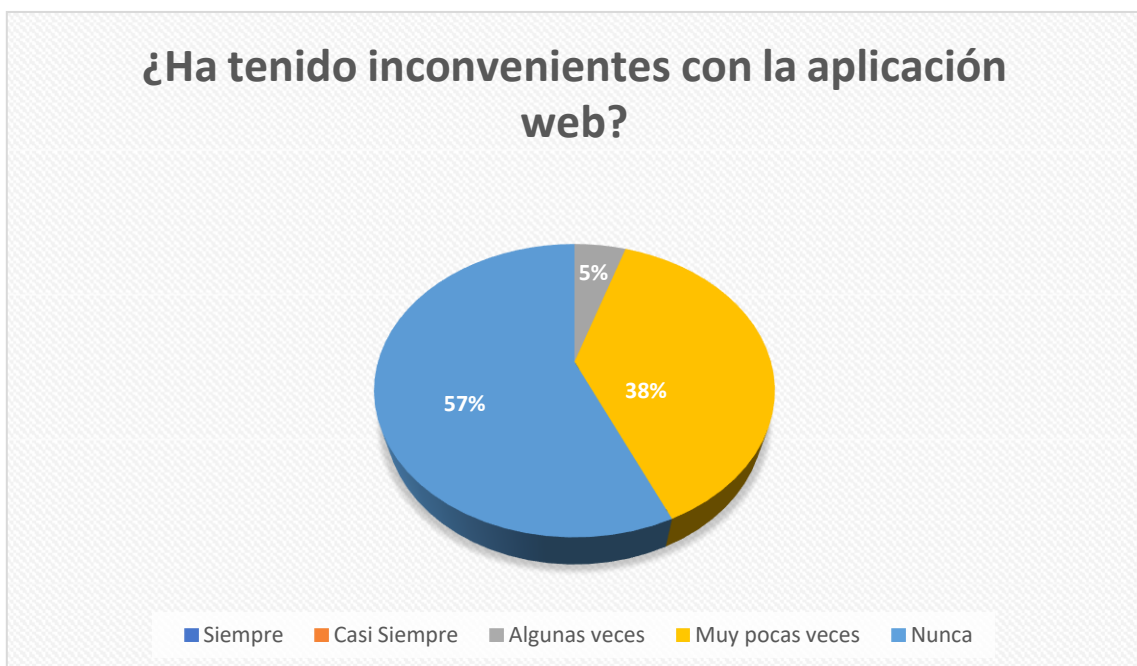
Como se observa en el **Gráfico 5-4** de un total de 60 encuestados sobre la usabilidad de la aplicación web ISTMAS en la pregunta 5 la cual está basada en el indicador estética de la interfaz de usuario se obtuvo como resultado que en un 60% las personas manifiestan que la aplicación web siempre es de su agrado mientras que el 22% manifiesta que la aplicación web casi siempre es de su agrado y el 8% de encuestados manifiesta algunas veces la aplicación web es de su agrado

**Pregunta 6:** ¿Ha tenido inconvenientes con la aplicación web?

**Tabla 6-4:** Resultado Pregunta 6

ENCUESTA						
PREGUNTA	¿Ha tenido inconvenientes con la aplicación web?					
RESPUESTA	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy Pocas veces	Nunca	Total
Estudiantes	0	0	3	21	29	53
Docentes	0	0	0	2	2	4
Administrativo	0	0	0	0	3	3
	0	0	3	23	34	60

Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022



**Gráfico 6-4:** Resultado Pregunta 6

Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

Como se observa en el **Gráfico 6-4** de un total de 60 encuestados sobre la usabilidad de la aplicación web ISTMAS en la pregunta 6 la cual está basada en el indicador accesibilidad se obtuvo como resultado que en un 57% las personas manifiestan que nunca han tenido inconvenientes con la aplicación web mientras que el 41% manifiesta que casi nunca han tenido inconvenientes con la aplicación web y el 5% de encuestados manifiesta que algunas veces han tenido inconvenientes con la aplicación web.

**Tabla 7-4:** Resultados de encuesta aplicada

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca
Pregunta 1	38	18	4	0	0
Pregunta 2	0	0	1	25	34
Pregunta 3	32	25	3	0	0
Pregunta 4	41	13	5	1	0
Pregunta 5	38	17	5	0	0
Pregunta 6	0	0	3	23	34
Total, Respuestas	147	75	21	49	68

Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

Tomando en cuenta las 60 encuestas realizadas con 6 preguntas cada una se obtiene un total de 360 respuestas posibles las cuales nos ayudarán a poder medir el criterio que tienen las personas acerca de la usabilidad que posee la aplicación web.

Para evaluar las preguntas 1, 3, 4 y 5 las cuales se pueden observar detalladamente en la **Tabla 18-3** se hace uso de la **Tabla 19-3**. Por otra parte, las preguntas 2 y 6 son evaluadas de acuerdo con la **Tabla 20-3** por lo cual las respuestas que tienen un valor de Nunca y Muy pocas veces se las toma como indicadores favorables.

Para realizar el análisis cuantitativo sobre la usabilidad se utilizó el procedimiento empleado por Lucas (KUCUK, 2019) quienes mencionan que para obtener una media aritmética de la usabilidad se deben resolver las siguientes fórmulas.

$$ptcr = r(a) * 5 + r(b) * 4 + r(c) * 3 + r(d) * 2 + r(e) * 1$$

Donde:

ptcr = puntaje(valoración) total de la pregunta - característica.

r(a)= cantidad de respuestas con valoración de 5

r(b)= cantidad de respuestas con valoración de 4

r(c)= cantidad de respuestas con valoración de 3

r(d)= cantidad de respuestas con valoración de 2

r(e)= cantidad de respuestas con valoración de 1

5, 4, 3, 2, 1 = Valoraciones de las respuestas desde el máximo hasta el mínimo.

$$vtcar = 5 * CE$$

Donde:

vtcar = Valoración máxima que se puede obtener por cada pregunta

5 = (Máxima Valoración)



CE = Cantidad de encuestados

$$PV = \frac{ptcr}{vtcar}$$

Donde:

PV = Porcentaje de valoraciones por pregunta – característica

ptcr = Total de valoración obtenido por cada pregunta

vtcar = Valoración máxima que se puede obtener por cada pregunta

Resolviendo las ecuaciones previamente expuestas se obtiene la **Tabla 8-4** de resultados, esto aplicado a la encuesta 1. Para ver los resultados de todas las encuestas revisar **Anexo D**:

**Tabla 8-4:** Resultado Encuesta 1

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1	X					5	100%
Pregunta 2					X	5	100%
Pregunta 3	X					5	100%
Pregunta 4	X					5	100%
Pregunta 5	X					5	100%
Pregunta 6					X	5	100%
Media Aritmética de Usabilidad							100%

Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

En la **Tabla 8-4** se puede observar las respuestas de cada pregunta planteada, dichas preguntas están realizadas en base a los indicadores de usabilidad, la mayor parte de las respuestas tienen un porcentaje de aceptación alto **Anexo D** para determinar un porcentaje promedio se procede a calcular la media aritmética tal como proponen los autores de las fórmulas empleadas, la media aritmética en este caso es del 100% para esta encuesta y se utiliza para resolver la tendencia central de los porcentajes de las respuestas. Una vez realizados los cálculos respectivos en cada encuesta y calculando la media aritmética de todas las respuestas de las encuestas se obtiene un porcentaje de usabilidad del 90.94%.

#### 4.1.1. Cálculos estadísticos

De acuerdo con las hipótesis planteadas se realiza el cálculo estadístico, aplicando la prueba estadística T student para una muestra con un valor de prueba de 90 el cual se toma a partir de las hipótesis planteadas, y con un nivel de confianza del 95%.

**Tabla 9-4:** Porcentaje de usabilidad

Preguntas de Encuesta	Porcentaje de Usabilidad
Encuesta 1	100
Encuesta 2	96.67
Encuesta 3	100
Encuesta 4	96.67
Encuesta 5	73.33
Encuesta 6	90
Encuesta 7	93.33
Encuesta 8	83.33
Encuesta 9	93.33
Encuesta 10	96.67
Encuesta 11	86.67
Encuesta 12	90
Encuesta 13	93.33
Encuesta 14	90
Encuesta 15	90
Encuesta 16	93.33
Encuesta 17	93.33
Encuesta 18	86.67
Encuesta 19	83.33
Encuesta 20	93.33
Encuesta 21	83.33
Encuesta 22	86.67
Encuesta 23	86.67
Encuesta 24	100
Encuesta 25	83.33
Encuesta 26	100
Encuesta 27	90
Encuesta 28	100
Encuesta 29	76.67
Encuesta 30	100
Encuesta 31	86.67
Encuesta 32	80
Encuesta 33	90
Encuesta 34	83.33
Encuesta 35	90
Encuesta 36	86.67
Encuesta 37	83.33
Encuesta 38	80
Encuesta 39	83.33
Encuesta 40	100
Encuesta 41	93.33

Encuesta 42	100
Encuesta 43	80
Encuesta 44	100
Encuesta 45	96.67
Encuesta 46	96.67
Encuesta 47	80
Encuesta 48	100
Encuesta 49	100
Encuesta 50	83.33
Encuesta 51	100
Encuesta 52	73.33
Encuesta 53	100
Encuesta 54	96.67
Encuesta 55	96.67
Encuesta 56	100
Encuesta 57	83.33
Encuesta 58	96.67
Encuesta 59	86.67
Encuesta 60	100
<b>Suma</b>	<b>Total 5456.66</b>
<b>Media Aritmética</b>	<b>90.94</b>

Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

Como podemos observar en la **Tabla 9-4** el porcentaje de usabilidad de la aplicación web desarrollada es de un 90.94%. De acuerdo con el trabajo de (PEREIRA, 2021), el cual menciona que si la usabilidad se encuentra en la escala de 87.5% - 100% se le otorga un grado de Muy Satisfactorio. Por lo tanto, se puede decir que el grado de usabilidad en la aplicación web ISTMAS es Muy Satisfactorio.

Para el análisis estadístico se utiliza el software SPSS el cual nos facilita la obtención de los datos ya que al este utilizar métricas ya definidas, la complejidad del cálculo tiende a ser menor.

El análisis se lo resuelve con la obtención de los porcentajes totales de las encuestas realizadas con el número total de las respuestas a las preguntas y sus respectivos pesos asignados de acuerdo con las necesidades planteadas

## Prueba T

[Conjunto\_de\_datos0]

Estadísticos para una muestra

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Procentaje_deUsabilidad	60	90,9443	7,69274	,99313

**Figura 1-4:** Prueba T student

Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

Con los resultados del cálculo estadístico **Figura 1-4** se utiliza la prueba T Student con un testval de 90 planteado en la hipótesis, y con un nivel de confianza del 95% y un N de 60 encuestados, con una media de 90,94.

Prueba para una muestra

	Valor de prueba = 90					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
Procentaje_deUsabilidad	5,985	59	,000	5,94433	3,9571	7,9316

**Figura 2-4:** Prueba T student Para una muestra

Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

En la **Figura 2-4** del porcentaje de usabilidad el valor de p-valor obtenido es 0,000 con el grado de libertad de 59 y según la regla estadística si el valor de p-valor es menos a 0,05 se concluye que existe evidencia suficiente para confirmar que el porcentaje de usabilidad puede ser mayor al 90% por tanto rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa dado que la hipótesis alternativa dice que la aplicación web ofrece un porcentaje mayor al 90% de usabilidad.

## 4.2. Medición del nivel de disponibilidad

Este estudio se lo realiza con el propósito de calcular el nivel de disponibilidad que tiene la información académica para los estudiantes, docentes y personal administrativo al utilizar la aplicación web “Sistema Académico ISTMAS”. Para esta evaluación se tomó en cuenta el tiempo que el sistema pasó activo y las interrupciones de actividad esperas e inesperadas que ocurrieron.

#### 4.2.1. Simulación de la prueba de carga

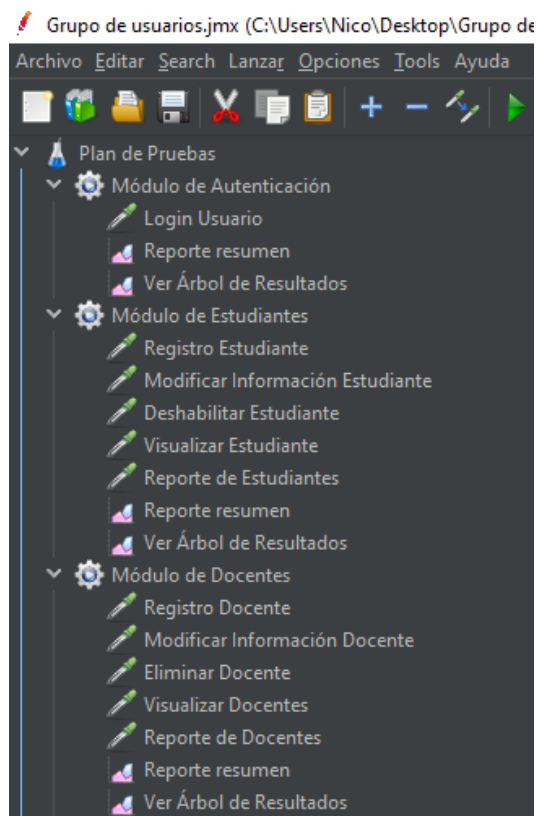
#### 4.2.2. Objetivo de la prueba de carga

El objetivo de esta prueba es obtener el porcentaje de error del sistema para poder calcular la disponibilidad de este.

#### 4.2.3. Procedimiento

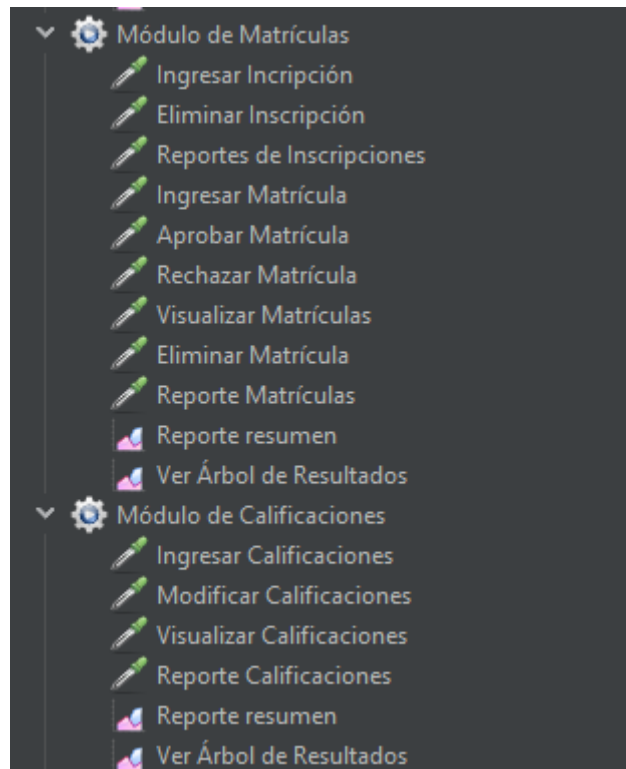
40

Mediante el software jMeter se simuló la ejecución de 9 módulos del sistema para ejecutar el plan de pruebas que se detalla en la **Figura 3-4** la cual indica la prueba de carga del módulo autenticación, estudiantes y docentes, en la **Figura 4-4** se muestra la prueba de carga del módulo matrícula y calificaciones, **Figura 5-4** se muestra la prueba de carga del módulo pagos y asignaturas y en la **Figura 6-4** se muestra la prueba de carga del módulo horarios e historias clínicas.



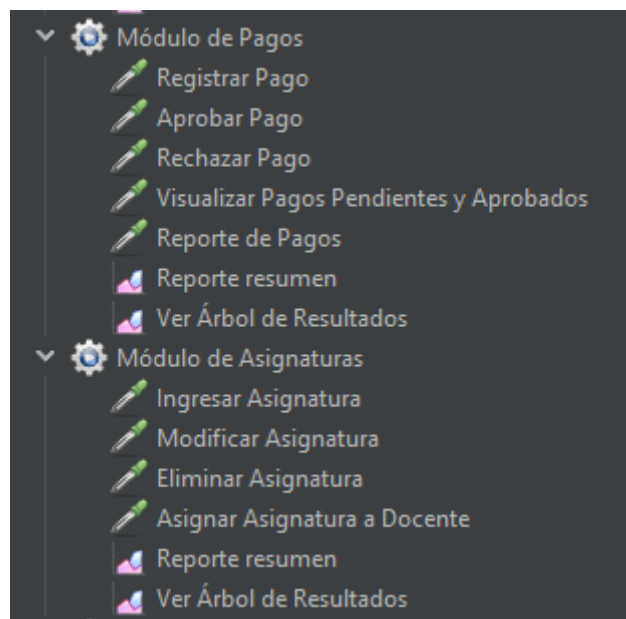
**Figura 3-4:** Prueba de carga módulo autenticación, estudiantes y docentes

**Realizado por:** Janeta, D. y Morillo, N. 2022



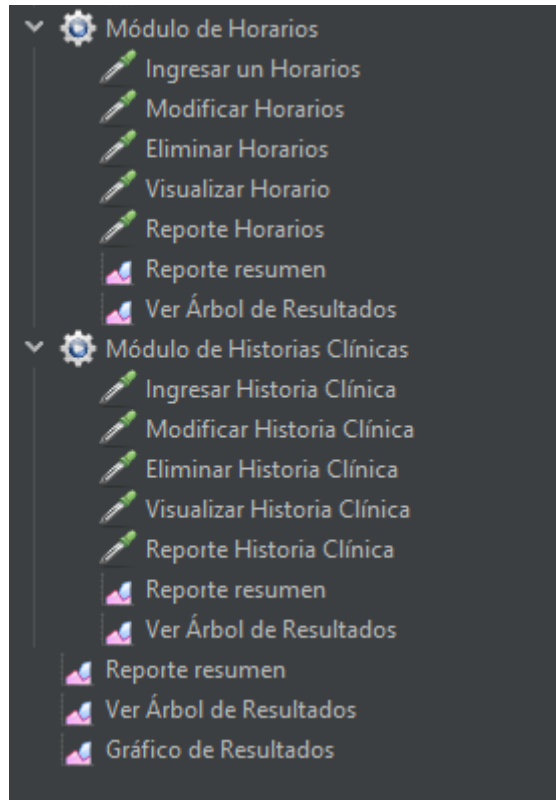
**Figura 4-4:** Prueba de carga módulo matricula y calificaciones

Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022



**Figura 5-4:** Prueba de carga módulo pagos y asignaturas

Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022



**Figura 6-4:** Prueba de carga módulo horarios e historias clínicas  
**Realizado por:** Janeta, D. y Morillo, N. 2022

#### 4.2.4. Escenarios de prueba

**Escenario 1:** En la **Figura 7-4** se evaluó un caso optimista de 200 usuarios con respuesta de 1 segundo por cada usuario, sin ciclos de repetición.

Reporte resumen							
Nombre:	Escenario 1 - 200 usuarios						
Comentarios							
Escribir todos los datos a Archivo							
Nombre de archivo							Navegar...
Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Estándar	% Error	Rendimiento
Aprobar Matrícula	3	321	311	330	7.79	0.00%	3.2/sec
Reporte de Estudiantes	5	393	313	465	65.24	0.00%	3.8/sec
Reporte de Pagos	4	421	322	467	57.84	0.00%	3.1/sec
Reporte de Docentes	5	423	317	467	55.01	0.00%	4.0/sec
Reporte Horarios	4	419	334	464	50.50	0.00%	3.6/sec
Rechazar Matrícula	3	384	339	460	54.04	0.00%	3.2/sec
Visualizar Matrículas	3	317	314	321	2.87	0.00%	3.7/sec
Eliminar Matrícula	3	322	317	332	6.65	0.00%	3.7/sec
Reporte Matrículas	3	429	317	522	84.76	0.00%	3.0/sec
Total	200	675	310	2413	443.79	0.00%	41.2/sec

**Figura 7-4:** Escenario 1 de 200 usuarios  
**Realizado por:** Janeta, D. y Morillo, N. 2022

**Escenario 2:** En la **Figura 8-4** se evaluó un caso normal de 400 usuarios con respuesta de 1 segundo por cada usuario, sin ciclos de repetición.

Reporte resumen

Nombre: Escenario 2 - 400 usuarios

Comentarios

Escribir todos los datos a Archivo

Nombre de archivo

Etiqueta ↑	# Muestras	Media	Min	Máx	Desv. Estándar	% Error	Rendimiento
Reporte Horarios	8	368	230	700	154.52	0.00%	4.8/sec
Reporte Matrículas	6	269	219	399	59.25	0.00%	6.0/sec
Reportes de Inscripciones	6	294	229	440	68.34	0.00%	5.6/sec
Visualizar Calificaciones	10	298	228	406	48.13	0.00%	11.0/sec
Visualizar Docentes	10	293	229	564	103.67	0.00%	8.3/sec
Visualizar Estudiante	10	278	246	354	33.24	0.00%	7.0/sec
Visualizar Horario	8	328	238	686	144.55	0.00%	5.2/sec
Visualizar Matrículas	6	383	228	682	156.32	0.00%	5.8/sec
Visualizar Pagos Pendie...	8	329	249	650	124.00	0.00%	6.4/sec
Total	400	518	219	4435	402.00	0.00%	79.2/sec

**Figura 8-4:** Escenario 2 de 200 usuarios  
**Realizado por:** Janeta, D. y Morillo, N. 2022

**Escenario 3:** En la **Figura 9-4** se evaluó un caso de sobrecarga de 1000 usuarios con respuesta de 1 segundo por cada usuario, sin ciclos de repetición.

Reporte resumen

Nombre: Escenario 2 - 400 usuarios

Comentarios

Escribir todos los datos a Archivo

Nombre de archivo

Etiqueta ↑	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Estándar	% Error	Rendimiento
Reporte Horarios	20	36729	278	119997	54494.64	60.00%	9.7/min
Reporte Matrículas	15	567	460	719	76.72	100.00%	4.3/sec
Reportes de Inscripciones	15	386	279	721	127.85	0.00%	9.5/sec
Visualizar Calificaciones	25	5138	280	119973	23440.59	4.00%	12.3/min
Visualizar Docentes	27	31346	284	119984	52425.77	25.93%	13.3/min
Visualizar Estudiante	25	29048	292	119972	51077.10	24.00%	12.4/min
Visualizar Horario	20	36220	273	119989	54817.73	30.00%	9.9/min
Visualizar Matrículas	15	9126	566	119942	29626.45	100.00%	7.2/min
Visualizar Pagos Pendie...	20	30240	286	119982	51801.48	25.00%	9.9/min
Total	1000	12562	272	119997	35600.44	18.60%	7.8/sec

**Figura 9-4:** Escenario 3 de 200 usuarios  
**Realizado por:** Janeta, D. y Morillo, N. 2022

#### 4.2.5. Resultado de escenarios

A continuación, en la **Tabla 1-1** se presenta un resumen de los resultados obtenidos después de simular los escenarios de prueba.



**Tabla 10-4:** Resultado de escenarios simulados con jMeter

	N° usuarios	%Error
<b>Escenario 1</b>	200	0%
<b>Escenario 2</b>	400	0%
<b>Escenario 3</b>	1000	18.60%

Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

Luego de terminar con las pruebas en el software jMeter, se procede a analizar los resultados presentes en la **Tabla 1-1** en base a los siguientes gráficos.

#### **4.2.6. Resultados nivel de disponibilidad**

#### **4.2.7. Resultados de solicitudes exitosas y no exitosas**

Para aplicar la métrica de la disponibilidad basada en conteo se procede a calcular el número de solicitudes exitosas y no exitosas de cada escenario. Los detalles de los resultados de las solicitudes se detallan en la siguiente **Tabla 1-2**

**Tabla 11-4:** Resultado de N° de solicitudes exitosas y no exitosas.

	N° Total Solicitudes	%Error	N° Solicitudes no exitosas	N° Solicitudes exitosas
<b>Escenario 1</b>	200	0%	0	200
<b>Escenario 2</b>	400	0%	0	400
<b>Escenario 3</b>	1000	18.60%	186	814

Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

#### **4.2.8. Aplicación de la métrica de disponibilidad basada en conteo**

**Escenario 1:** caso optimista de 200 usuarios con respuesta de 1 segundo por cada usuario, sin ciclos de repetición.

$$disponibilidad = \frac{200}{200}$$

$$disponibilidad = 1$$

**Escenario 2:** caso optimista de 400 usuarios con respuesta de 1 segundo por cada usuario, sin ciclos de repetición.

$$disponibilidad = \frac{400}{400}$$

$$disponibilidad = 1$$

**Escenario 3:** caso optimista de 1000 usuarios con respuesta de 1 segundo por cada usuario, sin ciclos de repetición.

$$disponibilidad = \frac{814}{1000}$$

$$disponibilidad = 0.81$$

#### 4.2.9. Interpretación de los resultados del nivel de disponibilidad

En la **Tabla 12-4** se muestra una interpretación de las respuestas obtenidas al momento de aplicar la métrica de disponibilidad, estos resultados fueron comparados con el porcentaje de disponibilidad aceptado a nivel mundial tal como lo plantea el autor (Treynor, y otros, 2017) en su libro titulado *The Calculus of Service Availability*.

**Tabla 12-4:** Interpretación de los resultados de la métrica aplicada

	N° Usuarios	% Disponibilidad Obtenido	% Disponibilidad Referencial Aceptado	Interpretación
<b>Escenario 1</b>	200	100%	90% - 100%	Disponibilidad Aceptada
<b>Escenario 2</b>	400	100%	90% - 100%	Disponibilidad Aceptada
<b>Escenario 3</b>	1000	81%	90% - 100%	Disponibilidad No Aceptada

Realizado por: Janeta, D. y Morillo, N. 2022

## CONCLUSIONES

- Luego de estudiar los procesos académicos del Instituto Superior Tecnológico Misael Acosta Solís se terminan por implementar 48 requerimientos funcionales los cuales han sido desarrollados como historias de usuario y 2 requerimientos no funcionales.
- En el desarrollo del proyecto se estudió las herramientas necesarias para la implementación del Desarrollo Dirigido por Pruebas; principalmente se realizó una investigación sobre la aplicación TestLink, la cual se utilizó para documentar y gestionar los distintos casos de prueba de cada requerimiento, posteriormente fueron probados y ejecutados con la metodología TDD.
- El Sistema Académico ISTMAS está elaborado con una arquitectura de 3 capas; datos, negocio y presentación; también se implementó el patrón de diseño MVC. Para el desarrollo de los servicios web se utilizó la arquitectura REST en el framework Laravel, la cual interactúa con el cliente de la capa de presentación que está desarrollado con la librería React js.
- Con el análisis de las encuestas de usabilidad aplicada a los estudiantes, docentes y personal administrativo del Instituto Superior Misael Acosta Solís se obtiene como resultado que la aplicación web desarrollada tiene un 90.94% de usabilidad.
- Según la evaluación de la disponibilidad realizada en 3 distintos escenarios: optimista, normal y sobrecarga con la métrica de disponibilidad en base a conteo y con la tabla referencial de nivel de disponibilidad aceptada mundialmente, el Sistema Académico ISTMAS se encuentra dentro del rango de aceptación, obteniendo un valor de 100% en cuanto al nivel de disponibilidad en 2 de los 3 escenarios planteados. En el tercer escenario se obtuvo una disponibilidad del 85% que no entra en el rango de aceptación mundial, sin embargo, al ser un escenario de sobrecarga hipotético no se lo tomará en cuenta ya que abarca 1000 usuarios, es decir, más del doble de los estudiantes (400) del ISTMAS.

## RECOMENDACIONES

- La aplicación web al ser desarrollada e implementada con una arquitectura de n-capas es posible agregar nuevas funcionalidades es por ello que se recomienda usar los servicios REST ya que es lo que se ha usado en el proyecto.
- Para aplicar la metodología TDD de manera idónea en proyectos de relevancia, es necesario contar con experiencia previa para utilizar esta técnica; ya que implementar esta metodología sin conocimiento puede generar inconvenientes con el desarrollo y con los plazos de entrega.
- Utilizar una herramienta de gestión de pruebas como TestLink, ya que permite saber de una manera eficiente el número de requisitos que se satisfacen en el plan de pruebas, además de llevar una trazabilidad satisfactoria de los requerimientos frente a los casos de prueba.
- Para el mantenimiento o a su vez la expansión de la aplicación web se recomienda emplear la metodología ágil SCRUM ya que permite realizar entregas al cliente en lapsos cortos de tiempo y de este modo se evita cambios de último momento en el sistema.

## BIBLIOGRAFÍA

**ARAÚJO, A.** Test driven development: fortalezas y debilidades. En: Accepted: 2014-12-02T16:07:46Z [en línea], [Consulta: 9 marzo 2021]. ISSN 0797-6410. Disponible en: <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/handle/20.500.12008/3540>.

**ASALE, R.- y RAE.** rápido, rápida | Diccionario de la lengua española. «*Diccionario de la lengua española*» - Edición del Tricentenario [en línea]. [Consulta: 13 marzo 2021]. Disponible en: <https://dle.rae.es/rápido>.

**BAHIT, E.** Introducción al desarrollo dirigido por pruebas. [en línea]. Disponible en: <http://46.101.4.154/Art%C3%ADculos%20t%C3%A9cnicos/T%C3%A9cnicas%20avanzadas%20de%20programaci%C3%B3n/TDD%20-%20Introducci%C3%B3n%20b%C3%A1sica.pdf>.

**BEN TREYNOR, VIVEK RAU, AND BETSY BEYER.** The calculus of service availability. *Communications of the ACM*, 60(9), 2017

**CASTAÑEDA, C.S.** *Desarrollo dirigido por pruebas aplicado a Rich Internet Applications* [en línea]. Tesis. S.l.: Universidad Nacional de La Plata. [Consulta: 9 marzo 2021]. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/4041>.

**CRUZ, C. y VLADIMIR, D.** Sistema de capacitación virtual para la implementación de la metodología de desarrollo de software Test Driven Development. En: Accepted: 2016-12-01T19:56:48Z [en línea], [Consulta: 9 marzo 2021]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/7752>.

**DANIELE, M., MARTELLOTTO, P. y ROMERO, D.** Extendiendo las plantillas genéricas para la definición de casos de uso con un framework genérico distribuido. *III Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología* [en línea]. S.l.: s.n., [Consulta: 17 enero 2021]. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/19036>.

**GUILLÉN, X.V. y NAVARRO MOLDES, L.** Arquitectura de aplicaciones web. *OpenLibra* [en línea]. [Consulta: 17 enero 2021]. Disponible en: <https://openlibra.com/es/book/arquitectura-de-aplicaciones-web>.

**INCIARTE, A., MARCANO, N. y REYES, M.** Gestión académico-administrativa en la educación básica. *Universidad del Zulia* [en línea]. Venezuela, 2004. [Consulta: 4 octubre 2020]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/290/29003405.pdf>.

**KUCUK, Lucas, et al.** Marco de trabajo para desarrollo e implementación de objetos de aprendizajes basados en realidad aumentada para la evaluación de usabilidad. En XIV Congreso Nacional de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología (TE&ET 2019),(Universidad Nacional de San Luis, 1 y 2 de julio de 2019). 2019.

**MADEJA.** *Introducción a JMeter: Conceptos Básicos | Marco de Desarrollo de la Junta de Andalucía.* Disponible en:  
<http://www.juntadeandalucia.es/servicios/madeja/contenido/recurso/388>

**MARTÍN LINARES, X., SEGREDO PÉREZ, A.M. y PERDOMO VICTORIA, I.** Capital humano, gestión académica y desarrollo organizacional. *Educación Médica Superior*, vol. 27, no. 3, pp. 288-295. ISSN 0864-2141.

**MARTINEZ, G., CAMACHO, G. y BIANCHA, D.A.** DISEÑO DE FRAMEWORK WEB PARA EL DESARROLLO DINÁMICO DE APLICACIONES. , no. 44, pp. 7.

**MOLANO, A.D.R.** La gestión educativa: Hacia la optimización de la formación docente en la educación superior en Colombia. *Sophia*, vol. 12, no. 1, pp. 55-70. ISSN 2346-0806, 1794-8932.

**MORALES, I.** TDD en Laravel. *Rimorsoft Online* [en línea]. [Consulta: 6 enero 2021]. Disponible en: <https://rimorsoft.com/curso/tdd-en-laravel>.

**PEREIRA, Gina Quichimbo, et al.** *Gestión y seguimiento de pacientes en sus dietas nutricionales utilizando un sitio web.* Riobamba : Ecuadorian Science Journal, 2021, Vol. 5.

**RAMOS, L.** *BUENAS PRÁCTICAS DE DISPONIBILIDAD DE INFORMACIÓN EN EL SUBSISTEMA SÍLABOS 1.0.0 DE LA DIRECCIÓN DE DESARROLLO ACADÉMICO EN LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO.* Riobamba, Ecuador: s.n.

**REYES RAYMUNDO, M.C.** Aplicaciones web.pdf. *mcrrevidencias* [en línea]. [Consulta: 8 marzo 2021]. Disponible en:  
<https://mcrrevidencias.files.wordpress.com/2018/06/aplicacioneswebieeee.pdf>.

**ROMERO, J.L.R.** Las tecnologías de la información y de la comunicación en la educación en cuatro países latinoamericanos. *Revista mexicana de investigación educativa*, vol. 11, no. 28, pp. 61-90. ISSN 1405-6666.

**SÁNCHEZ, J.** Servidores de Aplicaciones Web. *OpenLibra* [en línea]. [Consulta: 17 enero 2021]. Disponible en: <https://openlibra.com/es/book/servidores-de-aplicaciones-web>.

**SANCHEZ, W.** de Software: definición y. , pp. 15.

**TÉLLEZ, A.C. y GIL, P.G.** DEPYM: Modelo de Mejora de Procesos de Software con enfoque de Desarrollo Dirigido por Pruebas. , pp. 8.

**TORRES, Z. y RONALD, E.** *Diseño de un sistema de gestión académica en una red local para la unidad educativa “horizontes de colores”* [en línea]. Thesis. S.l.: s.n. [Consulta: 8 marzo 2021]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/10737>.

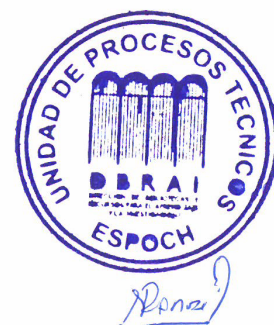
**TSAROUHAS, P.** Reliability, availability and maintainability analysis in food production lines: a review. *International Journal of Food Science & Technology*, vol. 47, no. 11, pp. 2243-2251. ISSN 1365-2621. DOI <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2012.03073.x>.

**VALAREZO, J. y MARIBEL, T.** Aplicación web para la gestión académica del Colegio República de Croacia en la ciudad de Quito. En: Accepted: 2017-12-08T13:28:45Z [en línea], [Consulta: 25 febrero 2021]. Disponible en: <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/7205>.

**VEINTIMILLA PESÁNTEZ, A.J. y CUENCA GIRÓN, L.F.** Artículo Científico - Estudio de la técnica test driven development (TDD) y desarrollo del sistema para la administración de consultores médicos. En: Accepted: 2015-05-21T01:17:19Z [en línea], [Consulta: 9 marzo 2021]. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/handle/21000/9667>.

**VICTOR, J. y POZO, L.** Propuesta e implementación de un sistema web para la gestión de información académica del instituto superior de educación público Honorio Delgado Espinoza de Arequipa. En: Accepted: 2019-06-07T21:37:37Z, *Universidad Tecnológica del Perú* [en línea], [Consulta: 25 febrero 2021]. Disponible en: <http://repositorio.utp.edu.pe/handle/UTP/1945>.

**VILLORIA, L.N. y CAIVANO, R.M.** *Aplicaciones Web 2.0* [en línea]. S.l.: s.n. [Consulta: 17 enero 2021]. ISBN 978-987-1518-71-5. Disponible en: <https://www.eduvim.com.ar/libro/9789871518715-aplicaciones-web-20-google-docs>.







## ANEXO C: Historias de Usuario

**Tabla 1:** Historia de Usuario 1

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_01	<b>USUARIOS:</b> Docentes, Estudiantes y Personal Administrativo
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Autenticación de usuarios	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Baja
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 40	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 1
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Darío Janeta	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Los usuarios del sistema podrán iniciar sesión a través del uso de un número de cédula, una contraseña y su rol.	
<b>OBSERVACIÓN:</b> Los usuarios deberán tener asignados un usuario(cédula de identidad) contraseña y rol.	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla 2:** Historia de Usuario 2

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_02	<b>USUARIOS:</b> Personal Administrativo
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Registro de estudiantes	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Baja
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 32	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 1
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Nicolás Morillo	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> El personal administrativo tendrá la capacidad de agregar estudiantes al sistema académico mediante un formulario que se mostrará en pantalla.	
<b>OBSERVACIÓN:</b> Para que un usuario Administrativo pueda agregar un estudiante al sistema el usuario administrativo debe estar ya registrado en la base de datos del sistema.	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla 3:** Historia de Usuario 3

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_03	<b>USUARIOS:</b> Personal Administrativo
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Modificación de información de estudiantes registrados	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Baja
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 40	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 1
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Darío Janeta	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como usuario administrativo deseo poder modificar la información de un estudiante registrado en el sistema.	
<b>OBSERVACIÓN:</b> Debe haber usuarios estudiantes registrados en el sistema para que el usuario administrativo pueda seleccionar uno y editar la información, caso contrario se mostrará una tabla vacía.	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla 4:** Historia de Usuario 4

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_04	<b>USUARIOS:</b> Administrativo
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Eliminar estudiantes	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Baja
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 32	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 1
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Nicolás Morillo	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como usuario administrativo deseo eliminar a los estudiantes que no pertenecen a la institución.	

**OBSERVACIÓN:** Debe haber usuarios estudiantes registrados en el sistema para que el usuario administrativo pueda seleccionar uno y editar la información, caso contrario se mostrará una tabla vacía.

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla 5:** Historia de Usuario 5

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_05	<b>USUARIOS:</b> Administrativo
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Visualizar Estudiantes	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Baja
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 32	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 1
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Nicolás Morillo	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como usuario administrativo deseo visualizar una tabla con la información básica de los estudiantes registrados en el sistema.	
<b>OBSERVACIÓN:</b> Deben de haber estudiantes registrados en el sistema caso contrario la tabla no mostrará datos.	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla 6:** Historia de Usuario 6

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_06	<b>USUARIOS:</b> Administrativo
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Reporte de estudiantes	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Bajo
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 56	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 2
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Darío Janeta	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como usuario administrativo deseo poder generar un pdf de los estudiantes que están registrados en el sistema.	
<b>OBSERVACIÓN:</b> Deben de haber estudiantes registrados en el sistema caso contrario el reporte se mostrará Vacío.	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla 7:** Historia de Usuario 7

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_07	<b>USUARIOS:</b> Administrativo
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Registrar docentes	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Bajo
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 56	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 2
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Darío Janeta	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como usuario administrativo deseo agregar la información correspondiente a un docente en la aplicación web.	
<b>OBSERVACIÓN:</b> Una vez que el personal administrativo agregue un docente a la aplicación web el docente ya podrá iniciar sesión e ingresar al sistema.	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla 8:** Historia de Usuario 8

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_08	<b>USUARIOS:</b> Administrativo
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Editar Información de docentes	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Bajo
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 48	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 2
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Darío Janeta	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como usuario administrativo deseo poder modificar la información de un docente.	
<b>OBSERVACIÓN:</b>	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla 9:** Historia de Usuario 9

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_09	<b>USUARIOS:</b> Administrativo
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Eliminar Docentes	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Bajo
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 56	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 2
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Nicolás Morillo	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como usuario administrativo deseo poder eliminar la información de un docente que esté registrado en la aplicación web.	
<b>OBSERVACIÓN:</b>	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla 10:** Historia de Usuario 10

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_10	<b>USUARIOS:</b> Administrativo
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Visualizar Docentes	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Baja
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 56	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 2
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Nicolás Morillo	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como usuario administrativo deseo visualizar un listado de los docentes registrados en la aplicación web con un buscador que facilite el encontrar a un determinado en dicha lista.	
<b>OBSERVACIÓN:</b>	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla #-3:** Historia de Usuario 11

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_11	<b>USUARIOS:</b> Administrativo
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Reporte de Docentes	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Baja
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 48	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 2
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Nicolás Morillo	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como usuario administrativo deseo poder generar un pdf con un listado de todos los docentes registrados en la aplicación de la institución.	
<b>OBSERVACIÓN:</b>	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla #-3:** Historia de Usuario 12

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_12	<b>USUARIOS:</b> Estudiante
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Ingresar formulario de Inscripción	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Bajo
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 56	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 3
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Nicolás Morillo	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como estudiante deseo poder inscribirme en el sistema llenando un formulario con mi información.	
<b>OBSERVACIÓN:</b>	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla #-3:** Historia de Usuario 13

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
-----------------------------	--

<b>NÚMERO:</b> HU_13	<b>USUARIOS:</b> Administrativo
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Eliminar Formulario de Inscripción	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Baja
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 56	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 3
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Nicolás Morillo	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como personal Administrativo deseo poder eliminar un estudiante que envió el formulario de inscripción.	
<b>OBSERVACIÓN:</b>	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla #-3:** Historia de Usuario 14

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_14	<b>USUARIOS:</b> Administrativo
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Reportes formulario de Inscripción	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Bajo
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 48	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 3
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Nicolás Morillo	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como personal administrativo deseo poder generar un documento pdf con el listado de los estudiantes inscritos en el sistema.	
<b>OBSERVACIÓN:</b>	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla #-3:** Historia de Usuario 15

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_15	<b>USUARIOS:</b> Estudiantes
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Ingresar Solicitud de Matrícula	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Bajo
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 56	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 3
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Darío Janeta	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como estudiante deseo poder realizar el proceso de matriculación a través de la aplicación web	
<b>OBSERVACIÓN:</b>	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla #-3:** Historia de Usuario 16

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_16	<b>USUARIOS:</b> Administrativo
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Aprobar solicitud de Matrícula	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Bajo
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 56	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 3
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Darío Janeta	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como personal administrativo deseo poder aprobar las solicitudes de matrículas enviadas por los estudiantes.	
<b>OBSERVACIÓN:</b>	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla #-3:** Historia de Usuario 17

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_17	<b>USUARIOS:</b> Administrativo
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Rechazar solicitud de matrícula	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alto	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Bajo
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 48	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 3
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Darío Janeta	

<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como usuario administrativo deseo poder rechazar las solicitudes de matrículas enviadas por los estudiantes.
<b>OBSERVACIÓN:</b>

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla #-3:** Historia de Usuario 18

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_18	<b>USUARIOS:</b> Administrativo
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Visualizar todas las matrículas	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Bajo
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 56	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 4
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Darío Janeta	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como usuario administrativo deseo poder visualizar un listado de todas las matrículas realizadas por los estudiantes.	
<b>OBSERVACIÓN:</b>	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla #-3:** Historia de Usuario 19

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_19	<b>USUARIOS:</b> Administrativo
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Eliminar matrículas	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Baja
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 56	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 4
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Darío Janeta	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como usuario administrativo deseo poder eliminar las matrículas enviadas por los estudiantes	
<b>OBSERVACIÓN:</b>	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla #-3:** Historia de Usuario 20

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_20	<b>USUARIOS:</b> Administrativo
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Reporte Matrículas	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Baja
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 48	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 4
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Darío Janeta	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como usuario administrativo deseo poder generar un reporte pdf de las matrículas.	
<b>OBSERVACIÓN:</b>	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla #-3:** Historia de Usuario 21

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_21	<b>USUARIOS:</b> Docente
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Ingresar Calificaciones	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Baja
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 56	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 4
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Nicolás Morillo	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como docente deseo poder ingresar las calificaciones correspondientes a los estudiantes.	
<b>OBSERVACIÓN:</b>	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla #-3:** Historia de Usuario 22

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_22	<b>USUARIOS:</b> Docente
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Modificar calificaciones	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alto	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Najo
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 56	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 4
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Nicolás Morillo	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como docente deseo poder modificar las calificaciones de los estudiantes	
<b>OBSERVACIÓN:</b>	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla #-3:** Historia de Usuario 23

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_23	<b>USUARIOS:</b> Docente
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Visualizar Calificaciones	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Baja
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 48	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 4
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Nicolás Morillo	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como docente deseo poder visualizar un listado de los estudiantes filtrando por asignatura donde se muestren las calificaciones de cada estudiante.	
<b>OBSERVACIÓN:</b>	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla #-3:** Historia de Usuario 24

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_24	<b>USUARIOS:</b> Docente
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Reporte de calificaciones por asignatura	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Bajo
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 56	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 5
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Nicolás Morillo	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como docente deseo generar un documento pdf con las calificaciones de los estudiantes filtrando los estudiantes por las asignaturas.	
<b>OBSERVACIÓN:</b>	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla #-3:** Historia de Usuario 25

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_25	<b>USUARIOS:</b> Estudiante
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Registrar comprobante de pago	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Baja
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 56	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 5
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Nicolás Morillo	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como estudiante deseo registrar los comprobantes de pago correspondiente a las matrículas	
<b>OBSERVACIÓN:</b>	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla #-3:** Historia de Usuario 26

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_26	<b>USUARIOS:</b> Administrativo
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Aprobar comprobante de pago	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Baja

<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 48	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 5
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Nicolás Morillo	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como personal administrativo deseo poder aprobar el comprobante de pago enviado por el estudiante.	
<b>OBSERVACIÓN:</b>	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla #-3:** Historia de Usuario 8

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_27	<b>USUARIOS:</b> Administrativo
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Rechazar comprobantes de pago	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Bajo
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 56	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 5
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Darío Janeta	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como personal administrativo deseo poder rechazar los comprobantes de pago.	
<b>OBSERVACIÓN:</b>	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla #-3:** Historia de Usuario 28

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_28	<b>USUARIOS:</b> Estudiante
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Visualizar lista de pagos pendientes y realizados Estudiante	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alto	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Bajo
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 56	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 5
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Darío Janeta	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como estudiante deseo poder ver un listado con los pagos que he realizado.	
<b>OBSERVACIÓN:</b>	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla #-3:** Historia de Usuario 29

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_29	<b>USUARIOS:</b> Administrativo
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Visualizar lista de pagos pendientes y realizados Administrativo	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Baja
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 48	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 5
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Darío Janeta	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como personal administrativo deseo ver los pagos de un estudiante seleccionado, en esta visualización deseo ver los pagos pendientes y realizados.	
<b>OBSERVACIÓN:</b>	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla #-3:** Historia de Usuario 30

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_30	<b>USUARIOS:</b> Administrativo
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Reporte de Pagos	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Baja
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 40	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 6
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Nicolás Morillo	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como personal administrativo deseo poder generar un pdf de los pagos realizados por un estudiante.	
<b>OBSERVACIÓN:</b>	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla #-3:** Historia de Usuario 31

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_31	<b>USUARIOS:</b> Administrativo
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Ingresar asignatura	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Bajo
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 40	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 6
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Nicolás Morillo	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como personal administrativo deseo poder agregar las asignaturas de las diferentes carreras.	
<b>OBSERVACIÓN:</b>	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla #-3:** Historia de Usuario 32

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_32	<b>USUARIOS:</b> Administrativo
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Modificar la información de una asignatura	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Bajo
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 40	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 6
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Nicolás Morillo	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como personal administrativo deseo poder modificar la información de una asignatura.	
<b>OBSERVACIÓN:</b>	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla #-3:** Historia de Usuario 33

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_33	<b>USUARIOS:</b> Administrativo
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Eliminar Asignatura	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Bajo
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 40	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 6
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Nicolás Morillo	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como personal administrativo deseo poder eliminar una asignatura.	
<b>OBSERVACIÓN:</b>	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla #-3:** Historia de Usuario 34

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_34	<b>USUARIOS:</b> Administrativo
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Definir una asignatura a un docente	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Bajo
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 32	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 6
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Darío Janeta	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como personal administrativo deseo poder asignar un docente a una asignatura determinada.	
<b>OBSERVACIÓN:</b>	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla #-3:** Historia de Usuario 35

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_35	<b>USUARIOS:</b> Administrativo
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Crear Horario	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Bajo



<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 32	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 6
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Darío Janeta	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como usuario Administrativo deseo crear un horario para una carrera y nivel determinado.	
<b>OBSERVACIÓN:</b>	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla #-3:** Historia de Usuario 36

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_36	<b>USUARIOS:</b> Administrativo
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Modificar un horario	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Bajo
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 32	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 6
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Darío Janeta	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como personal administrativo deseo poder modificar la información de un horario	
<b>OBSERVACIÓN:</b>	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla #-3:** Historia de Usuario 37

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_37	<b>USUARIOS:</b> Administrativo
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Eliminar horarios	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Bajo
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 32	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 6
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Darío Janeta	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como personal administrativo deseo poder eliminar un horario.	
<b>OBSERVACIÓN:</b>	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla #-3:** Historia de Usuario 38

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_38	<b>USUARIOS:</b> Administrativo
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Visualizar horario	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Bajo
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 32	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 6
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Darío Janeta	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como usuario administrativo deseo poder ver la información de un horario seleccionado.	
<b>OBSERVACIÓN:</b>	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla #-3:** Historia de Usuario 39

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_39	<b>USUARIOS:</b> Docente
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Visualizar horario (Docente)	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Bajo
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 32	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 7
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Darío Janeta	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como docente deseo poder visualizar el horario de clases que debo impartir.	
<b>OBSERVACIÓN:</b>	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla #-3:** Historia de Usuario 40

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_40	<b>USUARIOS:</b> Estudiante
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Visualizar horario (Estudiante)	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Bajo
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 32	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 7
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Darío Janeta	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como estudiante deseo poder ver el horario de clases que tengo	
<b>OBSERVACIÓN:</b>	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla #-3:** Historia de Usuario 41

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_41	<b>USUARIOS:</b> Administrativo
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Reporte de horario (personal administrativo)	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Bajo
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 32	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 7
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Nicolás Morillo	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como personal administrativo deseo generar un pdf de un horario seleccionado	
<b>OBSERVACIÓN:</b>	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla #-3:** Historia de Usuario 42

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_42	<b>USUARIOS:</b> Docente
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Reporte Horario Docente	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Bajo
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 32	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 7
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Darío Janeta	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como docente deseo generar un pdf con el horario de clases que debo impartir	
<b>OBSERVACIÓN:</b>	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla #-3:** Historia de Usuario 43

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_43	<b>USUARIOS:</b> Estudiantes
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Reporte de horario estudiante	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Bajo
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 32	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 7
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Nicolás Morillo	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como estudiante deseo poder generar un documento pdf de mi horario de clases	
<b>OBSERVACIÓN:</b>	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla #-3:** Historia de Usuario 44

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_44	<b>USUARIOS:</b> Administrativo
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Ingresar historia clínica	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Bajo
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 32	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 7
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Darío Janeta	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como personal administrativo deseo poder crear un historial clínico de un estudiante	

**OBSERVACIÓN:**

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla #-3:** Historia de Usuario 33

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_45	<b>USUARIOS:</b> Administrativo
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Modificar historia clínica	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Bajo
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 32	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 7
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Darío Janeta	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como personal administrativo deseo poder modificar la información de la historia clínica de un usuario.	
<b>OBSERVACIÓN:</b>	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla #-3:** Historia de Usuario 46

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_46	<b>USUARIOS:</b> Administrativo
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Eliminar Historia clínica	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Bajo
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 32	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 7
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Nicolás Morillo	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como personal administrativo deseo poder la información de historial clínico de un estudiante.	
<b>OBSERVACIÓN:</b>	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla #-3:** Historia de Usuario 47

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_47	<b>USUARIOS:</b> Personal Administrativo
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Visualizar historia clínica	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Bajo
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 32	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 7
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Darío Janeta	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como personal administrativo deseo poder ver un listado clínico de los estudiantes.	
<b>OBSERVACIÓN:</b>	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

**Tabla #-3:** Historia de Usuario 48

<b>HISTORIAS DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU_48	<b>USUARIOS:</b> Administrativo
<b>NOMBRE DE LA HISTORIA:</b> Reporte de historias clínicas	
<b>PRIORIDAD EN EL NEGOCIO:</b> Alta	<b>RIESGO EN EL DESARROLLO:</b> Bajo
<b>PUNTOS ASIGNADOS:</b> 32	<b>ITERACIÓN ASIGNADA:</b> 7
<b>PROGRAMADOR RESPONSABLE:</b> Darío Janeta	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Como personal administrativo deseo poder generar un pdf con el listado de los estudiantes que tienen un historial clínico.	
<b>OBSERVACIÓN:</b>	

Realizado por: Janeta D; Morillo E. 2021

## ANEXO D: Respuestas de encuestas de usabilidad

### Encuesta 1

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1	X					5	100%
Pregunta 2					X	5	100%
Pregunta 3	X					5	100%
Pregunta 4	X					5	100%
Pregunta 5	X					5	100%
Pregunta 6					X	5	100%
Media Aritmética de Usabilidad							100%

### Encuesta 2

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1	X					5	100%
Pregunta 2				X		4	80%
Pregunta 3	X					5	100%
Pregunta 4	X					5	100%
Pregunta 5	X					5	100%
Pregunta 6					X	5	100%
Media Aritmética de Usabilidad							96.67%

### Encuesta 3

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1	X					5	100%
Pregunta 2					X	4	80%
Pregunta 3	X					5	100%
Pregunta 4	X					5	100%
Pregunta 5	X					5	100%
Pregunta 6					X	5	100%
Media Aritmética de Usabilidad							100%

### Encuesta 4

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1	X					5	100%
Pregunta 2					X	4	80%

Pregunta 3	X					5	100%
Pregunta 4	X					5	100%
Pregunta 5	X					5	100%
Pregunta 6				X		4	80%
Media Aritmética de Usabilidad							96.67%

#### Encuesta 5

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1			X			3	60%
Pregunta 2				X		4	80%
Pregunta 3			X			5	60%
Pregunta 4		X				5	80%
Pregunta 5		X				5	80%
Pregunta 6				X		4	80%
Media Aritmética de Usabilidad							73.33%

#### Encuesta 6

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1	X					5	100%
Pregunta 2					X	5	100%
Pregunta 3		X				4	80%
Pregunta 4		X				4	80%
Pregunta 5		X				4	80%
Pregunta 6					X	5	100%
Media Aritmética de Usabilidad							90%

#### Encuesta 7

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1		X				4	80%
Pregunta 2					X	5	100%
Pregunta 3	X					5	100%
Pregunta 4	X					5	100%
Pregunta 5		X				4	80%
Pregunta 6					X	5	100%
Media Aritmética de Usabilidad							93.33%

#### Encuesta 8

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1		X				4	80%



Pregunta 1	X					5	100%
Pregunta 2				X		4	80%
Pregunta 3		X				4	80%
Pregunta 4	X					5	100%
Pregunta 5	X					5	100%
Pregunta 6				X		4	80%
Media Aritmética de Usabilidad							90%

#### Encuesta 13

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1		X				4	80%
Pregunta 2					X	5	100%
Pregunta 3	X					5	100%
Pregunta 4	X					5	100%
Pregunta 5		X				4	80%
Pregunta 6					X	5	100%
Media Aritmética de Usabilidad							93.33%

#### Encuesta 14

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1		X				4	80%
Pregunta 2				X		4	80%
Pregunta 3	X					5	100%
Pregunta 4		X				4	80%
Pregunta 5	X					5	100%
Pregunta 6					X	5	100%
Media Aritmética de Usabilidad							90%

#### Encuesta 15

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1	X					5	100%
Pregunta 2					X	5	100%
Pregunta 3		X				4	80%
Pregunta 4	X					5	100%
Pregunta 5		X				4	80%
Pregunta 6				X		4	80%
Media Aritmética de Usabilidad							90%

#### Encuesta 16

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1	X					5	100%
Pregunta 2					X	5	100%
Pregunta 3	X					5	100%
Pregunta 4		X				4	80%
Pregunta 5		X				4	80%
Pregunta 6					X	5	100%
Media Aritmética de Usabilidad							93.33%

#### Encuesta 17

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1	X					5	100%
Pregunta 2				X		4	80%
Pregunta 3	X					5	100%
Pregunta 4		X				4	80%
Pregunta 5	X					5	100%
Pregunta 6					X	5	100%
Media Aritmética de Usabilidad							93.33%

#### Encuesta 18

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1	X					5	100%
Pregunta 2				X		4	80%
Pregunta 3		X				4	80%
Pregunta 4	X					5	100%
Pregunta 5		X				4	80%
Pregunta 6				X		4	80%
Media Aritmética de Usabilidad							86.67%

#### Encuesta 19

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1	X					5	100%
Pregunta 2				X		4	80%
Pregunta 3		X				4	80%
Pregunta 4			X			3	60%
Pregunta 5		X				4	80%
Pregunta 6					X	5	100%
Media Aritmética de Usabilidad							83.33%



## Encuesta 20

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1		X				4	80%
Pregunta 2					X	5	100%
Pregunta 3		X				4	80%
Pregunta 4	X					5	100%
Pregunta 5	X					5	100%
Pregunta 6					X	5	100%
Media Aritmética de Usabilidad							93.33%

## Encuesta 21

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1		X				4	80%
Pregunta 2				X		4	80%
Pregunta 3		X				4	80%
Pregunta 4	X					5	100%
Pregunta 5			X			3	60%
Pregunta 6					X	5	100%
Media Aritmética de Usabilidad							83.33%

## Encuesta 22

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1		X				4	80%
Pregunta 2				X		4	80%
Pregunta 3	X					5	100%
Pregunta 4		X				4	80%
Pregunta 5	X					5	100%
Pregunta 6				X		4	80%
Media Aritmética de Usabilidad							86.67%

## Encuesta 23

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1	X					5	100%
Pregunta 2					X	5	100%
Pregunta 3		X				4	80%
Pregunta 4			X			3	60%
Pregunta 5	X					5	100%
Pregunta 6				X		4	80%
Media Aritmética de Usabilidad							86.67%

Encuesta 24

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1	X					5	100%
Pregunta 2					X	5	100%
Pregunta 3	X					5	100%
Pregunta 4	X					5	100%
Pregunta 5	X					5	100%
Pregunta 6					X	5	100%
Media Aritmética de Usabilidad							100%

Encuesta 25

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1		X				4	80%
Pregunta 2				X		4	80%
Pregunta 3			X			3	60%
Pregunta 4	X					5	100%
Pregunta 5		X				4	80%
Pregunta 6					X	5	100%
Media Aritmética de Usabilidad							83.33%

Encuesta 26

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1	X					5	100%
Pregunta 2					X	5	100%
Pregunta 3	X					5	100%
Pregunta 4	X					5	100%
Pregunta 5	X					5	100%
Pregunta 6					X	5	100%
Media Aritmética de Usabilidad							100%

Encuesta 27

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1	X					5	100%
Pregunta 2				X		4	80%
Pregunta 3		X				4	80%
Pregunta 4	X					5	100%
Pregunta 5	X					5	100%
Pregunta 6				X		4	80%
Media Aritmética de Usabilidad							90%

Encuesta 28

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1	X					5	100%
Pregunta 2					X	5	100%
Pregunta 3	X					5	100%
Pregunta 4	X					5	100%
Pregunta 5	X					5	100%
Pregunta 6					X	5	100%
Media Aritmética de Usabilidad							100%

Encuesta 29

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1			X			3	60%
Pregunta 2				X		4	80%
Pregunta 3	X					5	100%
Pregunta 4		X				4	80%
Pregunta 5			X			3	60%
Pregunta 6				X		4	80%
Media Aritmética de Usabilidad							76.67%

Encuesta 30

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1	X					5	100%
Pregunta 2					X	5	100%
Pregunta 3	X					5	100%
Pregunta 4	X					5	100%
Pregunta 5	X					5	100%
Pregunta 6					X	5	100%
Media Aritmética de Usabilidad							100%

Encuesta 31

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1	X					5	100%
Pregunta 2					X	5	100%
Pregunta 3			X			3	60%
Pregunta 4		X				4	80%
Pregunta 5	X					5	100%
Pregunta 6				X		4	80%

Media Aritmética de Usabilidad	86.67%
--------------------------------	--------

Encuesta 32

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1			X			3	60%
Pregunta 2				X		4	80%
Pregunta 3		X				4	80%
Pregunta 4	X					5	100%
Pregunta 5	X					5	100%
Pregunta 6			X			3	60%
Media Aritmética de Usabilidad							80%

Encuesta 33

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1		X				4	80%
Pregunta 2					X	5	100%
Pregunta 3		X				4	80%
Pregunta 4	X					5	100%
Pregunta 5	X					5	100%
Pregunta 6				X		4	80%
Media Aritmética de Usabilidad							90%

Encuesta 34

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1		X				4	80%
Pregunta 2				X		4	80%
Pregunta 3		X				4	80%
Pregunta 4	X					5	100%
Pregunta 5	X					5	100%
Pregunta 6			X			3	60%
Media Aritmética de Usabilidad							83.33%

Encuesta 35

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1		X				4	80%
Pregunta 2					X	5	100%
Pregunta 3		X				4	80%
Pregunta 4	X					5	100%
Pregunta 5	X					5	100%
Pregunta 6				X		4	80%
Media Aritmética de Usabilidad							90%

## Encuesta 36

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1	X					5	100%
Pregunta 2				X		4	80%
Pregunta 3		X				4	80%
Pregunta 4		X				4	80%
Pregunta 5		X				4	80%
Pregunta 6					X	5	100%
Media Aritmética de Usabilidad							86.67%

## Encuesta 37

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1		X				4	80%
Pregunta 2				X		4	80%
Pregunta 3		X				4	80%
Pregunta 4	X					5	100%
Pregunta 5		X				4	80%
Pregunta 6				X		4	80%
Media Aritmética de Usabilidad							83.33%

## Encuesta 38

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1		X				4	80%
Pregunta 2				X		4	80%
Pregunta 3	X					5	100%
Pregunta 4			X			3	60%
Pregunta 5		X				4	80%
Pregunta 6				X		4	80%
Media Aritmética de Usabilidad							80%

## Encuesta 39

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1		X				4	80%
Pregunta 2				X		4	80%
Pregunta 3		X				4	80%
Pregunta 4	X					5	100%
Pregunta 5		X				4	80%
Pregunta 6				X		4	80%
Media Aritmética de Usabilidad							83.33%

Encuesta 40

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1	X					5	100%
Pregunta 2					X	5	100%
Pregunta 3	X					5	100%
Pregunta 4	X					5	100%
Pregunta 5	X					5	100%
Pregunta 6					X	5	100%
Media Aritmética de Usabilidad							100%

Encuesta 41

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1	X					5	100%
Pregunta 2					X	5	100%
Pregunta 3		X				4	80%
Pregunta 4	X					5	100%
Pregunta 5		X				4	80%
Pregunta 6					X	5	100%
Media Aritmética de Usabilidad							93.33%

Encuesta 42

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1	X					5	100%
Pregunta 2					X	5	100%
Pregunta 3	X					5	100%
Pregunta 4	X					5	100%
Pregunta 5	X					5	100%
Pregunta 6					X	5	100%
Media Aritmética de Usabilidad							100%

Encuesta 43

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1		X				4	80%
Pregunta 2				X		4	80%
Pregunta 3		X				4	80%
Pregunta 4	X					5	100%
Pregunta 5			X			3	60%
Pregunta 6				X		4	80%
Media Aritmética de Usabilidad							80%

Encuesta 44

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1	X					5	100%
Pregunta 2					X	5	100%
Pregunta 3	X					5	100%
Pregunta 4	X					5	100%
Pregunta 5	X					5	100%
Pregunta 6					X	5	100%
Media Aritmética de Usabilidad							100%

Encuesta 45

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1	X					5	100%
Pregunta 2					X	5	100%
Pregunta 3	X					5	100%
Pregunta 4	X					5	100%
Pregunta 5		X				4	80%
Pregunta 6					X	5	100%
Media Aritmética de Usabilidad							96.67%

Encuesta 46

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1	X					5	100%
Pregunta 2					X	5	100%
Pregunta 3	X					5	100%
Pregunta 4	X					5	100%
Pregunta 5		X				4	80%
Pregunta 6					X	5	100%
Media Aritmética de Usabilidad							96.67%

Encuesta 47

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1		X				4	80%
Pregunta 2				X		4	80%
Pregunta 3		X				4	80%
Pregunta 4				X		4	80%
Pregunta 5		X				4	80%
Pregunta 6				X		4	80%
Media Aritmética de Usabilidad							80%

Encuesta 48

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1	X					5	100%
Pregunta 2					X	5	100%
Pregunta 3	X					5	100%
Pregunta 4	X					5	100%
Pregunta 5	X					5	100%
Pregunta 6					X	5	100%
Media Aritmética de Usabilidad							100%

Encuesta 49

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1	X					5	100%
Pregunta 2					X	5	100%
Pregunta 3	X					5	100%
Pregunta 4	X					5	100%
Pregunta 5	X					5	100%
Pregunta 6					X	5	100%
Media Aritmética de Usabilidad							100%

Encuesta 50

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1	X					5	100%
Pregunta 2					X	5	100%
Pregunta 3		X				4	80%
Pregunta 4			X			3	60%
Pregunta 5		X				4	80%
Pregunta 6				X		4	80%
Media Aritmética de Usabilidad							83.33%

Encuesta 51

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1	X					5	100%
Pregunta 2					X	5	100%
Pregunta 3	X					5	100%
Pregunta 4	X					5	100%
Pregunta 5	X					5	100%
Pregunta 6					X	5	100%
Media Aritmética de Usabilidad							100%

Encuesta 52



Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1			X			3	60%
Pregunta 2			X			3	60%
Pregunta 3	X					5	100%
Pregunta 4		X				4	80%
Pregunta 5			X			3	60%
Pregunta 6				X		4	80%
Media Aritmética de Usabilidad							73.33%

#### Encuesta 53

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1	X					5	100%
Pregunta 2					X	5	100%
Pregunta 3	X					5	100%
Pregunta 4	X					5	100%
Pregunta 5	X					5	100%
Pregunta 6					X	5	100%
Media Aritmética de Usabilidad							100%

#### ADMINISTRATIVOS

#### Encuesta 54

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1	X					5	100%
Pregunta 2				X		4	80%
Pregunta 3	X					5	100%
Pregunta 4	X					5	100%
Pregunta 5	X					5	100%
Pregunta 6					X	5	100%
Media Aritmética de Usabilidad							96.67%

#### Encuesta 55

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1	X					5	100%
Pregunta 2				X		4	80%
Pregunta 3	X					5	100%
Pregunta 4	X					5	100%
Pregunta 5	X					5	100%
Pregunta 6					X	5	100%
Media Aritmética de Usabilidad							96.67%

#### Encuesta 56

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1	X					5	100%
Pregunta 2					X	5	100%
Pregunta 3	X					5	100%
Pregunta 4	X					5	100%
Pregunta 5	X					5	100%
Pregunta 6					X	5	100%
Media Aritmética de Usabilidad							100%

#### ENCUESTAS DOCENTE

##### Encuesta 57

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1	X					5	100%
Pregunta 2				X		4	80%
Pregunta 3		X				4	80%
Pregunta 4		X				4	80%
Pregunta 5		X				4	80%
Pregunta 6				X		4	80%
Media Aritmética de Usabilidad							83.33%

##### Encuesta 58

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1	X					5	100%
Pregunta 2					X	5	100%
Pregunta 3	X					5	100%
Pregunta 4	X					5	100%
Pregunta 5		X				4	80%
Pregunta 6					X	5	100%
Media Aritmética de Usabilidad							96.67%

##### Encuesta 59

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1	X					5	100%
Pregunta 2				X		4	80%
Pregunta 3		X				4	80%
Pregunta 4		X				4	80%
Pregunta 5	X					5	100%
Pregunta 6				X		4	80%
Media Aritmética de Usabilidad							86.67%

##### Encuesta 60

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	ptcr	Me
Pregunta 1	X					5	100%
Pregunta 2					X	5	100%
Pregunta 3	X					5	100%
Pregunta 4	X					5	100%
Pregunta 5	X					5	100%
Pregunta 6					X	5	100%
Media Aritmética de Usabilidad							100%

#### ANEXO E: Matriz de trazabilidad

CP	Descripción Caso de Prueba	Funcionalidad	Requisito	HU	Módulo
CP_01	Registrar estudiante con correo electrónico existente	El sistema permitirá que los usuarios se autentiquen en la aplicación web	Autenticación de horarios	HU_01	AUTENTICACIÓN
CP_02	Registrar estudiante con correo número de identificación existente				
CP_03	Registrar estudiante con email sin formato				
CP_04	Registrar estudiante si todos los campos se han registrado correctamente				
CP_05	Registrar estudiante con correo electrónico existente	El sistema permitirá al personal administrativo ingresar estudiantes a la aplicación web	Registro de Estudiantes	HU_02	MÓDULO DE ESTUDIANTES
CP_06	Registrar estudiante con correo número de identificación existente				
CP_07	Registrar estudiante con email sin formato				
CP_08	Registrar estudiante si todos los campos se han registrado correctamente				
CP_09	Modificar estudiante inexistente	El sistema permitirá al usuario administrativo editar la información de un estudiante	Modificación de información de estudiante	HU_03	
CP_10	Modificar estudiante con email sin formato				
CP_11	Modificar estudiante con números en nombres				
CP_12	Modificar estudiante exitosamente				
CP_13	Eliminar estudiante cuando no existe	El sistema permitirá al usuario administrativo eliminar estudiantes	Deshabilitar Estudiantes	HU_04	
CP_14	Eliminar estudiante sin id				
CP_15	Eliminar estudiante con mal formato de ID				
CP_16	Eliminar estudiante correctamente				
CP_17	Visualizar estudiantes cuando no hay registros	El sistema permitirá al	Visualizar Estudiantes	HU_05	

CP_18	Visualizar un estudiante cuando no existe	usuario administrativo visualizar un listado de estudiantes registrados			
CP_19	Visualizar estudiante cuando no existe email				
CP_20	Visualizar estudiantes cuando hay registros				
CP_21	Reporte de estudiantes cuando no hay registros	El sistema permitirá al usuario administrativo generar un reporte de los estudiantes registrados	Reporte de estudiantes	HU_06	
CP_22	Reporte de un estudiante cuando no existe				
CP_23	Reporte de un estudiante cuando no existe email				
CP_24	Reporte de estudiante cuando hay registros				
CP_25	Registrar docente con email sin formato	El sistema permitirá al usuario Administrativo registrar docentes en la aplicación web	Registrar Docentes	HU_07	
CP_26	Registrar estudiante con correo número de identificación existente				
CP_27	Registrar estudiante con correo electrónico existente				
CP_28	Registrar docente correctamente				
CP_29	Modificar docente con email sin formato	El sistema permitirá al usuario administrativo editar la información de un estudiante	Editar información de docentes	HU_08	
CP_30	Modificar docente inexistente				
CP_31	Modificar docente con números en nombres				
CP_32	Modificar docente exitosamente				
CP_33	Eliminar docente cuando no existe	El sistema permitirá al usuario administrativo dar de baja a un docente	Eliminar Docente	HU_09	MÓDULO DE DOCENTES
CP_34	Eliminar docente sin ID				
CP_35	Eliminar docente mal formato ID				
CP_36	Eliminar docente correctamente				
CP_37	Visualizar docentes cuando no hay registros	Visualizar los docentes registrados en la aplicación	Visualizar Docentes	HU_10	
CP_38	Visualizar docente cuando no existe				
CP_39	Visualizar docente cuando no existe email				
CP_40	Visualizar docente cuando hay registros				
CP_41	Reporte docentes cuando no hay registros	Reporte de docentes	Reporte de docentes	HU_11	
CP_42	Reporte docente cuando no existe test				
CP_43	Reporte docente cuando no existe email				
CP_44	Reporte docente cuando hay registros				

CP_45	Ingresar formulario de inscripción sin correo electrónico	El sistema permitirá al usuario registrarse en la aplicación web	Ingresar Formulario de inscripción	HU_12	
CP_46	Ingresar formulario de inscripción sin número de inscripción				
CP_47	Ingresar formulario de inscripción con información existente (email y ci ya registrados)				
CP_48	Ingresar formulario de inscripción con todos los datos correctos				
CP_49	Eliminar formulario de inscripción cuando no existe	El sistema permitirá al usuario administrativo eliminar formularios de inscripción	Eliminar formulario de inscripción	HU_13	
CP_50	Eliminar formulario de inscripción sin ID				
CP_51	Eliminar formulario de inscripción mal formato id				
CP_52	Eliminar formulario de inscripción correctamente				
CP_53	Reporte Inscripciones cuando no hay registros	Reporte de inscripción	Reporte de formularios de inscripción	HU_14	
CP_54	Reporte inscripciones cuando no existe email				
CP_55	Reporte inscripciones cuando no existe número de identificación				
CP_56	Reporte de inscripciones cuando hay registros				
CP_57	Ingresar solicitud matrícula con curso inexistente	El usuario estudiante podrá matricularse	Ingresar Solicitud de matrícula	HU_15	MÓDULO DE MATRÍCULAS
CP_58	Ingresar solicitud matrícula estudiante inexistente				
CP_59	Ingresar solicitud matrícula sin comprobante de pago				
CP_60	Ingresar solicitud matricula correctamente				
CP_61	Aprobar solicitud de matrícula cuando no existe	El usuario administrativo podrá aprobar las solicitudes de matrículas	Aprobar solicitud matrícula	HU_16	
CP_62	Aprobar solicitud de matrícula sin enviar id				
CP_63	Aprobar solicitud matrícula sin cambiar estado				
CP_64	Aprobar solicitud matricula correctamente				
CP_65	Rechazar solicitud matrícula sin enviar ID	El usuario administrativo podrá rechazar las solicitudes de matrículas	Rechazar solicitud matricula	HU_17	
CP_66	Rechazar solicitud matricula cuando no existe				
CP_67	Rechazar solicitud matricula sin cambiar estado				

CP_68	Rechazar solicitud matricula correctamente				
CP_69	Visualizar matrículas cuando no hay registros	El personal administrativo podrá observar un listado de los estudiantes matriculados	Visualizar todas las matrículas	HU_18	
CP_70	Visualizar matrículas cuando no existe un periodo académico				
CP_71	Visualizar matrículas cuando no existe curso				
CP_72	Visualizar matrículas cuando hay registros				
CP_73	Eliminar matrícula cuando no existe	El personal administrativo podrá eliminar las matrículas	Eliminar Matrículas	HU_19	
CP_74	Eliminar matricula sin id				
CP_75	Eliminar matrícula mal formato id				
CP_76	Eliminar matrícula correctamente				
CP_77	Reporte matrículas cuando no hay registro	El personal administrativo podrá generar reportes de las matrículas	Reporte Matrículas	HU_20	
CP_78	Reporte matrículas cuando no existe periodo académico				
CP_79	Reporte de matrículas cuando no existe curso				
CP_80	Reporte de matrículas cuando hay registros				
CP_81	Ingresar calificaciones negativas	El sistema permitirá al usuario docente ingresar calificaciones de estudiantes	Ingresar calificaciones	HU_21	
CP_82	Ingresar calificaciones mayores que diez				
CP_83	Ingresar porcentaje de asistencia mayor que cien				
CP_84	Ingresar formulario con todas las calificaciones correctas				
CP_85	Modificar calificaciones negativas	El sistema le permitirá al usuario docente modificar las calificaciones de los estudiantes	Modificar Calificaciones	HU_22	
CP_86	Modificar calificaciones mayores a diez				
CP_87	Modificar porcentaje de asistencia mayor que 100				
CP_88	Modificar calificaciones correctamente				
CP_89	Visualizar calificaciones cuando no hay registros	El sistema permitirá al usuario visualizar un listado de los estudiantes con sus calificaciones	Visualizar calificaciones	HU_23	
CP_90	Visualizar calificaciones cuando no existe matrículas				
CP_91	Visualizar calificaciones aprobadas				
CP_92	Visualizar calificaciones reprobadas				
CP_93	Reporte calificaciones cuando no hay registros	El sistema permitirá al usuario docente	Reporte de calificaciones por asignatura	HU_24	
CP_94	Reporte calificaciones cuando no existe matrícula				

MÓDULO DE CALIFICACIONES

CP_95	Reporte calificaciones aprobadas	generar un reporte de calificaciones			
CP_96	Reporte calificaciones reprobadas				
CP_97	Registrar pago sin comprobante	El sistema permitirá al estudiante registrar pagos de sus pensiones	Registrar Comprobante de Pago	HU_25	MÓDULO DE PAGOS
CP_98	Registrar pago con cantidad negativa				
CP_99	Registrar pagos sin fecha vencimiento				
CP_100	Registrar pagos con todos los campos correctos				
CP_101	Aprobar pago cuando no existe	El sistema permitirá al personal administrativo aprobar comprobantes de pagos	Aprobar Comprobante de Pago	HU_26	
CP_102	Aprobar pago sin ID				
CP_103	Aprobar pago mal formato ID				
CP_104	Aprobar pago correctamente				
CP_105	Rechazar pago cuando no existe	El sistema permitirá al personal administrativo rechazar comprobante de pagos	Rechazar Comprobante de Pago	HU_27	
CP_106	Rechazar pago sin ID				
CP_107	Rechazar pago mal formato ID				
CP_108	Rechazar pago correctamente				
CP_109	Visualizar pagos como estudiante cuando no hay registros	El sistema permitirá al estudiante Visualizar lista de pagos pendientes y realizados ¿	Visualizar lista de pagos pendientes y realizados Estudiante	HU_28	
CP_110	Visualizar pagos pendientes como estudiantes				
CP_111	Visualizar pagos aprobados como estudiantes				
CP_112	Visualizar pagos rechazados como estudiantes				
CP_113	Visualizar pagos como administrativo cuando no hay registros	El sistema permitirá al usuario administrativo visualizar los pagos pendientes y realizados	Visualizar lista de pagos pendientes y realizados	HU_29	
CP_114	Visualizar pagos pendientes como administrativo				
CP_115	Visualizar pagos aprobados como administrativo				
CP_116	Visualizar pagos rechazados como administrativo				
CP_117	Reporte pagos cuando no hay registros	El sistema permitirá al usuario administrativo generar un reporte de pagos	Reporte de pagos	HU_30	
CP_118	Reporte pagos pendientes				
CP_119	Reporte pagos aprobados				
CP_120	Reporte pagos rechazados				
CP_121	Ingresar asignatura sin descripción	El sistema permitirá al usuario administrativo	Ingresar asignatura	HU_31	MÓDULO DE ASIGNATURAS
CP_122	Ingresar asignatura con numéricos en la descripción				

CP_123	Ingresar asignaturas sin créditos	registrar asignaturas			
CP_124	Ingresar asignatura correctamente				
CP_125	Modificar asignatura inexistente	El sistema le permitirá al usuario administrativo modificar una asignatura	Modificar la información de una asignatura	HU_32	
CP_126	Modificar asignatura con números en descripción				
CP_127	Modificar asignatura sin descripción				
CP_128	Modificar asignatura correctamente				
CP_129	Eliminar asignatura cuando no existe	El personal administrativo puede eliminar asignaturas	Eliminar Asignatura	HU_33	
CP_130	Eliminar asignatura sin ID				
CP_131	Eliminar asignatura mal formato ID				
CP_132	Eliminar asignatura correctamente				
CP_133	Crear un registro docente-asignatura cuando no existe docentes	El sistema permitirá al usuario administrativo definir una asignatura a un docente	Definir una asignatura a un docente	HU_34	
CP_134	Crear un registro docente-asignatura cuando no existe asignaturas				
CP_135	Crear un registro docente-asignatura cuando todos los datos están correctos				
CP_136	Crear un registro docente-asignatura cuando no se ha enviado id docente				
CP_137	Crear horario con horas mayor a 24	El sistema le permitirá al usuario administrativo registrar horarios	Crear Horario	HU_35	
CP_138	Crear horario con letras en lugar de horas				
CP_139	Crear horario con horas vacías				
CP_140	Crear horario con todos los datos correctos				
CP_141	Modificar horario con horas negativas	El sistema permitirá al personal administrativo modificar la información de un horario	Modificar Horario	HU_36	MÓDULO DE HORARIOS
CP_142	Modificar horario con horas mayor a 24				
CP_143	Modificar horario donde hora recibe Sting				
CP_144	Modificar horario correctamente				
CP_145	Eliminar horario cuando no existe	El sistema permitirá al personal administrativo eliminar la información de un horario	Eliminar Horario	HU_37	
CP_146	Eliminar Horario sin id				
CP_147	Eliminar Horario mal formato ID				
CP_148	Eliminar horario Correctamente				



CP_149	Visualizar horarios cuando no hay registros administrativo	El sistema permitirá al usuario administrativo visualizar un horario	Visualizar horario	HU_38	
CP_150	Visualizar horario con ID inexistente administrativo				
CP_151	Visualizar horarios Matutinos administrativo				
CP_152	Visualizar horarios vespertinos administrativo				
CP_153	Visualizar horarios docente cuando no hay registros	El sistema permitirá al usuario docente visualizar su horario de clase	Visualizar horario (Docente)	HU_39	
CP_154	Visualizar horarios con ID como docente inexistente				
CP_155	Visualizar horarios vespertinos como docente				
CP_156	Visualizar horarios matutinos como docente				
CP_157	Visualizar horarios Estudiante cuando no hay registros	El sistema permitirá al usuario estudiante visualizar su horario	Visualizar horario (Estudiante)	HU_40	
CP_158	Visualizar horarios con ID como estudiante inexistente				
CP_159	Visualizar horarios vespertinos como estudiante				
CP_160	Visualizar horarios matutinos como estudiante				
CP_161	Reporte de horarios cuando no hay registros administrativo	Reporte de horarios administrativo	El sistema permitirá al usuario administrativo generar reportes de los horarios	HU_41	
CP_162	Reporte de horarios con ID inexistente administrativo				
CP_163	Reporte horarios Matutinos administrativo				
CP_164	Reporte horarios Vespertinos administrativo				
CP_165	Reporte de horarios docente cuando no hay registros	El sistema permitirá al usuario docente crear un reporte de los horarios	Reporte de horario (Docente)	HU_42	
CP_166	Reporte de horarios docente con ID inexistente				
CP_167	Reporte de horarios vespertinos docente				
CP_168	Reporte de horarios matutinos docente				
CP_169	Reporte de horarios estudiante cuando no hay registros	El sistema permitirá al usuario estudiante crear un reporte de los horarios	Reporte de horario (Estudiante)	HU_43	
CP_170	Reporte de horarios estudiante con ID inexistente				
CP_171	Reporte de horarios vespertinos estudiante				
CP_172	Reporte de horarios matutinos estudiante				
CP_173	Ingresar historia clínica sin descripción	El sistema permitirá al usuario ingresar	Ingresar Historia Clínica	HU_44	MÓDULO DE HISTORIAS CLÍNICAS
CP_174	Ingresar historia clínica con numéricos en la descripción				

CP_175	Ingresar historia clínica sin créditos	historias clínicas			
CP_176	Ingresar historia clínica correctamente				
CP_177	Modificar historia clínica inexistente	El sistema permitirá al usuario modificar las historias clínicas	Modificar Historia clínica	HU_45	
CP_178	Modificar historia clínica con números en descripción				
CP_179	Modificar historia clínica sin descripción				
CP_180	Modificar historia clínica correctamente				
CP_181	Eliminar historia clínica cuando no existe	El sistema permitirá al usuario eliminar las historias clínicas	Eliminar Historia clínica	HU_46	
CP_182	Eliminar historia clínica sin ID				
CP_183	Eliminar historia clínica mal formato ID				
CP_184	Eliminar historia clínica correctamente				
CP_185	Visualizar historias clínicas como administrativo cuando no hay registros	El sistema permitirá al usuario administrativo visualizar un reporte de las historias clínicas	Visualizar Historia Clínica	HU_47	
CP_186	Visualizar historias clínicas cuando no hay información en descripción				
CP_187	Visualizar historias clínicas cuando no existe Nombre de estudiante				
CP_188	Visualizar historias clínicas cuando todos los datos están correctos				
CP_189	Reportes historias clínicas como administrativo cuando no hay registros	El sistema permitirá al usuario administrativo generar un reporte de las historias clínicas	Reportes de Historia Clínica	HU_48	
CP_190	Reportes historias clínicas cuando no hay información en descripción				
CP_191	Reportes historias clínicas cuando no existe Nombre de estudiante				
CP_192	Reportes historias clínicas cuando todos los datos están correctos				

## ANEXO F: Riesgos del proyecto

### Identificación de riesgos

Identificación	Descripción	Categoría	Consecuencias
R1	Servicio hosting, suspendidos por falta de pago.	Del negocio	Sistema no disponible para los usuarios.
R2	Abandono de un miembro del equipo de trabajo.	Del proyecto	Retraso en el desarrollo de las actividades planificadas.
R3	Infiltración al sistema por terceras personas.	Técnico	Alteración o pérdida de la información.
R4	Perdida involuntaria de la información sobre el proyecto.	Del proyecto	Retraso del proyecto y asignación de nuevas tareas.
R5	Daño en los equipos debido a desastres naturales.	Técnico	Pérdida parcial o total de información y equipos.
R6	Modificación constante debido a la insatisfacción del cliente.	Técnico	Retraso en la entrega del proyecto
R7	Mala comunicación entre las partes interesadas del proyecto	Del Proyecto	Retraso en la entrega del proyecto

### Análisis de riesgos

Id riesgo	Descripción	PROBABILIDAD			IMPACTO		EXPOSICIÓN	
		Porcentaje	Probabilidad	Valor	Impacto	Valor	Exposición	Valor
R1	Servicio de alojamiento o hosting, suspendidos por falta de pago.	20%	MEDIA	2	ALTO	3	MEDIA	4

R2	Abandono de un miembro del equipo de trabajo.	10%	BAJA	1	ALTO	3	BAJA	2
R3	Infiltración al sistema por terceras personas.	34%	MEDIA	2	MODERADO	2	MEDIA	4
R4	Perdida involuntaria de la información sobre el proyecto.	34%	MEDIA	2	MODERADO	2	BAJA	2
R5	Daño en los equipos debido a desastres naturales.	10%	BAJA	1	ALTO	3	BAJA	2
R6	Necesidad de modificación constante debido a la insatisfacción del cliente.	68%	ALTA	3	MODERADO	2	ALTA	6
R7	Mala comunicación entre las partes interesadas del proyecto	35%	MEDIA	2	MODERADO	2	BAJA	2

Hojas de gestión de Riesgos

<b>HOJAS DE GESTIÓN DE RIESGO</b>			
<b>ID DEL RIESGO:</b> R01		<b>FECHA:</b> 01/Diciembre/2020	
<b>Probabilidad:</b> Media <b>Valor:</b> 2	<b>Impacto:</b> Alto <b>Valor:</b> 3	<b>Exposición:</b> Media <b>Valor:</b> 4	<b>Prioridad:</b> 2
<b>Descripción:</b> Servicio de alojamiento o hosting, suspendidos por falta de pago.			
<b>REFINAMIENTO:</b>			
<b>Causas:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Falla en la estimación de presupuesto.</li> <li>Recursos no asignados.</li> </ul>			
<b>Consecuencias:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación web no disponible para el usuario.</li> <li>Actividades relacionadas con la aplicación web suspendidas</li> </ul>			
<b>REDUCCIÓN:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Asignar el valor del costo de alojamiento aun fondo de emergencia.</li> <li>Realizar un análisis detallado en la estimación del presupuesto</li> </ul>			
<b>SUPERVISIÓN:</b>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar que el fondo asignado al pago del hosting esté intacto.</li> </ul>
<b>GESTIÓN:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuniones periódicas con el personal directivo del instituto superior tecnológico Misael Acosta Solís.</li> </ul>
<b>ESTADO ACTUAL:</b> Fase de Reducción iniciada: X Fase de Supervisión Iniciada: Gestionando el Riesgo:
<b>RESPONSABLES:</b> Darío Janeta

<b>HOJAS DE GESTIÓN DE RIESGO</b>			
<b>ID DEL RIESGO:</b> R02		<b>FECHA:</b> 01/Diciembre/2020	
<b>Probabilidad:</b> Baja <b>Valor:</b> 1	<b>Impacto:</b> Alto <b>Valor:</b> 3	<b>Exposición:</b> Baja <b>Valor:</b> 2	<b>Prioridad:</b> 03
<b>Descripción:</b> Abandono de un miembro del equipo de trabajo.			
<b>REFINAMIENTO:</b> <b>Causas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas de Salud de alguno de los miembros del equipo de trabajo.</li> <li>• Falta de compromiso por parte de las personas involucradas en el desarrollo del proyecto</li> </ul> <b>Consecuencias:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Retraso en la implementación del proyecto.</li> <li>• Replanificación del proyecto</li> </ul>			
<b>REDUCCIÓN:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acordar un compromiso con todos los miembros del equipo de trabajo.</li> <li>• Generar un adecuado ambiente de trabajo para que el equipo de trabajo se sienta cómodo.</li> </ul>			
<b>SUPERVISIÓN:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisar las actividades que se desarrollan y si se está trabajando de acuerdo a la planificación establecida, así como la comunicación que existe entre el equipo de trabajo.</li> </ul>			
<b>GESTIÓN:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuniones periódicas con el equipo de trabajo.</li> <li>• Incentivar la participación de los miembros del equipo mediante actividades integradoras cada cierto periodo de tiempo.</li> </ul>			
<b>ESTADO ACTUAL:</b> Fase de Reducción iniciada: X Fase de Supervisión Iniciada: Gestionando el Riesgo:			
<b>RESPONSABLES:</b> Darío Janeta.			

<b>HOJAS DE GESTIÓN DE RIESGO</b>			
<b>ID DEL RIESGO:</b> R03		<b>FECHA:</b> 01/Diciembre/2020	
<b>Probabilidad:</b> media <b>Valor:</b> 2	<b>Impacto:</b> Moderado <b>Valor:</b> 2	<b>Exposición:</b> Media <b>Valor:</b> 4	<b>Prioridad:</b> 2
<b>Descripción:</b> Infiltración al sistema por terceras personas.			
<b>REFINAMIENTO:</b>			
<b>Causas:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguridad de la Aplicación vulnerada.</li> <li>• Uso de tecnologías obsoletas.</li> </ul>			
<b>Consecuencias:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteración de la información.</li> <li>• Inhabilitación del Sistema</li> </ul>			
<b>REDUCCIÓN:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de la aplicación web enfocándose en cómo aumentar la seguridad del sistema.</li> <li>• Usar las últimas versiones de la tecnología empleada para el desarrollo del proyecto.</li> </ul>			
<b>SUPERVISIÓN:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar cada cierto periodo de tiempo que la seguridad de la aplicación web no ha sido vulnerada.</li> </ul>			
<b>GESTIÓN:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar un respaldo de información en caso de que la aplicación web quede suspendida.</li> </ul>			
<b>ESTADO ACTUAL:</b>			
Fase de Reducción iniciada: X			
Fase de Supervisión Iniciada:			
Gestionando el Riesgo:			
<b>RESPONSABLES:</b>			
Erico Nicolás Morillo.			

<b>HOJAS DE GESTIÓN DE RIESGO</b>			
<b>ID DEL RIESGO:</b> R04		<b>FECHA:</b> 01/Diciembre/2020	
<b>Probabilidad:</b> Media <b>Valor:</b> 2	<b>Impacto:</b> Moderado. <b>Valor:</b> 2	<b>Exposición:</b> Media <b>Valor:</b> 4	<b>Prioridad:</b> 3
<b>Descripción:</b> Perdida involuntaria de la información sobre el proyecto.			
<b>REFINAMIENTO:</b>			
<b>Causas:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daños en los equipos de desarrollo (computadoras).</li> </ul>			
<b>Consecuencias:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retraso en el tiempo de desarrollo.</li> <li>• Pérdida irreparable de información</li> </ul>			
<b>REDUCCIÓN:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar respaldos de información de manera periódica usando dispositivos de almacenamiento externos.</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajar con repositorios de versionamiento como guthub.</li> </ul>
<b>SUPERVISIÓN:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Controlar que los respaldos se realicen diariamente.</li> <li>Verificar que la información se esté actualizando diariamente en los repositorios de versionamiento.</li> </ul>
<b>GESTIÓN:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar la información hasta el último día de trabajo.</li> <li>Continuar el desarrollo del proyecto desde el último punto de trabajo.</li> </ul>
<b>ESTADO ACTUAL:</b> Fase de Reducción iniciada: X Fase de Supervisión Iniciada: Gestionando el Riesgo:
<b>RESPONSABLES:</b> Erico Nicolás Morillo

<b>HOJAS DE GESTIÓN DE RIESGO</b>			
<b>ID DEL RIESGO:</b> R05		<b>FECHA:</b> 01/Diciembre/2020	
<b>Probabilidad:</b> Baja <b>Valor:</b> 01	<b>Impacto:</b> Alto <b>Valor:</b> 3	<b>Exposición:</b> Baja <b>Valor:</b> 2	<b>Prioridad:</b> 3
<b>Descripción:</b> Daño en los equipos debido a desastres naturales.			
<b>REFINAMIENTO:</b>			
<b>Causas:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Terremotos de gran magnitud.</li> </ul>			
<b>Consecuencias:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Retraso o Suspensión temporal o definitiva del desarrollo del proyecto.</li> <li>Pérdida de información.</li> </ul>			
<b>REDUCCIÓN:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar respaldos de la información periódicamente.</li> </ul>			
<b>SUPERVISIÓN:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar que existan respaldos de información en dispositivos de almacenamiento externos.</li> </ul>			
<b>GESTIÓN:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar una replanificación del proyecto.</li> </ul>			
<b>ESTADO ACTUAL:</b>			
Fase de Reducción iniciada: X			
Fase de Supervisión Iniciada:			
Gestionando el Riesgo:			
<b>RESPONSABLES:</b>			
Darío Janeta			

<b>HOJAS DE GESTIÓN DE RIESGO</b>			
<b>ID DEL RIESGO:</b> R06		<b>FECHA:</b> 01/Diciembre/2020	
<b>Probabilidad:</b> Alta <b>Valor:</b> 3	<b>Impacto:</b> Moderado. <b>Valor:</b> 2	<b>Exposición:</b> Baja. <b>Valor:</b> 2	<b>Prioridad:</b> 1

<b>Descripción:</b> Necesidad de modificación constante debido a la insatisfacción del cliente.
<b>REFINAMIENTO:</b> <b>Causas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paleta de colores utilizada en el sistema no corresponde a la de la institución.</li> <li>• Imágenes o información desactualizada.</li> <li>• Estilos de diseño de software utilizados no le agradan al usuario</li> </ul> <b>Consecuencias:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento en el tiempo de desarrollo.</li> </ul>
<b>REDUCCIÓN:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir una paleta de colores acorde a la institución.</li> <li>• Solicitar Imágenes e información actualizadas.</li> <li>• Usar estilos de diseño que sean intuitivos para el usuario.</li> </ul>
<b>SUPERVISIÓN:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificando que la información y fotos entregadas a los desarrolladores sean las más actuales posibles.</li> <li>• Verificar que la paleta de colores corresponda a la marca de la institución</li> </ul>
<b>GESTIÓN:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuniones periódicas con el departamento de diseño del instituto superior tecnológico Misael Acosta Solís.</li> </ul>
<b>ESTADO ACTUAL:</b> Fase de Reducción iniciada: X Fase de Supervisión Iniciada: Gestionando el Riesgo:
<b>RESPONSABLES:</b> Erico Nicolás Morillo Darío Janeta

<b>HOJAS DE GESTIÓN DE RIESGO</b>			
<b>ID DEL RIESGO: R07</b>		<b>FECHA: 01/Diciembre/2020</b>	
<b>Probabilidad: Media</b> <b>Valor: 2</b>	<b>Impacto: Moderado</b> <b>Valor: 2</b>	<b>Exposición: Baja.</b> <b>Valor: 2</b>	<b>Prioridad: 2</b>
<b>Descripción:</b> Mala comunicación entre las partes interesadas del proyecto.			
<b>REFINAMIENTO:</b> <b>Causas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de interés entre los involucrados del proyecto.</li> <li>• Poca disponibilidad de tiempo para realizar reuniones entre las partes involucradas del proyecto.</li> </ul> <b>Consecuencias:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Malas interpretaciones por parte del desarrollador y disgusto con el producto final por parte del usuario.</li> <li>• Aumento en el tiempo de desarrollo.</li> <li>• Desarrollo de procesos innecesarios.</li> </ul>			
<b>REDUCCIÓN:</b>			



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer un día y una hora específica para realizar una reunión entre las partes interesadas del proyecto.</li> <li>• Presentar avances del proyecto en cada reunión con el cliente.</li> </ul>
<b>SUPERVISIÓN:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar que la reunión se lleve a cabo por parte de las personas interesadas.</li> </ul>
<b>GESTIÓN:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reunión con el cliente para establecer una nueva hora y un nuevo día para la socialización de los avances del proyecto.</li> </ul>
<b>ESTADO ACTUAL:</b> Fase de Reducción iniciada: X Fase de Supervisión Iniciada: Gestionando el Riesgo:
<b>RESPONSABLES:</b> <b>Darío Janeta</b> <b>Erico Nicolás Morillo</b>

#### Priorización de Riesgos

ID RIESGO	RIESGO	VALOR	EXPOSICIÓN	PRIORIDAD
R1	Servicio de alojamiento o hosting, suspendidos por falta de pago.	4	MEDIA	2
R2	Abandono de un miembro del equipo de trabajo.	2	BAJA	3
R3	Infiltración al sistema por terceras personas.	4	MEDIA	2
R4	Perdida involuntaria de la información sobre el proyecto.	2	BAJA	3
R5	Daño en los equipos debido a desastres naturales.	2	BAJA	3
R6	Necesidad de modificación constante debido a la insatisfacción del cliente.	6	ALTA	1
R7	Mala comunicación entre las partes interesadas del proyecto	4	MEDIA	2

## ANEXO G: Interfaces

### Pantalla de Autenticación



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO®  
Dr. MISAEL ACOSTA S.

Correo Electrónico

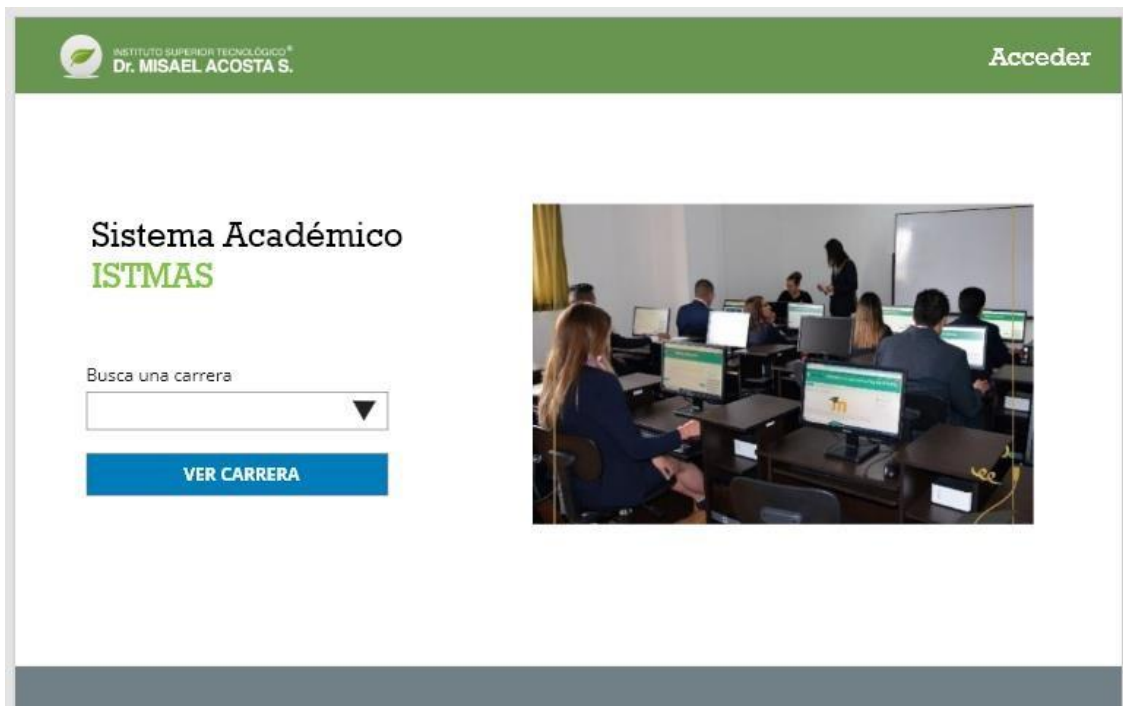
Contraseña

**Ingresar**

**Registrarme**



### Pantalla para seleccionar una carrera.




INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO®  
Dr. MISAEL ACOSTA S. Acceder

**Sistema Académico**  
**ISTMAS**

Busca una carrera

**VER CARRERA**



Pantalla para matricularse en una carrera

The screenshot shows a registration page for the 'Tecnología Superior en Desarrollo de Software' program. The header includes the logo of 'INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO Dr. MISAEL ACOSTA S.' and a 'Acceder' button. The main heading is 'Tecnología Superior en Desarrollo de Software'. Below this, there is a section titled 'Matriculate en esta Carrera' which contains a 'Datos Informativos' form. The form has several fields: 'NOMBRES' and 'APELLIDOS' (both with 'Jane' as a placeholder), 'TIPO DE IDENTIFICACIÓN' (with a dropdown menu), 'NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN' (with 'XXXXXXXXXXXX' as a placeholder), 'TELÉFONO CELULAR' and 'TELÉFONO Fijo' (both with 'Jane' as a placeholder), 'CORREO ELECTRÓNICO' (with 'Referencia de su identidad' as a placeholder), and 'DIRECCIÓN' (with 'Referencia de su identidad' as a placeholder). At the bottom of the form are two buttons: '← Anterior' and 'Siguiente →'. To the left of the form, there are two boxes: one with 'Modalidad', 'Duración', 'Jornada', and 'Título'; the other with 'Misión', 'Visión', and 'Campo Laboral'.

Pantalla del usuario Docente para ver las calificaciones de estudiantes

The screenshot shows a page titled 'Historial Calificaciones' for a teacher. The header includes the logo of 'INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO Dr. MISAEL ACOSTA S.' and a 'Nombre Usuario' field. Below the header is a navigation bar with 'Calificaciones', 'Horarios', 'Pagos', and 'Matrículas'. The main heading is 'Historial Calificaciones'. Below this, there are two labels: 'Ciclo Académico:' and 'Carrera', and 'Periodo Académico:' and 'Modalidad'. Below these labels is a table with the following columns: 'Asignatura', 'Aporte 1', 'Aporte 2', 'Promedio', 'E. Final', 'E. Suspenso', and 'Final'. The table body is currently empty.

Pantalla del usuario docente para asignación de una calificación.

The interface is titled 'Asignación de Calificaciones' and is part of a system for 'Dr. MISAEL ACOSTA S.'. It features a header with the user's name 'Nombre Docente' and navigation links for 'Calificaciones' and 'Horarios'. The main content area includes two dropdown menus for 'Ciclo Académico' and 'Carrera', and two labels for 'Periodo Académico' and 'Modalidad'. Below these is a table with columns for 'Nombre alumno', 'Aporte 1', 'Aporte 2', 'Promedio', 'E. Final', 'E. Suspense', and 'Final'. A row labeled 'Alumno Ejemplo' contains seven empty checkboxes. At the bottom of the table area are two buttons: 'Modificar' (red) and 'Guardar' (green).

Nombre alumno	Aporte 1	Aporte 2	Promedio	E. Final	E. Suspense	Final
Alumno Ejemplo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pantalla de solicitud de matrícula módulo estudiante

The interface is titled 'Solicitud Matrícula' and is part of a system for 'Dr. MISAEL ACOSTA S.'. It features a header with the user's name 'Nombre Usuario' and navigation links for 'Calificaciones', 'Horarios', 'Pagos', and 'Matrículas'. The main content area includes two dropdown menus for 'Ciclo Académico' and 'Carrera', and two labels for 'Periodo Académico' and 'Modalidad'. Below these is a table with columns for 'Asignatura' and 'Ciclo'. Three rows are listed, each with an empty checkbox and the text 'Asignatura Ejemplo' and 'Cuarto'. At the bottom of the table area are two buttons: 'Rechazar' (red) and 'Aprobar' (green).

Asignatura	Ciclo
<input type="checkbox"/> Asignatura Ejemplo	Cuarto
<input type="checkbox"/> Asignatura Ejemplo	Cuarto
<input type="checkbox"/> Asignatura Ejemplo	Cuarto

Pantalla para aprobar o rechazar solicitud de matrícula módulo personal administrativo.

 INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO®  
Dr. MISAEL ACOSTA S.

Nombre Secretaria

Matrículas    Pagos

## Solicitudes de Matrícula

**Carrera**

**Modalidad**

Nombre alumno	Fecha	Ciclo	Matrícula
Alumno Ejemplo	00/00/10	Cuarto	<a href="#">Ver</a>
Alumno Ejemplo	00/00/10	Cuarto	<a href="#">Ver</a>
Alumno Ejemplo	00/00/10	Cuarto	<a href="#">Ver</a>

Pantalla para ver el Historial de pagos del módulo estudiante

 INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO®  
Dr. MISAEL ACOSTA S.

Nombre Usuario

Calificaciones    Horarios    Pagos    Matrículas

## Historial Pagos

**Ciclo Académico:**

**Periodo Académico:**

**Carrera**

**Modalidad**

Fecha	Descripción	Estado	Comprobante
00/00/11	Descripción	Pendiente	<a href="#">Agregar</a>

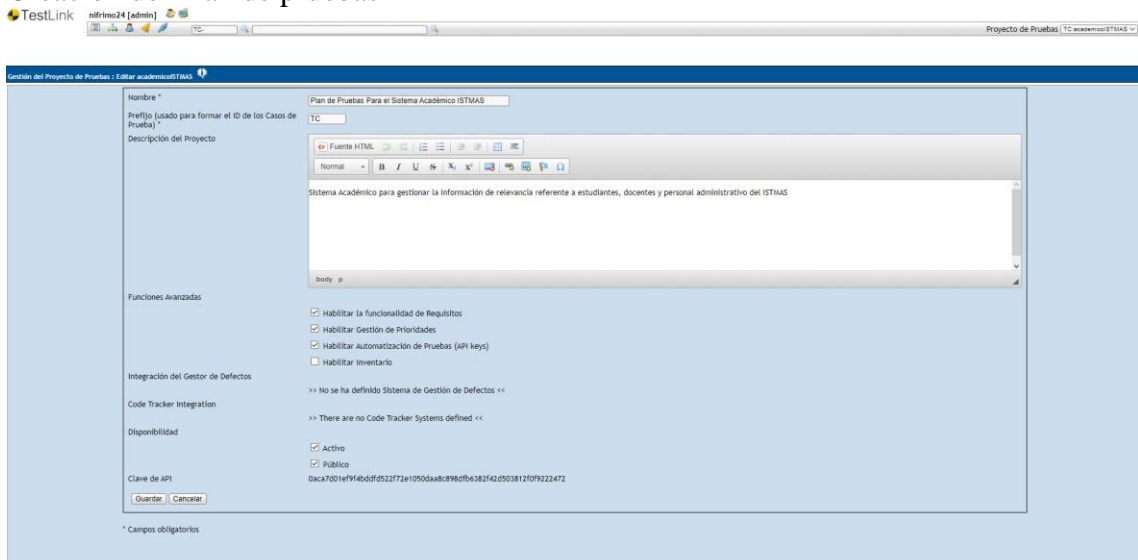
Pantalla del usuario administrativo para ver comprobante de pago enviado por el estudiante.



ANEXO H: Plan de pruebas Testlink

## Plan de pruebas TestLink

### Creación del Plan de pruebas



## Ingreso de los requerimientos del sistema

**Plan de Pruebas Para el Sistema Académico ISTMAS (0)**

**Crear Especificación de Requisitos Proyecto de Pruebas : Plan de Pruebas Para el Sistema Académico ISTMAS**

ID del Documento: HU-31  
 Título: Ingresar asignaturas

Descripción:  
 Como estudiante eposito poder registrar el comprobante de pago, para que mi pago pueda ser validado

## Ingresar el caso de prueba

**Plan de Pruebas Para el Sistema Académico ISTMAS (0)**

**Módulo de Asignaturas (0)**

**Crear Caso de Prueba**

Título del Caso de Prueba: Ingresar\_Asignatura

Precondiciones:  
 1. Como administrador ubicarse en el menú de Asignaturas  
 2. Seleccionar la opción Ingresar Asignatura  
 3. Llenar los campos solicitados  
 4. Oprimir botón Guardar  
 5. Recibir mensaje de que la asignatura se ha creado correctamente

**Plan de Pruebas Para el Sistema Académico ISTMAS (1)**

**TC-1 Ingresar\_Asignatura**

**Caso de Prueba**

Resumen:  
 Se ingresará la información de una asignatura y se guardará en la base de datos

Pasos	Resultados Esperados	Ejecución
1. Como administrador ubicarse en el menú de Asignaturas	Ver la pantalla con las opciones relacionadas a las asignaturas	Manual
2. Seleccionar la opción Ingresar Asignatura	Visualizar el formulario con los campos a llenar	Manual
3. Llenar los campos solicitados	Que los campos llenados sean validados	Manual
4. Oprimir botón Guardar	Recibir mensaje de que la asignatura se ha creado correctamente	Manual

Estado: Borrador | Importancia: Media | Tipo de ejecución: Manual | Apply To All Steps

Ejec. estimada (min): Guardar

Keywords: Ninguno

Plataformas: Ninguno

Requisitos: Ninguno

Gestión de Planes de Pruebas - Proyecto de Pruebas Plan de Pruebas Para el Sistema Académico ISTMAS

Nombre: Sprint 1

Descripción:   
 Se ejecutarán las pruebas relacionadas con las historias de usuario de ese sprint.

Activo:    
 Público:

Un Plan de Pruebas debería ser una tarea o conjunto de tareas claramente definidas con unos plazos y un contenido. Podría contener una actividad de testeo para una nueva versión del producto (incluyendo Hotfixes) o simplemente una petición de cambio para un cliente. El campo Descripción es útil para enlazar con el Project Plan y la documentación relacionada. Lista de funcionalidades a testear, riesgos, etc. Es posible crear un nuevo Plan de Pruebas a partir de otro que ya existe. Se copian los siguientes elementos: Builds, Casos de Prueba, Prioridades, Hitos y Roles de Usuarios. Es posible desactivar un Plan de Pruebas, por ejemplo, no se podrá editar y no se podrán cambiar sus resultados. Dicho Plan de Pruebas será visible sólo a través de sus 'Resultados' y de esta página.

Gestión de Planes de Pruebas - Proyecto de Pruebas Plan de Pruebas Para el Sistema Académico ISTMAS

Show 20 entries

Nombre	Descripción	Número de Casos de Prueba	Build N°	Activo	Público
Sprint 2	Se ejecutarán las pruebas relacionadas con las historias de usuario del sprint 2	0	0		
Sprint 3	Se ejecutarán las pruebas relacionadas con las historias de usuario del sprint 3	0	0		
Sprint 4	Se ejecutarán las pruebas relacionadas con las historias de usuario del sprint 4	0	0		
Sprint 5	Se ejecutarán las pruebas relacionadas con las historias de usuario del sprint 5	0	0		
Sprint 6	Se ejecutarán las pruebas relacionadas con las historias de usuario del sprint 6	0	0		
Sprint 7	Se ejecutarán las pruebas relacionadas con las historias de usuario del sprint 7	0	0		

Showing 1 to 6 of 6 entries

- Plan de Pruebas Para el Sistema Académico ISTMAS (96)
  - Módulo de Autenticación (2)
    - TP-2 Autenticación de usuario cuando no existe
    - TP-1 Autenticación de usuario cuando existe
  - Módulo de Estudiantes (10)
    - TP-13 Reporte de estudiantes cuando no existen
    - TP-10 Visualizar estudiante que no existe
    - TP-8 Deshabilitar estudiante cuando no existe
    - TP-6 Modificar información del estudiante cuando no existe
    - TP-4 Registro de estudiante con datos incorrectos
    - TP-3 Registro de estudiante con datos correctos
    - TP-5 Modificar información del estudiante cuando existe
    - TP-7 Deshabilitar estudiante cuando existe
    - TP-9 Visualizar estudiantes inscritos
    - TP-11 Reporte de estudiantes
  - Módulo de Docentes (10)
    - TP-70 Reporte de docentes cuando no existen registros
    - TP-69 Reporte de docentes cuando existen registros
    - TP-68 Visualizar docentes cuando no existe registro
    - TP-67 Visualizar docentes cuando existe registro
    - TP-65 Eliminar docente cuando no existe
    - TP-64 Modificar información del docente cuando existe
    - TP-63 Modificar información del docente cuando no existe
    - TP-62 Registro de docente con datos correctos
    - TP-61 Registro de docente con datos incorrectos
  - Módulo de Matriculas (18)
    - TP-30 Reporte de matriculas cuando no existen registros
    - TP-28 Eliminar matricula cuando no existe
    - TP-26 Visualizar matriculas cuando no existen registros
    - TP-24 Rechazar solicitud de matricula cuando no existe
    - TP-22 Aprobar solicitud de matricula cuando no existe
    - TP-23 Rechazar solicitud de matricula cuando existe
    - TP-20 Ingresar solicitud de matricula con datos incorrectos
    - TP-18 Reportes de formularios de inscripciones cuando no existen
    - TP-16 Eliminar formulario de inscripción cuando no existe
    - TP-14 Inscripción del estudiante con datos incorrectos
    - TP-13 Inscripción del estudiante con datos correctos
    - TP-15 Eliminar formulario de inscripción cuando existe
    - TP-17 Reportes de formularios de inscripción cuando existen
    - TP-21 Aprobar solicitud de matricula cuando existe
    - TP-25 Visualizar matriculas cuando existen registros
    - TP-27 Eliminar matricula cuando existe
    - TP-29 Reporte de matriculas cuando existen registros

**Caso de Prueba**

TP-12 : Reporte de estudiantes cuando no existen - Versión 1

*(Cuidado! Esta versión del Caso de Prueba ha sido ejecutada)*

**Precondiciones**  
debe haber estudiantes registrados en el sistema.

**Resumen**

Estado: Final | Importancia: Alta | Tipo de ejecución: Manual |  Apply To All Steps

Ejec. estimada (min):  Guardar

Keywords: Ninguno

Plataformas: Ninguno

Requisitos: (Módulo de Estudiantes) RQ\_07 [v1]: Reporte de estudiantes

**Relaciones**

Nueva relación: This test case version relacionado con v [0] del PREFIJO

Uso del Plan de Pruebas

Versión: 1 | Plan de Pruebas: Sprint 2



# Ejecutar los casos de prueba

The screenshot displays the TestLink web application interface. The top navigation bar includes the TestLink logo, the user 'nirimo24 [admin]', and the current project 'Proyecto de Pruebas: TP Plan de Pruebas Para el Sistema Académico ISTMAS'. The main content area is divided into several sections:

- Esquema de Caso de Prueba:** Contains options for 'Plan de Pruebas' (set to 'Sprint 1'), 'Build a ejecutar' (set to 'versión 1.0'), and 'Actualizar el árbol de navegación después de cada operación' (checked). It also includes a 'Test Plan' dropdown.
- Filtros:** A section for filtering test cases with fields for 'ID del Caso de Prueba', 'Título del Caso de Prueba', 'Suite de Pruebas', 'Prioridad', 'Tipo de ejecución', 'Asignado a', 'Defectos en Contexto de Ejec.', 'Resultado', and 'en'.
- Resultados del Caso de Prueba en la Build versión 1.0:** This section shows execution history. It includes a table with columns: 'Fecha', 'Build', 'Testeado por', 'Estado', 'Ejec (min)', 'Versión', and 'Modo de ejecución'. A single entry is visible: '25/02/2022 18:51:18', 'versión 1.0', 'nirimo24', 'Pasado', '1', and 'Manual'. Below the table, there are sections for 'Precondiciones' (stating 'El registro de la historia clínica no deberá existir en la base de datos.') and 'Resumen' (with a table header 'Notas/Descripción').

## ANEXO I: Pruebas unitarias

### Pruebas Unitarias

#### Caso Prueba: Aprobar pago cuando no existe ID

```
tests > Unit > AprobarPagoCuandoNoExisteTest.php > ...
1  <?php
2
3  namespace Tests\Unit;
4
5  use Tests\TestCase;
6  use Illuminate\Foundation\Testing\RefreshDatabase;
7
8  class AprobarPagoCuandoNoExisteTest extends TestCase
9  {
10     use RefreshDatabase;
11
12     /** @test */
13     public function aprobarPagoCuandoNoExisteTest()
14     {
15         //Dadas las ENTRADAS:
16         //Se realiza el PROCESO:
17         $response = $this->put('/api/aprobar-pago/6',[
18             'estado_pago' => 'Pago Aprobado',
19         ]);
20
21         //Se verifica que las SALIDAS sean:
22         $response->assertStatus(400)
23             ->assertJson([
24                 'res' => 'false',
25                 'error' => 'Error de Modelo'
26             ]);
27     }
28 }
29
30
```

## Caso Prueba: Aprobar solicitud de matrícula cuando no existe

```
tests > Unit > AprobarSolicitudMatriculaCuandoNoExisteTest.php > ...
1  <?php
2
3  namespace Tests\Unit;
4
5  use App\Matricula;
6  use Tests\TestCase;
7  use Illuminate\Foundation\Testing\RefreshDatabase;
8
9  class AprobarSolicitudMatriculaCuandoNoExisteTest extends TestCase
10 {
11     use RefreshDatabase;
12
13     /** @test */
14     public function aprobarSolicitudMatriculaCuandoNoExisteTest()
15     {
16         //Dadas las ENTRADAS:
17         //Se realiza el PROCESO:
18         $response = $this->put('/api/matriculas/1');
19
20         //Se verifica que las SALIDAS sean:
21         $response->assertStatus(200)
22             ->assertJson([
23                 'status' => 'failed',
24                 'message' => 'Matricula Vacía'
25             ]);
26     }
27 }
```

## Caso Prueba: Crear horario con horas mayores a 24

```
tests > Unit > CrearHorarioConHorasMayor24Test.php > ...
1  <?php
2
3  namespace Tests\Unit;
4
5  use Tests\TestCase;
6  use Illuminate\Foundation\Testing\RefreshDatabase;
7
8  class CrearHorarioConHorasMayor24Test extends TestCase
9  {
10     use RefreshDatabase;
11
12     /** @test */
13     public function crearHorarioConHorasMayor24Test()
14     {
15         //Dadas Las ENTRADAS:
16         //Se realiza el PROCESO:
17         $response = $this->post('/api/horarios', [
18             'id_horario' => 6,
19             'hora_inicio_horario' => 34,
20             'hora_fin_horario' => 25,
21             'dia_horario' => 'Lunes',
22             'descripcion_horario' => 'Matutino',
23             'numero_hora' => 'Primera Hora',
24         ]);
25
26         //Se verifica que Las SALIDAS sean:
27         $response->assertStatus(200)
28             ->assertJson([
29                 'errors' => [
30                     'hora_inicio_horario' => [
31                         'The hora inicio horario may not be greater than 24.'
32                     ],
33                     'hora_fin_horario' => [
34                         'The hora fin horario may not be greater than 24.'
35                     ]
36                 ]
37             ]);
38     }
39 }
```

## Caso Prueba: Eliminar asignatura correctamente

```
tests > Unit > EliminarAsignaturaCorrectamenteTest.php > ...
1  <?php
2
3  namespace Tests\Unit;
4
5  use App\Asignatura;
6  use Tests\TestCase;
7  use Illuminate\Foundation\Testing\RefreshDatabase;
8
9  class EliminarAsignaturaCorrectamenteTest extends TestCase
10 {
11     use RefreshDatabase;
12
13     /** @test */
14     public function eliminarAsignaturaCorrectamenteTest()
15     {
16         //Dadas Las ENTRADAS:
17         $asignatura = factory(Asignatura::class)->create();
18
19         //Se realiza el PROCESO:
20         $response = $this->delete('/api/asignaturas/' . $asignatura->id_asignatura);
21
22         //Se verifica que Las SALIDAS sean:
23         $response->assertStatus(200);
24
25         $this->assertCount(0, Asignatura::all());
26         $asignatura = $asignatura->fresh();
27     }
28 }
```

## Caso Prueba: Eliminar docente sin enviar ID

```
tests > Unit > EliminarDocenteSinIdTest.php > ...
1  <?php
2
3  namespace Tests\Unit;
4
5  use Tests\TestCase;
6  use Illuminate\Foundation\Testing\RefreshDatabase;
7
8  class EliminarDocenteSinIdTest extends TestCase
9  {
10     use RefreshDatabase;
11
12     /** @test */
13     public function eliminarDocenteSinIdTest()
14     {
15         //Dadas Las ENTRADAS:
16         //Se realiza el PROCESO:
17         $response = $this->delete('/api/admins/');
18
19         //Se verifica que Las SALIDAS sean:
20         $response->assertStatus(400)
21             ->assertJson([
22                 'res' => 'false',
23                 'error' => 'Error de Ruta'
24             ]);
25     }
26 }
```



## Caso Prueba: Eliminar estudiante cuando no existe

```
tests > Unit > EliminarEstudianteCuandoNoExisteTest.php > ...
1  <?php
2
3  namespace Tests\Unit;
4
5  use Tests\TestCase;
6  use Illuminate\Foundation\Testing\RefreshDatabase;
7
8  class EliminarEstudianteCuandoNoExisteTest extends TestCase
9  {
10     use RefreshDatabase;
11
12     /** @test */
13     public function eliminarEstudianteCuandoNoExisteTest()
14     {
15         //Dadas Las ENTRADAS:
16         //Se realiza el PROCESO:
17         $response = $this->delete('/api/estudiantes/6');
18
19         //Se verifica que Las SALIDAS sean:
20         $response->assertStatus(400)
21             ->assertJson([
22                 'res' => 'false',
23                 'error' => 'Error de Modelo'
24             ]);
25     }
26 }
```

## Caso Prueba: Eliminar Formulario de matrícula con mal formato de ID

```
tests > Unit > EliminarFormularioInscripcionMalFormatoIdTest.php > ...
1  <?php
2
3  namespace Tests\Unit;
4
5  use Tests\TestCase;
6  use Illuminate\Foundation\Testing\RefreshDatabase;
7
8  class EliminarFormularioInscripcionMalFormatoIdTest extends TestCase
9  {
10     use RefreshDatabase;
11
12     /** @test */
13     public function eliminarFormularioInscripcionMalFormatoIdTest()
14     {
15         //Dadas Las ENTRADAS:
16         //Se realiza el PROCESO:
17         $response = $this->delete('/api/estudiantes/seis');
18
19         //Se verifica que las SALIDAS sean:
20         $response->assertStatus(400)
21             ->assertJson([
22                 'res' => 'false',
23                 'error' => 'Error de Modelo'
24             ]);
25     }
26 }
```



## Caso Prueba: Registrar docente con correo existente

```
tests > Unit > RegistrarDocenteConCorreoElectronicoExistenteTest.php > RegistrarDocenteConCorreoElectronicoExistenteTest
1 <?php
2
3 namespace Tests\Unit;
4
5 use App\Administrativo;
6 use Tests\TestCase;
7 use Illuminate\Support\Facades\Hash;
8 use Illuminate\Foundation\Testing\RefreshDatabase;
9
10 class RegistrarDocenteConCorreoElectronicoExistenteTest extends TestCase
11 {
12     use RefreshDatabase;
13
14     /** @test */
15     public function registrarDocenteConCorreoElectronicoExistenteTest()
16     {
17         //Dadas Las ENTRADAS:
18         $docente = factory(Administrativo::class)->create([
19             'rol_administrativo' => 'Docente',
20         ]);
21
22         //Se realiza el PROCESO:
23         $response = $this->withoutMiddleware()->post('/api/registro-admin', [
24             'nombres_administrativo' => 'Nicolás',
25             'apellidos_administrativo' => 'Morillo',
26             'numero_identificacion_administrativo' => '0603928988',
27             'rol_administrativo' => 'Docente',
28             'fecha_nacimiento_administrativo' => '1995-06-24',
29             'email_administrativo' => $docente->email_administrativo,
30             'celular_administrativo' => '0987830622',
31             'convencional_administrativo' => '2960840',
32             'direccion_administrativo' => 'Rbba',
33             'password_administrativo' => Hash::make('Pass123'),
34         ]);
35
36         //Se verifica que Las SALIDAS sean:
37         $response->assertStatus(200)
38             ->assertJson([
39                 'errors' => [
40                     'email_administrativo' => [
41                         'The email administrativo has already been taken.'
42                     ]
43                 ]
44             );
45     }
46 }
```

## Caso Prueba: Registrar estudiante con cédula existente

```
tests > Unit > RegistrarEstudianteConNumeroIdentificacionExistenteTest.php > ...
23 class RegistrarEstudianteConNumeroIdentificacionExistenteTest extends TestCase
24 {
25     use RefreshDatabase;
26
27     /** @test */
28     public function registrarEstudianteConNumeroIdentificacionExistenteTest()
29     {
30         $this->withoutExceptionHandling();
31         //Dadas Las ENTRADAS:
32         $modalidadCarrera = factory(ModalidadCarrera::class)->create();
33         $tituloCarrera = factory(TituloCarrera::class)->create();
34         $tipoCarrera = factory(TipoCarrera::class)->create();
35         $jornadaCarrera = factory(JornadaCarrera::class)->create();
36
37         $carrera = factory(Carrera::class)->create([
38             'modalidad_carrera_id' => $modalidadCarrera->id_modalidad_carrera,
39             'titulo_carrera_id' => $tituloCarrera->id_titulo_carrera,
40             'tipo_carrera_id' => $tipoCarrera->id_tipo_carrera,
41             'jornada_carrera_id' => $jornadaCarrera->id_jornada_carrera,
42         ]);
43
44         $tipoSangre = factory(TipoSangre::class)->create();
45         $etnia = factory(Etnia::class)->create();
46         $nivelFormacion = factory(NivelFormacion::class)->create();
47         $ocupacionEstudiante = factory(OcupacionEstudiante::class)->create();
48         $tituloAcademico = factory(TituloAcademico::class)->create();
49         $tipoColegio = factory(TipoColegio::class)->create();
50         $tipoBachillerato = factory(TipoBachillerato::class)->create();
51         $colegio = factory(Colegio::class)->create([
52             'tipo_colegio_id' => $tipoColegio->id_tipo_colegio
53         ]);
54
55 >         $estudiante = factory(User::class)->create([ ...
73         ]);
74
75         //Se realiza el PROCESO:
76 >         $response = $this->withoutMiddleware()->post('/api/registro', [ ...
98         ]);
99
100         //Se verifica que las SALIDAS sean:
101         $response->assertStatus(200)
102             ->assertJson([
103                 'errors' => [
104                     'numero_identificacion_estudiante' => [
105                         'The numero identificacion estudiante has already been taken.'
106                     ]
107                 ]
108             ]);
109     }
```

## Caso Prueba: Reporte de estudiantes cuando existen registros

```
tests > Unit > ReporteEstudiantesCuandoHayRegistrosTest.php > ...
22
23 class ReporteEstudiantesCuandoHayRegistrosTest extends TestCase
24 {
25     use RefreshDatabase;
26
27     /** @test */
28     public function testExample()
29     {
30         //Dadas Las ENTRADAS:
31         $modalidadCarrera = factory(ModalidadCarrera::class)->create();
32         $tituloCarrera = factory(TituloCarrera::class)->create();
33         $tipoCarrera = factory(TipoCarrera::class)->create();
34         $jornadaCarrera = factory(JornadaCarrera::class)->create();
35
36 >         $carrera = factory(Carrera::class)->create([ ...
41         ]);
42
43         $tipoSangre = factory(TipoSangre::class)->create();
44         $etnia = factory(Etnia::class)->create();
45         $nivelFormacion = factory(NivelFormacion::class)->create();
46         $ocupacionEstudiante = factory(OcupacionEstudiante::class)->create();
47         $tituloAcademico = factory(TituloAcademico::class)->create();
48         $tipoColegio = factory(TipoColegio::class)->create();
49         $tipoBachillerato = factory(TipoBachillerato::class)->create();
50         $colegio = factory(Colegio::class)->create([
51             'tipo_colegio_id' => $tipoColegio->id_tipo_colegio
52         ]);
53
54 >         $estudiante1 = factory(User::class)->create([ ...
72         ]);
73
74 >         $estudiante2 = factory(User::class)->create([ ...
92         ]);
93
94         //Se realiza el PROCESO:
95         $response = $this->getJson('/api/estudiantes');
96
97         //Se verifica que las SALIDAS sean:
98         $response->assertStatus(400);
99         $response->assertJsonCount(2);
100     }
101 }
```



epoch

Dirección de Bibliotecas y  
Recursos del Aprendizaje

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y  
DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 01 / 07 / 2022

<b>INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)</b>
<b>Nombres – Apellidos:</b> DARÍO JAVIER JANETA PACA ERICO NICOLÁS MORILLO RAMOS
<b>INFORMACIÓN INSTITUCIONAL</b>
<b>Facultad:</b> INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
<b>Carrera:</b> SOFTWARE
<b>Título a optar:</b> INGENIERO DE SOFTWARE
<b>f. Analista de Biblioteca responsable:</b> Lcdo. Holger Ramos, MSc.

0969-DBRA-UPT-2022

