

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas
Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales

IMPLEMENTACIÓN DE UN DASHBOARD DE ALERTAS PARA EL SISTEMA INTEGRADO DE ACTIVIDADES DOCENTES (SIAD) DE LA CARRERA DE SOFTWARE (CSOFT) DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE, MEDIANTE LA DEFINICIÓN DE INDICADORES CLAVES DE DESEMPEÑO (KPI) APLICANDO EL MÉTODO SMART PARA MEJORAR LA EFICIENCIA EN LOS PROCESOS RELACIONADOS.

Trabajo de grado presentado ante la Ilustre Universidad Técnica del Norte previo a la obtención del título de Ingeniero en Sistemas Computacionales

Autor:

Roberth Alexander Pinchao Mueses

Director:

MSc. Cosme Macarthur Ortega Bustamante

Ibarra – Ecuador

2020



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	10038215807		
APELLIDOS Y NOMBRES:	PINCHAO MUESES ROBERTH ALEXANDER		
DIRECCIÓN:	IBARRA, BARRIO EL SAGRARIO, 5 DE JUNIO VÍA URCUQUÍ		
EMAIL:	rapinchaom@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:	-----	TELÉFONO MÓVIL:	0967656379

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	IMPLEMENTACIÓN DE UN DASHBOARD DE ALERTAS PARA EL SISTEMA INTEGRADO DE ACTIVIDADES DOCENTES (SIAD) DE LA CARRERA DE SOFTWARE (CSOFT) DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE, MEDIANTE LA DEFINICIÓN DE INDICADORES CLAVES DE DESEMPEÑO (KPI) APLICANDO EL MÉTODO SMART PARA MEJORAR LA EFICIENCIA EN LOS PROCESOS RELACIONADOS.
AUTOR (ES):	ROBERTH ALEXANDER PINCHAO MUESES
FECHA: DD/MM/AAAA	20/02/2020
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES
ASESOR /DIRECTOR:	MSc. COSME MACARTHUR ORTEGA BUSTAMANTE

2. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 20 días del mes de febrero de 2020

EL AUTOR:



Nombre: ROBERTH ALEXANDER PINCHAO MUESES

CI: 1003825807



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

Ibarra, 20 de febrero del 2020

CERTIFICADO DIRECTOR DE TESIS

Por medio del presente, yo MSc. Cosme Ortega en calidad de tutor del Trabajo de Grado presentado por el señor **ROBERTH ALEXANDER PINCHAO MUESES** portador de la cédula de ciudadanía Nro. 100382580-7, para optar por el Título de Ingeniería en Sistemas Computacionales cuyo tema es: **IMPLEMENTACIÓN DE UN DASHBOARD DE ALERTAS PARA EL SISTEMA INTEGRADO DE ACTIVIDADES DOCENTES (SIAD) DE LA CARRERA DE SOFTWARE (CSOFT) DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE, MEDIANTE LA DEFINICIÓN DE INDICADORES CLAVES DE DESEMPEÑO (KPI) APLICANDO EL MÉTODO SMART PARA MEJORAR LA EFICIENCIA EN LOS PROCESOS RELACIONADOS.** Considero que el presente trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Atentamente,



MSc. Cosme Ortega
DIRECTOR DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Resolución No. 001-073 CEAACES-2013-13

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS



El MSc. Pedro Granda, Coordinador de la Carrera CISIC/CSOFT de la Universidad Técnica del Norte.

CERTIFICA:

Que: El Sr. ROBERTH ALEXANDER PINCHAO MUESES, portador de la cédula de ciudadanía 100382580-7, Estudiante de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica del Norte, ha desarrollado con el levantamiento de procesos entregados por la Coordinación de la Carrera CISIC/CSOFT, el Proyecto de Tesis "IMPLEMENTACIÓN DE UN DASHBOARD DE ALERTAS PARA EL SISTEMA INTEGRADO DE ACTIVIDADES DOCENTES (SIAD) DE LA CARRERA DE SOFTWARE (CSOFT) DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE, MEDIANTE LA DEFINICIÓN DE INDICADORES CLAVES DE DESEMPEÑO (KPI) APLICANDO EL MÉTODO SMART PARA MEJORAR LA EFICIENCIA EN LOS PROCESOS RELACIONADOS", el software se encuentra funcional y el código fuente se ha registrado en el repositorio de proyectos de software de la carrera.

Que: El estudio del proyecto fue entregado a la Coordinación de la Carrera CISIC/CSOFT el 20 de febrero del 2020.

Es todo cuanto puedo certificar, facultando a la interesada hacer uso de este certificado como estime conveniente.

Ibarra, 20 de febrero del 2020

Atentamente,

MSc. Pedro Granda

COORDINADOR DE CARRERA CISIC/CSOFT



Dedicatoria

A Dios, por darme la oportunidad de ser parte de esta vida, protegerme y cuidarme para alcanzar mis objetivos y metas.

A mis Padres Miguel y Guadalupe, por ser parte en cada etapa de mi vida y darme su apoyo incondicional para alcanzar mis sueños y objetivos.

A mi amigo Edwin Bastidas, por ser una parte fundamental en esta etapa de formación profesional, por sus consejos y amistad.

A mis hermanos, en especial a Edwin, por sus consejos y brindarme ayuda siempre que lo he necesitado.

A todas, las personas que me apoyaron y ayudaron en mi formación ética y profesional.

Roberth Alexander Pinchao Mueses

Agradecimientos

A la Universidad Técnica del Norte, por la oportunidad de cursar mis estudios en sus aulas y permitirme ser un profesional.

Al Club de Fútbol de la Universidad Técnica del Norte, por permitir combinar el estudio con el deporte para formar profesionales responsables y mostrar que con esfuerzo y disciplina todo es posible.

De la misma manera al Lic. Julio Andrade por su confianza y consejos como entrenador y amigo, ayudando a formar personas con actitud para cualquier situación que se presente en la vida.

Al MSc. Cosme Ortega, por su incondicional amistad y apoyo al desarrollo y culminación del presente proyecto.

A la Carrera de Software, por permitirme ejecutar el proyecto, y brindar los espacios necesarios para su desarrollo, principalmente al coordinador de carrera MSc. Pedro Granda.

Al Magister Mauricio Rea Peñafiel, por su valioso apoyo supervisando y dando indicaciones como persona encargada del proyecto de la Carrera de Software.

Roberth Alexander Pinchao Mueses

Tabla de Contenido

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	II
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE GRADO	IV
Dedicatoria	VI
Agradecimientos	VII
Tabla de Contenido	VIII
Índice de Figuras	XII
Índice de Tablas	XIII
Resumen	XV
Abstract	XV
I	
INTRODUCCIÓN	XVII
Antecedentes	XVII
Situación Actual.....	XVII
Prospectiva.....	XVII
Planteamiento del Problema.....	XVII
Objetivos	XVIII
Objetivo General.....	XVIII
Objetivos Específicos	XIX
Alcance	XIX
Justificación.....	XXI
Justificación ambiental	XXI
Justificación tecnológica	XXI
CAPÍTULO 1 Marco Teórico	1
1.1 Sistema de información	1
1.1.1 Actividades que realiza un sistema de información	1
1.1.2 Beneficios.....	2
1.2 Inteligencia de Negocios (Business Intelligence)	2
1.2.1 Inteligencia de negocios en memoria	3
1.2.2 Beneficios de un sistema de inteligencia de negocios.....	3
1.3 Dashboard.....	3
1.3.1 Definición	4

1.3.2	Tipos de dashboards	4
1.3.3	Capas de un dashboard.....	5
1.4	Indicadores claves de desempeño (KPI)	6
1.4.1	Definición	6
1.4.2	Funciones de los KPI's	6
1.4.3	Tipos de indicadores	7
1.4.4	Características de los KPI	7
1.4.5	Patrones para creación de indicadores.....	8
1.4.6	Clasificación de los Indicadores claves de desempeño.....	8
1.5	Método SMART	10
1.5.1	Específico (Specific).....	10
1.5.2	Medibles.....	10
1.5.3	Alcanzables.....	10
1.5.4	Realista.....	10
1.5.5	Calendarizadas	11
1.6	Java Persistence API	11
1.6.1	Componentes de Java Persistence API	11
1.6.2	Lenguaje de consulta de persistencia de Java	12
1.6.3	Relaciones de la Entidad	13
1.7	Correo electrónico	14
1.7.1	Servidor de correo	14
1.8	Metodología Scrum	15
1.8.1	Proceso de la metodología.....	15
1.9	Java Enterprise Edition (Java EE)	17
1.9.1	Componentes Java EE	17
CAPÍTULO 2 Desarrollo.....		19
2.1	Definición de los indicadores claves de desempeño(KPI's).....	19
2.1.1	Indicador de porcentaje de control bajo	20
2.1.2	Indicador de porcentaje de control medio	20
2.1.3	Indicador de porcentaje de control alto	21
2.1.4	Indicador del porcentaje de avance programado.....	22
2.1.5	Indicador del porcentaje de avance ejecutado.....	22
2.1.6	Indicador del porcentaje de retraso	23
2.1.7	Indicador anual de proyectos responsables	24

2.1.8	Indicador anual de proyectos integrante.....	24
2.1.9	Indicador anual de actividades responsable validador.....	25
2.1.10	Indicador alerta de días de retraso de tesis.....	25
2.1.11	Indicador de comprobación integrante de tesis tutor.....	26
2.1.12	Indicador abandono de tesis.....	27
2.1.13	Indicador de comprobación de tipo de proyectos de trabajo de titulación.....	27
2.1.14	Indicador de comprobación de tipo de proyectos de dirección de trabajo de titulación.....	28
2.1.15	Indicador control relativo de avance de proyectos responsable.....	28
2.1.16	Indicador control relativo de avance de proyectos integrante.....	29
2.1.17	Indicador control relativo de avance de proyectos validador.....	30
2.1.18	Indicador control relativo de retraso de proyectos responsable.....	31
2.1.19	Indicador control relativo de retraso de proyectos integrante.....	31
2.1.20	Indicador control relativo de retraso de proyectos validador.....	32
2.1.21	Indicador control general de retraso de proyectos responsable.....	33
2.1.22	Indicador control general de retraso de proyectos integrante.....	34
2.1.23	Indicador control general de retraso de proyectos validador.....	34
2.1.24	Indicador control relativo de retraso de proyectos relacionados.....	35
2.2	Planificación del proyecto.....	36
2.2.1	Historias de usuario.....	37
2.2.2	Roles del proyecto.....	43
2.2.3	Roles de usuario.....	44
2.2.4	Creación de los Sprints.....	44
2.3	Diseño.....	48
2.3.1	Arquitectura del Sistema.....	48
2.3.2	Diagrama de entidad relación de la base de datos.....	50
2.3.3	Desarrollo de los Sprints.....	51
2.4	Pruebas.....	57
CAPÍTULO 3 Validación de resultados.....		60
3.1	Análisis e interpretación de resultados.....	60
3.1.1	Interpretación de resultados.....	60
3.1.2	Análisis de las preguntas de la encuesta de la escala de usabilidad del sistema (SUS).....	64
3.2	Análisis de impactos.....	70

3.2.1	Impacto Económico	70
3.2.2	Impacto tecnológico.....	71
CONCLUSIONES.....		73
RECOMENDACIONES.....		74
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....		75
REFERENCIAS.....		76
ANEXOS		79
Anexo A: Reporte del Dashboard de Alertas.		79
Anexo B: Encuesta SUS realizada en Google Forms		81
Anexo C: Manual de usuario del Dashboard de Alertas del SIAD.....		83

Índice de Figuras

Fig. 1. Árbol de problemas	XVIII
Fig. 2. Metodología SCRUM, herramientas para el desarrollo y Dashboard de Alertas.....	XX
Fig. 3. Diseño de un dashboard	4
Fig. 4. Arquitectura de JPA	11
Fig. 5: Envío de correos electrónicos	14
Fig. 6. Proceso de la metodología SCRUM.....	15
Fig. 7. Arquitectura del sistema	49
Fig. 8. Diagrama de entidad relación de la base de datos.....	50
Fig. 9. Vista de los indicadores parametrizables	51
Fig. 10. Vista de los indicadores de porcentajes programados, ejecutados y de retraso implementados en un proyecto	51
Fig. 11. Vista de los indicadores anuales de los proyectos responsable, integrante y validador.	52
Fig. 12. Vista de los indicadores de control relativo de avance de proyectos responsable, integrante y validador.....	52
Fig. 13. Vista de los indicadores anuales de los proyectos responsable, integrante y validador.	53
Fig. 14. Vista de los indicadores de control general de retraso de proyectos responsable, integrante y validador.....	53
Fig. 15. Vista del Indicador control relativo de retraso de proyectos relacionados.....	54
Fig. 16. Vista información del usuario responsable del proyecto con mayor retraso de los proyectos vinculados.....	54
Fig. 17. Vista del indicador anual de desatención del trabajo de titulación	55
Fig. 18. Vista del listado de estudiantes de abandono de tesis	55
Fig. 19. Utilización del EJB Timer.....	56
Fig. 20. Vista del envío de mensajes electrónicos.....	56
Fig. 21. Vista del Dashboard de Alertas filtrado por tipo de proyecto	57
Fig. 22. Escala de Likert.....	61
Fig. 23. Escala de usabilidad del sistema (SUS)	62
Fig. 24 Frecuencia de las preguntas de SUS	62
Fig. 25. Gráfico de porcentaje de la pregunta 1.....	64
Fig. 26. Gráfico de porcentaje de la pregunta 2.....	65
Fig. 27. Gráfico de porcentaje de la pregunta 3.....	65
Fig. 28. Gráfico de porcentaje de la pregunta 4.....	66
Fig. 29. Gráfico de porcentaje de la pregunta 5.....	66
Fig. 30. Gráfico de porcentaje de la pregunta 6.....	67
Fig. 31. Gráfico de porcentaje de la pregunta 7.....	68
Fig. 32. Gráfico de porcentaje de la pregunta 8.....	68
Fig. 33. Gráfico de porcentaje de la pregunta 9.....	69
Fig. 34. Gráfico de porcentaje de la pregunta 10.....	69

Índice de Tablas

TABLA 1.1	Atributos del temporizador basado en calendario.....	18
TABLA 2.1	Tabla basada en el método smart y en los patrones de diseños para definir indicadores	19
TABLA 2.2	Indicador de porcentaje de control bajo	20
TABLA 2.3	Indicador de porcentaje de control medio.....	20
TABLA 2.4	Indicador de porcentaje de control alto	21
TABLA 2.5	Indicador del porcentaje de avance programado.....	22
TABLA 2.6	Indicador del porcentaje de avance ejecutado.	22
TABLA 2.7	Indicador del porcentaje de retraso	23
TABLA 2.8	Indicador anual de proyectos responsables	24
TABLA 2.9	Indicador anual de proyectos integrante.....	24
Tabla 2.10	Indicador anual de actividades responsable validador.....	25
TABLA 2.11	Indicador alerta de días de retraso de tesis.....	25
TABLA 2.12	Indicador de comprobación integrante de tesis rol tutor	26
TABLA 2.13	Indicador abandono de tesis	27
TABLA 2.14	Indicador de comprobación de tipo de proyectos de trabajo de titulación.....	27
TABLA 2.15	Indicador de comprobación de tipo de proyectos de dirección de trabajo de titulación.....	28
TABLA 2.16	Indicador control relativo de avance de proyectos responsable	29
TABLA 2.17	Indicador control relativo de avance de proyectos integrante	29
TABLA 2.18	Indicador control relativo de avance de proyectos validador	30
TABLA 2.19	Indicador control relativo de retraso de proyectos responsable.....	31
TABLA 2.20	Indicador control relativo de retraso de proyectos integrante	32
TABLA 2.21	Indicador control relativo de retraso de proyectos validador	32
TABLA 2.22	Indicador control general de retraso de proyectos responsable	33
TABLA 2.23	Indicador control general de retraso de proyectos integrante	34
TABLA 2.24	Indicador control general de retraso de proyectos validador	34
TABLA 2.25	Indicador control relativo de retraso de proyectos relacionados	35
TABLA 2.26	Descripción de los indicadores del dashboard de alertas.....	36
TABLA 2.27	Valoración definida para las historias de usuario	37
TABLA 2.28	Historia de usuario 1: gestión de indicadores parametrizables.....	37
TABLA 2.29	Historia de usuario 2: creación de los indicadores anuales de proyectos responsable, integrante y validador.....	38
TABLA 2.30	Historia de usuario 3: creación de los indicadores de porcentajes programado, ejecutado y retraso	38
TABLA 2.31	Historia de usuario 4: creación de los indicadores relativos de avance de proyectos responsable, integrante y validador	39
TABLA 2.32	Historia de usuario 5: creación de los indicadores relativos de retraso de proyectos responsable, integrante y validador	40
TABLA 2.33	Historia de usuario 6: creación de los Indicadores de control general de retraso de proyectos responsable, integrante y validador.	40
TABLA 2.34	Historia de usuario 7: creación del indicador control relativo de retraso de proyectos relacionados	41
TABLA 2.35	Historia de usuario 8: creación del indicador anual de desatención del trabajo de titulación.....	41
TABLA 2.36	Historia de usuario 9: filtración del dashboard y reporte.....	42
TABLA 2.37	Lista de historias de usuarios del dashboard de alertas	43
TABLA 2.38	Roles del proyecto	43
TABLA 2.39	Roles de usuario	44
TABLA 2.40	Sprint 1	45
TABLA 2.41	Sprint 2	45
TABLA 2.42	Sprint 3	46
TABLA 2.43	Sprint 4	48

TABLA 2.44 Pruebas de los indicadores anuales de proyectos: responsable, integrante y validador.....	57
TABLA 2.45 Pruebas de los indicadores de control relativo de avance de proyectos: responsable, integrante y validador.....	58
TABLA 2.46 Pruebas de los indicadores de control relativo de retraso de proyectos: responsable, integrante y validador.....	58
TABLA 2.47 Pruebas de los indicadores de control general de retraso de proyectos: responsable, integrante y validador.....	59
TABLA 2.48 Pruebas de los indicadores de control relativo de retraso de proyectos relacionados	59
TABLA 3.1 Descripción de las operaciones para la obtención del puntaje de la encuesta .	61
TABLA 3.2 Tabla de frecuencias de la encuesta.....	62
TABLA 3.3 Cálculo de las preguntas impares	63
TABLA 3.4 Cálculo de las preguntas pares.....	63
TABLA 3.5 Cálculo del puntaje de usabilidad de la encuesta	64
TABLA 3.6 Valores de referencia para el análisis de impacto	70
TABLA 3.7 Impacto económico	70
TABLA 3.8 Impacto tecnológico	71

Resumen

La Carrera de Software (CSOFT) desarrolla el Sistema Integrado de Actividades Docentes (SIAD), para fortalecer el sistema de registro de informes, de tal manera que exista un estándar de documentación y se genere un seguimiento que permita verificar el control de actividades de los docentes; automatizando los procesos de modo que los docentes de la CSOFT de la Universidad Técnica del Norte dispongan de las notificaciones y reportes necesarios para evidenciar el cumplimiento de las actividades a cargo. Por lo que nace la necesidad de implementar un Dashboard de alertas que permitirá contar con un módulo de control y alertas que presentará información gráfica relevante sobre variables de interés sin que el usuario lo pida; ayudando a los procesos de control, seguimiento y avance en las actividades académicas y laborales de los docentes. El dashboard tendrá implementado los indicadores claves de desempeño (KPI) que miden el rendimiento de los procesos, estos indicadores serán adaptados al SIAD.

El Dashboard de Alertas permite visualizar la información gráfica más relevante de las actividades permitiendo tener varias opciones para una mejor toma de decisiones, y así hacer el control y seguimiento de las actividades. El avance de las actividades se medirá con colores similares a un semáforo permitiendo a los usuarios alertar de los inconvenientes existentes en las actividades, mostrando de una manera gráfica donde existe un riesgo, de esta manera el usuario puede ejecutar sus actividades según el tiempo establecido de cada actividad ayudando a que exista un mínimo de actividades incumplidas o no finalizadas; mejorando en la calidad de entrega de documentos.

Abstract

The Software Career (CSOFT) develops the Integrated System of Teaching Activities, to strengthen the system for recording reports, so that there is a documentation standard and a follow-up is generated to verify the control of student activities teachers; automating the processes so that the teachers of the CSOFT of the Universidad Técnica del Norte have the necessary notifications and reports to show compliance with the activities in charge. Therefore, the need to implement an Alert Dashboard is born, which will allow for a control and alerts module that will present relevant graphic information on variables of interest without the user's request; helping the processes of control, monitoring and progress in the academic and work activities of teachers. The dashboard will have implemented the key performance indicators (KPI) that measure the performance of the processes, these indicators will be adapted to the Integrated System of Teaching Activities.

The Alerts Dashboard allows you to visualize the most relevant graphical information of the activities allowing you to have several options for better decision making, and thus control and track the activities. The progress of the activities will be measured with colors similar to a traffic light allowing users to alert the inconveniences existing in the activities, showing in a graphical way where there is a risk, in this way the user can execute their activities according to the set time of each activity helps to ensure that there are a minimum of unfulfilled or unfinished activities; improving the quality of document delivery.

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

En la Carrera de Software (CSOFT) se está desarrollando el Sistema Integrado de Actividades Docentes (SIAD) con el propósito de mejorar los procesos relacionados a las actividades docentes, la carrera no cuenta con un Módulo de Control y Alertas para las actividades de los docentes; llevando las actividades de forma manual, permitiendo que existan actividades no planificadas, exceso de actividades o poco tiempo de ejecución haciendo que estas no sean cumplidas satisfactoriamente o finalizadas en el tiempo establecido.

Los docentes de la Carrera CSOFT no cuentan con un Dashboard de Alertas que muestre la información en forma gráfica y relevante que permita visualizar, realizar control, seguimiento, avance de las actividades académicas y laborales, para la toma de decisiones, que permitan aumentar la calidad de los procesos y reducir el índice de errores.

Situación Actual

En la actualidad los docentes de la Carrera CSOFT utilizan agendas de papel, programas que permitan recordar las actividades o recordatorios en sus computadoras personales, no cuentan con un módulo de gestión que permita controlar una serie de actividades en tiempo real como; asistencia, informe y tutorías. Tampoco disponen de un Dashboard de Alertas que permitan tener indicadores de las actividades, permitiendo que estas no sean realizadas con éxito, teniendo problemas en sus tareas asignadas.

Prospectiva

La implementación de la propuesta permitirá contar con un Módulo de Control y Alertas que presentará un dashboard con información rápida sobre variables de interés sin que el usuario lo pida; permitirá automatizar los procesos de control, seguimiento y avance en las actividades académicas y laborales de los docentes ayudando a tener indicadores para la toma de decisiones y así minimizar futuros inconvenientes.

Planteamiento del Problema

La Coordinación de la CSOFT no dispone de un Módulo de Gestión de Control y Alertas en tiempo real que me permita tener información en forma gráfica y hacer el seguimiento de una serie de actividades como; asistencia, informes, tutorías, alertar del progreso, avance y

estados de estas; así como también no cuenta con un dashboard que ayude a la toma de decisiones para evitar futuros inconvenientes.

La Fig. 1 detalla las causas y efectos del problema encontrado en el presente trabajo de investigación.

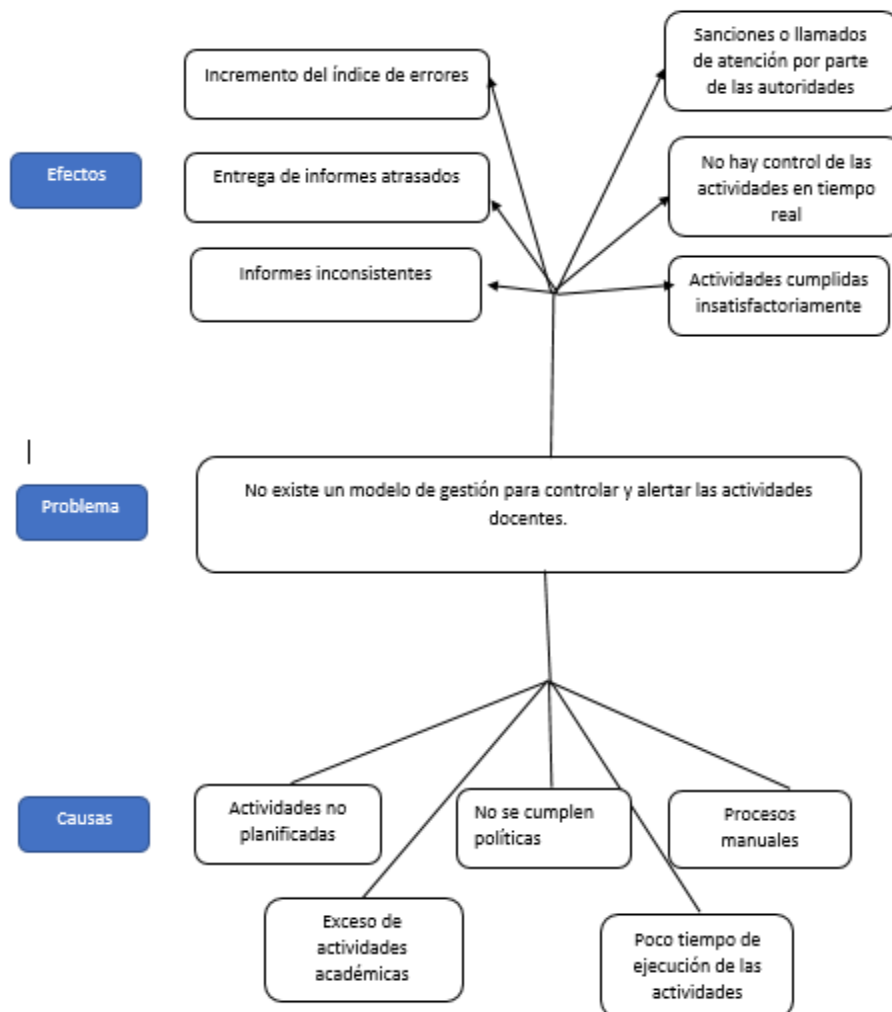


Fig. 1. Árbol de problemas
Fuente: Propia

Objetivos

Objetivo General

Implementar un Dashboard de Alertas para el Sistema Integrado de Actividades Docentes (SIAD) de la Carrera de Software (CSOFT) de la Universidad Técnica del Norte, mediante la

definición de Indicadores Claves de Desempeño (KPI's) aplicando el método SMART para mejorar la eficiencia en los procesos relacionados.

Objetivos Específicos

- 1 Establecer un marco teórico de referencia sobre la definición de KPIs y su uso en el Dashboard en sistemas de tipo educativo universitario.
- 2 Definir las variables de control (KPI) que se implementarán en el Dashboard del sistema SIAD de la carrera CSOFT.
- 3 Desarrollar el Módulo de control y Mensajes de Alerta con el método SMART para indicadores de desempeño y la metodología SCRUM como marco de trabajo para el desarrollo de software.
- 4 Validar los resultados.

Alcance

El presente proyecto tiene como finalidad implementar un Dashboard de Alertas dentro del SIAD de la carrera CSOFT de la Universidad Técnica del Norte, para la automatización de los procesos mostrando la información en forma gráfica de las actividades de los docentes a través de un semáforo, mediante KPI's aplicando el método SMART.(Rodríguez & Pereda, 2013)

El Dashboard de Alertas indicará la información relevante de las actividades docentes en forma gráfica y enviará un mensaje de las actividades en las siguientes circunstancias:

- Al momento de la creación de las actividades.
- Dos días antes de la finalización de las actividades.
- En el día de finalización de la actividad.
- El tiempo de finalización de la actividad sea modificado o aplazado.
- Los mensajes serán entregados al usuario a través del correo institucional.

Las tecnologías que se usarán para el desarrollo del módulo de control y mensajes de alerta serán:

- Arquitectura proporcionada por el encargado del proyecto.

- Lenguaje de programación Java Enterprise.
- IDE Eclipse 2018-09, v4.9.
- Servidor de aplicaciones Wildfly v14.0.
- Git.
- Servidor de aplicaciones Java EE.

La Fig. 2 detalla la metodología ágil y las herramientas de desarrollo en el presente trabajo de investigación.

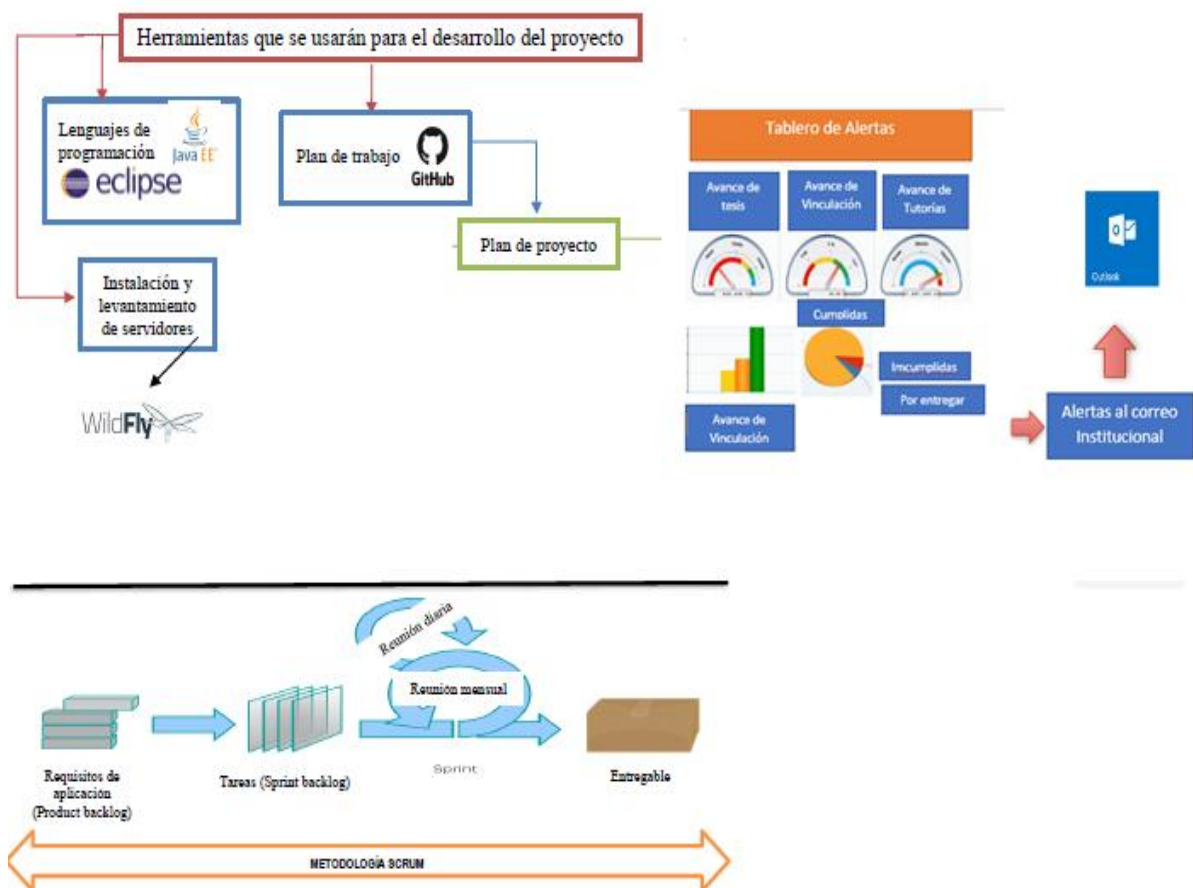


Fig. 2. Metodología SCRUM, herramientas para el desarrollo y Dashboard de Alertas.
Fuente: Propia

Para la validación de los resultados se determinará y aplicará el método estadístico más adecuado para las características del proyecto de investigación.

Justificación

La coordinación de la carrera CSOFT no cuenta con un Módulo de Control y Alertas de las actividades docentes, haciendo que los docentes hagan el proceso manualmente, lo que se requiere la automatización y mejora del proceso.(Guerra & Vivas, 2018)

El presente proyecto tiene un enfoque hacia dos de los objetivos de desarrollo sostenible haciendo enfoque a los objetivos: Educación de calidad e Industria, Innovación e Infraestructura.(UGT País Valencià & ISCOD, 2018).

- **Objetivo 4.- Educación de calidad**

El objetivo de lograr una educación inclusiva y de calidad para todos se basa en la firme convicción de que la educación es uno de los motores más poderosos y probados para garantizar el desarrollo sostenible.

- **Objetivo 9: Industria, Innovación e Infraestructura**

9.b Apoyar el desarrollo de tecnologías, la investigación y la innovación nacionales en los países en desarrollo, incluso garantizando un entorno normativo propicio a la diversificación industrial y la adición de valor a los productos básicos, entre otras cosas.

9.c Aumentar significativamente el acceso a la tecnología de la información y las comunicaciones y esforzarse por proporcionar acceso universal y asequible a Internet en los países menos adelantados de aquí a 2020.

Justificación ambiental

La fabricación del papel es uno de los mayores contaminantes, así como la tala de árboles para su fabricación, por lo que se ve la necesidad de reducir el consumo de papel automatizando el proceso.

Justificación tecnológica

La tecnología ha ido evolucionando de una manera rápida, donde las personas deben ir acoplándose a la tecnología para no quedarse atrás, en la actualidad casi todas las personas utilizan internet. Las instituciones educativas también deben adaptarse a la tecnología y estar lo más actualizadas posible para aumentar su competitividad y desarrollo.

La metodología de trabajo que se utilizará será Scrum ya que es una metodología ágil y flexible para gestionar el desarrollo de software que se basa en construir primero la funcionalidad de mayor valor para el cliente y en los principios de inspección continua, adaptación, autogestión e innovación.

CAPÍTULO 1

Marco Teórico

1.1 Sistema de información

Es un conjunto de componentes conectados que obtienen, procesan, almacenan y distribuyen información, ayuda a los gerentes y trabajadores a analizar problemas, visualizar asuntos complejos. La información se distribuye de la manera más adecuada posible en una determinada organización, en función de sus objetivos.(Rodríguez & Pereda, 2013)

Es un conjunto organizado de datos procesados, que constituyen un fuente útil para los seres humanos o sistemas que cambia el estado de conocimiento.(Clavel & Cornejo, 2014)

1.1.1 Actividades que realiza un sistema de información

El sistema de información realiza un proceso en las cuales constan las siguientes actividades.(Lapiedra, Devece, & Guiral, 2011)

- **Entrada**

Obtiene todos los datos en bruto de forma manual que ingresa el usuario o automática que se obtiene de los diferentes módulos del sistema.

- **Almacenamiento**

Es una de las principales actividades de una computadora la cual permite recuperar información de procesos anteriores de una forma ordenada.

- **Procesamiento**

Transforma los datos en bruto en una manera significativa para la organización, a través de una secuencia de cálculos preestablecidos en el sistema, para quien la necesite.

- **Salida**

Es la actividad final que muestra la información procesada a través de impresoras, terminales, memorias, etc.

1.1.2 Beneficios

Los Sistemas de Información son utilizados en los negocios o empresas ya que tienen algunos beneficios como:

- a) Control eficaz de los procesos.
- b) La información se cruza de manera ágil entre departamentos.
- c) No existe exclusión de ninguna área de la empresa.
- d) Innovación e integración de nuevas herramientas.
- e) Ayudan a localizar de una forma rápida los problemas en la organización.
- f) Evita el uso de Excel como repositorios de información corporativos o de usuario.
- g) Permite comparar los resultados obtenidos con los objetivos planteados, reduciendo el índice de errores.
- h) Agiliza los tiempos de ejecución y permite realizar las actividades de una manera más ordenada.

1.2 Inteligencia de Negocios (Business Intelligence)

Es el conjunto de procesos, aplicaciones y tecnologías, que obtienen la información de la empresa u organización para analizar y mostrar resultados reales que permitan a los directivos o trabajadores elegir una mejor decisión ayudando alcanzar los objetivos planteados.(Díaz, 2016)

La inteligencia de negocios es un proceso interactivo que permite analizar información estructurada de una determinada área para tener resultados de las tendencias o patrones de las personas u organizaciones, las cuales ayudarán a la competitividad y a la toma de decisiones que fortalecerán la organización. Es la transformación de datos en bruto en información que ayuda a la alta gerencia a tener conocimientos sobre las actividades de la organización y luego poder elaborar un plan de acciones a ejecutar, para obtener una ventaja competitiva del negocio.(Ahumada & Perusquia, 2016)

1.2.1 Inteligencia de negocios en memoria

La principal característica de la Inteligencia de negocios en memoria es la rapidez de lectura de datos comparados con la lectura en disco duro ya que funciona de la siguiente manera; todos los datos son cargados en memoria al iniciar, para luego realizar consultas sobre los datos en memoria, evitando las consultas en disco duro.(García, 2014)

A continuación se presenta algunas ventajas:

- a) Eficacia en las consultas.
- b) Fácil actualización y modificación de datos.
- c) Rapidez en la navegación.
- d) Ayuda a la optimización de la base de datos.
- e) La solución se vuelve escalable al aumentar datos.

1.2.2 Beneficios de un sistema de inteligencia de negocios

La gestión de la empresa es vital para mejorar la productividad y la competitividad de una empresa o de un negocio. A continuación, se presentan algunos casos que la Inteligencia de Negocios ayuda a la organización:

- a) Se maneja métricas que ayudan medir el rendimiento de los procesos.
- b) Brinda una visión única de la empresa con información de calidad e histórica de la organización.
- c) Obtiene la información más relevante de la empresa para una mejor toma de decisiones y obtener mejores resultados.

1.3 Dashboard

La utilización de los dashboard en las empresas ayuda a la toma de decisiones que optimicen la estrategia de estas, también está siendo utilizada en centros educativos superiores para el control de los procesos que ayuden a cumplir los objetivos planteados de la institución y el seguimiento de los estudiantes después de finalizar sus estudios.

1.3.1 Definición

Es una representación gráfica de la información más relevante de una empresa u organización en tiempo real de los principales Indicadores Claves de Desempeño que en inglés significa Key Performance Indicator (KPI) que intervienen en el monitoreo y control de los objetivos principales del negocio o empresa, mejorando la toma de decisiones para obtener mejores resultados.(Pettit & Leao, 2017)

Un dashboard es una herramienta que muestra la información gráfica más relevante de la empresa u organización de forma precisa y organizada, analiza datos y detecta posibles problemas mejorando la toma de decisiones.(Martínez, 2017)

Un dashboard tiene que mostrar la información más relevante de la empresa u organización y visualmente tiene que ser agradable para el usuario y de fácil comprensión como se muestra en la Fig. 4.



Fig. 3. Diseño de un dashboard
Fuente: (Few, 2006)

1.3.2 Tipos de dashboards

Existen algunos tipos de dashboards que visualizan la información más importante de la empresa u organización:

- **Dashboard Operativo**

Monitorea los procesos en funcionamiento vitales para gestionar la creación o entrega de productos y servicios, su prioridad es el monitoreo, haciendo el seguimiento de los procesos y la situación actual.

- **Dashboard Táctico**

Permite obtener la información detallada de una parte de la organización, se enfoca al análisis presentando información de forma detallada, hace el seguimiento eficaz del rendimiento de la meta de una empresa y suman recomendaciones analíticas para estrategias futuras.

- **Dashboard Estratégico**

Obtienen información estratégica para tomar decisiones críticas de éxito, está enfocado en monitorear los procesos relacionados con los objetivos estratégicos de la empresa que ayudan a tomar decisiones a la alta gerencia y reduce de manera efectiva la cantidad de tiempo necesario para lograr un indicador específico de la empresa y su monitoreo se lo realiza mensual, trimestral y anual.

1.3.3 Capas de un dashboard

Un dashboard para mostrar la información gráfica más relevante de una organización o empresa utiliza tres capas.(Lema, 2016)

- **Capa o vista superior**

Esta capa muestra la información más relevante de una empresa u organización a los usuarios respecto a los principales procesos que realiza, los cuales son medidos por KPI's y al no estar en el rango establecido en estos envía una alerta.

- **Capa o vista intermedia**

Se procesan los datos que se muestra en la capa superior, y se establecen los parámetros para enviar las alertas. Se realiza cálculos de acuerdo con los indicadores establecidos en la vista para mostrar la información más relevante para el usuario que ayuda a medir el rendimiento de los procesos relacionados.

- **Capa o vista inferior**

Es la capa que almacena toda la información de las transacciones y facilita encontrar los problemas de una forma eficaz.

1.4 Indicadores claves de desempeño (KPI)

Los indicadores claves de desempeño (KPI's) son muy utilizados en los negocios para tomar decisiones y permitir conocer si las acciones realizadas han sido efectivas, por lo que los dashboards utilizan estos KPI's para el control, seguimiento de los procesos de una organización o negocio y mostrar la información más relevante de una forma gráfica.(Shahin & Mahbod, s. f.)

1.4.1 Definición

Los KPIs son fundamentales para medir los procesos de una empresa. (Mora, 2008) dice "Lo que no se mide no se puede controlar, y lo que no se controla no se puede gestionar" (p.3). Son métricas que miden el rendimiento de los procesos de una organización que son vitales para su funcionamiento, ayudando al seguimiento de cada uno de estos y enviando alertas al usuario.

Las Métricas y los KPI's son la base para construir un dashboard de gran despliegue visual, ya que son las herramientas más eficaces para alertar a los usuarios y están alineados con los objetivos de una empresa u organización. Los KPIs miden el nivel del desempeño de un proceso determinado, mostrando de una manera cuantitativa que tan efectivo es.(Laudon & Laudon, 2012)

1.4.2 Funciones de los KPI's

Los indicadores realizan algunas actividades, a continuación se menciona las principales:

- a) Agiliza la toma de decisiones de una forma eficaz.
- b) Mide los procesos con respecto a los objetivos de la empresa.
- c) Facilita a la empresa a emplear normas para un mejor funcionamiento.

- d) Ayuda a una mejor planificación y ejecución de las actividades.
- e) Muestra la situación pasada, actual o evolución.
- f) Ayuda a una participación oportuna en la gestión de la organización.

1.4.3 Tipos de indicadores

Según su vigencia se clasifican en:

- **Temporales**

Su tiempo de validez es establecido, normalmente van asociados a los objetivos de la organización y cuando este es cumplido los indicadores no tienen la misma importancia y son eliminados.

- **Permanentes**

Son indicadores que siempre van a estar evaluando el rendimiento de los procesos y su revisión es constante y se van modificando según los objetivos de la empresa o los resultados que se obtiene en la organización.

1.4.4 Características de los KPI

Las principales características de los indicadores tienen que ser cuantificables, consistentes, agregables, comparables.

- **Cuantificables**

Siempre se maneja con números o porcentajes y los resultados son números exactos.

- **Agregables**

El indicador debe generar opciones que ayuden a la toma de decisiones y ayuden a la calidad de los servicios prestados.

- **Comparables**

Los indicadores deben ser diseñados de tal forma que estos puedan ser comparados con otros indicadores de otra industria u organización.

1.4.5 Patrones para creación de indicadores

Para la creación de KPI's existen algunas métricas o parámetros los cuales facilitan y ayudan a definir un mejor indicador.

- **Nombre**

El nombre debe reflejar claramente el objetivo y utilidad porque es creado.

- **Forma de Cálculo**

La fórmula debe ser precisa para tener los resultados de acuerdo con su objetivo.

- **Unidades**

Los valores deben ser fijados de acuerdo con el indicador.

- **Glosario**

La documentación de cada indicador es fundamental para conocer las variables relacionadas a éste, así como de su funcionamiento.

- **Metas establecidas**

El indicador debe tener un valor para identificar de manera rápida si se cumple el objetivo planteado.

- **Comportamiento histórico del indicador**

La manera como viene funcionando.

- **Generación de valor**

Valor generado del indicador.

1.4.6 Clasificación de los Indicadores claves de desempeño

Los indicadores de gestión tienen funciones, como las siguientes.

- a) Proveer información de alerta temprana.
- b) Valorar tendencias con relación a metas para los objetivos establecidos.
- c) Anticipar tendencias.

El valor real de un indicador se obtiene cuando se analiza para varios períodos, siempre que sea medido de la misma manera y se clasifican en los siguientes.

- **Indicadores Financieros y operativos**

Calculan el valor exacto del costo de operación de sus servicios a los clientes en las cuales se involucra los procesos de planear, administrar, adquirir, distribuir y almacenar el inventario.

La organización como punto principal debe tener en claro el costo de las operaciones relacionadas a sus actividades, ayudando a encontrar cualquier gasto que se pueda optimizar ayudando a ser más rentable a la organización.

- **Indicadores de Tiempo**

Estos indicadores delimitan la duración de tiempo de las actividades o procesos de la organización.

Los indicadores de tiempo muestran a la organización evaluar los procesos o actividades durante un periodo de tiempo, permitiendo tener un estado actual de todos los procesos de las actividades de una forma clara y ayuda a tener más opciones para la toma de decisiones

- **Indicadores de Calidad**

Los indicadores de calidad permiten medir la eficiencia en la gestión de los pedidos, de la bodega y los procesos picking, packing etc. Ayudan a tener una situación clara de las carencias en los procesos relacionados a la entrega, pero principalmente determina los costos y nivel de servicio.

- **Indicadores de Productividad**

Los indicadores de productividad están directamente relacionados con las decisiones del alto mando al asignar eficientemente los recursos para cada actividad a desarrollarse. El objetivo general de los recursos de logística es tener rentabilidad en el mercado generando ventas y reduciendo costos.

- **Indicadores de la Entrega Perfecta**

En este indicador intervienen las variables de la presentación de entrega, calidad y tiempo mide la máxima efectividad de la gestión logística en las entregas la cual es importante ante la competitividad de las organizaciones.

1.5 Método SMART

El método SMART fue desarrollado originalmente para la definición de objetivos, pero luego se adaptó para la creación de métricas e indicadores.(Kerzner, 2013)

Es un proceso ordenado que ayuda a definir los objetivos específicos o metas de una forma inteligente, en lo personal, negocio u organización. Aclara ideas, focaliza esfuerzos, los recursos y el tiempo se utilizan de manera productiva, reduciendo las posibilidades que no se consigan las metas establecidas.(Fuentes, 2019)

Focaliza las metas planteadas partiendo desde los objetivos iniciales, haciendo un seguimiento y control de los procesos de las actividades para alcanzarlas; ayuda a reducir esfuerzos.(CADA, 2018)

1.5.1 Específico (Specific)

Las metas deben ser escritas de la forma más fácil de entender y tener en claro que se quiere conseguir. Siempre hay que tener en mente el qué, el por qué y el cómo.

1.5.2 Medibles

Los objetivos tienen que ser medibles para saber su desarrollo y analizar su evolución, tener evidencia tangible de que se ha logrado un objetivo. Siempre se puede mejorar si es medible.

1.5.3 Alcanzables

Los objetivos tienen que ser ambiciosos, pero siempre que se puedan realizar para lo cual se debe tener los conocimientos, habilidades, recursos y todo lo relacionado para poder enumerar una serie de acciones que ayuden a conseguirlos.

1.5.4 Realista

Los objetivos realistas son totalmente diferentes a los alcanzables el realista se enfoca en los resultados y los alcanzables describen una serie de actividades que ayuden a conseguir el objetivo, aclarando los objetivos de conseguir una meta.

1.5.5 Calendarizadas

Los objetivos deben tener un tiempo límite para conseguir su realización, esto ayudará a que la serie de actividades a cumplir no sean aplazadas, evitando que los objetivos no sean cumplidos.

1.6 Java Persistence API

Es la relación recíproca de objetos internamente basándose en la programación Java que se aplica a los entornos Java Enterprise Edition (Java EE), en la cual la aplicación recupera información desde un sistema de almacenamiento no volátil y es vital en las aplicaciones empresariales debido al acceso necesario a las bases de datos relacionales.(IBM, 2015)

1.6.1 Componentes de Java Persistence API

Java Persistence API (JPA), proporciona a los desarrolladores de Java una función de mapeo de objetos relaciones para administrar datos relacionales en aplicaciones java, la cual consta de componentes principales y el paquete javax.persistence.

La Fig. 4 muestra de una forma detallada la arquitectura de JPA.

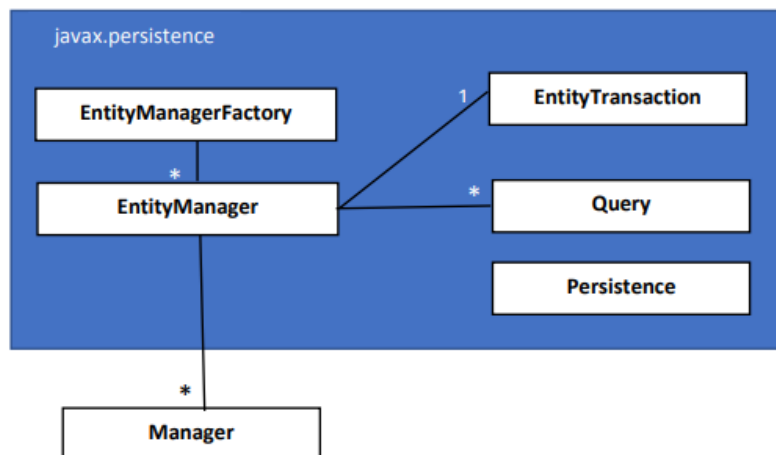


Fig. 4. Arquitectura de JPA
Fuente:(Córcoles, José & Montero, 2014)

- **EntityManager**

La interfaz principal es la clase javax.persistence.EntityManager de JPA funciona como un contenedor en la cual se realiza las principales operaciones sobre un objeto

de lectura, creación, actualización y eliminación, permitiendo las principales transacciones en la base de datos.

- **EntityManagerFactory**

Permite crear de manera eficiente múltiples instancias de EntityManager para la base de datos.

- **Persistence**

Permite tener una instancia a la clase EntityManagerFactory a través de métodos estáticos.

- **Entity**

La clase javax.persistence.Entity representa una tabla en la base de datos y una instancia es un registro.

- **EntityTransaction**

Realiza las operaciones del EntityManager sobre los datos que persisten de una forma ordenada y sincronizada con la base de datos y si algo falla todas las operaciones fallan y regresa a su estado original.

- **Query**

Permite realizar consultas a la base de datos estandarizada con Java Persistence Query Language (JPQL).

1.6.2 Lenguaje de consulta de persistencia de Java

Java Persistence Query Language (JPQL) es un lenguaje de consultas basado su sintaxis en el Lenguaje de Consulta Estructurada (SQL). Las consultas se las realiza sobre entidades para guardar en la base de datos. (Tutorialspoint, 2014)

- **Estructura de consulta**

SQL fácil de utilizar y globalmente utilizado, trabaja directamente con la base de datos relacional tablas, registros y campos, mientras que JPQL trabaja con java clases e instancias. Una consulta JPQL puede recuperar una entidad objeto, también soporta operaciones de actualización y borrado.

- **Funciones escalares y agregadas**

Las funciones escalares reciben parámetros y devuelven valores según estos. Funciones de agregado reciben parámetros para realizar un cálculo y devuelven los valores.

- **Palabras claves en las consultas**

Between , and y like son las palabras más utilizadas en JPQL y que facilitarán las consultas que siempre van después de la cláusula where.

- **Ordenar**

Es la misma cláusula que en SQL a diferencia que trata de entidades, ayuda a ordenar los registros de la consulta.

1.6.3 Relaciones de la Entidad

En JPA existen varios tipos de relaciones las que permiten acceder a datos de otra tabla mediante la navegación de objetos, una clave externa puede ser una o más columnas que hacen referencia a una clave única en otra tabla.(Tutorialspoint, 2014)

- **Muchos a uno**

La relación muchos a uno, varios registros de una tabla pueden ser consultados mediante el uso de la clave primaria externa de la otra tabla.

- **Uno a muchos**

Esta relación permite que por medio de una clave primaria se puedan obtener varios registros de otra tabla, lo importante es que los registros secundarios no pueden tener varios padres.

- **Uno a uno**

La relación uno-a-uno, un objeto o una fila de una tabla a un único registro de otra tabla.

- **Varios a varios**

La relación de varios a varios permite un registro o varios registros de una tabla se asocien a varias filas de otra entidad en estos casos es aconsejable crear otra tabla donde se guarden las combinaciones de las dos entidades.

1.7 Correo electrónico

Es una herramienta utilizada para enviar y recibir mensajes a través de internet a cualquier usuario de cualquier parte del mundo. Su principal objetivo es comunicar a diferentes personas de una manera rápida y eficaz reemplazando las cartas que en la antigüedad era muy utilizada.(Cruz, 2010)

Las empresas públicas para realizar cualquier trámite piden al usuario un correo electrónico personal para notificar de cualquier decisión al usuario, así también en cualquier institución pública o privada y en cualquier evento requieren como requisito indispensable un correo electrónico, especialmente para la facturación electrónica donde las empresas evitan el uso de papeles y envían un archivo adjunto de la factura, algunos negocios utilizan el correo para notificar a los usuarios de las nuevas promociones, descuentos y eventos a realizarse. En la Fig.5 se detalla el envío de correos electrónicos.(Meroño, 2005)



Fig. 5: Envío de correos electrónicos
Fuente:(Propia)

1.7.1 Servidor de correo

Es una página web que permite a los usuarios de todo el mundo tener una cuenta y poder contactarse con otros usuarios de este o diferente servidor de correo entre los principales se encuentran:

- a) www.gmail.com de Google.
- b) www.hotmail.com de Microsoft.
- c) www.yahoo.es de Yahoo.

1.8 Metodología Scrum

Scrum es una metodología ágil y flexible para gestionar el desarrollo de software de calidad en equipo se emplea un conjunto de normas, reglas y artefactos que generan roles para un correcto funcionamiento. Se focaliza en los requerimientos de mayor valor para el cliente y en los principios de inspección continua, adaptación, autogestión e innovación.(Palacios, 2015)

1.8.1 Proceso de la metodología

La metodología trabaja en tiempos cortos con iteraciones de 2 semanas, y máximo hasta cuatro semanas lo que permite tener un desarrollo con tiempo estimado. Al final cada una de las iteraciones deben tener un resultado final, y permite reasignar las actividades no finalizadas a los miembros del equipo para el siguiente sprint.

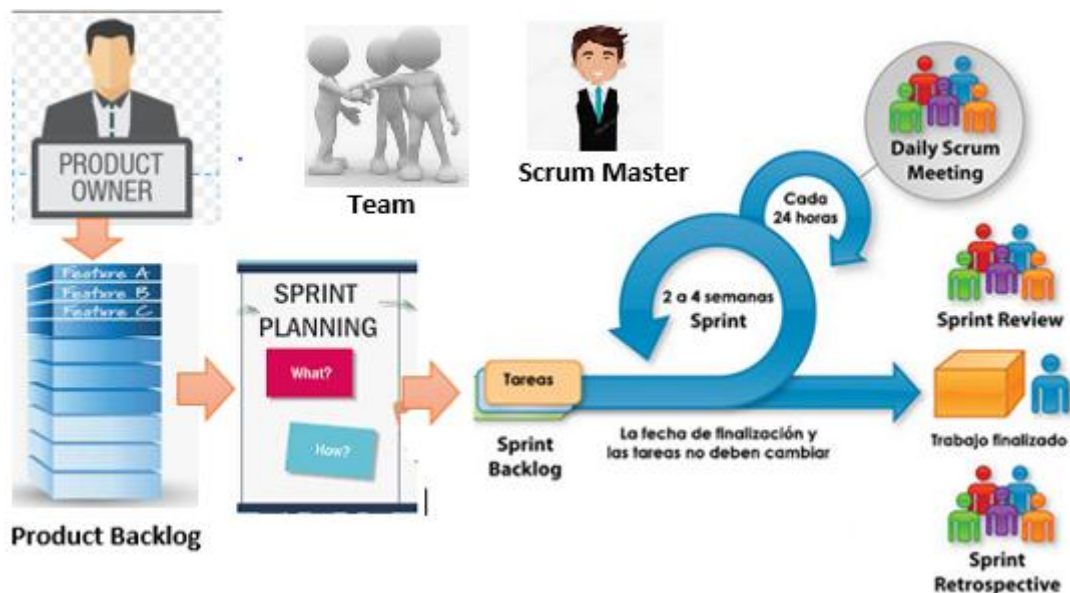


Fig. 6. Proceso de la metodología SCRUM

Fuente: (Pacheco, 2017)

El proceso comienza por la toma de requerimientos necesarios para el desarrollo de software, son las necesidades del cliente (Product Owner), priorizando los procesos que quiere automatizar en su empresa o negocio, acordando un precio, el tiempo de entrega y las versiones del producto o iteraciones.

Las actividades deben pertenecer a un sprint o interacción de un tiempo de 2 hasta 4 semanas máximo.

- **Planificación de la iteración**

La planificación siempre se realiza en la reunión con todo el equipo y consta de dos partes.

- a) Selección de requisitos: El Product Owner explica todos los requerimientos realizados con anterioridad al equipo de trabajo, los cuales manifiestan si es posible realizarlo y a aclarar las dudas que se presenten.
- b) Planificación del sprint: El equipo distribuye equitativamente el trabajo para realizarse en cada sprint, las actividades de los sprint pueden ser individuales o en grupos para reforzar conocimientos entre equipo.

- **Ejecución de la iteración**

Durante la ejecución de cada sprint los miembros del equipo se reunirán diariamente de 10 a 15 minutos para socializar el avance de las actividades distribuidas, si se puede finalizar en el tiempo establecido, si cuentan con todas las herramientas necesarias o cualquier otro tipo de problemas que se pueden presentar en el trabajo diario. Facilitando la toma de decisiones y poder finalizar el sprint en el tiempo establecido.

Las preguntas a contestar por los miembros del equipo son:

- a) ¿Qué tareas ha finalizado o están en desarrollo para cumplir el sprint?.
- b) ¿Qué tareas realizará para el siguiente sprint?.
- c) ¿Cuáles son los impedimentos para realizar las actividades de forma eficiente?.

El líder del proyecto (Scrum Master) es el encargado de dar seguimiento de que todos los miembros del equipo avancen en sus actividades asignadas o brindar ayuda en inquietudes o problemas que aparezcan en el transcurso.

En el desarrollo de cada sprint, el Product Owner en colaboración con el equipo de desarrollo identifican las actividades que no se alcanzarán a cumplir en el sprint y se reasignarán en el siguiente tomando en cuenta que estas actividades no pueden sobrepasar el 10% hasta el 15% del sprint.

- **Inspección y adaptación**

En el día de la finalización del sprint se realiza lo siguiente:

- a) Revisión: Se realiza de una a dos horas, el cliente mira una lista de actividades realizadas en el sprint por el equipo de trabajo y que han sido integradas al software de tal manera que puede pedir los cambios necesarios.
- b) Retrospectiva: El tiempo es igual a la de la revisión, pero aquí el equipo de trabajo analiza el avance del proyecto, la eficiencia en realizar las actividades y los problemas que pueden aparecer para que el desarrollo del software no sea óptimo. El Scrum Master es el encargado de solucionar los problemas o tomar decisiones para que el equipo pueda realizar su trabajo correctamente.

1.9 Java Enterprise Edition (Java EE)

Es el estándar en software empresarial impulsado por la comunidad Java que permiten estandarizar la estabilidad y compatibilidad entre plataformas Java. El principal objetivo es facilitar el desarrollo a los programadores, mejorando el rendimiento de las aplicaciones y reduciendo su complejidad, haciendo una programación simplificada de aplicaciones empresariales.(ORACLE, 2017)

Java EE utiliza un modelo de programación distribuido en varias capas y la lógica en distintos componentes de acuerdo a la funcionalidad.

1.9.1 Componentes Java EE

Un componente de Java EE es una unidad de software que se ensambla con otros componentes para el correcto funcionamiento de una aplicación.(Órdex & Ocaña, 2013)

- **Componentes cliente**

Son aplicaciones Java SE las cuales se ejecutan en los navegadores e interactúan con el usuario.

- **Componentes web**

Son paquetes de diferentes tecnologías permitiendo crear elementos personalizados reutilizables algunos como Java Server Faces (JSF), Java Server Pages (JSP).

- **Componentes de negocio**

Es un componente de negocio Java Enterprise y se despliega en la capa de negocio. Los EJB's dan acceso a los servicios del Contenedor EJB simplificando la construcción de aplicaciones empresariales.

Desde los EJB3 se puede implementar el EJB3 Time service.

- **Enterprise java beans timer service**

Son EJB's programables o temporizadores automáticos. Para que se ejecuten automáticamente necesita que los atributos o parámetros sean establecidos. A continuación, en la TABLA 1.1 se muestran algunos atributos del temporizador basado en calendario.

TABLA 1.1
ATRIBUTOS DEL TEMPORIZADOR BASADO EN CALENDARIO

Atributo	Descripción	Valor	Valores permitidos y ejemplos
Segundo	Uno o más segundos en un minuto.	0	0 a 59 . Por ejemplo: second = "30" .
Minuto	Uno o más minutos dentro de una hora.	0	0 a 59 . Por ejemplo: minute = "15" .
Hora	Una o más horas en un día	0	0 a 23 . Por ejemplo: hour= "13" .
Día de la semana	Uno o más días dentro de una semana.	*	0 a 7. Por ejemplo: dayOfWeek = "3".
Día del mes	Uno o más días dentro de un mes.	*	1 a 31 . Por ejemplo: dayOfMonth = "15" . -7 a -1 (un número negativo significa que el número de día o días antes del final del mes). Por ejemplo: dayOfMonth = "- 3" . Last. Por ejemplo: dayOfMonth="Last". [1st, 2nd, 3rd, 4th, 5th, Last] [Sun, Mon, Tue, Wed, Thu, Fri, Sat]. Por ejemplo: dayOfMonth="2nd Fri". [Sun , Mon , Mar , Mie , Jue , Vier , Sab]. Por ejemplo: dayOfMonth = "2nd Fri" .
Mes	Uno o más meses dentro de un año.	*	Por ejemplo: month="7". Jan, Feb, Mar, Apr, May, Jun, Jul, Aug, Sep, Oct, Nov, Dec. Ejemplo: month="July"
Año	Un calendario particular.	año *	year="2011".

Fuente:(Oracle, 2013)

CAPÍTULO 2

Desarrollo

2.1 Definición de los indicadores claves de desempeño(KPI's)

Para definir los Indicadores Claves de Desempeño (KPI's) que se implementan en el Dashboard de Alertas del SIAD se aplicará el Método SMART, el cual permite definir objetivos de una empresa o una organización de una forma inteligente para alcanzar las metas establecidas, en este caso se adaptarán los indicadores para el control, seguimiento y monitorización de las actividades docentes.

El método SMART permite alcanzar las metas establecidas para lo cual los objetivos deben ser definidos de una forma específica, medible, alcanzable, realista y temporalizable; para lo cual se creará la siguiente tabla basada en el método SMART y en los patrones de diseño para creación de indicadores.(Mora, 2008)

Para que el indicador sea específico y alcanzable la tabla contiene el nombre, descripción y su objetivo haciendo énfasis en el qué, el por qué y el cómo hacerlo. Para ser medible se agrega el campo meta este puede ser a corto o largo plazo. Para ser realista se agregará la generación de valor el cual se focaliza en los resultados y para que sean temporalizables se agregará unidad de medida, rango y periodo de medición. También se implementarán fórmula de cálculo y glosario.

A continuación, en la TABLA 2.1 se define los patrones definidos con el método SMART y basado en los patrones de diseño para definir indicadores.

TABLA 2.1
TABLA BASADA EN EL MÉTODO SMART Y EN LOS PATRONES DE DISEÑOS PARA DEFINIR INDICADORES

Patrones	Descripción
Nombre:	-----
Responsable:	-----
Descripción:	-----
Objetivo:	-----
Meta:	-----
Forma de cálculo:	-----
Rango:	-----
Periodo de medición:	-----
Unidad de medida:	-----
Generación de valor:	-----
Glosario:	-----

2.1.1 Indicador de porcentaje de control bajo

El indicador mide los porcentajes de las actividades, objetivos y proyectos de tal manera que el usuario puede observar la información a través de un semáforo en este caso el color rojo. La TABLA 2.2 muestra los patrones del indicador de forma más detallada.

TABLA 2.2
INDICADOR DE PORCENTAJE DE CONTROL BAJO

Patrones	Descripción
Nombre:	Indicador de porcentaje de control bajo.
Responsable:	Administrador del sistema
Descripción:	Define un control de porcentaje que a través del color rojo de un semáforo alerta al usuario que hay un problema.
Objetivo:	Poder alertar si el estado de retraso o ejecutado son bajos.
Meta:	Estandarizar los porcentajes de retraso y ejecutado.
Forma de cálculo:	N.A.
Rango:	0-5
Periodo de medición:	de Diario
Unidad de medida:	de %
Generación de valor:	de Alertar al usuario el estado de las actividades.
Glosario:	Este indicador permite establecer un porcentaje bajo en el porcentaje de avance y retraso de las actividades, objetivos y proyectos. No es calculado, sino que su valor se obtiene de la base de datos por lo que se puede cambiar su rango máximo según el criterio pertinente de las autoridades encargadas.

Fuente: Propia

2.1.2 Indicador de porcentaje de control medio

El indicador mide los porcentajes de las actividades, objetivos y proyectos, de tal manera que el usuario puede observar la información a través de un semáforo en este caso el color amarillo. La TABLA 2.3 muestra los patrones del indicador de forma más detallada.

TABLA 2.3
INDICADOR DE PORCENTAJE DE CONTROL MEDIO

Patrones	Descripción
Nombre:	Indicador de porcentaje de control medio.
Responsable:	Administrador del sistema.
Descripción:	Define un control de porcentaje que a través del color amarillo de un semáforo alerta al usuario que hay un retraso medio.

Objetivo:	Poder alertar si el estado de retraso o ejecutado son aceptables o medios.
Meta:	Estandarizar los porcentajes de retraso y ejecutado.
Forma de cálculo:	N.A.
Rango:	Mayor al indicador de porcentaje de control 1 y menor o igual a 40
Periodo de medición:	Diario
Unidad de medida:	%
Generación de valor:	Alertar al usuario el estado de las actividades.
Glosario:	Este indicador permite establecer un porcentaje medio en el porcentaje de avance y retraso de las actividades. No es calculado, sino que su valor se obtiene de la base de datos por lo que se puede cambiar su rango máximo según el criterio pertinente de las autoridades encargadas.

Fuente: Propia

2.1.3 Indicador de porcentaje de control alto

El indicador mide los porcentajes de las actividades, objetivos y proyectos, de tal manera que el usuario puede observar la información a través de un semáforo en este caso el color verde. La TABLA 2.4 muestra los patrones del indicador de forma más detallada.

TABLA 2.4
INDICADOR DE PORCENTAJE DE CONTROL ALTO

Patrones	Descripción
Nombre:	Indicador de porcentaje de control alto.
Responsable:	Administrador del sistema.
Descripción:	Define un control de porcentaje que a través del color verde de un semáforo alerta al usuario que en todos los procesos se están avanzando correctamente.
Objetivo:	Poder alertar si el estado de retraso o ejecutado son altos.
Meta:	Estandarizar los porcentajes de retraso y ejecutado.
Forma de cálculo:	N.A.
Rango:	Mayor al indicador de porcentaje de control medio y menor igual a 100
Periodo de medición:	Diario
Unidad de medida:	%
Generación de valor:	Alertar al usuario el estado de las actividades.
Glosario:	Este indicador permite establecer un porcentaje alto en el porcentaje de avance y retraso de las actividades. No es calculado, sino que su valor se obtiene de la base de datos por lo que se puede cambiar su rango máximo según el criterio pertinente de las autoridades encargadas.

Fuente: Propia

2.1.4 Indicador del porcentaje de avance programado

El indicador calculará el porcentaje de las actividades, objetivos y proyectos, de tal manera que el usuario puede observar la información del porcentaje que debería estar avanzado hasta el día actual. La TABLA 2.5 muestra los patrones del indicador de forma más detallada.

TABLA 2.5
INDICADOR DEL PORCENTAJE DE AVANCE PROGRAMADO

Patrones	Descripción
Nombre:	Indicador del porcentaje de avance programado.
Responsable:	N.A.
Descripción:	Permite calcular el porcentaje de avance programado entre la fecha inicio y la fecha fin iniciando desde las actividades si no existen las subactividades.
Objetivo:	Indicar al usuario el porcentaje de avance programado.
Meta:	Alertar al usuario del porcentaje sugerido.
Forma de cálculo:	$\% \text{ Programado} = \frac{\text{día actual}}{\text{total días}} * 100\%$
Rango:	0-100
Periodo de medición:	Diario
Unidad de medida:	%
Generación de valor:	Mostrar el porcentaje sugerido que el usuario debería tener ejecutado.
Glosario:	Este indicador se implementará en las subactividades, actividades, objetivos y proyectos. La forma de cálculo será desde las subactividades, por el contrario, si no existen subactividades, el porcentaje programado se calculará desde las fechas de creación y finalización de las actividades y para el porcentaje programado de los objetivos se realizará el promedio de los porcentajes programados de las actividades y para el porcentaje programado de los proyectos se realizará el promedio de los porcentajes programados de los objetivos.

Fuente: Propia

2.1.5 Indicador del porcentaje de avance ejecutado

El indicador muestra el porcentaje ejecutado de las actividades, objetivos y proyectos, modificadas por el estudiante o por los validadores, de tal manera que el usuario puede observar la información que está avanzando hasta el día actual. La TABLA 2.6 muestra los patrones del indicador de forma más detallada.

TABLA 2.6
INDICADOR DEL PORCENTAJE DE AVANCE EJECUTADO

Patrones	Descripción
Nombre:	Indicador del porcentaje de avance ejecutado.
Responsable:	Administrador de proyectos.
Descripción:	El indicador obtiene la información desde la base de datos y muestra al usuario el avance de las actividades, objetivos o proyectos.

Objetivo:	Indicar al usuario el porcentaje que tiene ejecutado.
Meta:	Mostrar al usuario su avance ejecutado.
Forma de cálculo:	N.A.
Rango:	0-100
Periodo de medición:	N.A.
Unidad de medida:	%
Generación de valor:	Mostrar el porcentaje ejecutado por el usuario.
Glosario:	Este indicador se implementará en las subactividades, actividades, objetivos y proyectos. Este porcentaje se obtiene desde las subactividades de la base de datos que no son obligatorias, por el contrario, si no existen subactividades el porcentaje ejecutado se obtiene desde las actividades de la base de datos y para el porcentaje ejecutado de los objetivos se realizará el promedio de los porcentajes ejecutados de las actividades y para el porcentaje ejecutado de los proyectos se realizará el promedio de los porcentajes ejecutados de los objetivos.

Fuente: Propia

2.1.6 Indicador del porcentaje de retraso

El indicador calcula el porcentaje de las actividades, objetivos y proyectos, entre la diferencia de los porcentajes programados y ejecutados respectivamente, de tal manera que el usuario puede observar la información que no ha cumplido hasta el día actual a través de un semáforo. La TABLA 2.7 muestra los patrones del indicador de forma más detallada.

TABLA 2.7
INDICADOR DEL PORCENTAJE DE RETRASO

Patrones	Descripción
Nombre:	Indicador del porcentaje de retraso.
Responsable:	N.A.
Descripción:	El indicador muestra el porcentaje que el estudiante no ha realizado.
Objetivo:	Indicar al usuario el porcentaje de retraso.
Meta:	Mostrar al usuario su retraso en las actividades.
Forma de cálculo:	$\%Retraso = \%Programado - \%Ejecutado$
Rango:	0-100
Periodo de medición:	N.A.
Unidad de medida:	%
Generación de valor:	Mostrar el retraso de las actividades.
Glosario:	Este indicador se implementará en las subactividades, actividades, objetivos y proyectos. Su forma de cálculo será desde las subactividades que no son obligatorias, por el contrario, si no existen subactividades, el porcentaje de retraso se calculará entre la diferencia del porcentaje programado y el ejecutado y para el porcentaje de retraso de los objetivos se realizará el promedio de los porcentajes de retraso de las actividades y para el porcentaje de retraso de los proyectos se realizará el promedio de los porcentajes de retraso de los objetivos.

Fuente: Propia

2.1.7 Indicador anual de proyectos responsables

El indicador muestra la información estadística de los proyectos del usuario que ha iniciado sesión y es responsable, durante cada año desde el 2018. La TABLA 2.8 muestra los patrones del indicador de forma más detallada.

TABLA 2.8
INDICADOR ANUAL DE PROYECTOS RESPONSABLES

Patrones	Descripción
Nombre:	Indicador anual de proyectos responsables.
Responsable:	Administrador de proyectos
Descripción:	Permite mostrar al usuario todos los proyectos como responsable con diferente estado pertenecientes al usuario durante un periodo de tiempo.
Objetivo:	Indicar al usuario la cantidad de proyectos como responsable durante cada periodo de tiempo.
Meta:	Mostrar la cantidad de proyectos que tiene un usuario durante un periodo de tiempo.
Forma de cálculo:	N.A.
Rango:	0-n
Periodo de medición:	Anual
Unidad de medida:	Unidad
Generación de valor:	Mostrar al usuario la cantidad de proyectos responsables durante un año.
Glosario:	El indicador muestra el número de proyectos en el cual es responsable durante cada año desde el 2018 hasta el año que se tiene proyectos. Este indicador no se calcula, sino que se obtiene directamente desde la base de datos.

Fuente: Propia

2.1.8 Indicador anual de proyectos integrante

El indicador muestra la información estadística de los proyectos del usuario que ha iniciado sesión y es integrante, durante cada año desde el 2018. La TABLA 2.9 muestra los patrones del indicador de forma más detallada.

TABLA 2.9
INDICADOR ANUAL DE PROYECTOS INTEGRANTE

Patrones	Descripción
Nombre:	Indicador anual de proyectos integrante.
Responsable:	Administrador de proyectos
Descripción:	Permite mostrar al usuario todos los proyectos que consta como integrante.
Objetivo:	Indicar al usuario la cantidad de proyectos en los cuales consta como integrante en un periodo de tiempo.
Meta:	Mostrar la cantidad de proyectos que tiene un usuario durante un periodo de tiempo.
Forma de cálculo:	N.A.
Rango:	0-n

Periodo de medición:	Anual
Unidad de medida:	Unidad
Generación de valor:	Mostrar al usuario la cantidad de proyectos en los cuales consta como integrante durante un año.
Glosario:	El indicador muestra el número de proyectos en el cual consta de integrante durante cada año desde el 2018 hasta el año que se tiene proyectos. Este indicador no se calcula, sino que se obtiene directamente desde la base de datos.

Fuente: Propia

2.1.9 Indicador anual de actividades responsable validador

El indicador muestra la información estadística de las actividades del usuario que ha iniciado sesión y es validador, durante cada año desde el 2018. La TABLA 2.10 muestra los patrones del indicador de forma más detallada.

Tabla 2.10
INDICADOR ANUAL DE ACTIVIDADES RESPONSABLE VALIDADOR

Patrones	Descripción
Nombre:	Indicador anual de actividades responsable validador.
Responsable:	Administrador de proyectos
Descripción:	Permite mostrar al usuario todas las actividades donde es responsable validador.
Objetivo:	Indicar al usuario la cantidad de actividades que ha validado o que tendrá que validar durante cada año.
Meta:	Mostrar la cantidad de actividades que el usuario es responsable validador durante un periodo de tiempo.
Forma de cálculo:	N.A.
Rango:	0-n
Periodo de medición:	Anual
Unidad de medida:	Unidad
Generación de valor:	Mostrar al usuario la cantidad de actividades en las cuales consta como responsable validador durante un año.
Glosario:	El indicador muestra el número de actividades en el cual consta de responsable validador durante cada año desde el 2018 hasta el año que se tiene actividades a validar. Este indicador no se calcula, sino que se obtiene directamente desde la base de datos.

Fuente: Propia

2.1.10 Indicador alerta de días de retraso de tesis

El indicador es parametrizable y permite mostrar al usuario gráficamente el número de proyectos de titulación que no han presentado un avance durante un periodo de 90 días. La TABLA 2.11 muestra los patrones del indicador de forma más detallada.

TABLA 2.11
INDICADOR ALERTA DE DÍAS DE RETRASO DE TESIS

Patrones	Descripción
Nombre:	Indicador alerta de días de retraso de tesis.

Responsable:	N.A.
Descripción:	Periodo de tiempo de desatención del trabajo de titulación.
Objetivo:	Alertar al usuario responsable validador de las actividades del proyecto de titulación que no se ha mostrado avance alguno durante un periodo de tiempo.
Meta:	Definir un periodo de tiempo límite para alertar la disertación de trabajo de titulación.
Forma de cálculo:	N.A.
Rango:	N.A.
Periodo de medición:	90 días
Unidad de medida:	Unidad
Generación de valor:	Definir un periodo de tiempo para alertar el abandono de trabajo de titulación
Glosario:	El indicador define el periodo de tiempo límite para que un usuario no presente avances. Este periodo de tiempo es obtenido desde la base de datos así que su valor puede cambiar según los criterios responsables de las autoridades encargadas.

Fuente: Propia

2.1.11 Indicador de comprobación integrante de tesis tutor

El indicador comprueba que el usuario que ha iniciado sesión es tutor de tesis, y brinda permisos para la cancelación de los trabajos de titulación y permite enviar un mensaje personalizado cuando existe una tesis que cumple con lo establecido en la TABLA 2.12.

TABLA 2.12
INDICADOR DE COMPROBACIÓN INTEGRANTE DE TESIS ROL TUTOR

Patrones	Descripción
Nombre:	Indicador de comprobación integrante de tesis rol tutor
Responsable:	Administrador de proyectos.
Descripción:	Permite mostrar al usuario las tesis de los estudiantes que no han presentado un avance en el tiempo establecido en la TABLA 2.11.
Objetivo:	Filtrar los proyectos donde el usuario es tutor de los proyectos de trabajo de titulación.
Meta:	Mostrar correctamente el número de proyectos donde el usuario que ha iniciado sesión cumple con el indicador de la TABLA 2.11.
Forma de cálculo:	N
Rango:	0-n
Periodo de medición:	Diario
Unidad de medida:	Unidad
Generación de valor:	Alertar al usuario validador de los proyectos que un tesista no ha presentado avance.
Glosario:	Este indicador complementa al indicador de la TABLA 2.13.

Fuente: Propia

2.1.12 Indicador abandono de tesis

El indicador calculará los proyectos de trabajo de titulación correspondientes al usuario que ha iniciado sesión de los proyectos que sea tesista o validador. La TABLA 2.13 muestra los patrones del indicador de forma más detallada.

TABLA 2.13
INDICADOR ABANDONO DE TESIS

Patrones	Descripción
Nombre:	Indicador abandono de tesis.
Responsable:	Administrador de proyectos.
Descripción:	Permite mostrar al usuario responsable validador los proyectos donde no se cumple lo establecido en el indicador alerta de días de retraso de tesis por parte del responsable del proyecto de titulación.
Objetivo:	Alertar al usuario responsable validador que los responsables de los proyectos de titulación no muestran avance en sus proyectos.
Meta:	Si el proyecto de titulación no muestra un avance durante un periodo de tiempo el tutor puede notificar al usuario responsable de los proyectos y comenzar los papeles para la desvinculación como tutor de dicho proyecto.
Forma de cálculo:	Periodo de desatención=fecha actual - fecha última actividad validada. Periodo de desatención= Indicador alerta de días de retraso de tesis.
Rango:	0-n
Periodo de medición:	de Diario
Unidad de medida:	Unidad
Generación de valor:	Alertar al usuario validador de la posible deserción del usuario responsable del trabajo de titulación.
Glosario:	El indicador muestra los proyectos de titulación donde no se cumple lo establecido en el indicador alerta de días de retraso de tesis por parte del responsable del proyecto de titulación.

Fuente: Propia

2.1.13 Indicador de comprobación de tipo de proyectos de trabajo de titulación

El indicador es parametrizable y complementa al indicador de la TABLA 2.13 el cual permite filtrar proyectos para el Indicador anual de desatención del trabajo de titulación donde el usuario que ha iniciado sesión es tesista o validador. La TABLA 2.14 muestra los patrones del indicador de forma más detallada.

TABLA 2.14
INDICADOR DE COMPROBACIÓN DE TIPO DE PROYECTOS DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Patrones	Descripción
Nombre:	Indicador de comprobación de tipo de proyectos de trabajo de titulación.
Responsable:	Administrador de proyectos.
Descripción:	Permite filtrar los proyectos donde el usuario es tesista.
Objetivo:	Filtrar y complementar el indicador de la TABLA 2.13.
Meta:	Mejorar el tiempo de búsqueda de los proyectos donde el usuario es tesista.

Forma de cálculo:	N
Rango:	40
Periodo de medición:	Diario
Unidad de medida:	Unidad
Generación de valor:	Alertar al usuario validador de los proyectos que un estudiante no ha presentado avance.
Glosario:	Este indicador complementa al indicador de la TABLA 2.13.

Fuente: Propia

2.1.14 Indicador de comprobación de tipo de proyectos de dirección de trabajo de titulación

El indicador es parametrizable y complementa al indicador de la TABLA 2.13 el cual permite filtrar proyectos para el Indicador anual de desatención del trabajo de titulación donde el usuario que ha iniciado sesión tiene que hacer seguimiento de los proyectos relacionados a este. La TABLA 2.15 muestra los patrones del indicador de forma más detallada.

Patrones	Descripción
Nombre:	Indicador de comprobación de tipo de proyectos de dirección de trabajo de titulación.
Responsable:	Administrador de proyectos.
Descripción:	Permite filtrar los proyectos donde el usuario tiene que hacer seguimiento de los proyectos de tesis.
Objetivo:	Filtrar y complementar el indicador de la TABLA 2.12 y mostrar gráficamente el estado de los proyectos relacionados al proyecto de dirección de trabajo de titulación.
Meta:	Mejorar el tiempo de búsqueda de los proyectos donde el usuario tiene que hacer el seguimiento de los trabajos de titulación
Forma de cálculo:	N
Rango:	5
Periodo de medición:	Diario
Unidad de medida:	Unidad
Generación de valor:	Alertar al usuario el estado de los proyectos relacionados y complementar al indicador de la TABLA 2.11.
Glosario:	Este indicador es parametrizable y ayuda al usuario conocer el estado de los proyectos relacionados al proyecto de seguimiento de trabajo de titulación.

Fuente: Propia

2.1.15 Indicador control relativo de avance de proyectos responsable

El indicador mostrará gráficamente los proyectos con estado iniciado y su porcentaje de avance realizado por el estudiante o por los validadores a través de los colores de un

semáforo dependiente de su avance, donde el usuario es responsable del proyecto. La TABLA 2.16 muestra los patrones del indicador de forma más detallada.

TABLA 2.16
INDICADOR CONTROL RELATIVO DE AVANCE DE PROYECTOS RESPONSABLE

Patrones	Descripción
Nombre:	Indicador control relativo de avance de proyectos responsable.
Responsable:	Administrador de proyectos.
Descripción:	Permite mostrar al usuario el porcentaje ejecutado de los proyectos con estado iniciado en el que es responsable. La información se presentará a través de un semáforo.
Objetivo:	Alertar al usuario responsable del estado de ejecución de los proyectos iniciados.
Meta:	Tener información real del estado de los proyectos según el avance de la ejecución de las actividades.
Forma de cálculo:	Promedio del porcentaje ejecutado de todos los objetivos pertenecientes al proyecto.
Rango:	0-100
Periodo de medición:	Diario
Unidad de medida:	%
Generación de valor:	Alertar al usuario el estado ejecutado que se encuentra cada proyecto iniciado y poder tomar decisiones.
Glosario:	El indicador muestra el porcentaje ejecutado del proyecto el cual es el resultado del promedio del porcentaje ejecutado de los objetivos pertenecientes a este, de la misma manera el porcentaje ejecutado del objetivo se saca del promedio de las actividades y en caso especial el cálculo comienza desde las subactividades.

Fuente: Propia

2.1.16 Indicador control relativo de avance de proyectos integrante

El indicador muestra gráficamente los proyectos con estado iniciado y su porcentaje de avance realizado por el estudiante o por los validadores a través de los colores de un semáforo dependiente de su avance, donde el usuario es integrante del proyecto. La TABLA 2.17 muestra los patrones del indicador de forma más detallada.

TABLA 2.17
INDICADOR CONTROL RELATIVO DE AVANCE DE PROYECTOS INTEGRANTE

Patrones	Descripción
Nombre:	Indicador control relativo de avance de proyectos integrante.
Responsable:	Administrador de proyectos.
Descripción:	Permite mostrar al usuario el porcentaje ejecutado de los proyectos con estado iniciado en el que es integrante. La información se presentará a través de un semáforo.
Objetivo:	Alertar al usuario responsable del estado de ejecución de los proyectos iniciados en el que es integrante.

Meta:	Tener información real del estado de los proyectos en el que es integrante según el avance de la ejecución de las actividades.
Forma de cálculo:	Promedio del porcentaje ejecutado de todos los objetivos pertenecientes al proyecto.
Rango:	0-100
Periodo de medición:	Diario
Unidad de medida:	%
Generación de valor:	Alertar al usuario el estado ejecutado de cada proyecto iniciado que se encuentra como integrante y poder tomar decisiones.
Glosario:	El indicador muestra el porcentaje ejecutado del proyecto el cual es el resultado del promedio del porcentaje ejecutado de los objetivos pertenecientes a este, de la misma manera el porcentaje ejecutado del objetivo se saca del promedio de las actividades y en caso especial el cálculo comienza desde las subactividades.

Fuente: Propia

2.1.17 Indicador control relativo de avance de proyectos validador

El indicador muestra gráficamente los proyectos con estado iniciado y su porcentaje de avance realizado por el estudiante o por los validadores a través de los colores de un semáforo dependiente de su avance, donde el usuario es validador del proyecto. La TABLA 2.18 muestra los patrones del indicador de forma más detallada.

TABLA 2.18
INDICADOR CONTROL RELATIVO DE AVANCE DE PROYECTOS VALIDADOR

Patrones	Descripción
Nombre:	Indicador control relativo de avance de proyectos validador.
Responsable:	Administrador de proyectos.
Descripción:	Permite mostrar al usuario el porcentaje ejecutado de los proyectos con estado iniciado en el que es validador. La información se presentará a través de un semáforo.
Objetivo:	Alertar al usuario del estado de ejecución de los proyectos iniciados en el que es validador.
Meta:	Tener información real del estado de los proyectos en el que es validador según el avance de la ejecución de las actividades.
Forma de cálculo:	Promedio del porcentaje ejecutado de todos los objetivos donde el usuario es validador pertenecientes al proyecto.
Rango:	0-100
Periodo de medición:	Diario
Unidad de medida:	%
Generación de valor:	Alertar al usuario el estado ejecutado de cada proyecto iniciado que se encuentra como validador y poder tomar decisiones.

Glosario: El indicador muestra el porcentaje ejecutado del proyecto el cual es el resultado del promedio del porcentaje ejecutado de los objetivos pertenecientes a este donde es validador, de la misma manera el porcentaje ejecutado del objetivo se saca del promedio de las actividades donde es validador y en caso especial el cálculo comienza desde las subactividades en el cual es validador.

Fuente: Propia

2.1.18 Indicador control relativo de retraso de proyectos responsable

El indicador muestra gráficamente los proyectos con estado iniciado y su porcentaje de retraso entre la diferencia de los porcentajes programados y ejecutados respectivamente a través de los colores de un semáforo, dependiendo de su porcentaje de retraso, donde el usuario es responsable del proyecto. La TABLA 2.19 muestra los patrones del indicador de forma más detallada.

TABLA 2.19
INDICADOR CONTROL RELATIVO DE RETRASO DE PROYECTOS RESPONSABLE

Patrones	Descripción
Nombre:	Indicador control relativo de retraso de proyectos responsable.
Responsable:	Administrador de proyectos.
Descripción:	Permite mostrar al usuario el porcentaje de retraso de los proyectos con estado iniciado en el que es responsable. La información se presentará a través de un semáforo.
Objetivo:	Alertar al usuario responsable del estado de retraso de los proyectos iniciados.
Meta:	Tener información real del estado de los proyectos según el retraso de las actividades.
Forma de cálculo:	Promedio del porcentaje de retraso de los objetivos pertenecientes al proyecto.
Rango:	0-100
Periodo de medición:	Diario
Unidad de medida:	%
Generación de valor:	Alertar al usuario el estado de retraso que se encuentra cada proyecto iniciado y poder tomar decisiones.
Glosario:	El indicador muestra el porcentaje de retraso del proyecto el cual es el resultado del promedio del porcentaje de retraso de los objetivos pertenecientes a este, de la misma manera el porcentaje de retraso del objetivo se saca del promedio de las actividades y en caso especial el cálculo comienza desde las subactividades.

Fuente: Propia

2.1.19 Indicador control relativo de retraso de proyectos integrante

El indicador muestra gráficamente los proyectos con estado iniciado y su porcentaje de retraso entre la diferencia de los porcentajes programados y ejecutados respectivamente

a través de los colores de un semáforo, dependiendo de su porcentaje de retraso, donde el usuario es integrante del proyecto. La TABLA 2.20 muestra los patrones del indicador de forma más detallada.

TABLA 2.20
INDICADOR CONTROL RELATIVO DE RETRASO DE PROYECTOS INTEGRANTE

Patrones	Descripción
Nombre:	Indicador control relativo de retraso de proyectos integrante.
Responsable:	Administrador de proyectos.
Descripción:	Permite mostrar al usuario el porcentaje de retraso de los proyectos con estado iniciado en el que es integrante. La información se presentará a través de un semáforo.
Objetivo:	Alertar al usuario responsable del estado de retraso de los proyectos iniciados en el que es integrante.
Meta:	Tener información real del estado de los proyectos en el que es integrante según el retraso de las actividades.
Forma de cálculo:	Promedio del porcentaje de retraso de todos los objetivos pertenecientes al proyecto.
Rango:	0-100
Periodo de medición:	Diario
Unidad de medida:	%
Generación de valor:	Alertar al usuario el estado de retraso de cada proyecto iniciado que se encuentra como integrante y poder tomar decisiones.
Glosario:	El indicador muestra el porcentaje de retraso del proyecto el cual es el resultado del promedio del porcentaje de retraso de los objetivos pertenecientes a este, de la misma manera el porcentaje de retraso del objetivo se saca del promedio de las actividades y en caso especial el cálculo comienza desde las subactividades.

Fuente: Propia

2.1.20 indicador control relativo de retraso de proyectos validador

El indicador muestra gráficamente los proyectos con estado iniciado y su porcentaje de retraso entre la diferencia de los porcentajes programados y ejecutados respectivamente a través de los colores de un semáforo, dependiendo de su porcentaje de retraso, donde el usuario es validador del proyecto. La TABLA 2.21 muestra los patrones del indicador de forma más detallada.

TABLA 2.21
INDICADOR CONTROL RELATIVO DE RETRASO DE PROYECTOS VALIDADOR

Patrones	Descripción
Nombre:	Indicador control relativo de retraso de proyectos validador.
Responsable:	Administrador de proyectos.
Descripción:	Permite mostrar al usuario el porcentaje de retraso de los proyectos con estado iniciado en el que es validador. La información se presentará a través de un semáforo.
Objetivo:	Alertar al usuario del estado de retraso de los proyectos iniciados en el que es validador.

Meta:	Tener información real del estado de los proyectos en el que es validador según el retraso de las actividades.
Forma de cálculo:	Promedio del porcentaje de retraso de todos los objetivos donde el usuario es validador pertenecientes al proyecto.
Rango:	0-100
Periodo de medición:	Diario
Unidad de medida:	%
Generación de valor:	Alertar al usuario el estado de retraso de cada proyecto iniciado que se encuentra como validador y poder tomar decisiones.
Glosario:	El indicador muestra el porcentaje de retraso del proyecto el cual es el resultado del promedio del porcentaje de retraso de los objetivos pertenecientes a este donde es validador, de la misma manera el porcentaje de retraso del objetivo se saca del promedio de las actividades donde es validador y en caso especial el cálculo comienza desde las subactividades en el cual es validador.

Fuente: Propia

2.1.21 Indicador control general de retraso de proyectos responsable

El indicador muestra gráficamente el retraso general de los proyectos activos donde el usuario es responsable a través de los colores de un semáforo. La TABLA 2.22 muestra los patrones del indicador de forma más detallada.

TABLA 2.22
INDICADOR CONTROL GENERAL DE RETRASO DE PROYECTOS RESPONSABLE

Patrones	Descripción
Nombre:	Indicador control general de retraso de proyectos responsable
Responsable:	Administrador de proyectos.
Descripción:	Permite mostrar al usuario el porcentaje general de retraso de todos los proyectos con estado iniciado en el que es responsable. La información se presentará a través de un semáforo.
Objetivo:	Alertar al usuario responsable del estado de retraso general de los proyectos iniciados.
Meta:	Tener información real del estado general de los proyectos según el retraso de las actividades.
Forma de cálculo:	Promedio del porcentaje de retraso de todos los proyectos.
Rango:	0-100
Periodo de medición:	Diario
Unidad de medida:	%
Generación de valor:	Alertar al usuario el estado de retraso general que se encuentran los proyectos iniciados que es responsable y poder tomar decisiones.
Glosario:	El indicador muestra el porcentaje de retraso general de los proyectos en el que es responsable.

Fuente: Propia

2.1.22 Indicador control general de retraso de proyectos integrante

El indicador muestra gráficamente el retraso general de los proyectos activos donde el usuario es integrante a través de los colores de un semáforo. La TABLA 2.23 muestra los patrones del indicador de forma más detallada.

TABLA 2.23
INDICADOR CONTROL GENERAL DE RETRASO DE PROYECTOS INTEGRANTE

Patrones	Descripción
Nombre:	Indicador control general de retraso de proyectos integrante.
Responsable:	Administrador de proyectos.
Descripción:	Permite mostrar al usuario el porcentaje de retraso general de los proyectos con estado iniciado en el que es integrante. La información se presentará a través de un semáforo.
Objetivo:	Alertar al usuario responsable del estado de retraso general de los proyectos iniciados en el que es integrante.
Meta:	Tener información real del estado general de los proyectos en el que es integrante según el retraso de los proyectos.
Forma de cálculo:	Promedio del porcentaje de retraso de todos los proyectos que es integrante.
Rango:	0-100
Periodo de medición:	Diario
Unidad de medida:	%
Generación de valor:	Alertar al usuario el estado de retraso general que se encuentran los proyectos iniciados que es integrante y poder tomar decisiones.
Glosario:	El indicador muestra el porcentaje de retraso general de los proyectos en el que es integrante.

Fuente: Propia

2.1.23 Indicador control general de retraso de proyectos validador

El indicador muestra gráficamente el retraso general de los proyectos activos donde el usuario es validador a través de los colores de un semáforo. La TABLA 2.24 muestra los patrones del indicador de forma más detallada.

TABLA 2.24
INDICADOR CONTROL GENERAL DE RETRASO DE PROYECTOS VALIDADOR

Patrones	Descripción
Nombre:	Indicador control general de retraso de proyectos validador.
Responsable:	Administrador de proyectos.
Descripción:	Permite mostrar al usuario el porcentaje de retraso general de los proyectos con estado iniciado en el que es validador. La información se presentará a través de un semáforo.
Objetivo:	Alertar al usuario del estado de retraso general de los proyectos iniciados en el que es validador.
Meta:	Tener información real del estado de los proyectos en el que es validador según el retraso de los proyectos.

Forma de cálculo:	Promedio del porcentaje de retraso de todos los proyectos que es validador.
Rango:	0-100
Periodo de medición:	Diario
Unidad de medida:	%
Generación de valor:	Alertar al usuario el estado de retraso general que se encuentran los proyectos iniciados que es validador y poder tomar decisiones.
Glosario:	El indicador muestra el porcentaje de retraso general de los proyectos en el que es integrante.

Fuente: Propia

2.1.24 Indicador control relativo de retraso de proyectos relacionados

El indicador muestra gráficamente el retraso individual de los proyectos que han seleccionado como proyecto padre al proyecto del usuario logueado, permitiendo tener una información del estado de los proyectos vinculados. La TABLA 2.25 muestra los patrones del indicador de forma más detallada.

TABLA 2.25
INDICADOR CONTROL RELATIVO DE RETRASO DE PROYECTOS RELACIONADOS

Patrones	Descripción
Nombre:	Indicador control relativo de retraso de proyectos relacionados
Responsable:	Administrador de proyectos.
Descripción:	Permite mostrar al usuario logueado el porcentaje de retraso de los proyectos vinculados a su proyecto ejemplo: Un usuario que tenga un proyecto de seguimiento del trabajo de titulación puede observar el retraso de los proyectos de los usuarios que estén relacionados a su proyecto en este caso los tesisas. La información se presentará a través de un semáforo.
Objetivo:	Alertar al usuario del estado de retraso de los proyectos vinculados a sus proyectos.
Meta:	Tener información real del estado de los proyectos, a los cuales tiene que hacer seguimiento y tomar una decisión.
Forma de cálculo:	El indicador obtiene los porcentajes calculados por el indicador de las TABLAS 2.5, 2.6 Y 2.7.
Rango:	0-100
Periodo de medición:	Diario
Unidad de medida:	%
Generación de valor:	Alertar al usuario el estado de retraso de los proyectos vinculados aumentando la calidad en la entrega de los proyectos relacionados.
Glosario:	El indicador muestra el porcentaje de retraso general de los proyectos en el que es integrante.

Fuente: Propia

2.2 Planificación del proyecto

El Módulo de Dashboard de Alertas se lo realiza para la automatización de los procesos de control, avance, seguimiento y envío de alertas de las actividades docentes del sistema SIAD previniendo a los usuarios y aumentando las opciones para una mejor toma de decisiones mejorando en la calidad de entrega de los proyectos. En el cual constan indicadores o métricas que miden el nivel de ejecución de los procesos, los mismos que han sido definidos con el Método SMART anteriormente, para una mejor comprensión de los indicadores se los detalla en la TABLA 2.26.

TABLA 2.26
DESCRIPCIÓN DE LOS INDICADORES DEL DASHBOARD DE ALERTAS

Indicadores	Descripción
Indicadores de porcentajes de avance programado, ejecutado y retraso.	Se encargarán de mostrar el estado de avance del proyecto a través de un semáforo. El cálculo comenzará desde las subactividades subiendo a las actividades, objetivos y finalmente proyecto. Estos se muestran según los KPI's alto (Verde de 41 a 100), medio (Amarillo de 6 a 40) y bajo (Rojo de 0 a 5) parametrizados.
Indicadores anuales de proyectos: responsable, integrante y validador.	Se encargarán de informar de todos los proyectos como responsable, integrante y validador realizados en cada año y el total de proyectos realizados en todos estos años.
Indicador anual de desatención del trabajo de titulación.	Se encargará de informar a los integrantes de un proyecto de trabajo de titulación si un tesista no ha registrado avance en las actividades en el periodo de 90 días. Este indicador también se ejecutará diariamente y se enviará un mensaje de correo electrónico a los integrantes del proyecto del tesista el cual no registre un avance en las actividades en un periodo de 90 días
Indicador de control relativo de avance de proyectos: responsable, integrante y validador.	Se encargarán de informar del porcentaje ejecutado de los proyectos con estado iniciado. Estos se muestran según los KPI's alto (Verde de 41 a 100), medio (Amarillo de 6 a 40) y bajo (Rojo de 0 a 5) parametrizados. Estos indicadores se muestran a nivel de subactividades, actividades, objetivos y proyectos.
Indicador de control relativo de retraso de proyectos: responsable, integrante y validador.	Se encargarán de informar del porcentaje de retraso de los proyectos con estado iniciado. Estos se muestran según los KPI's alto (Rojo de 41 a 100), medio (Amarillo de 6 a 40) y bajo (Verde de 0 a 5) parametrizados. Estos indicadores se muestran a nivel de subactividades, actividades, objetivos y proyectos.
Indicador de control general de retraso de proyectos: responsable, integrante y validador.	Se encargarán de informar del porcentaje de retraso general de los proyectos con estado iniciado. Estos se muestran según los KPI's alto (Rojo de 41 a 100), medio (Amarillo de 6 a 40) y bajo (Verde de 0 a 5) parametrizados.
Indicador de control relativo de retraso de proyectos relacionados.	Se encargarán de informar del porcentaje de retraso general de los proyectos ligados a un proyecto padre con estado iniciado. Estos se muestran según los KPI's alto (Rojo de 41 a 100), medio (Amarillo de 6 a 40) y bajo (Verde de 0 a 15) parametrizados.

Fuente: Propia

2.2.1 Historias de usuario

A continuación, se detalla la tabla de valoración para las historias de usuario.

TABLA 2.27
VALORACIÓN DEFINIDA PARA LAS HISTORIAS DE USUARIO

Estimación	Valoración
0	Son historias de usuario donde prácticamente el tiempo de esfuerzo para su finalización conlleva menos de una hora.
1	5 horas
2	10 horas
3	De 1 a 2 días
6	De 3 a 5 días
10	De 6 a 10 días
20	2 semanas
30	Entre 2 y 4 semanas
50	1 mes
100	La valoración abarca a todas las historias de usuario que necesitan de un mayor tiempo para su desarrollo.
∞	No existen los conocimientos o las herramientas necesarias para terminar la historia de usuario.

Fuente: Propia

Las historias de usuario realizadas con los requerimientos del desarrollo de software se detallan a continuación.

TABLA 2.28
HISTORIA DE USUARIO 1: GESTIÓN DE INDICADORES PARAMETRIZABLES

Historia de Usuario	
Número: 1	Usuario: Administrador SIAD
Nombre historia: Gestión de indicadores parametrizables.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alto
Estimación: 10	Sprint asignada: 3
Programador responsable: Roberth Pinchao	
Descripción: Como administrador del SIAD, se requiere editar y crear variables de control, implementados en el dashboard de alertas, las cuales se modificarán según las necesidades de control y avance de las actividades para lo cual se necesita los siguientes datos:	
<ul style="list-style-type: none">• Nombre• Valor• Activo	
Eventualmente estos porcentajes se iniciarán a calcular desde las actividades ya que las subactividades son opcionales, caso contrario si existen se comenzará desde allí. Y se calculará de la siguiente manera.	
El porcentaje retraso de un proyecto será la diferencia entre el porcentaje programado y ejecutado respectivamente.	
Pruebas de aceptación:	
Nombre es el campo único.	
Se deben mostrar mensajes informativos o de error.	

Fuente: Propia

TABLA 2.29
HISTORIA DE USUARIO 2: CREACIÓN DE LOS INDICADORES ANUALES DE PROYECTOS RESPONSABLE,
INTEGRANTE Y VALIDADOR

Historia de Usuario	
Número: 2	Usuario: Administrador Proyectos
Nombre historia: Creación de los indicadores anuales de los proyectos responsable, integrante y validador.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Bajo
Estimación: 10	Sprint asignada: 2
Programador responsable: Roberth Pinchao	
Descripción: Como administrador de proyectos, se requiere un indicador para cada tipo de rol que muestre la información de los proyectos creados en cada año y al mismo tiempo la sumatoria de estos, eventualmente estos serán filtrados por el tipo de proyecto, para lo cual se necesita los siguientes datos.	
<ul style="list-style-type: none">• Nombre específico del indicador.• Gráfico que muestre la información.	
Pruebas de aceptación:	
Los indicadores tienen que mostrar los proyectos según el tipo de proyecto seleccionado. Los indicadores deben mostrar correctamente el número de proyectos actuales creados. Los indicadores deben actualizarse al momento de crear un proyecto.	

Fuente: Propia

TABLA 2.30
HISTORIA DE USUARIO 3: CREACIÓN DE LOS INDICADORES DE PORCENTAJES PROGRAMADO, EJECUTADO Y RETRASO

Historia de Usuario	
Número: 3	Usuario: Administrador Proyectos
Nombre historia: Creación de los Indicadores de porcentajes programado, ejecutado y retraso.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Bajo
Estimación: 10	Sprint asignada: 1
Programador responsable: Roberth Pinchao	

Descripción: Como administrador de proyectos, se requiere los porcentajes programados, ejecutados y retraso los cuales serán calculados de la siguiente manera.

Programado: es calculado entre la fecha inicio y fin, si una actividad dura 5 días el porcentaje programado por día será del 20% de tal manera que en el segundo día tendrá un porcentaje programado del 40% y al quinto tendrá el 100%.

Ejecutado: este porcentaje será obtenido desde la base de datos y su modificación se la realizará mediante las validaciones se mostrará a través de un semáforo.

Retraso: este porcentaje será la diferencia del porcentaje programado y ejecutado respectivamente.

Estos se muestran según los KPI's alto (Verde de 41 a 100), medio (Amarillo de 6 a 40) y bajo (Rojo de 0 a 5) parametrizados. Estos indicadores se muestran a nivel de subactividades, actividades, objetivos y proyectos.

Eventualmente estos porcentajes se iniciarán a calcular desde las actividades ya que las subactividades son opcionales, caso contrario si existen se comenzará desde allí. Y se calculará de la siguiente manera.

El porcentaje programado y ejecutado de un proyecto será del promedio del porcentaje programado y ejecutado de los objetivos pertenecientes a este, de la misma manera los porcentajes del objetivo serán el promedio de todas las actividades relacionadas a este y en caso de existir subactividades los porcentajes de la actividad serán el promedio de las subactividades.

Pruebas de aceptación:

Variación del porcentaje programado según el avance de los días.

Los colores de los porcentajes según las variables de control. Estos se muestran según los KPI's alto (Verde de 41 a 100), medio (Amarillo de 6 a 40) y bajo (Rojo de 0 a 5) parametrizados.

Variación de los porcentajes del proyecto con la gestión de los proyectos.

Fuente: Propia

TABLA 2.31
HISTORIA DE USUARIO 4: CREACIÓN DE LOS INDICADORES RELATIVOS DE AVANCE DE PROYECTOS RESPONSABLE, INTEGRANTE Y VALIDADOR

Historia de Usuario

Número: 4

Usuario: Administrador Proyectos

Nombre historia: Creación de los Indicadores de control relativo de avance de proyectos responsable, integrante y validador.

Prioridad en negocio: Alta

Riesgo en desarrollo: Bajo

Estimación: 10

Sprint asignada: 2

Programador responsable: Roberth Pinchao

Descripción: Como administrador de proyectos, se requiere la información del porcentaje ejecutado de los proyectos con estado iniciado, los cuales deben tener la siguiente información.

Nombre específico.

Estos se muestran según los KPI's alto (Verde de 41 a 100), medio (Amarillo de 6 a 40) y bajo (Rojo de 0 a 5) parametrizados. Estos indicadores se muestran a nivel de subactividades, actividades, objetivos y proyectos.

Eventualmente estos porcentajes se iniciarán a calcular desde las actividades ya que las subactividades son opcionales, caso contrario si existen se comenzará desde allí. Y se calculará de la siguiente manera.

El porcentaje ejecutado de un proyecto será del promedio del porcentaje ejecutado de los objetivos pertenecientes a este, de la misma manera el porcentaje del objetivo serán el promedio de todas las actividades relacionadas a este y en caso de existir subactividades el porcentaje de la actividad serán el promedio de las subactividades

Pruebas de aceptación:

Estos indicadores deben mostrar la misma información de los indicadores de porcentajes de avance programado, ejecutado y retraso.
Su información debe variar con la gestión de los proyectos automáticamente.
Los indicadores deben calcular los proyectos con estado iniciado.

Fuente: Propia

TABLA 2.32
HISTORIA DE USUARIO 5: CREACIÓN DE LOS INDICADORES RELATIVOS DE RETRASO DE PROYECTOS RESPONSABLE, INTEGRANTE Y VALIDADOR

Historia de Usuario

Número: 5 **Usuario:** Administrador Proyectos
Nombre historia: Creación de los Indicadores de control relativo de retraso de proyectos responsable, integrante y validador.
Prioridad en negocio: Alta **Riesgo en desarrollo:** Medio
Estimación: 10 **Sprint asignada:** 3
Programador responsable: Roberth Pinchao
Descripción: Como administrador de proyectos, se requiere la información del porcentaje de retraso de los proyectos con estado iniciado, los cuales deben tener la siguiente información.
Nombre específico.
Estos se muestran según los KPI's alto (Rojo de 41 a 100), medio (Amarillo de 6 a 40) y bajo (Verde de 0 a 5) parametrizados. Estos indicadores se muestran a nivel de subactividades, actividades, objetivos y proyectos.
Eventualmente estos porcentajes se iniciarán a calcular desde las actividades ya que las subactividades son opcionales, caso contrario si existen se comenzará desde allí. Y se calculará de la siguiente manera.
El porcentaje retraso de un proyecto será la diferencia entre el porcentaje programado y ejecutado respectivamente.
Pruebas de aceptación:
Estos indicadores deben mostrar la misma información de los indicadores de porcentajes de avance programado, ejecutado y retraso.
Su información debe variar con la gestión de los proyectos automáticamente.
Este indicador solo debe mostrar los proyectos con estado iniciado.

Fuente: Propia

TABLA 2.33
HISTORIA DE USUARIO 6: CREACIÓN DE LOS INDICADORES DE CONTROL GENERAL DE RETRASO DE PROYECTOS RESPONSABLE, INTEGRANTE Y VALIDADOR

Historia de Usuario

Número: 6 **Usuario:** Administrador Proyectos
Nombre historia: Creación de los Indicadores de control general de retraso de proyectos responsable, integrante y validador.
Prioridad en negocio: Alta **Riesgo en desarrollo:** Alto
Estimación: 6 **Sprint asignada:** 3
Programador responsable: Roberth Pinchao
Descripción: Como administrador de proyectos, se requiere la información general del retraso de los proyectos responsable, integrante y validador.
Nombre específico.

Estos se muestran según los KPI's alto (Rojo de 41 a 100), medio (Amarillo de 6 a 40) y bajo (Verde de 0 a 5) parametrizados. Estos indicadores se muestran a nivel de subactividades, actividades, objetivos y proyectos.

El cálculo del porcentaje de retraso general de proyectos será el promedio de todos los proyectos del mismo tipo con estado iniciado

Pruebas de aceptación:

Estos indicadores deben mostrar la misma información de los indicadores de porcentajes de avance programado, ejecutado y retraso.

Su información debe variar con la gestión de los proyectos automáticamente.

Este indicador solo debe mostrar los proyectos con estado iniciado.

Fuente: Propia

TABLA 2.34
HISTORIA DE USUARIO 7: CREACIÓN DEL INDICADOR CONTROL RELATIVO DE RETRASO DE PROYECTOS RELACIONADOS

Historia de Usuario

Número: 7

Usuario: Administrador Proyectos

Nombre historia: Creación del Indicador control relativo de retraso de proyectos relacionados.

Prioridad en negocio: Baja

Riesgo en desarrollo: Medio

Estimación: 3

Sprint asignada: 3

Programador responsable: Roberth Pinchao

Descripción: Como administrador de proyectos, se requiere la información general del retraso de los proyectos relacionados es decir de los proyectos que se han seleccionado como proyecto padre al proyecto del usuario que ha iniciado sesión, para lo cual necesita los siguientes atributos.

Nombre específico.

Estos se muestran según los KPI's alto (Rojo de 41 a 100), medio (Amarillo de 6 a 40) y bajo (Verde de 0 a 5) parametrizados. Estos indicadores se muestran a nivel de subactividades, actividades, objetivos y proyectos.

El cálculo del porcentaje de retraso relativo de proyectos relacionados será el promedio de todos los proyectos con estado iniciado que han seleccionado como proyecto padre al proyecto del usuario que ha iniciado sesión.

También se requiere mostrar la información del proyecto relacionado con mayor retraso en la lista de proyectos responsable con la información de los nombres y apellidos del responsable del proyecto.

Pruebas de aceptación:

Estos indicadores deben mostrar la misma información de los indicadores de porcentajes de avance programado, ejecutado y retraso.

Su información debe variar con la gestión de los proyectos automáticamente.

Este indicador solo debe mostrar los proyectos con estado iniciado.

Fuente: Propia

TABLA 2.35
HISTORIA DE USUARIO 8: CREACIÓN DEL INDICADOR ANUAL DE DESATENCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Historia de Usuario

Número: 8

Usuario: Administrador Proyectos

Nombre historia: Indicador anual de desatención del trabajo de titulación.

Prioridad en negocio: Alta

Riesgo en desarrollo: Alto

Estimación: 20

Sprint asignada: 4

Programador responsable: Roberth Pinchao

Descripción: Como administrador de proyectos, se requiere un indicador para los trabajos de titulación el cual permita mostrar gráficamente el número de abandono de tesis a los integrantes del proyecto el cual deberá aparecer por la siguiente circunstancia:

Si el tesista no ha presentado avance en las actividades del proyecto de trabajo de titulación durante 90 días este avance será tomado en cuenta de las validaciones de los integrantes del proyecto como los opositores, tutor a excepción del responsable,

Los 90 días tomados en cuenta es una variable de control parametrizable que puede ser cambiado su valor de ser necesario.

El indicador presentará su nombre y su gráfico con la información con el número de abandono de tesis estos variarán según el tipo de integrante de proyecto.

Si el usuario es asesor/opositor, integrante e integrante externo se le muestran todos los proyectos de trabajo de titulación en los que tenga actividades a validar y no haya realizado validaciones en el tiempo de 90 días.

Si el usuario es director/tutor/responsable le muestran todos los proyectos de trabajo de titulación en los que tenga actividades a validar y no haya realizado validaciones en el tiempo de 90 días. El tutor puede cancelar la tesis si el tesista ha abandonado el proyecto o no se ha presentado a revisiones.

Si el usuario es tesista se le mostrará su proyecto por cada integrante validador que no presente avance en el tiempo estimado de 90 días.

La lista de proyectos de abandono de tesis debe mostrar los siguientes campos del proyecto:

- Nombre.
- Última actividad valida.
- Fecha inicio.
- Responsable.
- Tipo integrante validador.
- Contacto.
- Porcentajes.
- Cancelación.

De igual manera de lunes a viernes a las 8:30 se enviará un mensaje de correo electrónico a todos los integrantes del proyecto de trabajo de titulación donde no haya un porcentaje de avance en el periodo de 90 días. Si el mensaje solo debe ser enviado solo una vez a los integrantes del proyecto.

Pruebas de aceptación:

Al iniciar sesión el usuario si es tesista o integrante de un proyecto de titulación si en el proyecto no se ha registrado avance durante los 90 días aparecer un gráfico con el número de abandono de tesis

Mensaje al correo institucional del abandono de tesis.

Los proyectos solo pueden ser cancelados por el opositor en caso contrario debe mostrar un mensaje diciendo que no tiene los permisos para el proceso.

Fuente: Propia

TABLA 2.36
HISTORIA DE USUARIO 9: FILTRACIÓN DEL DASHBOARD Y REPORTE

Historia de Usuario

Número: 9

Usuario: Administrador Proyectos

Nombre historia: Filtración del dashboard y reporte.

Prioridad en negocio: Alta

Riesgo en desarrollo: Bajo

Estimación: 3

Sprint asignada: 3

Programador responsable: Roberth Pinchao

Descripción: Como administrador de proyectos, se requiere que el dashboard se pueda filtrar por el tipo de proyecto y pueda sacar un reporte donde consten los nombres, apellidos y el tipo de proyecto por el cual se ha filtrado el dashboard por defecto el dashboard filtrará por el tipo de proyecto:

Dirección de tesis pregrado/maestría profesional (D8)

Pruebas de aceptación:

Al momento de filtrar el dashboard los indicadores deben actualizarse automáticamente. El reporte debe contener el nombre del usuario que ha iniciado sesión y el tipo de dashboard por el cual se ha filtrado

Fuente: Propia

A continuación, se muestra la lista de historias de usuario del proyecto a desarrollar.

TABLA 2.37
LISTA DE HISTORIAS DE USUARIOS DEL DASHBOARD DE ALERTAS

Nº	Historia de Usuario	Prioridad	Riesgo	Estimación
1	Creación de indicadores parametrizables.	Alta	Alto	10
2	Creación de los indicadores anuales de los proyectos responsable, integrante y validador.	Alta	Bajo	10
3	Creación de los Indicadores de porcentajes programado, ejecutado y retraso.	Alta	Bajo	10
4	Creación de los Indicadores de control relativo de avance de proyectos responsable, integrante y validador.	Alta	Bajo	10
5	Creación de los Indicadores de control relativo de retraso de proyectos responsable, integrante y validador.	Alta	Medio	10
6	Creación de los Indicadores de control general de retraso de proyectos responsable, integrante y validador.	Alta	Alto	6
7	Creación del Indicador control relativo de retraso de proyectos relacionados.	Baja	Medio	3
8	Indicador anual de desatención del trabajo de titulación.	Alta	Alto	20
9	Filtración del dashboard y reporte.	Alta	Bajo	3

Fuente: Propia

2.2.2 Roles del proyecto

Para el desarrollo del Dashboard de alertas se han declarado los siguientes roles a los miembros del equipo de desarrollo, a continuación, la tabla de integrantes:

TABLA 2.38
ROLES DEL PROYECTO

Persona	Rol	Descripción
Sr. Roberth Pinchao.	Equipo de Desarrollo (Development Team).	Encargado de programar las funcionalidades del dashboard de alertas necesarias para el control, avance y seguimiento de las actividades de los docentes.

Ing. Mauricio Rea.	Product Owner (Propietario del Producto).	Encargado de informar los indicadores necesarios para el control, avance y seguimiento de las actividades del SIAD.
MSc. Cosme Ortega.	Líder del proyecto (Scrum Máster).	Encargados de brindar asesoría durante el proceso de desarrollo del Dashboard de Alertas.
MSc. Pedro Granda Ing. Katherine Coral.	Test y Evaluación de calidad (QA).	Personas encargadas de validar y evaluar el sistema.

Fuente Propia

2.2.3 Roles de usuario

En TABLA 2.39 se detallan los roles con sus responsabilidades.

**TABLA 2.39
ROLES DE USUARIO**

Rol	Responsabilidad
Administrador SIAD	La creación de nuevos indicadores o métricas parametrizables o la edición de los indicadores según los requerimientos del encargado del proyecto o de las principales autoridades de la Carrera de Software.
Administrador de proyectos	Gestión de los proyectos y visualización de los indicadores, para una mejor toma de decisiones dependiendo del estado de avance o retraso de las actividades.

Fuente: Propia

2.2.4 Creación de los Sprints

A continuación, se planifican los Sprints para cada una de las historias de usuario, los cuales serán de 28 horas por 2 semanas.

- **Sprint 1**

El sprint contiene las siguientes historias de usuario con sus respectivas actividades a realizar como se detalla en la TABLA 2.40.

- Historia de usuario 1: Gestión de indicadores parametrizables.
- Historia de usuario 3: Creación de los Indicadores de porcentajes programado, ejecutado y retraso.

**TABLA 2.40
SPRINT 1**

Historia de usuario	Actividad	Tarea	# Horas
	Planificación del Sprint.	Especificar las actividades, a realizar en el sprint.	1
Historia de usuario 1	Creación de los indicadores parametrizables.	Creación de la vista de los indicadores.	3
		Creación del CRUD de los indicadores parametrizables. Pruebas del CRUD	8 3
Historia de usuario 3	Creación de los indicadores de porcentaje programado, ejecutado y retraso en las vistas del módulo de Planificación del SIAD.	Creación de los indicadores en la vista de los proyectos responsable, objetivos, actividades y subactividades	4
		Creación de los indicadores en la vista de los proyectos integrante, en los objetivos, actividades y subactividades	4
		Creación de los indicadores en la vista de los proyectos validador, objetivos, actividades y subactividades	4
	Reunión de retrospectiva		1
TOTAL			28

Fuente: Propia

• **Sprint 2**

El sprint contiene las siguientes historias de usuario con sus respectivas actividades a realizar como se detalla en la TABLA 2.41.

- a) Historia usuario 2: Creación de los indicadores anuales de los proyectos responsable, integrante y validador.
- b) Historia de usuario 4: Creación de los Indicadores de control relativo de avance de proyectos responsable, integrante y validador

**TABLA 2.41
SPRINT 2**

Historia de usuario	Actividad	Tarea	# Horas
Historia de usuario 2	Planificación del Sprint.	Especificar las actividades, a realizar en el sprint.	1
	Creación de los indicadores anuales de los proyectos	Selección de los componentes de Primefaces para el diseño de los indicadores.	1
			2

Historia de usuario 4	de Creación de los Indicadores de control relativo de avance de proyectos responsable, integrante y validador	responsable, integrante y validador.	Análisis de selección de las tablas para obtención de datos para los indicadores.	
			Creación de los indicadores	8
			Pruebas de información de los indicadores.	2
			Selección de los componentes de Primefaces para el diseño de los indicadores.	1
			Análisis de selección de las tablas para obtención de datos para los indicadores.	2
			Creación de los indicadores.	7
			Presentar la información a través de un semáforo.	1
			Pruebas de información de los indicadores.	2
	Reunión de retrospectiva		1	
TOTAL				28

Fuente: Propia

- **Sprint 3**

El sprint contiene las siguientes historias de usuario con sus respectivas actividades a realizar como se detalla en la TABLA 2.42.

- Historia usuario 5: Creación de los Indicadores de control relativo de retraso de proyectos responsable, integrante y validador.
- Historia usuario 6: Creación de los Indicadores de control general de retraso de proyectos responsable, integrante y validador.
- Historia usuario 7: Creación del Indicador control relativo de retraso de proyectos relacionados.

TABLA 2.42
SPRINT 3

Historia de usuario	Actividad	Tarea	# Horas
Historia de usuario 5	Planificación del Sprint.	Especificar las actividades, a realizar en el sprint.	1
	Creación de los Indicadores de control relativo de	Selección de los componentes de Primefaces para el diseño de los indicadores.	1

	retraso de proyectos responsable, integrante y validador.	de y	Análisis de selección de las tablas para obtención de datos para los indicadores.	1
			Creación de los indicadores	4
			Presentar la información a través de un semáforo.	1
			Pruebas de información de los indicadores.	2
Historia de usuario 6	Creación de los Indicadores de control general de retraso de proyectos responsable, integrante y validador.	de y	Selección de los componentes de Primefaces para el diseño de los indicadores.	1
			Análisis de selección de las tablas para obtención de datos para los indicadores.	1
			Creación de los indicadores	4
			Presentar la información a través de un semáforo.	1
			Pruebas de información de los indicadores.	2
Historia de usuario 7	Creación del Indicador control relativo de retraso de proyectos relacionados.	de	Selección de los componentes de Primefaces para el diseño de los indicadores.	1
			Análisis de selección de las tablas para obtención de datos para los indicadores.	1
			Creación de los indicadores	3
			Presentar la información a través de un semáforo.	1
			Pruebas de información de los indicadores.	2
	Reunión retrospectiva	de		1
TOTAL				28

Fuente: Propia

- **Sprint 4**

El sprint contiene las siguientes historias de usuario con sus respectivas actividades a realizar como se detalla en la TABLA 2.43.

- a) Historia usuario 8: Indicador anual de desatención del trabajo de titulación.
- b) Historia usuario 9: Filtración del dashboard y reporte.

TABLA 2.43
SPRINT 4

Historia de usuario	Actividad	Tarea	# Horas
Historia de usuario 8	Planificación del Sprint. Indicador anual de desatención del trabajo de titulación.	Especificar las actividades, a realizar en el sprint.	1
		Selección de los componentes de Primefaces para el diseño de los indicadores.	1
		Análisis de selección de las tablas para obtención de datos para los indicadores.	2
		Creación del indicador.	15
		Creación de la tabla para visualización de los proyectos que ingresan en este indicador.	1
		Pruebas de funcionamiento del envío de mensajes electrónicos.	1
		Pruebas de información de los indicadores.	1
Historia de usuario 9	Filtración del dashboard y reporte. Reunión de retrospectiva	Filtro del dashboard.	1
		Reporte de los indicadores.	3
		pruebas del reporte	1
			1
TOTAL			28

Fuente: Propia

2.3 Diseño

2.3.1 Arquitectura del Sistema

El desarrollo de la aplicación web se realiza en el lenguaje Java Enterprise Edition, con IDE Eclipse, librerías para el envío de correos electrónicos y para el diseño se utilizó el componente Charts y ChartsJs de Primefaces. Todos los datos que se obtiene provienen de la base de datos PostgreSQL que se encuentra en el Servidor de la Carrera de Software, la cual almacena toda la información de los diferentes módulos que integran el Sistema Integrado de Actividades Docentes.

La Fig.7. muestra la arquitectura del proyecto y las herramientas para su desarrollo.

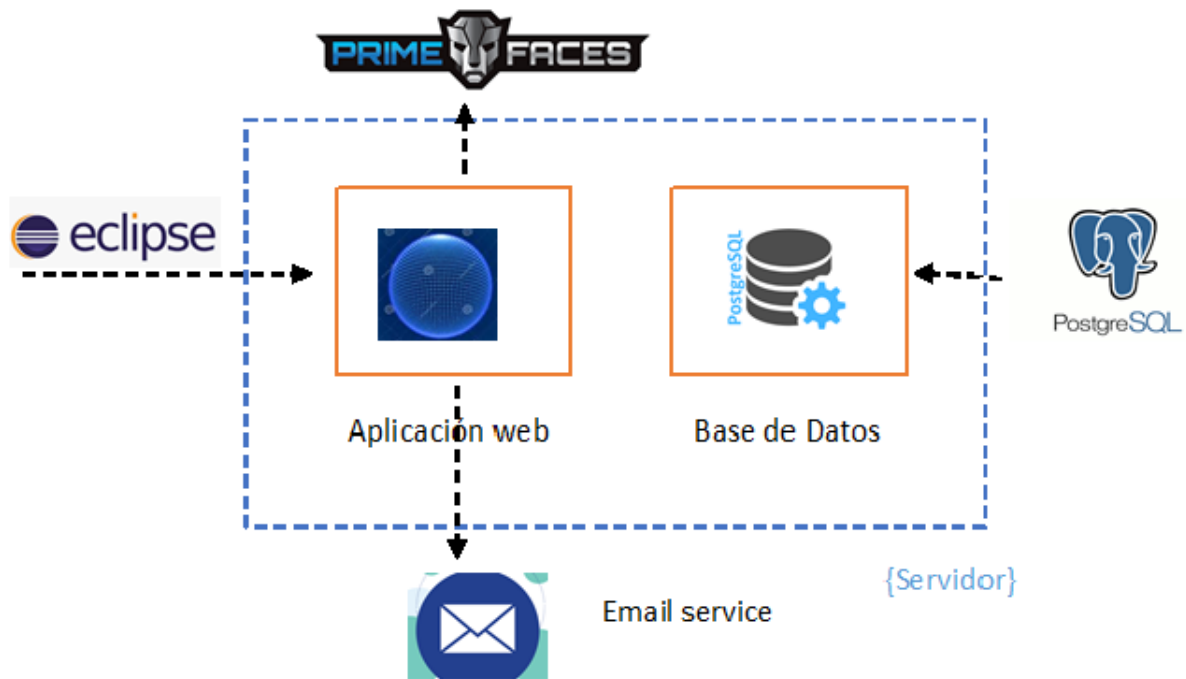


Fig. 7. Arquitectura del sistema
Fuente: Propia

El servidor de correo implementado es Gmail, para la implementación en Microsoft se envió un oficio al Departamento de Tecnología de Información (DTI) por el Coordinador de la Carrera de Software para la creación de un correo personalizado para el SIAD. Lo siguiente es la respuesta del DTI manifestando si es factible la creación del correo personalizado. Por consiguiente con el encargado del sistema se estableció si hay una respuesta positiva con practicantes que hacen el mantenimiento del sistema se hará el cambio del servidor, lo primordial es que el envío de mensajes electrónicos funcione correctamente.

Para el envío de mensaje electrónicos se estableció con el encargado del proyecto:

- a) No es factible enviar mensajes cuando se crean subactividades, actividades, objetivos y proyectos, al editar o eliminar porque el usuario realiza la gestión de sus propios proyectos, de tal manera que no es necesario su implementación en el CRUD del Módulo de Planificación..
- b) Se estableció el envío, para notificar a los integrantes de un proyecto de trabajo de titulación en donde el responsable de este no ha presentado un progreso de avance, en un periodo de 90 días el cual es un indicador parametrizable que puede ser modificado según las autoridades o encargado del proyecto.

2.3.3 Desarrollo de los Sprints

A continuación, se listan los resultados de los siguientes sprints.

- **Sprint 1**

a) Historia de usuario 1: Gestión de indicadores parametrizables.

Se desarrolló los indicadores parametrizables que permiten medir los procesos, en la Fig. 9 se indica el CRUD de los indicadores parametrizables.

LISTADO DE PARÁMETROS			
(1 of 2) << < 1 2 > >> 10			
NOMBRE	VALOR	ACTIVO	OPCIONES
RUTA ARCHIVOS	/opt/siad/repositorio	SI	
KPI_PORCENTAJE_CONTROL_1	5	SI	
KPI_PORCENTAJE_CONTROL_2	40	SI	
KPI_PORCENTAJE_CONTROL_3	100	SI	
KPI_COMPROBACION_TIPO_PROYECTO	5	SI	
KPI_COMPROBACION_ESTADO_PROYECTO	1	SI	
PARAMETRO_COMPROBACION_DASHBOARD	20	SI	

Fig. 9. Vista de los indicadores parametrizables
Fuente: Propia

b) Historia de usuario 3: Creación de los Indicadores de porcentajes programado, ejecutado y retraso.

Se desarrolló los indicadores de porcentajes programado, ejecutado y retraso los mismos que se implementaron al Módulo de Planificación, en los proyectos, objetivos, actividades y subactividades en la Fig. 10 se muestra la implementación en un proyecto.

TIPO PROYECTO	PROYECTO	OBJ.GENERAL	DESCRIPCION	OBSERVACIONES	FECHA	ESTADO	PORCENTAJE	OPCIONES
E2. Desarrollo del trabajo de titulación (tesis)	IMPLEMENTACIÓN DE UN DASHBOARD DE ALERTAS PARA EL SISTEMA INTEGRADO DE ACTIVIDADES DOCENTES (SIAD) D	DESARROLLAR	Desarrollo Dashboard de alertas	ninguna	Inicio 28/3/2019 Fin 23/12/2019	Iniciado	Programado 100.00% Ejecutado 79.63% Retraso 20.38% 	

Fig. 10. Vista de los indicadores de porcentajes programados, ejecutados y de retraso implementados en un proyecto
Fuente: Propia

- **Sprint 2**

El sprint contiene las siguientes historias de usuario.

- Historia usuario 2: Creación de los indicadores anuales de los proyectos responsable, integrante y validador.

Se desarrolló los indicadores que muestran la información de los proyectos responsable, integrante y validador del usuario que han sido creados desde el 2018. La Fig. 11 detalla el nombre de los indicadores de proyectos creados.



Fig. 11. Vista de los indicadores anuales de los proyectos responsable, integrante y validador.
Fuente: Propia

- Historia de usuario 4: Creación de los Indicadores de control relativo de avance de proyectos responsable, integrante y validador

Se desarrolló los indicadores de control relativo de avance de proyectos responsable, integrante y validador, los cuales muestran el porcentaje ejecutado de los proyectos con estado iniciado, el porcentaje se presentan a través de los colores de un semáforo, según los indicadores parametrizables. La Fig. 12 detalla el nombre de los indicadores y el porcentaje ejecutado.

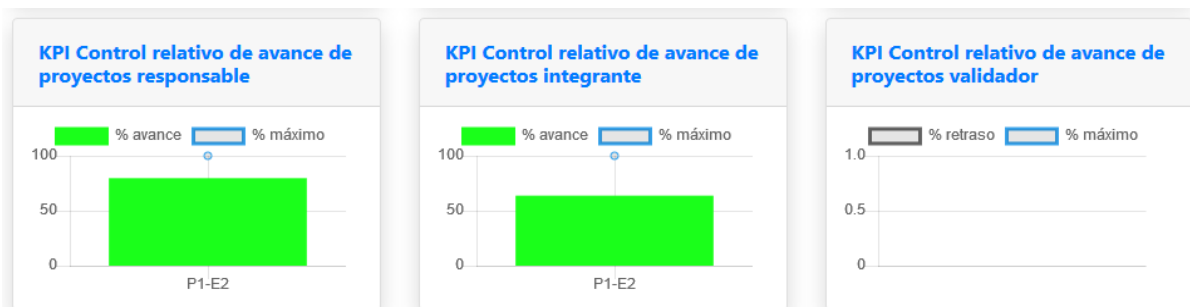


Fig. 12. Vista de los indicadores de control relativo de avance de proyectos responsable, integrante y validador
Fuente: Propia

- **Sprint 3**

El sprint contiene las siguientes historias de usuario.

- Historia usuario 5: Creación de los Indicadores de control relativo de retraso de proyectos responsable, integrante y validador.

Se desarrolló los indicadores de control relativo de retraso de proyectos responsable, integrante y validador, los cuales muestran el porcentaje de retraso de los proyectos con estado iniciado, el porcentaje se presentan a través de los colores de un semáforo, según los indicadores parametrizables. La Fig. 13 detalla el nombre de los indicadores y el porcentaje de retraso.

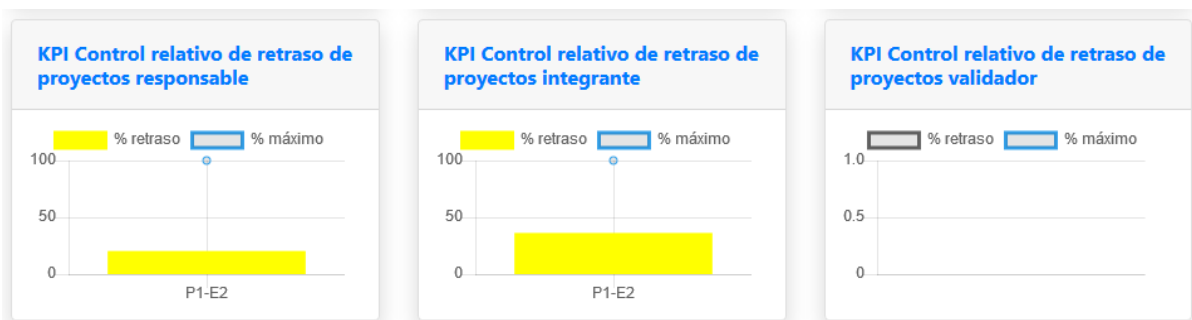


Fig. 13. Vista de los indicadores anuales de los proyectos responsable, integrante y validador.
Fuente: Propia

- Historia usuario 6: Creación de los Indicadores de control general de retraso de proyectos responsable, integrante y validador.

Se desarrolló los indicadores de control general de retraso de proyectos responsable, integrante y validador, los cuales muestran el porcentaje de retraso general de los proyectos con estado iniciado, el porcentaje se presentan a través de los colores de un semáforo, según los indicadores parametrizables. La Fig. 14 detalla el nombre de los indicadores y el porcentaje general de retraso de los proyectos.



Fig. 14. Vista de los indicadores de control general de retraso de proyectos responsable, integrante y validador
Fuente: Propia

c) Historia usuario 7: Creación del Indicador control relativo de retraso de proyectos relacionados.

Se desarrolló el indicador de control relativo de retraso de proyectos relacionados el cual muestra el porcentaje de retraso de los proyectos vinculados al proyecto del usuario logueado. La Fig. 15 detalla el nombre de los indicadores y el porcentaje relativo de retraso de proyectos relacionados.

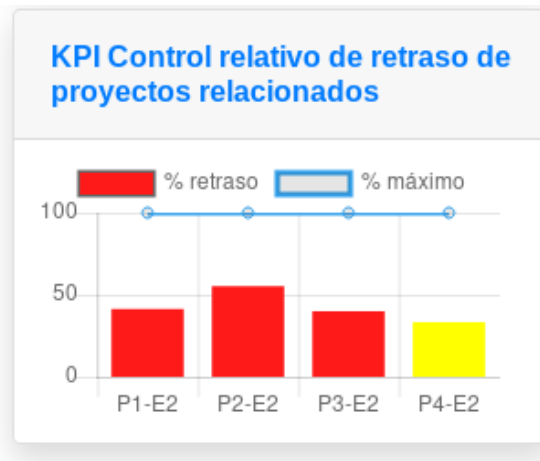


Fig. 15. Vista del Indicador control relativo de retraso de proyectos relacionados
Fuente: Propia

Además en la lista de proyectos responsable el usuario logueado puede mirar la información del usuario responsable del proyecto con mayor retraso de los proyectos vinculados.

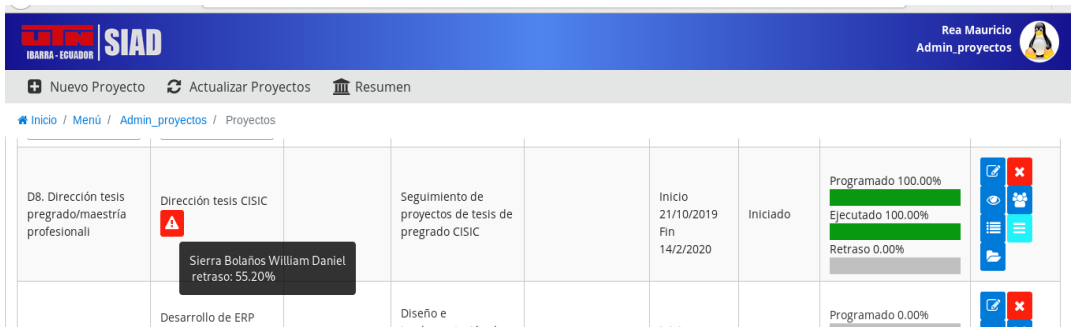


Fig. 16. Vista información del usuario responsable del proyecto con mayor retraso de los proyectos vinculados
Fuente: Propia

- **Sprint 4**

El sprint contiene las siguientes historias de usuario.

a) Historia usuario 8: Indicador anual de desatención del trabajo de titulación.

Se desarrolló el indicador anual de desatención del trabajo de titulación, que muestran la información de los proyectos de tesis que no han presentado avance durante 90 días. Al usuario logueado que tiene proyectos de tipo Desarrollo del trabajo de titulación (E2), le aparecerá el proyecto por integrante que durante 90 días no tenga un avance. De la misma manera a un usuario que tenga Dirección de tesis de pregrado(D8) se le indicará de los usuarios que tenga que hacer seguimiento y durante 90 días no presente un avance. En la Fig. 17 y Fig. 18 se detalla el indicador.



Fig. 17. Vista del indicador anual de desatención del trabajo de titulación
Fuente: Propia

LISTADO ESTUDIANTES DE ABANDONO DE TESIS								
(1 of 1) << < 1 > >> 10								
TESIS	NOMBRE ↕	ÚLTIMA ACTIVIDAD VALIDADA ↕	FECHA INICIO	RESPONSABLE	TIPO INTEGRANTE VALIDADOR	CONTACTO	PORCENTAJE	CANCELACIÓN
●	IMPLEMENTACIÓN DE UN DASHBOARD DE ALERTAS PARA EL SISTEMA INTEGRADO DE ACTIVIDADES DOCENTES (SIAD) D	Estructuración del capítulo I	2019-03-28	Pinchao Mueses Roberth Alexander	Director/Tutor /Responsable Rea Peñafiel Xavier Mauricio	rapinchaom@utn.edu.ec 0984578522	Programado 100.00% Ejecutado 79.63% Retraso 20.38%	✘

Fig. 18. Vista del listado de estudiantes de abandono de tesis
Fuente: Propia

Para el envío de mensaje de alerta se utilizó EJB Timer el cual se ejecuta todos los días a las 8:30 de la mañana de lunes a viernes a los integrantes de un proyecto de desarrollo del trabajo de titulación que en un periodo de 90 días no han presentado un avance.

A continuación, se presenta la utilización del EJB Timer como se muestra en la Fig. 19.

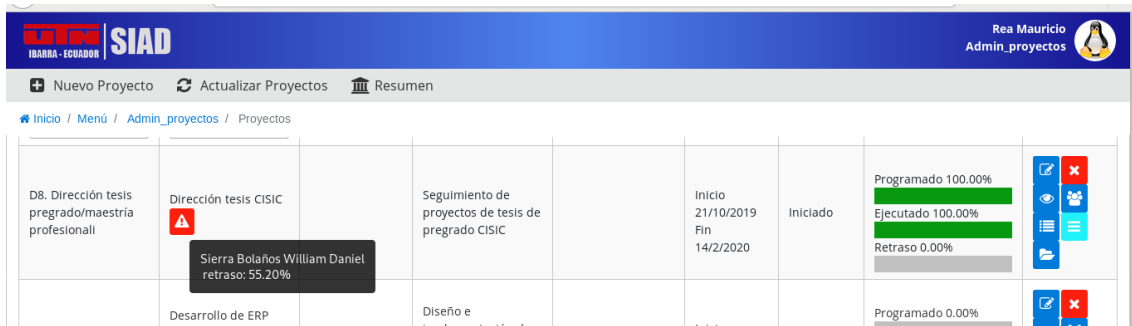


Fig. 19. Utilización del EJB Timer
Fuente: Propia

La Fig. 20 se presenta un ejemplo del envío de mensajes de correos electrónicos.



Fig. 20. Vista del envío de mensajes electrónicos
Fuente: Propia

b) Historia usuario 9: Filtración del dashboard y reporte.

Se desarrolló el dashboard el cual filtra los indicadores por el tipo de proyecto, como muestra la Fig. 19. Y el reporte del dashboard como se lo indica en el Anexo A.

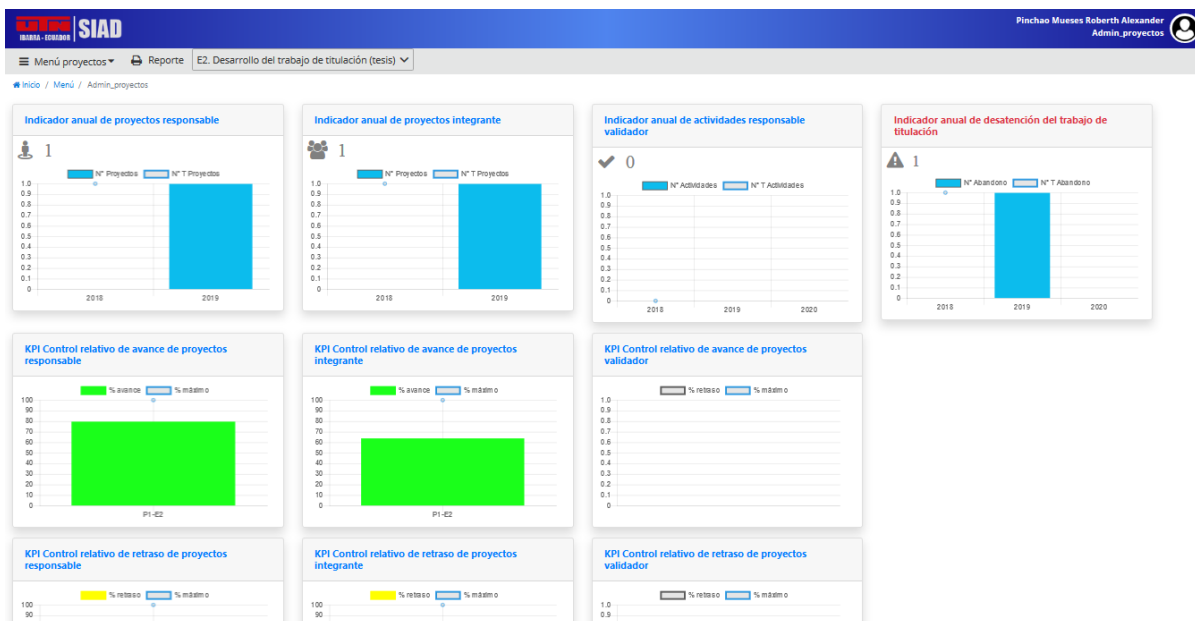


Fig. 21. Vista del Dashboard de Alertas filtrado por tipo de proyecto
Fuente: Propia

2.4 Pruebas

A continuación, se presentan los resultados de las pruebas funcionales realizadas al sistema por el encargado del proyecto y los programadores de los diferentes Módulos del Sistema Web SIAD. Las pruebas fueron realizadas con la aplicación y base de datos que están alojadas en el servidor de pruebas. A continuación, se detalla en las siguiente tablas los indicadores con sus respectivas funcionalidades o tareas.

TABLA 2.44
PRUEBAS DE LOS INDICADORES ANUALES DE PROYECTOS: RESPONSABLE, INTEGRANTE Y VALIDADOR.
INDICADOR ANUAL DE DESATENCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

indicador	Tarea	% de aceptación
Indicadores anuales de proyectos: responsable, integrante y validador.	Muestra los porcentajes de una forma gráfica.	100%
	Los indicadores muestran la información, correctamente como en el Módulo de Planificación.	100%
	Los indicadores se actualizan automáticamente con el CRUD del Módulo de Planificación.	100%
Indicador anual de desatención del trabajo de titulación.	Los indicadores claves de desempeño KPI's integrados en el dashboard han sido desarrollados con un método o una metodología	100%
	Los indicadores están alineados a los objetivos del Sistema Integrado de Actividades Docentes (SIAD)	100%

Envía mensajes al correo electrónico de los integrantes del proyecto que no ha presentado un avance durante un periodo de tiempo	100%
El indicador ayuda a la toma de decisiones	100%

Fuente: Propia

TABLA 2.45
PRUEBAS DE LOS INDICADORES DE CONTROL RELATIVO DE AVANCE DE PROYECTOS: RESPONSABLE, INTEGRANTE Y VALIDADOR

indicador	Tarea	% de aceptación
Indicadores de control relativo de avance de proyectos: responsable, integrante y validador.	Muestra los porcentajes de una forma visual.	100%
	Los indicadores muestran la información, correctamente como en el Módulo de Planificación.	100%
	Los indicadores se actualizan automáticamente con el CRUD del Módulo de Planificación.	100%
	El software presenta información gráfica relevante a través de los colores de un semáforo.	100%
	Los indicadores miden el rendimiento de un proceso repetible, no un evento único.	100%
	Los indicadores claves de desempeño KPI's integrados en el dashboard han sido desarrollados con un método o una metodología.	100%
	Los indicadores están alineados a los objetivos del Sistema Integrado de Actividades Docentes (SIAD).	100%

Fuente: Propia

TABLA 2.46
PRUEBAS DE LOS INDICADORE DE CONTROL RELATIVO DE RETRASO DE PROYECTOS: RESPONSABLE, INTEGRANTE Y VALIDADOR

Indicador	Tarea	% de aceptación
Indicador de control relativo de retraso de proyectos: responsable, integrante y validador.	Muestra los porcentajes de una forma visual.	100%
	Lo indicadores muestran la información, correctamente como en el Módulo de Planificación.	100%
	Los indicadores se actualizan automáticamente con el CRUD del Módulo de Planificación.	100%
	El software presenta información gráfica relevante a través de los colores de un semáforo.	100%
	Los indicadores miden el rendimiento de un proceso repetible, no un evento único.	100%
	Los indicadores claves de desempeño KPI's integrados en el dashboard han sido desarrollados con un método o una metodología.	100%

Los indicadores están alineados a los objetivos del Sistema Integrado de Actividades Docentes (SIAD). 100%

Fuente: Propia

TABLA 2.47
PRUEBAS DE LOS INDICADORES DE CONTROL GENERAL DE RETRASO DE PROYECTOS: RESPONSABLE, INTEGRANTE Y VALIDADOR

indicador	Tarea	% de aceptación
Indicador de control general de retraso de proyectos: responsable, integrante y validador.	Muestra los porcentajes de una forma visual.	100%
	Los indicadores muestran la información, correctamente como en el Módulo de Planificación.	100%
	Los indicadores se actualizan automáticamente con el CRUD del Módulo de Planificación.	100%
	El software presenta información gráfica relevante a través de los colores de un semáforo.	100%
	Los indicadores miden el rendimiento de un proceso repetible, no un evento único.	100%
	Los indicadores claves de desempeño KPI's integrados en el dashboard han sido desarrollados con un método o una metodología.	100%
	Los indicadores están alineados a los objetivos del Sistema Integrado de Actividades Docentes (SIAD).	100%

Fuente: Propia

TABLA 2.48
PRUEBAS DE LOS INDICADORES DE CONTROL RELATIVO DE RETRASO DE PROYECTOS RELACIONADOS

indicador	Tarea	% de aceptación
Indicador de control relativo de retraso de proyectos relacionados.	Muestra los porcentajes de una forma visual.	100%
	Los indicadores muestran la información, correctamente como en el Módulo de Planificación.	100%
	Los indicadores se actualizan automáticamente con el CRUD del Módulo de Planificación.	100%
	El software presenta información gráfica relevante a través de los colores de un semáforo.	100%
	Los indicadores miden el rendimiento de un proceso repetible, no un evento único.	100%
	Los indicadores claves de desempeño KPI's integrados en el dashboard han sido desarrollados con un método o una metodología.	100%
	Los indicadores están alineados a los objetivos del Sistema Integrado de Actividades Docentes (SIAD).	100%

Fuente: Propia

CAPÍTULO 3

Validación de resultados

System Usability Scale (SUS) o traducida al español Escala de la Usabilidad del Sistema fue desarrollada por Brooke en 1999, una encuesta que le permite evaluar la usabilidad de un sistema o producto de una manera rápida y eficaz. La encuesta esta relacionada con la tecnología y es muy flexible para evaluar una gran variedad de softwares facilitando esfuerzos, la cual arroja una puntuación que es de fácil comprensión para las personas que apliquen la encuesta.(Bangor, Kortum, & Miller, 2008)

La encuesta consta de 10 preguntas con una escala de puntuación de 5, en la cual las preguntas pares tienen que tener un valor negativo y las impares un valor positivo para que la puntuación salga más alta, para la obtención de esta puntuación se emplea fórmulas establecidas en la misma encuesta y se aplican dependiendo si las preguntas son pares o impares.

3.1 Análisis e interpretación de resultados

3.1.1 Interpretación de resultados

Para el análisis e interpretación de resultados del SUS se pidió la colaboración de estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Ingeniería de Software, a fin de realizar las pruebas de usabilidad del Dashboard de Alertas.

La encuesta está definida y consta de 10 preguntas las cuales se presenta a continuación:

- a) Creo que usaría este sistema frecuentemente.
- b) Encuentro este sistema innecesariamente complejo.
- c) Creo que el sistema fue fácil de usar.
- d) Creo que necesitaría ayuda de una persona con conocimiento técnicos para usar este sistema.
- e) Las funciones de este sistema están bien integradas.
- f) Creo que el sistema es muy inconsistente

- g) Imagino que la mayoría de la gente aprendería a usar este sistema en forma muy rápida.
- h) Encuentro que el sistema es muy difícil de usar.
- i) Me siento confiado al usar este sistema.
- j) Necesité aprender muchas cosas antes de ser capaz de usar este sistema.

Para la valoración de las preguntas se utilizó la escala de Likert. La Fig.22 muestra escala de valoración a las preguntas.

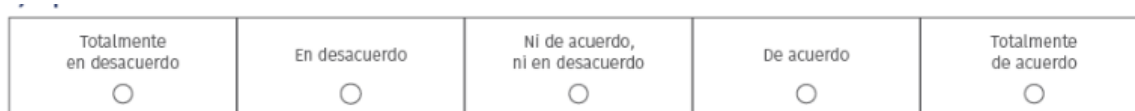


Fig. 22. Escala de Likert
Fuente: (QuestionPro, 2018)

Para la obtención del puntaje de la encuesta se realizó las siguientes operaciones:

- a) Se multiplica a la escala de Likert desde totalmente de acuerdo por 5 y a las demás escalas se les multiplica por la anterior escala -1 hasta llegar a uno.
- b) Luego se realiza las siguientes operaciones dependiendo si son pares o impares como se detalla en la TABLA 3.1.

TABLA 3.1
DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES PARA LA OBTENCIÓN DEL PUNTAJE DE LA ENCUESTA

Preguntas	Tipo de valoración
Impares	Reste 1 de las respuestas de las preguntas impares.
Pares	Reste el valor de las respuestas de las preguntas pares de 5.

Fuente:(Userlytics, 2017)

Luego se suma el resultado de todas las preguntas y se multiplica por 2,5 y se obtiene un puntaje el cual debe ser comparado con la escala SUS para conocer la usabilidad del sistema. A continuación en la Fig.23 se muestra la escala de valoración SUS.

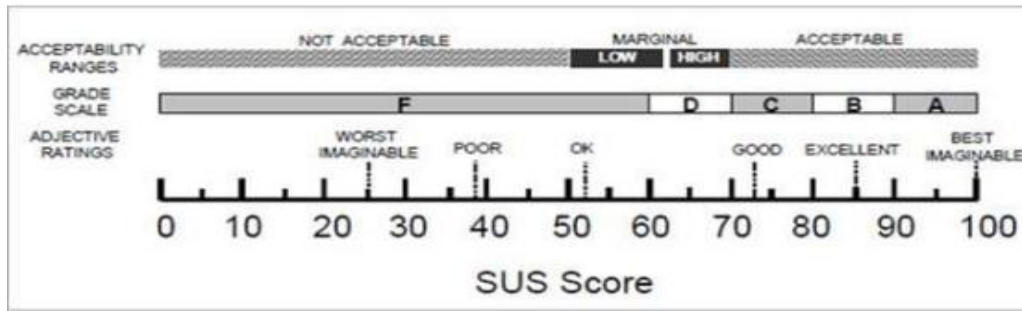


Fig. 23. Escala de usabilidad del sistema (SUS)
Fuente: (Userlytics, 2017)

A continuación, en TABLA 3.2 , se presentan los resultados de todas las preguntas de la encuesta.

TABLA 3.2
TABLA DE FRECUENCIAS DE LA ENCUESTA

Opciones	Preguntas									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Totalmente de acuerdo	40	5	38	6	35	3	33	4	34	7
De acuerdo	9	6	10	7	16	4	14	5	14	6
Ni de acuerdo, ni desacuerdo	5	7	5	6	3	8	6	7	5	8
En desacuerdo	0	7	1	12	0	11	1	4	1	10
Totalmente en desacuerdo	0	29	0	23	0	28	0	34	0	23
Total	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54

Fuente: Propia

En todas las preguntas impares, la opción más votada por los encuestados fue “Totalmente de acuerdo” y en las pares la opción más votada fue “Totalmente en desacuerdo”. En Fig. 24 se presenta el diagrama de barras correspondiente a TABLA 3.2.

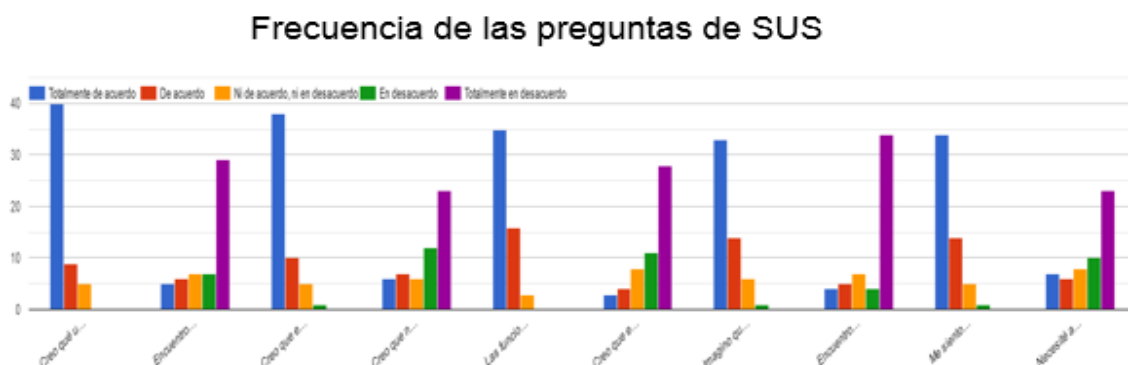


Fig. 24 Frecuencia de las preguntas de SUS

Fuente: Propia

A continuación, en la TABLA 3.3 se hace el cálculo de las preguntas impares según el cuestionario SUS.

TABLA 3.3
CÁLCULO DE LAS PREGUNTAS IMPARES

Escala de Likert	Preguntas impares				
	P1	P3	P5	P7	P9
Totalmente de acuerdo (*5)	200	190	175	165	170
De acuerdo (*4)	36	40	64	56	56
Ni de acuerdo, ni desacuerdo (*3)	15	15	9	18	15
En desacuerdo (*2)	0	2	0	2	2
Totalmente en desacuerdo (*1)	0	0	0	0	0
(total/54)	4,64815	4,57407	4,5926	4,46296	4,5
Fórmula de cálculo	(Respuesta-1)				
	3,64815	3,57407	3,59259	4,46296	3,50
Resultado Total	18,77778				

Fuente: Propia

A continuación, en la TABLA 3.4 se hace el cálculo de las preguntas pares según el cuestionario SUS.

TABLA 3.4
CÁLCULO DE LAS PREGUNTAS PARES

Escala de Likert	Preguntas pares				
	P2	P4	P6	P8	P10
Totalmente de acuerdo (*5)	25	30	15	20	35
De acuerdo (*4)	24	28	16	20	24
Ni de acuerdo, ni desacuerdo (*3)	21	18	24	21	24
En desacuerdo (*2)	14	24	22	8	20
Totalmente en desacuerdo (*1)	29	23	28	34	23
(total/54)	2,09259	2,27778	1,9444	1,90741	2,33333
Fórmula de cálculo	(5-Respuesta)				
	2,90741	2,72222	3,05556	3,09259	2,66667
Resultado Total	14,44444				

Fuente: Propia

A continuación, en la TABLA 3.5 se suman los valores de las preguntas pares e impares y luego se les multiplica por 2,5 y se obtiene el puntaje que mide la usabilidad del sistema.

TABLA 3.5
CÁLCULO DEL PUNTAJE DE USABILIDAD DE LA ENCUESTA

Preguntas	Resultado
Pares	14,44444
Impares	17,77778
Valor total	32,22222
Fórmula	(Valor total*2,5)
Puntaje de usabilidad de la encuesta.	80,55555556

Fuente: Propia

La usabilidad según la Fig.23 indica que el sistema se encuentra en un rango aceptable. Indicando que la calidad de la experiencia que tuvo el usuario cuando interactuó con el sistema se acercó a excelente.

3.1.2 Análisis de las preguntas de la encuesta de la escala de usabilidad del sistema (SUS)

Pregunta 1: Creo que usaría este sistema frecuentemente.

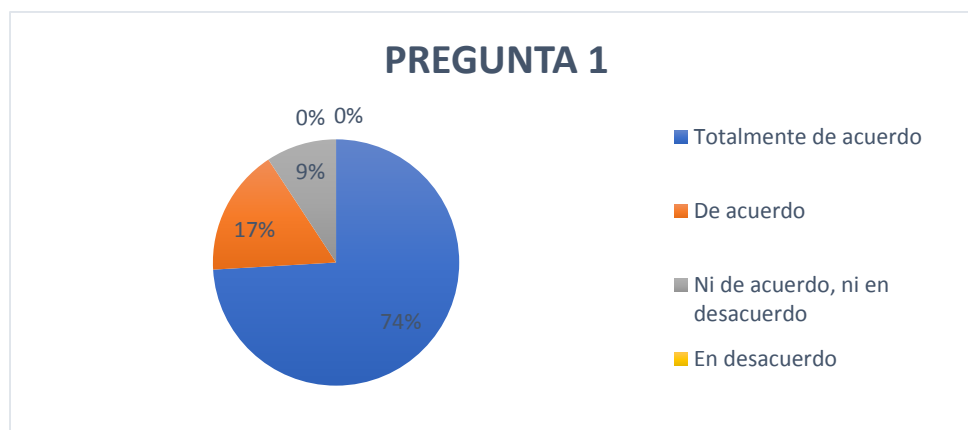


Fig. 25. Gráfico de porcentaje de la pregunta 1
Fuente: Propia

El 74% de los encuestados manifestaron estar totalmente de acuerdo con que usarían este sistema frecuentemente. Expresando que la información mostrada en el sistema es la indicada para la realización de los diferentes procesos de control y seguimiento de las actividades docentes.

Pregunta 2: Encuentro este sistema innecesariamente complejo.

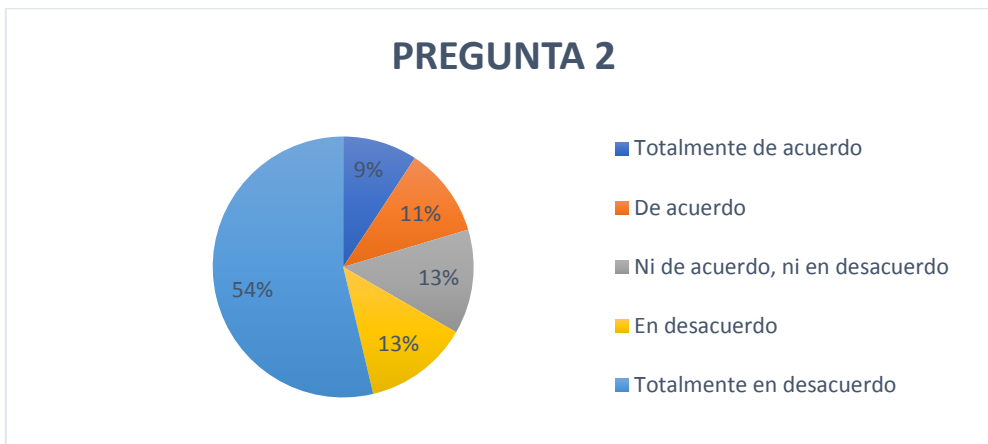


Fig. 26. Gráfico de porcentaje de la pregunta 2
Fuente: Propia

El 54% de los encuestados manifestaron estar totalmente en desacuerdo y un 13% en desacuerdo de que el sistema es innecesariamente complejo. Al ser los resultados altamente positivos mostrando que el sistema no es complejo para su utilización, pero falta una pequeña capacitación a una minoría.

Pregunta 3: Creo que el sistema fue fácil de usar.

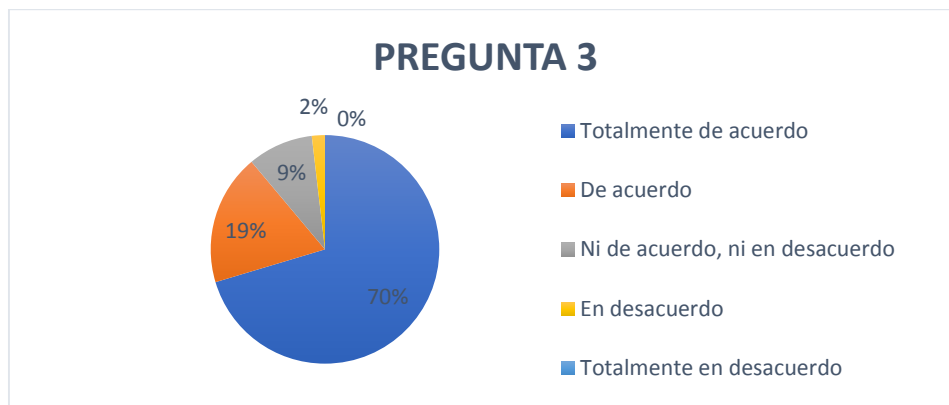


Fig. 27. Gráfico de porcentaje de la pregunta 3
Fuente: Propia

El 70% de los encuestados manifestaron estar totalmente de acuerdo en que el sistema fue muy fácil de usar. Siendo este un alto indicador de que el sistema tiene una interfaz amigable con el usuario y los procesos visiblemente definidos.

Pregunta 4: Creo que necesitaría ayuda de una persona con conocimiento técnicos para usar este sistema.

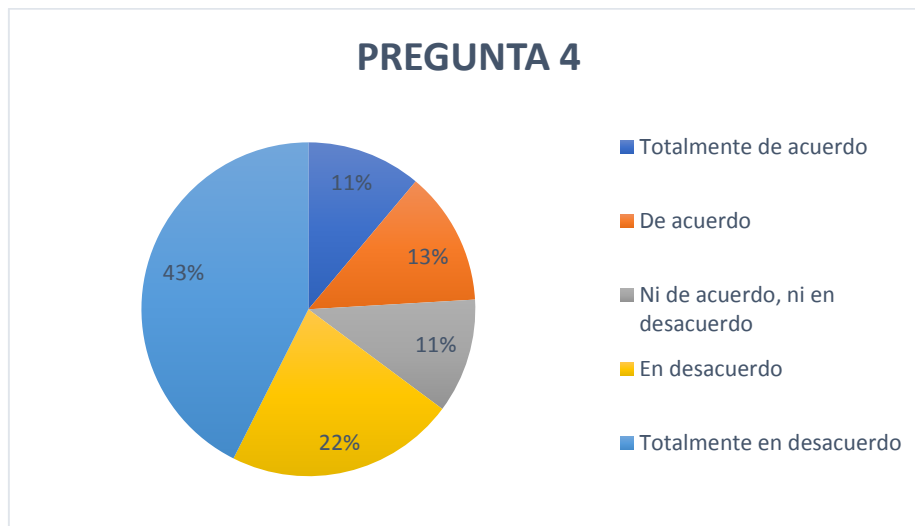


Fig. 28. Gráfico de porcentaje de la pregunta 4
Fuente: Propia

El 43% de los encuestados manifestaron estar totalmente en desacuerdo y el 22% en desacuerdo en que para la utilización del sistema se necesitaría ayuda técnica. Siendo estos dos altos porcentajes un indicador que ratifican que para el uso del sistema no existe complejidad pero es necesario una capacitación para quitar dudas o inquietudes del sistema.

Pregunta 5: Las funciones de este sistema están bien integradas.

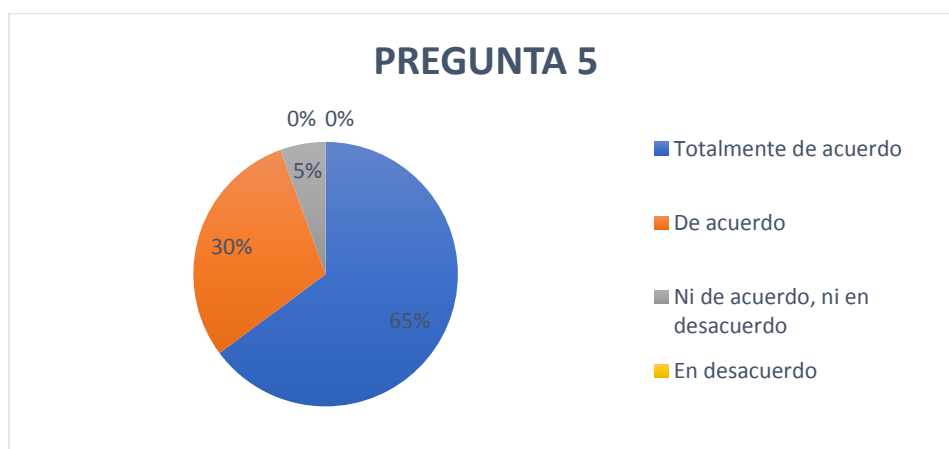


Fig. 29. Gráfico de porcentaje de la pregunta 5
Fuente: Propia

El 65% de los encuestados manifestaron estar totalmente de acuerdo y el 30% de acuerdo y tan solo en 5% en ni de acuerdo, ni en desacuerdo en que las funciones del sistema están bien integradas. Siendo estos porcentajes un alto indicador, mostrando que los procesos están bien definidos y se complementan entre sí para un mejor entendimiento del sistema.

Pregunta 6: Creo que el sistema es muy inconsistente.

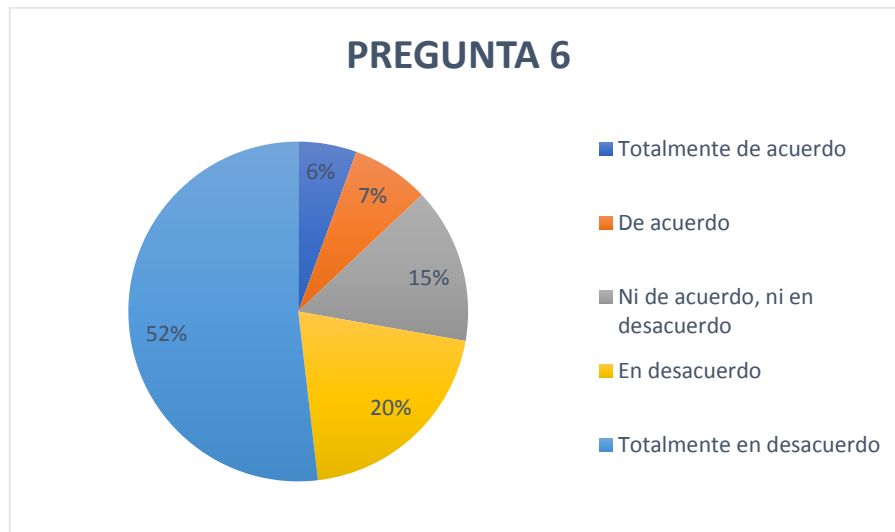


Fig. 30. Gráfico de porcentaje de la pregunta 6
Fuente: Propia

El 52% de los encuestados manifestaron estar totalmente en desacuerdo y el 20% en desacuerdo y tan solo en 5% en ni de acuerdo, ni en desacuerdo en que el sistema es muy inconsistente. Mostrando que el sistema es muy coherente para realizar los procesos que se llevan a cabo manualmente.

Pregunta 7: Imagino que la mayoría de la gente aprendería a usar este sistema en forma muy rápida.

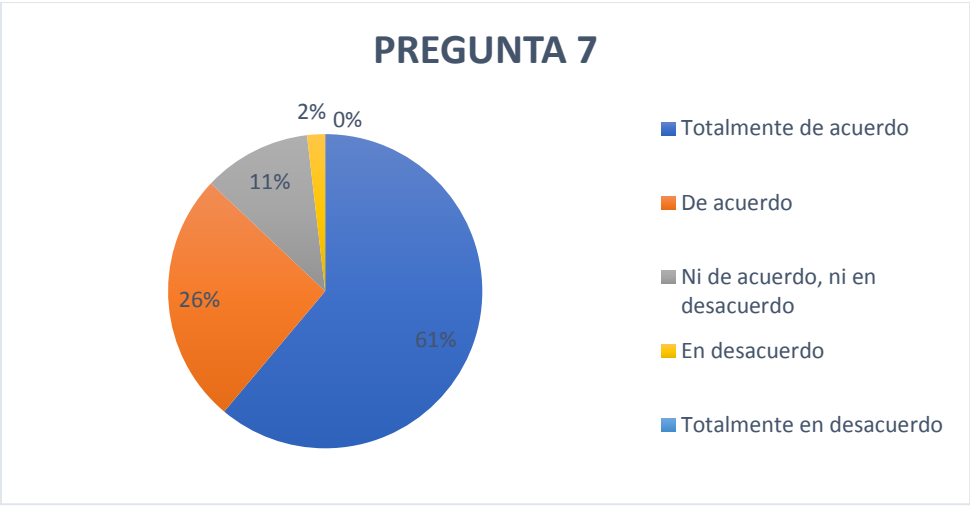


Fig. 31. Gráfico de porcentaje de la pregunta 7
Fuente: Propia

El 61% de los encuestados manifestaron estar totalmente de acuerdo y el 26% de acuerdo y tan solo en 11% en ni de acuerdo, ni en desacuerdo en que imagino que la mayoría de gente aprendería a usar este sistema muy fácil. Mostrando que el sistema tiene una interfaz amigable con el usuario y .sus procesos no son complejos y no se requiere de muchos conocimientos para su utilización.

Pregunta 8: Encuentro que el sistema es muy difícil de usar.

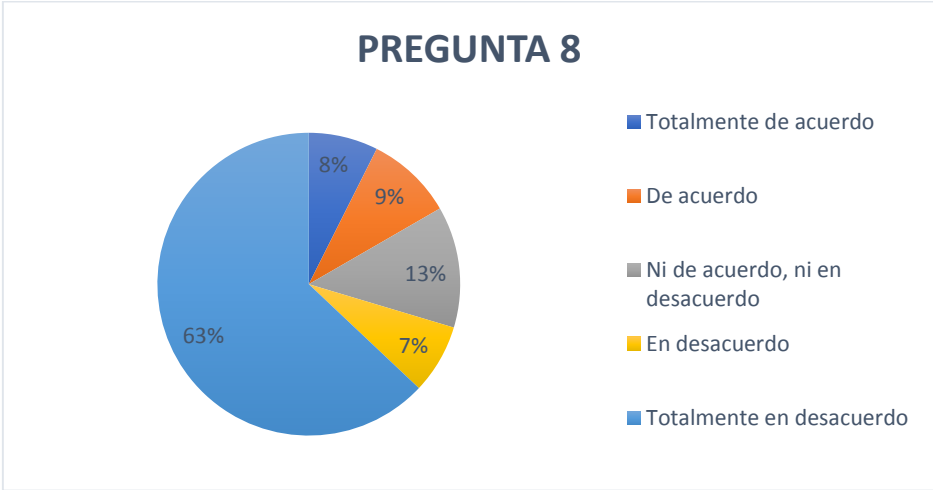


Fig. 32. Gráfico de porcentaje de la pregunta 8
Fuente: Propia

El 63% de los encuestados manifestaron estar totalmente en desacuerdo y el 7% en desacuerdo en que el sistema fue muy difícil de utilizar. Al ser estas dos opciones altamente positivas que afirma que el sistema es muy fácil de usar y sus procesos no son complejos permitiendo que el usuario vuelva a utilizarlo.

Pregunta 9: Me siento confiado al usar este sistema.

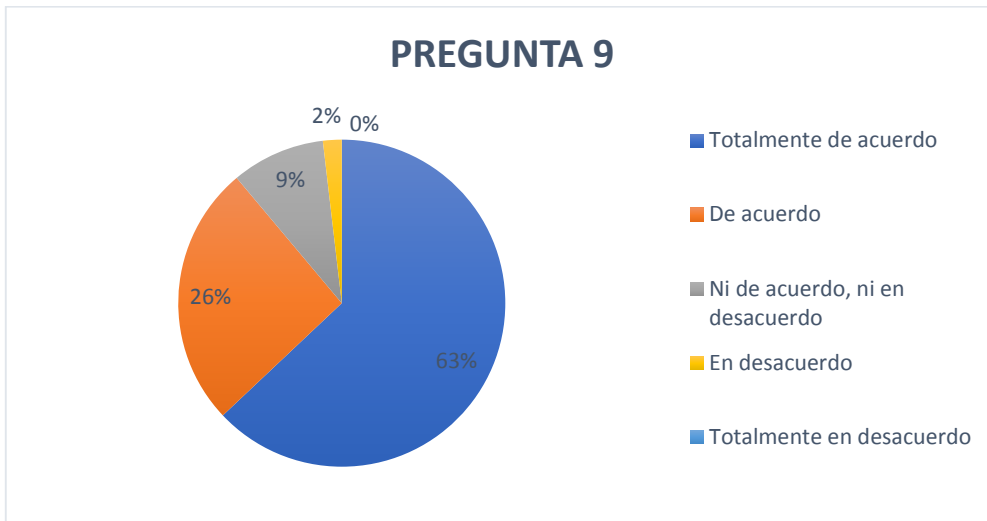


Fig. 33. Gráfico de porcentaje de la pregunta 9
Fuente: Propia

El 63% de los encuestados manifestaron estar totalmente de acuerdo y el 26% de acuerdo y tan solo en 9% en ni de acuerdo, ni en desacuerdo en que me siento confiado para usar este sistema. Siendo estas tres opciones muy positivas, mostrando que el sistema tiene características que brinda al usuario confianza y los procesos no son difíciles de realizar.

Pregunta 10: Necesité aprender muchas cosas antes de ser capaz de usar este sistema.

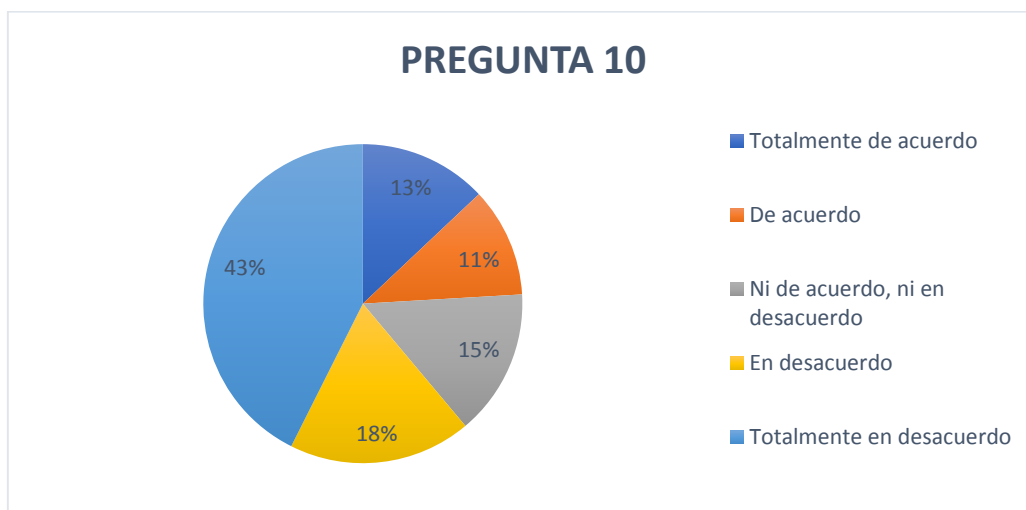


Fig. 34. Gráfico de porcentaje de la pregunta 10
Fuente: Propia

El 43% de los encuestados manifestaron estar totalmente en desacuerdo y el 18% en desacuerdo en que necesité aprender muchas cosas antes de ser capaz de usar este sistema. Mostrando que el sistema no tiene mucha complejidad y al momento de utilizarlo fué muy fácil, pero existe una minoría que necesita una guía de como funciona el sistema.

3.2 Análisis de impactos

Para completar la investigación y desarrollo de este proyecto se realizó un análisis de impacto en base a la encuesta SUS. Este análisis cubre todas las áreas generales que influyen positiva o negativamente, para esto se creó una tabla referencial con los siguientes valores:

**TABLA 3.6
VALORES DE REFERENCIA PARA EL ANÁLISIS DE IMPACTO**

Valor	Descripción
-3	Impacto alto negativo
-2	Impacto medio negativo
-1	Impacto bajo negativo
0	No hay impacto
1	Impacto bajo positivo
2	Impacto medio positivo
3	Impacto alto positivo

Fuente: Propia

3.2.1 Impacto Económico

**TABLA 3.7
IMPACTO ECONÓMICO**

Indicador	Nivel de Impacto							TOTAL
	-3	-2	-1	0	1	2	3	
Mantenimiento de software							X	3
Reducción de costo en papel							X	3
Total							6	6

Fuente: Propia

$$\text{Nivel de impacto económico} = \frac{6}{2} = 3 = \text{Alto positivo}$$

Análisis:

- a) El sistema al estar alojado en el servidor de la Carrera de Software al igual que la base de datos, el mantenimiento puede ser realizado por practicantes de la Carrera, así como la creación de nuevos módulos mejorando la calidad del sistema y contribuyendo a la formación académica de los estudiantes.

- b) El objetivo del sistema es automatizar los procesos manuales que realizan los docentes de la Carrera de Software, reduciendo el uso de papeles y contribuyendo con el medio ambiente.

3.2.2 Impacto tecnológico

TABLA 3.8
IMPACTO TECNOLÓGICO

Indicador	Nivel de Impacto							TOTAL
	-3	-2	-1	0	1	2	3	
Facilidad del uso del sistema							X	3
Funciones integradas del sistema.							X	3
Seguridad de la información							X	3
Rendimiento del sistema							X	3
Total							12	12

Fuente: Propia

$$\text{Nivel de impacto tecnológico} = \frac{12}{4} = 3 = \text{Alto positivo}$$

Análisis:

- a) El sistema es muy fácil de usar, ya que cuenta con una interfaz gráfica amigable para el usuario. Además los indicadores muestran la información con los colores de un semáforo haciéndolo más comprensible para el usuario del sistema.
- b) Los procesos del sistema se complementa entre sí para realizar los procesos de prácticas, vinculación, seguimiento de tesis, trabajos de investigación, etc. De tal manera facilitando llevar al usuario todas sus actividades académicas de una forma sistematizada, ahorrando tiempo y esfuerzos.
- c) La información confidencial está restringida para los usuarios que no tienen acceso. Debido a que el sistema tiene implementado varios módulos, cada uno tiene su rol en los cuales está el Módulo de Auditoría que guarda la información de las personas que ingresan al sistema y las transacciones que han realizado.

- d) El sistema tiene un buen rendimiento con grandes cantidades de registros, de igual forma se han incorporado funciones, índices a la base de datos para un mejor desempeño que se puede agregar o quitar roles a los usuarios.

CONCLUSIONES

- El uso del Método SMART para definir los KPI's facilitó la comprensión de las metas que se quiere alcanzar, los procesos que se va a medir y como se los va a medir, a través de su acrónimo SMART aclarando que un indicador debe ser Specific (Específico), Measurable (Medible), Achievable (Alcanzable), Relevant (Relevante) y Timely (Temporal), de manera que alcanzar las metas establecidas se las realizará en menor tiempo..
- La Implementación del EJB Timer facilitó a las alertas del SIAD, generando mensajes electrónicos automáticamente previniendo al usuario de los posibles riesgos en los proyectos, por consiguiente a ejecutar acciones correctivas para mejorar en la calidad de los procesos.
- La Metodología ágil SCRUM ayudó agilizar la ejecución del proyecto estableciendo tiempos de una forma organizada para desarrollar las actividades del sistema.
- La utilización de la librería de Primefaces permitió un mejor desarrollo del dashboard, ya que contiene componentes como charts y chartsJs que contienen una diversidad de gráficos genéricos, que mejoran la visualización y entendimiento de los indicadores.
- La utilización de un cuestionario SUS, permitió realizar una fácil y rápida medición de la usabilidad del sistema, de tal manera poder mejorar la calidad en el software.

RECOMENDACIONES

- Utilizar los colores de un semáforo para alertar el estado de los proyectos, permite al usuario obtener una información general del estado del proyecto y poder tomar decisiones y acciones correctivas si es necesario.
- Investigar los comandos necesarios del sistema de control de versiones Git evitará causar problemas a los diferentes desarrolladores, una forma práctica de evitar estos problemas es utilizar la arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC).
- El presente proyecto de titulación es fundamental para el mantenimiento y desarrollo de futuros módulos del SIAD por tesisistas o practicantes en el cual tienen definidos los KPI's que miden los procesos y ayudan a la toma de decisiones.
- Realizar el trabajo de titulación en la Carrera de Software (CSOFT/CISIC), como estudiante de esta, ayudó a reducir costos económicos entre ellos el transporte y alimentación, una de las principales ventajas es contar con expertos, permitiendo quitarse las dudas durante su periodo de desarrollo del trabajo de titulación y reforzar conocimientos para estar listos para la vida laboral.
- Aplicar cuestionarios validados para las encuestas. Siempre y cuando estén relacionados al factor que se quiera medir. De esa manera, se aplica más calidad en la validación de los resultados.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **CRUD:** Son las operaciones básicas de creación, lectura, actualización y eliminación.
- **Framework:** Entorno de trabajo o marco de trabajo es un conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios para enfocar un tipo de problemática particular que sirve como referencia, para enfrentar y resolver nuevos problemas.
- **IDE Eclipse:** Es una plataforma de software compuesto por un conjunto de herramientas de programación de código abierto.
- **JPQL:** Java Persistence Query Language (JPQL) es un lenguaje de consultas orientado a objetos en la cual se realiza consultas sobre las entidades que se encuentran en una base de datos relacional.
- **Sprint:** Iteración de tiempo en la que el equipo trabaja para convertir las historias de usuario en una versión del producto totalmente operativo.
- **System Usability Scale:** Fue desarrollado en 1986 por la Digital Equipment Corporation como parte de la aplicación de ingeniería de usabilidad a los sistemas de oficina. Contiene 10 preguntas y utiliza la escala Likert de 5 puntos. Su resultado final es un valor único que representa una medida compuesta de la usabilidad del sistema global sometido a estudio.

REFERENCIAS

- Ahumada, E., & Perusquia, J. (2016). Inteligencia de negocios: Estrategia para el desarrollo de competitividad en empresas de base tecnológica. *Contaduría y Administración*, 61(1), 127-158. <https://doi.org/10.1016/j.cya.2015.09.006>
- Bangor, A., Kortum, P., & Miller, J. (2008). *Intl. Journal of Human-Computer Interaction*. 7318.
- CADA. (2018). *Guía para definir objetivos basada en el método smart*. 2. Recuperado de <https://cada.udd.cl/files/2018/11/2.-B-.pdf>
- Clavel, M., & Cornejo, E. (2014). Sistemas de información en las organizaciones. *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*, Vol. 3. <https://doi.org/10.29057/icea.v3i5.116>
- Córcoles, José & Montero, F. (2014). *Acceso a Datos*. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=3229303>.
- Cruz, A. (2010). *Internet y correo electrónico* (1ra Edició). Barcelo: Central, ProQuest Ebook.
- Díaz, J. (2016). *Introducción al business intelligence* (Editorial; ProQuest Ebook Central, Ed.). Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=4824060>
- Few, S. (2006). *Information Dashboard Design*. *O'Reilly Press*, 223. <https://doi.org/10.1017/S0021849904040334>
- Fuentes, E. (2019). Método SMART para formular correctamente los objetivos. Recuperado 18 de febrero de 2020, de <https://liderexponencial.es/metodo-smart-para-formular-correctamente-los-objetivos/>
- García, R. (2014). Business Intelligence: Tecnologías in Memory vs. Data Warehouse (Parte II). Recuperado 18 de febrero de 2020, de <https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/business-intelligence-tecnologias-memory-vs-data-warehouse-parte-ii/>
- Guerra, D., & Vivas, A. (2018). *IMPLEMENTACIÓN CON TECNOLOGÍA BPM* (pp. 1-19). pp. 1-19. Ibarra: Carrera Software.
- IBM. (2015). JPA (Java Persistence API). Recuperado 14 de mayo de 2019, de IBM Knowledge Center website: https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSEQTP_liberty/com.ibm.websphere

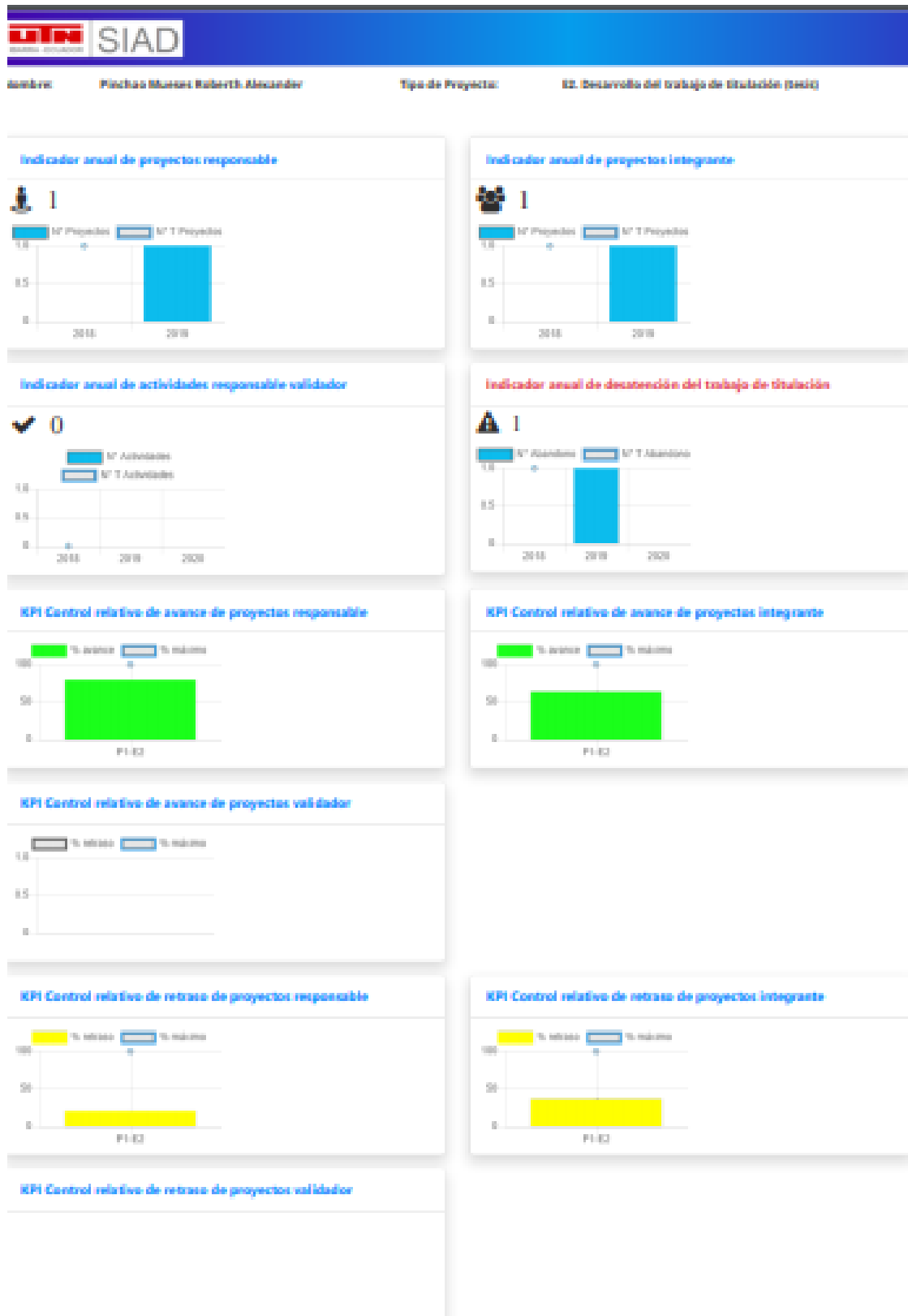
.wlp.doc/ae/cwlp_jpa.html

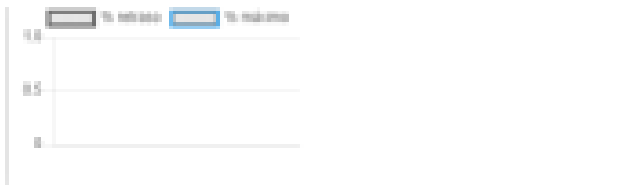
- Kerzner, H. (2013). *Project Management Metrics, KPIs, and Dashboards: A Guide to Measuring and Monitoring Project Performance* (2^{da} Edición; J. Wiley & Sons, Eds.). Recuperado de <https://books.google.com.ec/books?id=BRNwAAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=A+Guide+to+Measuring+and+Monitoring+Project+Performance&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiA1Ob4zbznAhWqrVkkHTjYBwMQ6AEIKDAA#v=onepage&q=SMART&f=false>
- Lapiedra, R., Devece, C., & Guiral, J. (2011). *Introducción a la gestión de sistemas de información en la empresa* (1^{ra} Edici). Recuperado de www.sapientia.uji.es
- Laudon, K., & Laudon, J. (2012). *Libro Sistemas de informacion Gerencial* (12^o). Recuperado de https://www.academia.edu/31894459/Sistemas_de_informacion_Gerencial_12ed_Laudon
- Lema, Á. (2016). IMPLEMENTACIÓN DE UN DASHBOARD PARA LA GENERACIÓN DE INDICADORES DE INSERCIÓN LABORAL Y COMPETENCIAS DE GRADUADOS DE LA CARRERA DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR. (Universidad Central del Ecuador; Vol. 3). <https://doi.org/https://doi.org/10.3929/ethz-b-000238666>
- Martínez, D. (2017). *Metodología para el diseño de Dashboards orientado hacia el registro de evidencias en el proceso de evaluaciones institucionales*.
- Meroño, A. (2005). *El correo electrónico en las Pymes para la comunicación y gestión del conocimiento*. 11. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43300507>
- Mora, L. (2008). *Indicadores de la gestión logística* (2^{da} Edici; Ecoe Ediciones, Ed.). Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=3203137>
- Oracle. (2013). Introducción a la API de persistencia de Java - El tutorial de Java EE 6. Recuperado 14 de mayo de 2019, de <https://docs.oracle.com/javaee/6/tutorial/doc/bnbpz.html>
- ORACLE. (2017). Introduction to Java EE. Recuperado 3 de diciembre de 2019, de ORACLE website: <https://javaee.github.io/tutorial/overview001.html>

- Órdex, J., & Ocaña, P. (2013). Introducción a Java EE. En *Java en programación Web* (1ra Edición, Vol. 53, pp. 1689-1699). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Pacheco, A. (2017). Ingeniería de Software Procesos Ágiles - SCRUM. Recuperado 24 de enero de 2020, de SliderPlayer website: <https://slideplayer.es/slide/3057200/>
- Palacios, J. (2015). Scrum Manager I: Las reglas del juego. En *Scrum Mnager*. <https://doi.org/1607208414838>
- Pettit, C., & Leao, S. Z. (2017). *Historical and Technological Evolution of Dashboards*. 1-6. Recuperado de https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-319-32001-4_295-1.pdf
- QuestionPro. (2018). Que es la escala de Likert y como utilizarla en mi encuesta. Recuperado 13 de febrero de 2020, de <https://www.questionpro.com/blog/es/que-es-la-escala-de-likert-y-como-utilizarla/>
- Rodríguez, E., & Pereda, P. (2013). *Implementación de un Dashboard para la toma de decisiones estratégicas en la unidad de negocio de producción de huevo incubable de la Empresa Avícola Santa Fe S. A . C . usando tecnologías Oracle “ Implementación de un Dashboard para la toma de decision*. UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO FACULTAD.
- Shahin, A., & Mahbod, A. (s. f.). *Prioritization of key performance indicators An integration of analytical hierarchy process and goal setting*. <https://doi.org/10.1108/17410400710731437>
- Tutorialspoint. (2014). JPA Tutorial. Recuperado de tutorialspoint website: https://www.tutorialspoint.com/es/jpa/jpa_jpql.htm
- UGT País Valencià & ISCOD. (2018). Guía de Cooperación y Objetivos de Desarrollo Sostenible para Trabajadoras y Trabajadores. *Instituto Sindical de Cooperación al Desarrollo*, 37. Recuperado de http://www.quenadiesequedeatras.org/ficheros/documentos/libro_desarrolllo_sostenible_DEF_CAS.pdf
- Userlytics. (2017). System Usability Score (SUS) and other User Testing Metrics. Recuperado 13 de febrero de 2020, de noviembre website: <https://www.userlytics.com/blog/system-usability-scale>

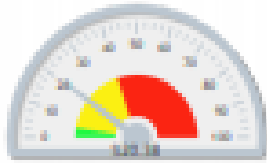
ANEXOS

Anexo A: Reporte del Dashboard de Alertas.

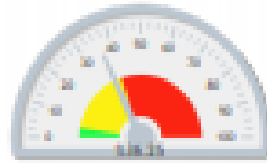




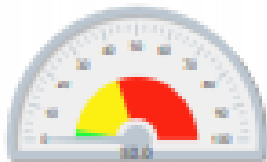
KPI Control general de retraso de proyectos responsable



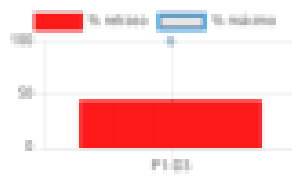
KPI Control general de retraso de proyectos integrante



KPI Control general de retraso de proyectos validador



KPI Control relativo de retraso de proyectos relacionados



Anexo B: Encuesta SUS realizada en Google Forms

Sección 1 de 2

Test de Usabilidad (SUS) aplicando al Módulo del Dashboard de Alertas del Sistema Integrado de Actividades Docentes (SIAD) CISIC

El objetivo del siguiente cuestionario es comprobar la utilidad del Módulo del Dashboard de Alertas del Sistema Web SIAD, mediante la escala de usabilidad del Test SUS, para la mejora de la calidad de la aplicación.

Para acceder al Sistema Web lo puede hacer mediante el siguiente enlace:
<http://applica.utn.edu.ec/siadWeb/facea/login.xhtml>

*Nota: Antes de contestar lee detenidamente cada pregunta.

1. Edad *

Entre 17 y 20 años

Entre 21 y 25 años

Entre 26 y 30 años

Entre 31 y 40 años

Más de 40

2. Género *

Femenino

Masculino

3. Rol de usuario *

Docente

Estudiante

Después de la sección 1 Ir a la siguiente sección

Sección 2 de 2

Test de Usabilidad (SUS) aplicando al Módulo del Dashboard de Alertas del Sistema Integrado de Actividades Docentes (SIAD) CISIC



El objetivo del siguiente cuestionario es comprobar la utilidad del Módulo del Dashboard de Alertas del Sistema Web SIAD, mediante la escala de usabilidad del Test SUS, para la mejora de la calidad de la aplicación.

Para acceder al Sistema Web lo puede hacer mediante el siguiente enlace:
<http://appflica.utm.edu.ec/siadWeb/faces/login.xhtml>

*Nota: Antes de contestar lee detenidamente cada pregunta.

4. Sistema de Escala de Usabilidad *

	Totalmente de ...	De acuerdo	NI de acuerdo, ...	En desacuerdo	Totalmente en ...
Creo que usaría ...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Encuentro esta ...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Creo que el sist...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Creo que necesi...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Las funciones d...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Creo que el sist...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Imagino que la ...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Encuentro que a...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me siento confi...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Necesité aprend...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Anexo C: Manual de usuario del Dashboard de Alertas del SIAD

[Ver en formato digital](#)