

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

Desarrollo del Módulo de Elaboración de Rúbricas del Sistema de
Gestión de Resultados de Aprendizaje (SISGRA)

PROYECTO INTEGRADOR

Previo la obtención del Título de:

Ingeniero en Computación

Presentado por:

Germán Daniel Villalba Lynch

David Adalberto Vines Zambrano

GUAYAQUIL - ECUADOR

2018

DEDICATORIA

Este proyecto está dedicado a mis padres, a mis hermanos, a mi hijo, a mi enamorada y a mí mismo que a pesar de todas las vicisitudes durante mi vida universitaria, todos en conjunto y de una u otra forma fueron mi motor para seguir adelante.

DANIEL VILLALBA LYNCH.

Este proyecto está dedicado a mi familia, a mi amada esposa, a mis queridos padres, que me han apoyado a lo largo de estos años con su ejemplo de amor, perseverancia y honestidad.

DAVID VINCES ZAMBRANO.

AGRADECIMIENTOS

A toda mi familia en general, a mi enamorada, amigos, compañeros y profesores que estuvieron apoyándome a seguir adelante pudiendo alcanzar esta primera meta.

DANIEL VILLALBA LYNCH.

A DIOS, mis padres, amigos, compañeros y profesores que estuvieron apoyándome a seguir adelante para poder alcanzar esta meta.

DAVID VINCES ZAMBRANO.

DECLARACIÓN EXPRESA

“Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; *Daniel Villalba Lynch, David Vincés Zambrano* y damos nuestro consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual”

Daniel Villalba Lynch

David Vincés Zambrano

RESUMEN

El Vicerrectorado Académico (VRA) de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) en conjunto con la Secretaría Técnica del Aseguramiento de la Calidad (STAC), son los responsables de llevar a cabo la medición de los Resultados de Aprendizaje (RA), cuyo proceso consta de varias etapas; con la elaboración, el seguimiento, el control, la aprobación y la publicación de rúbricas, seguido de la elaboración de una planificación, en la cual se fija una ruta de aprendizaje para, finalmente, elaborar la medición y consolidación de la medición los RA.

Business Process Model and Notation (BPMN) es una notación gráfica estandarizada que permite el modelado de procesos de negocio, en un formato de flujo de trabajo. Interaction Flow Modeling Language (IFML) es un lenguaje de modelamiento estandarizado en el campo de la ingeniería de software. IFML incluye un conjunto de notaciones gráficas para crear modelos visuales de la interacción del usuario y el comportamiento de la capa de presentación de los sistemas de software. Nos basaremos en el Modelo de Vistas de Arquitectura 4+1 de Kruchten [7] para describir la arquitectura de nuestra solución, el cual establece cinco vistas arquitectónicas basadas en el uso de múltiples vistas concurrentes, las cuales son: Escenarios, Vista Lógica, Vista de Implementación, Vista de Procesos y Vista de Despliegue.

El prototipo del Módulo de Elaboración de Rúbricas se fijó finalmente en la interacción de cada Historia de Usuario y la parte visual con el Usuario final.

Palabras Clave: Formato, Proyecto Integrador, SISGRA, Resultados de Aprendizaje, webratio.

ABSTRACT

The Vicerrectorado Académico (VRA) of Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) in conjunction with the Secretaria Técnica del Aseguramiento de la Calidad (STAC), are of those responsible for carrying out the Outcomes, whose process It consists of several stages; with the elaboration, monitoring, control, approval and publication of rubrics, followed by the preparation of a planning, in which a learning path is fixed for, finally, the method of measurement and consolidation of the Outcomes.

Business Process and Notation Model (BPMN) is a graphical notification that allows the modeling of business processes, in a workflow format. Interaction Flow Modeling Language (IFML) is a standardized modeling language in the field of software engineering. IFML includes a set of graphic notations to create visual models of user interaction and the behavior of the presentation layer of software systems. We will build on the Kruchten 4 + 1 Architecture View Model [7] to describe the architecture of our solution, which establishes five architectural views based on the use of multiple concurrent views, which are: Scenarios, Logical View, View of Implementation, Process View and Deployment View.

The prototype of the Factories Development Module was finally set in the interaction of each topic with the end user account.

Keywords: outcomes, Quality, Accreditation, SISGRA, webratio

ÍNDICE GENERAL

| | |
|---|-----|
| RESUMEN..... | I |
| <i>ABSTRACT</i> | II |
| ÍNDICE GENERAL | III |
| ABREVIATURAS..... | V |
| ÍNDICE DE FIGURAS | VI |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | VII |
| CAPÍTULO 1 | 9 |
| 1. Introducción | 9 |
| 1.1 Descripción del problema | 9 |
| 1.2 Justificación del problema | 10 |
| 1.3 Objetivos | 10 |
| 1.3.1 Objetivo General..... | 10 |
| 1.3.2 Objetivos Específicos | 10 |
| 1.4 Marco teórico | 11 |
| 1.4.1 ABET..... | 11 |
| 1.4.2 Resultados de Aprendizaje | 12 |
| 1.4.3 Elaboración de Rúbricas | 12 |
| 1.4.4 BPMN..... | 13 |
| 1.4.5 IFML..... | 13 |
| CAPÍTULO 2..... | 15 |
| 2. Metodología | 15 |
| 2.1 Plan de Recolección de datos | 15 |
| 2.2 Fiabilidad de Datos | 16 |
| 2.3 Análisis de Datos | 16 |
| 2.3.1 Roles participantes | 16 |
| 2.3.2 Historias de usuario | 17 |

| | | |
|-------------------|---|----|
| 2.4 | Propuesta de solución – Arquitectura | 18 |
| 2.4.1 | Escenarios | 18 |
| 2.4.2 | Vista lógica..... | 19 |
| 2.4.3 | Vista de Implementación | 21 |
| 2.4.4 | Vista de Procesos..... | 23 |
| 2.4.5 | Vista de Despliegue..... | 23 |
| 2.4.6 | Plan de Implementación..... | 24 |
| CAPÍTULO 3..... | | 25 |
| 3. | Resultados Y ANÁLISIS | 25 |
| 3.1 | Implementación de solución – prototipo..... | 25 |
| 3.1.1 | Implementación de la HU Gestionar Grupo de Comisión de Rúbrica..... | 25 |
| 3.1.2 | Implementación de la HU Revisar propuesta STAC..... | 27 |
| 3.1.3 | Implementación de la HU Publicar Rúbrica | 28 |
| 3.1.4 | Implementación de la HU Coordinar Elaboración de Rúbrica..... | 29 |
| 3.1.5 | Datos Antes | 30 |
| 3.1.6 | Datos Después | 31 |
| CAPÍTULO 4..... | | 32 |
| 4. | Conclusiones Y RECOMENDACIONES..... | 32 |
| | Conclusiones..... | 32 |
| | Recomendaciones | 32 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | | 34 |
| ANEXOS | | 36 |

ABREVIATURAS

| | |
|--------|--|
| ESPOL | Escuela Superior Politécnica del Litoral |
| STAC | Secretaria Técnica de Aseguramiento de la Calidad |
| GTSI | Gerencia de Tecnologías y Sistemas de Información |
| ABET | Accreditation Board for Engineering and Technology |
| BPMN | Business Process Model and Notation |
| IFML | Interaction Flow Modeling Language |
| SISGRA | Sistema de Gestión de Resultados de Aprendizaje |
| VRA | Vicerrectorado Académico |
| HU | Historia de Usuario |
| RA | Resultado de Aprendizaje |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 2-1. Modelo de Vistas de Arquitectura 4+1 [7]. | 18 |
| Figura 2-2 Modelo de Negocio Módulo Elaboración de Rúbricas | 19 |
| Figura 2-3 Modelo Entidad-Relación Módulo Elaboración de Rúbricas | 20 |
| Figura 2-4 Ejemplo Criterio de evaluación y niveles [19] | 21 |
| Figura 2-5 WebRatio trabaja en base a estándares [18] | 22 |
| Figura 3-1 Vista Crear Resultado de Aprendizaje | 26 |
| Figura 3-2 Vista Crear Nivel de Aprendizaje | 26 |
| Figura 3-3 Vista Rúbricas Publicadas para visualización de PDF. | 27 |
| Figura 3-4 Vista de Rúbrica para su aprobación o rechazo | 27 |
| Figura 3-5 Vista Revisar Propuesta STAC | 28 |
| Figura 3-6 Vista Rúbricas publicadas | 29 |
| Figura 3-7 Archivo .pdf generado en la Vista Rúbricas publicadas | 29 |
| Figura 3-8 Vista Rúbricas pendientes | 30 |
| Figura 3-9 Vista Elaboración de Rúbrica con Observaciones STAC | 30 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 2-1 Roles Definidos como resultado de la recolección de datos. | 16 |
| Tabla 2-2 Historias de usuario | 17 |
| Tabla 2-3 Gestionar Grupo de Comisión de Rúbrica..... | 17 |
| Tabla 3-1 Antes y Después del Módulo de Rúbrica | 31 |

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

El Vicerrectorado Académico (VRA) de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) en conjunto con la Secretaría Técnica del Aseguramiento de la Calidad (STAC), son los responsables de llevar a cabo la medición de los Resultados de Aprendizaje (RA), cuyo proceso consta de varias etapas; con la elaboración, el seguimiento, el control, la aprobación y la publicación de rúbricas, seguido de la elaboración de una planificación, en la cual se fija una ruta de aprendizaje para, finalmente, elaborar la medición y consolidación de la medición los RA.

En este Proyecto Integrador nos vamos a centrar en la automatización de la etapa de elaboración de rúbricas.

1.1 Descripción del problema

En la actualidad, la STAC de la ESPOL, mediante el uso de hojas de cálculo, lleva a cabo la elaboración, seguimiento, control, aprobación y publicación de rúbricas de los RA sugeridas por la Organización *Accreditation Board for Engineering and Technology* (ABET), la cual está dedicada a la acreditación de programas de educación universitaria o terciaria en disciplinas de ciencias aplicadas, ciencias de la computación, ingeniería y tecnología [8].

Mediante utilización de hojas de cálculos y acuerdos verbales o comunicaciones vía correo electrónico, se han establecido reuniones entre personas expertas en distintas disciplinas para la creación de las Rúbricas de los RA.

Existe la necesidad de la creación del Módulo de Elaboración de Rúbricas, ya que esto agilizará el proceso integral de la consolidación de la medición de los RA; es decir, en un mismo entorno se podrá elaborar la Rúbrica de cualquier RA para posteriormente utilizarla para la asignación dentro de una Ruta de Aprendizaje donde finalmente se realizará la medición y consolidación de esta medición, todo esto dentro del mismo Sistema de Gestión de Resultados de Aprendizaje (SISGRA).

1.2 Justificación del problema

El proceso actual, desde la creación hasta la publicación de Rúbricas es el siguiente:

1. La STAC, según las características del RA, designa una Comisión para la elaboración de la rúbrica.
2. La comisión designada, la cual es un grupo de expertos relacionados al RA, lleva a cabo varias reuniones, y proponen una rúbrica final relacionada al RA.
3. La Comisión Académica evalúa la rúbrica propuesta y procede a aceptarla o rechazarla.
4. Si es aceptada, pasa finalmente al Consejo Politécnico para un último control y decidir acerca de su institucionalización o rechazo.
5. Si es aceptada por el Consejo Politécnico, la STAC publica la rúbrica en su repositorio en señal de institucionalización de la rúbrica.

Cabe aclarar que, si es rechazada en algún punto la propuesta de rúbrica, esta regresa a la STAC para su observación.

Ahora que ya pudimos entender el proceso, podemos justificar la creación de un Módulo de Elaboración de Rúbricas en el cual se pueda realizar el control, el seguimiento y las notificaciones en cada etapa del proceso, fluyendo de manera transparente y óptima el flujo.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Desarrollar el prototipo 100% funcional del Módulo de Elaboración de Rúbricas del Sistema de Gestión de Resultados de Aprendizaje (SISGRA), siguiendo los estándares de desarrollo de la Gerencia de Tecnologías y Sistemas de Información (GTSI).

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Modelar el proceso de elaboración de Rúbricas.

2. Diseñar el módulo que automatiza el proceso a través de la especificación de su arquitectura.
3. Implementar las funcionalidades que soportan el proceso de elaboración de Rúbricas.
4. Probar el módulo con el usuario final.

1.4 Marco teórico

En esta sección se exponen los conceptos que se tuvieron que investigar para comprender el contexto del módulo a desarrollar en este proyecto de Materia Integradora.

Se comienza con el concepto y la definición de la Organización que acredita programas universitarios llamada ABET. Seguidamente se aborda cómo la acreditadora define algunos RA para los programas de ingeniería. Posteriormente se define que es una rúbrica. Finalmente, se describe brevemente la notación gráfica estandarizada BPMN junto con el lenguaje de modelamiento estandarizado IFML.

1.4.1 ABET

Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) es una organización reconocida en los Estados Unidos que acredita programas universitarios en las disciplinas de ciencias aplicadas y naturales, computación, ingeniería y tecnología de ingeniería en los niveles de pregrado y maestría [8].

Con la acreditación ABET, los estudiantes, los empleadores y la sociedad pueden confiar que un programa curricular cumple con los estándares de calidad para producir graduados preparados para ingresar a una fuerza laboral global.

La ESPOL, al ser una universidad mayormente técnica, tiene como objetivo institucional acreditar todas sus carreras de ingeniería con ABET, en una primera fase se acreditaron las carreras de Ingeniería en Computación, Mecánica, Civil y Naval.

1.4.2 Resultados de Aprendizaje

La acreditadora ABET define varios RA para los programas de ingeniería, los RA seleccionados por la ESPOL son las competencias blandas en las cuales se pone énfasis en la educación que se imparte y que forman parte de su proceso de mejora continua. [13]

ESPOL forma y mide 7 RA a nivel Institucional (RAI), los cuales son:

1. Comprender la responsabilidad ética y profesional.
2. Tener la habilidad para comunicarse efectivamente de forma oral y escrita en español.
3. Tener la habilidad para comunicarse en inglés.
4. Reconocer la necesidad y tener la habilidad para involucrarse en el aprendizaje a lo largo de la vida
5. Comprender temas contemporáneos
6. Tener la capacidad para trabajar como parte de un equipo multidisciplinario
7. Reconocer la necesidad y tener las habilidades para emprender.

1.4.3 Elaboración de Rúbricas

Las rúbricas son una manera de establecer explícitamente las expectativas para el rendimiento del estudiante. Pueden conducir a un grado o ser parte del proceso de calificación, pero son más específicas, detalladas y desglosadas que una calificación [14].

Las rúbricas describen las características para cada nivel de rendimiento en el que el trabajo del estudiante se debe calificar. La rúbrica proporciona a aquellos que han sido evaluados, información clara acerca de qué tan bien se desempeñaron y una clara indicación de lo que necesitan lograr en el futuro para mejorar su desempeño [9].

Las rúbricas generalmente contienen tres componentes [16]:

- Dimensiones (indicadores de rendimiento)
- Escala (niveles de rendimiento)
- Descriptores (en cada nivel)

1.4.4 BPMN

Business Process Model and Notation (BPMN) es una notación gráfica estandarizada que permite el modelado de procesos de negocio, en un formato de flujo de trabajo [10].

El principal propósito de BPMN es facilitar una notación gráfica estándar que sea cómodamente legible y entendible por parte de todos los implicados e interesados del negocio. Entre estos implicados están los expertos del giro de negocio (quienes definen los procesos), los desarrolladores técnicos (responsables de implementar los procesos) y los gerentes y administradores del negocio [15].

Un modelo de proceso BPMN proporciona a la empresa la capacidad de comprender sus procedimientos comerciales internos en una notación gráfica y les da la capacidad de comunicar estos procedimientos de manera estándar. Además, la notación gráfica facilita la comprensión de las colaboraciones de rendimiento y las transacciones comerciales entre las organizaciones. Esto garantiza que las empresas se comprendan a sí mismas y a los participantes en sus negocios y les permita ajustarse rápidamente a las nuevas circunstancias comerciales internas y externas [12].

1.4.5 IFML

Interaction Flow Modeling Language (IFML) es un lenguaje de modelamiento estandarizado en el campo de la ingeniería de software. IFML incluye un conjunto de notaciones gráficas para crear modelos visuales de la interacción del usuario y el comportamiento de la capa de presentación de los sistemas de software [11].

El lenguaje IFML permite [17]:

- La visualización de los contenidos en las interfaces de usuario.
- Patrones de navegación.
- Eventos de usuario y su interacción.
- Carga de la Lógica de negocio.
- Carga de las capas de persistencia.

CAPÍTULO 2

2. METODOLOGÍA

En este capítulo se exponen los resultados de los aspectos que conforman el diseño de nuestra solución.

Se inicia con los hallazgos de la realización del plan de recolección de datos, necesario para llevar adelante el proyecto y que asegure la fiabilidad de la solución propuesta; seguido a esto, procederemos con el análisis de los datos recolectados y se describe la solución propuesta a través de su arquitectura. Finalmente, se procederá a describir nuestro plan de implementación.

2.1 Plan de Recolección de datos

La recolección de los datos está enfocada a disponer de un mayor discernimiento de los significados y experiencias de las personas [5] e implica trazar un mecanismo detallado que nos llevará a reunir datos para tener un mejor panorama en la realización de una adecuada metodología de implementación y desarrollo de nuestro proyecto.

Para llevar a cabo lo anteriormente expuesto, definimos que nuestro instrumento de medición fue la entrevista, ya que está orientada a la obtención de Información sobre un objetivo definido [6]. Para el caso de este proyecto, *conocer el proceso integral de la publicación de una Rúbrica a través de los diferentes actores o autoridades dentro de la ESPOL.*

Nuestro modelo de entrevista fue mixta debido a que los escenarios o las personas no son accesibles de otro modo. Lo que deseamos es estudiar acontecimientos del pasado a mas que no se puede tener acceso a todos los actores, teniendo preguntas elaboradas y con la posibilidad de realizar más preguntas según nuestro interés, de acuerdo con lo expuesto por el entrevistado. En otras palabras, y como lo describimos en el Capítulo 1, conocer a fondo el proceso, definiendo paso a paso qué datos utilizaban y cómo era el flujo de comunicación entre los diferentes actores de las diferentes áreas. Esto justifica la realización de entrevistas, ya que a simple vista no podíamos saberlo; además, no había documentación del proceso.

En la recolección de datos para nuestro proyecto participaron los siguientes entrevistados:

- Ingeniero Carlos Rodríguez, Colaborador de la STAC de la ESPOL.
- Ingeniero Martin Bustamante, Colaborador del VRA de la ESPOL.

Además, otra fuente de recolección de datos que vimos necesario requerir fue el acceso a los archivos institucionales utilizados en el proceso anterior de elaboración de rúbricas; entre ellos, hojas de datos y documentos de texto. Como último recurso de recolección de datos, nos facilitaron un historial de los correos electrónicos donde registraban las reuniones, observaciones, contenido.

2.2 Fiabilidad de Datos

Considerando que los datos recolectados a través de las entrevistas y los archivos institucionales proporcionados y validados están basados en el juicio de los expertos, estos tienen una fiabilidad muy alta. Además, se corroboró que hay consistencia en las respuestas de los entrevistados en cuanto a los detalles exhaustivos existentes en cada etapa de la Elaboración de Rúbricas.

2.3 Análisis de Datos

En base a toda la información recolectada a través de los instrumentos anteriormente descritos, tenemos como resultado lo que se indica en esta sección.

2.3.1 Roles participantes

A continuación, en la tabla 2-1, se detallan los roles con sus acciones respectivas:

Tabla 2-1 Roles Definidos como resultado de la recolección de datos.

| Rol | Descripción | Acciones |
|--|--|--|
| Responsable de STAC / Coordinador de Carrera | Responsable del proceso de elaboración de una rúbrica. | <ul style="list-style-type: none">- Gestionar la conformación de la Comisión de Rúbrica.- Revisar/Validar propuesta de rúbrica.- Publicar rúbrica. |

| | | |
|---|--|--|
| Coordinador Comisión Rúbrica / Coordinador de Materia | Experto responsable de la coordinación de la Comisión de Rúbrica. | <ul style="list-style-type: none"> - Coordinar a la Comisión de Rúbrica. - Proponer la rúbrica. |
| Secretario Comisión de Docencia | Responsable de la publicación de las decisiones de la Comisión de Docencia | <ul style="list-style-type: none"> - Revisar/Validar propuesta de rúbrica propuesta por la STAC. - Coordinar la discusión de rúbricas propuestas por la STAC |
| Secretario Consejo Politécnico | Responsable de la publicación de las decisiones del Consejo Politécnico | <ul style="list-style-type: none"> - Revisar Propuesta por responsable de Consejo Politécnico. - Autorizar la publicación de rúbricas institucionales. |

2.3.2 Historias de usuario

Para tener un panorama más claro y resumido de las funcionalidades que requieren ser cubiertas por nuestra propuesta de solución, en la Tabla 2-2 se listan las Historias de Usuario. En el Anexo A podemos ver con más detalle lo que se establece seguidamente:

Tabla 2-2 Historias de usuario

| Código | Nombre |
|---------------|---|
| HU_RU_01 | Gestionar la conformación de la Comisión de Rúbrica. |
| HU_RU_02 | Revisar/Validar propuesta de rúbrica. |
| HU_RU_03 | Publicar Rúbrica. |
| HU_RU_04 | Coordinar a la Comisión de Rúbrica. |
| HU_RU_05 | Proponer la rúbrica |
| HU_RU_06 | Revisar/Validar propuesta de rúbrica propuesta por la STAC. |
| HU_RU_07 | Coordinar la discusión de rúbricas propuestas por la STAC |
| HU_RU_08 | Revisar Propuesta por responsable de Consejo Politécnico. |
| HU_RU_09 | Autorizar la publicación de rúbricas institucionales. |

En la Tabla 2-3 se presenta la forma en la cual describimos cada Historia de Usuario (HU), a manera de ejemplo. En el Anexo A podemos ver con más detalle todas las HUs indicadas en la Tabla 2-2.

Tabla 2-3 Gestionar Grupo de Comisión de Rúbrica

| | |
|----------------|--|
| Número: | Nombre: Gestionar la conformación de la Comisión de Rúbrica |
| HU_RU_01 | Usuario: Responsable de STAC / Coordinador de materia |
| | Prioridad: Alta |
| | Descripción: Como Responsable de STAC / Coordinador de materia, quiero gestionar la creación, monitoreo, y modificación de Grupos de Comisión de Rúbrica. |

2.4 Propuesta de solución – Arquitectura

En esta sección presentaremos nuestra propuesta de solución una vez recolectado los datos y haber analizado los mismos.

Nos basaremos en el Modelo de Vistas de Arquitectura 4+1 de Kruchten [7] para describir la arquitectura de nuestra solución, el cual establece cinco vistas arquitectónicas basadas en el uso de múltiples vistas concurrentes, las cuales son: Escenarios, Vista Lógica, Vista de Implementación, Vista de Procesos y Vista de Despliegue.

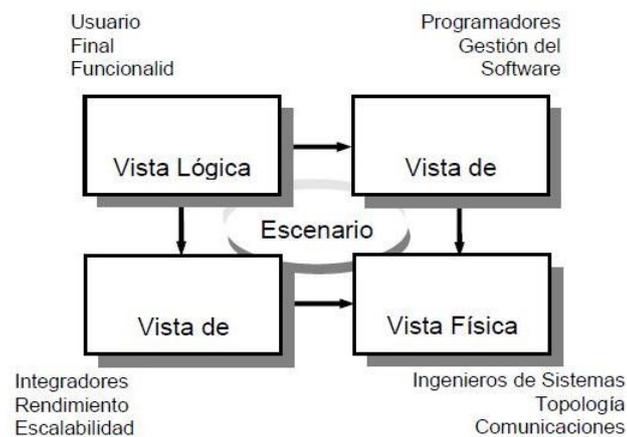


Figura 2-1. Modelo de Vistas de Arquitectura 4+1 [7].

A continuación, se describe cada una de estas vistas.

2.4.1 Escenarios

Como primera vista tenemos los escenarios, los cuales fueron levantados gracias a lo mencionado anteriormente; por lo que se elaboró un modelo en BPMN del proceso, siguiendo los estándares de la GTSI. Esto nos ayudará a detallar más nuestras historias de usuarios.

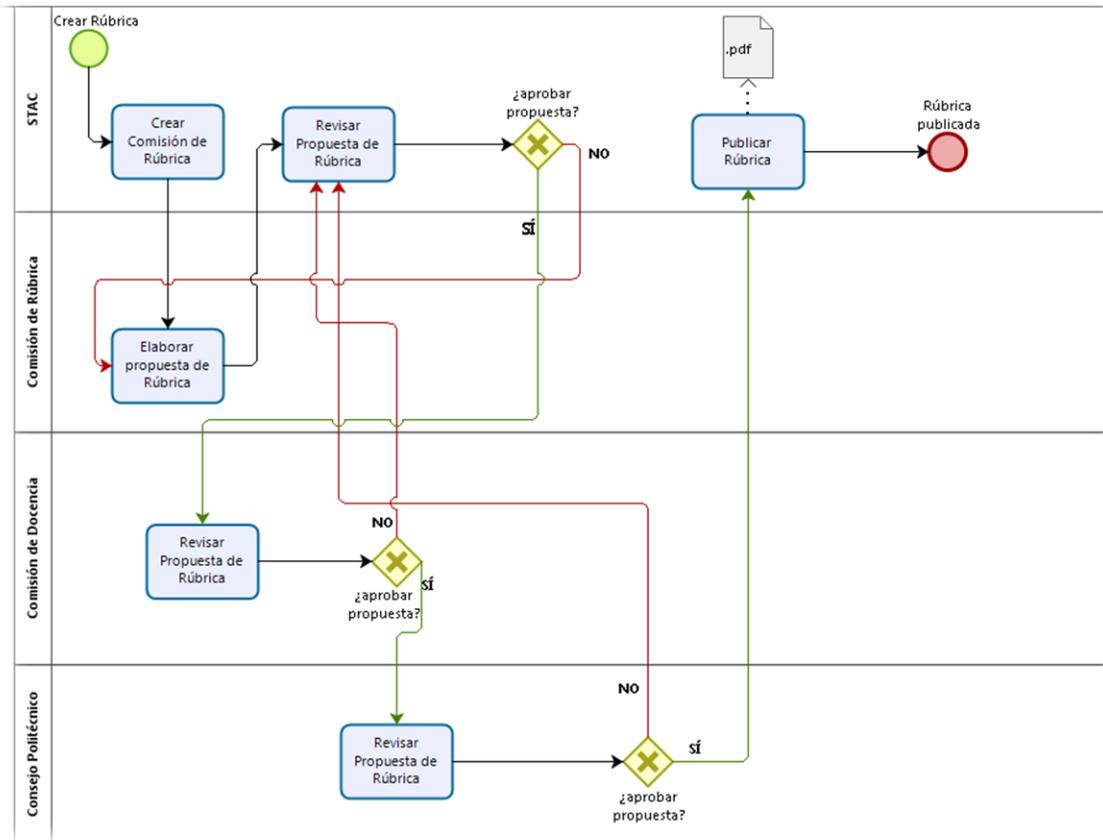


Figura 2-2 Modelo de Negocio Módulo Elaboración de Rúbricas

En la Figura 2-2 mostramos, a través de la notación BPMN, la interacción de los diferentes roles con sus respectivas acciones pudiéndose observar el flujo que el módulo automatizará, desde la creación de un grupo de Comisión de Rúbrica hasta la Publicación final u oficial de la Rúbrica.

2.4.2 Vista lógica

En el proyecto, como parte de la vista lógica se definió la estructura de datos del módulo, tal como se muestra en el Modelo Entidad-Relación de la Figura 2-3. En este modelo tenemos seis entidades. `tbl_ra_resultado_aprendizaje`, la cual tiene como atributos, el código del resultado de aprendizaje, su descripción, el estado (activo o inactivo) y fecha de vigencia. `tbl_ra_criterio_ra`, tiene como atributos, el código del criterio, su descripción y esta entidad tiene relación con la entidad `tbl_ra_resultado_aprendizaje`, la misma que la relacionamos con el foreign key `código_ResultadoAprendizaje`. `tbl_ra_nivel`, que como atributos tiene, el código, su descripción y su estado. Finalmente, `tbl_ra_nivel_criterio`, la cual

tiene como atributos, el `idNivel_criterio`, su descripción y tiene relación tanto con la entidad `tbl_ra_criterio_ra` como con la entidad `tbl_ra_nivel`. Esta última entidad es la más importante porque es en ella donde se construirá la rúbrica. Finalmente, `tbl_ra_rubrica` y `tbl_ra_colaborador`, las cuales nos van a permitir llevar un histórico para saber cuántos RA hay en total y cuáles fueron sus colaboradores en la elaboración de las rúbricas.

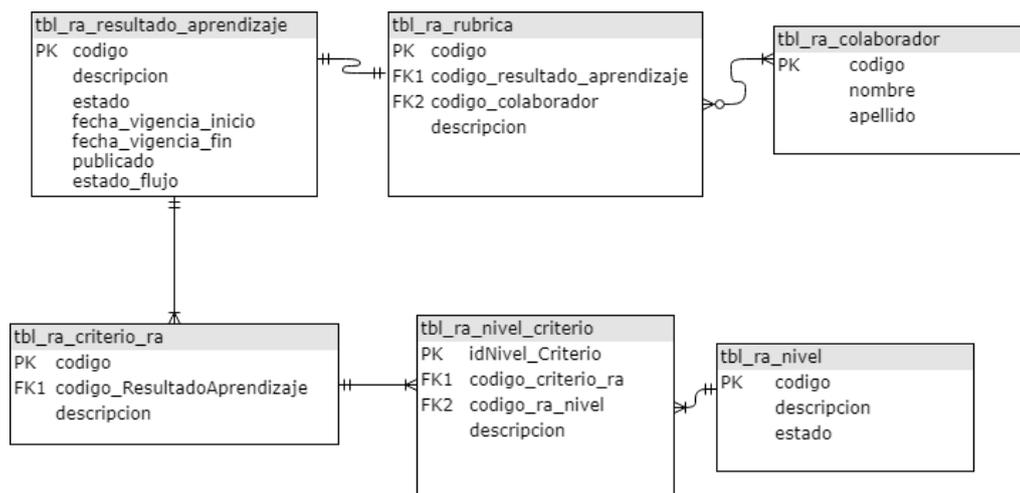


Figura 2-3 Modelo Entidad-Relación Módulo Elaboración de Rúbricas

Cabe aclarar que las entidades `tbl_ra_resultado_aprendizaje` y `tbl_ra_criterio_ra` son comunes con el módulo de Planificación. En la primera, se establecerán y se describirán los RA donde, dependiendo del estado de cada uno de los RA, el usuario final podrá visualizarlos y hacer uso de estos conjuntamente con los respectivos criterios de evaluación tomados de la entidad `tbl_ra_criterio_ra`. Sin embargo, para que exista una rúbrica no es suficiente la relación entre estas dos entidades. Recordemos que una rúbrica está a más de un RA y un criterio, también está conformada por niveles de evaluación y dentro de cada uno de ellos, la descripción respectiva de acuerdo con el criterio de evaluación.

Por esta razón, la necesidad de las entidades `tbl_ra_nivel` y `tbl_ra_nivel_criterio`. En la entidad `tbl_ra_nivel`, actualmente están establecidos cuatro niveles; Inicial, En Desarrollo, Desarrollado y Excelencia. Sin embargo, y de acuerdo con los entrevistados, estos niveles pueden aumentar o disminuir. Por lo tanto, con esta entidad existirá un histórico de los niveles activos e inactivos. En

la entidad `tbl_ra_nivel_criterio`, se relacionarán los niveles de evaluación con los criterios de evaluación y su descripción. Para ilustrar esto a manera de ejemplo, en la Figura 2-4 se presenta la forma en la cual quedaría constituida la información en la entidad `tbl_ra_nivel_criterio`, con el criterio de evaluación “Argumentación”.

Argumentación

Defensa de ideas. Fuentes confiables y pertinentes.

| Excelencia | Desarrollado | En Desarrollo | Inicial |
|--|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Evidencia un proceso argumentativo consolidado, pertinente y contundente que lo sustenta en suficientes fuentes confiables y actualizadas. <p>Respuestas sólidas y suficientes.</p> <p>10 Puntos</p> | <ul style="list-style-type: none"> Argumenta de manera suficiente y sustancial. Trabaja con suficientes fuentes confiables y pertinentes al contexto. <p>La calidad de las respuestas es satisfactoria.</p> <p>7 Puntos</p> | <ul style="list-style-type: none"> La argumentación, ocasionalmente es insustancial. <p>Presenta insuficientes fuentes confiables, algunas descontextualizadas.</p> <p>La calidad de las respuestas es insatisfactoria.</p> <p>3 Puntos</p> | <ul style="list-style-type: none"> Ausencia de argumentos que respalden ideas. Carencia de fuentes bibliográficas confiables y pertinentes <p>La calidad de las respuestas es nula.</p> <p>0 Puntos</p> |

Figura 2-4 Ejemplo Criterio de evaluación y niveles [19]

2.4.3 Vista de Implementación

Tal como se ha indicado en el objetivo del proyecto, el desarrollo del Módulo de Elaboración de Rúbricas está regido por las especificaciones técnicas de la GTSI. En este sentido, la construcción del módulo se hizo en la plataforma WebRatio.

WebRatio se basa en la Arquitectura MVC (del inglés Modelo Vista Controlador). Este diseño permite dividir la aplicación en 3 capas que representan 3 funciones esenciales de una aplicación:

- El modelo, que contiene el estado y la lógica del negocio de la aplicación.
- La Vista, que representa a la interfase que se presenta al usuario.
- El Controlador, que contiene el conjunto de reglas que actualizan el modelo en base a eventos que ocurren en la interfaz del usuario.

El patrón MVC ayuda a reducir la complejidad en el diseño y permite incrementar la reutilización de código. En la actualidad muchos frameworks web implementan el patrón MVC.

Las aplicaciones web generadas por WebRatio se basan en el patrón MVC, el Controlador son un conjunto de servlets Struts, la Vista son un conjunto de plantillas JSP y el Modelo por las entidades del Modelo Entidad/Relación y sus datos.

WebRatio es una plataforma visual basada en estándares, tal como se muestra en la Figura 2-4, donde se diseña el modelo conceptual del negocio para la definición de la vista al usuario final, el back-end y la integración con otros sistemas. Una vez definido el modelo, WebRatio genera automáticamente todo el código necesario para el funcionamiento de la aplicación. Sin embargo, se pueden personalizar en cualquier momento las reglas de generación y los componentes de sus proyectos utilizando scripts que se ajusten a los requerimientos [18].

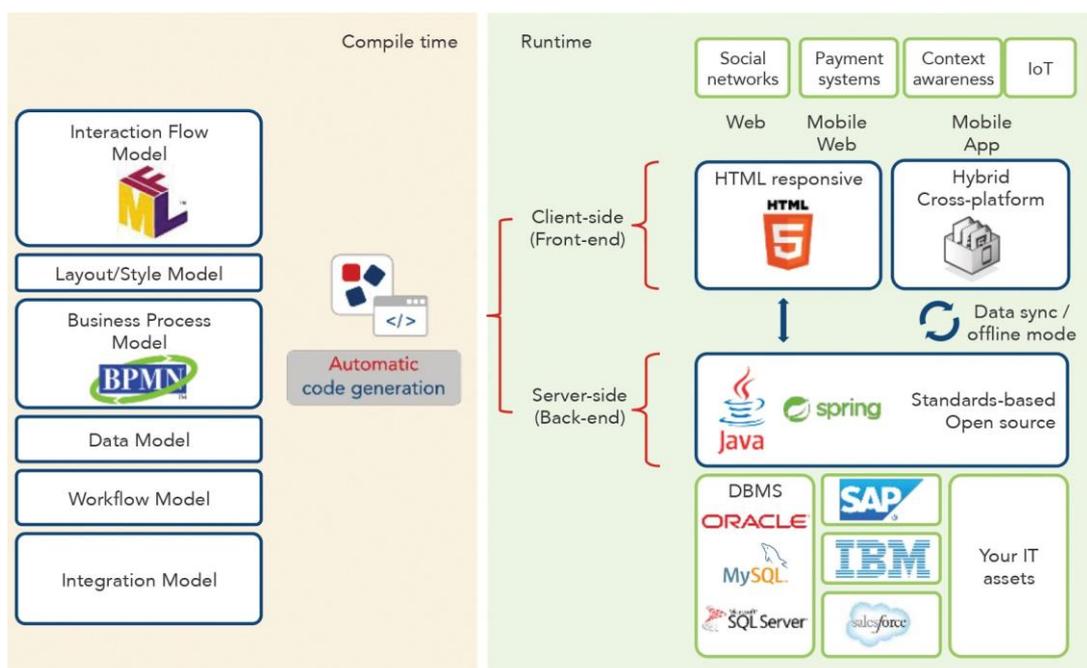


Figura 2-5 WebRatio trabaja en base a estándares [18]

El código generado es 100% Java. La interfaz gráfica para el usuario final de las aplicaciones se vuelve responsivo y dinámico gracias al uso de HTML5, CSS3 y

Javascript. Para el back-end o lado del servidor, se utiliza Java, Spring e Hibernate. También se integra con todas las bases de datos, sistemas gerenciales y otros que ya existan en la universidad; nosotros trabajaremos con Postgres como manejador de bases de datos. Todo esto se realiza en dos fases, llamadas Runtime y Compile Time, como se muestra en la Figura 2-5.

2.4.4 Vista de Procesos

Esta vista no será implementada debido a que el control de concurrencia es gestionado por el motor de base de datos y por el servidor de aplicaciones web. Ambos administrados por la GTSI de la ESPOL.

2.4.5 Vista de Despliegue

El despliegue de la aplicación web se basa en el Diagrama de Despliegue que se presenta en la Figura 2-5, en el cual se muestran 4 componentes principales:

- El navegador web (Google Chrome, Mozilla Firefox) del usuario, mismo que permite la comunicación con la aplicación, reside en el computador del usuario, ya sea de escritorio o móvil.
- El segundo componente es el servidor de aplicaciones web. El servidor web utilizado será apache tomcat, mismo que maneja la concurrencia de las diferentes conexiones de múltiples usuarios. Tomcat contiene el entorno de ejecución de webratio y las aplicaciones que interactúan con el usuario. La comunicación entre el componente 1 y 2 se realiza mediante el protocolo de comunicación http/https.
- El último componente se refiere al servidor de bases de datos, que contiene al rdbms (del inglés relational database management system) o motor de base de datos, que para el caso es el rdbms postgres, mismo que es un motor de bases de datos relacionales de código abierto. Éste motor de base de datos contiene las relaciones de los diferentes esquemas con los cuales trabajará la aplicación de rúbrica, así como las entidades y relaciones del modelo de ra (ra e/r). La comunicación con el componente 2 es mediante el api jdbc que permite el acceso a datos.

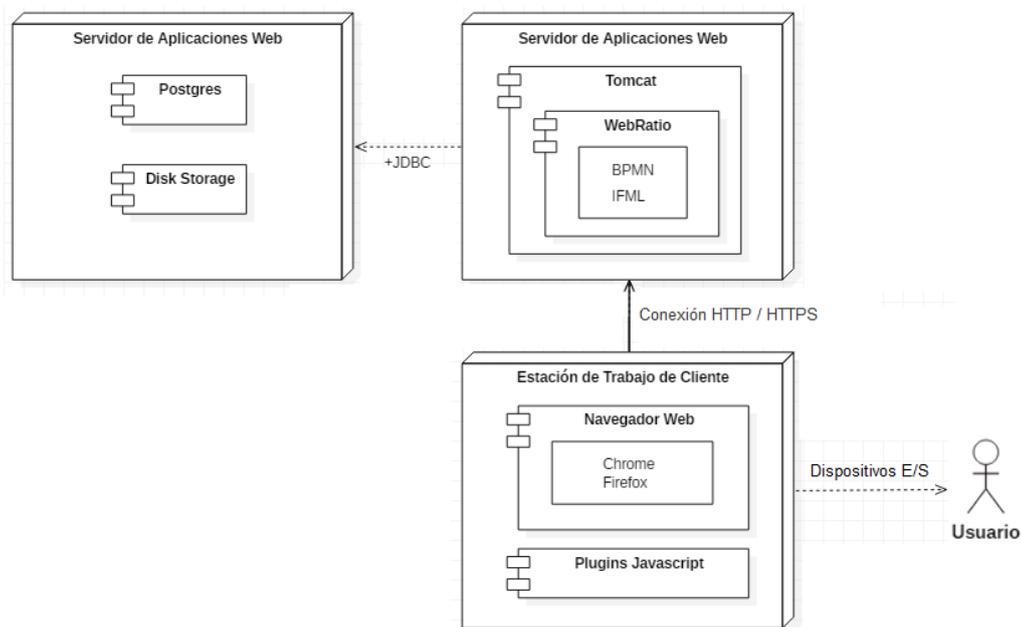


Figura 2-5 Diagrama de Despliegue Módulo Rúbrica del SISGRA (elaboración propia)

2.4.6 Plan de Implementación

De acuerdo con las exigencias del cliente y por el tiempo que dura la materia integradora, establecimos un plan de implementación. Para este efecto, se dividió la implementación del módulo en varias fases, segmentando nuestro modelo de negocio en la que en cada fase implementamos las HU o funcionalidades del módulo.

| Actividad | Desde | Hasta |
|---|------------|------------|
| Implementación de la Administración de Resultados de Aprendizaje y Niveles de Aprendizaje. Implementación de la HU Gestionar Grupo de Comisión de Rúbrica. | 02/07/2018 | 08/07/2018 |
| Implementación de la HU Revisar propuesta STAC. | 02/07/2018 | 08/07/2018 |
| Implementación de la HU Publicar Rúbrica. | 09/07/2018 | 15/07/2018 |
| Implementación de la HU Coordinar elaboración Rúbrica. | 09/07/2018 | 15/07/2018 |
| Implementación de la HU Revisar propuesta comisión docencia. | 16/07/2018 | 22/07/2018 |
| Implementación de la HU Revisar propuesta consejo politécnico. | 16/07/2018 | 22/07/2018 |
| Validaciones y Ajustes con el Cliente. | 23/07/2018 | 29/07/2018 |
| Pruebas Finales y Empaquetamiento de la aplicación. | 30/07/2018 | 05/08/2018 |

CAPÍTULO 3

3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Luego de analizar el problema, de realizar y presentar la propuesta a nuestro cliente y de realizar varias iteraciones [20] para ir puliendo el prototipo del Módulo de Elaboración de Rúbricas, se fijó finalmente la interacción de cada Historia de Usuario y la parte visual con el Usuario final.

3.1 Implementación de solución – prototipo

En esta sección se presenta el resultado de las interfases de cada una de las actividades mencionadas en la sección *2.4.6 Plan de Implementación*.

3.1.1 Implementación de la HU Gestionar Grupo de Comisión de Rúbrica

Para llevar a cabo la correcta funcionalidad de esta implementación, vimos la necesidad de una implementación previa de la administración de RA y de Niveles de Aprendizaje.

Al analizar el proceso, se concluyó que para que el responsable de la STAC pueda iniciar el proceso de Creación de un Grupo de Comisión de Rúbrica, deben existir RA y Niveles creados, los mismos que posteriormente será seleccionados. Con esto justificamos lo expuesto en el párrafo anterior. En la Figura 3-1 se muestra la Interfaz o Vista Crear Resultado de Aprendizaje y en la Figura 3-2 se muestra la de Crear Nivel

 SISGRA - Rúbrica
Sistema de Gestión de Resultados de Aprendizaje

RESULTADO DE APRENDIZAJE NIVELES RÚBRICA

Resultado de Aprendizaje

[+ Nuevo Resultado de Aprendizaje](#)

| Nombre RA | Estado | Vigencia desde | Vigencia hasta | Está publicado? |
|--|----------|----------------|----------------|-----------------|
| RAI 1 (Habilidad para comprender la responsabilidad ética y profesional) | Inactivo | 1/1/16 | 1/1/19 | true |

Crear Resultado de Aprendizaje

Nombre

Estado (*)

Vigente desde (*)

Vigente hasta (*)

Publicado? yes no

[Agregar Resultado de Aprendizaje](#)

SISGRA 2018
© El contenido de esta obra es de propiedad de la ESPOL. Todos los derechos reservados.
Prohibida su reproducción total o parcial, comunicación pública o distribución sin autorización previa del titular de los derechos

Figura 3-1 Vista Crear Resultado de Aprendizaje

 SISGRA - Rúbrica
Sistema de Gestión de Resultados de Aprendizaje

RESULTADO DE APRENDIZAJE NIVELES RÚBRICA

Niveles

[+ Nuevo Nivel](#)

| Nombre del Nivel | Estado |
|------------------|--------|
| Excelencia | Activo |
| Inicial | Activo |

Crear Nivel

Nombre de Nivel (*)

Estado (*)

[Agregar Nivel](#)

SISGRA 2018
© El contenido de esta obra es de propiedad de la ESPOL. Todos los derechos reservados.
Prohibida su reproducción total o parcial, comunicación pública o distribución sin autorización previa del titular de los derechos

Figura 3-2 Vista Crear Nivel de Aprendizaje

Cabe acotar, para mejor entendimiento y diferenciación de procesos se establecieron 3 menús más con nombres determinantes para conocer el estado de la Rúbrica y realizar la correspondiente acción. Es decir, se agregaron los menús; Rúbricas en proceso, Revisar propuesta de Rúbrica, Publicar Rúbrica y Rúbricas Publicadas como se puede apreciar en la Figura 3-3.

SISGRA - Rúbrica
Sistema de Gestión de Resultados de Aprendizaje

John Doe
Stac

RÚBRICAS EN PROCESO REVISAR PROPUESTA RÚBRICA PUBLICAR RÚBRICA **RÚBRICAS PUBLICADAS** RESULTADO DE APRENDIZAJE NIVELES

Home > Rúbricas Publicadas

Rúbricas Activas

Buscar

| # Resultado de Aprendizaje | Vigente Desde | Vigente Hasta | oid | pdf |
|----------------------------|---|---------------|---------|--|
| 1 | Habilidad para trabajar como integrante de un equipo multidisciplinario | 8/1/18 | 8/31/18 | 2 publica.pdf <input type="button" value="Ver PDF"/> |

Anterior 1 Siguiente

Figura 3-3 Vista Rúbricas Publicadas para visualización de PDF.

3.1.2 Implementación de la HU Revisar propuesta STAC

Para acceder a esta vista se estableció el menú Revisar Propuesta. Aquí se visualizará todas las rúbricas activas y pendientes por publicar pudiendo conocer el estado de estas, es decir, saber si fue enviada por la Comisión de Rúbrica, o Rechazada tanto por Comisión de Docencia o por Consejo Politécnico como lo podemos ver en la Figura 3-4.

SISGRA - Rúbrica
Sistema de Gestión de Resultados de Aprendizaje

Douglas Martin
Coordinador Comisión Docencia

HOME REVISAR PROPUESTA RÚBRICA PUBLICAR RÚBRICA RÚBRICAS PUBLICADAS RESULTADO DE APRENDIZAJE NIVELES

Home > Home

Procesos Activos

| # Proceso | Actividad | Estado |
|-----------|-------------------------|-------------------------|
| 0 | Gestión de Rúbricas # 8 | Aprobar propuesta ready |

Detalle work on

Anterior 1 Siguiente

Figura 3-4 Vista de Rúbrica para su aprobación o rechazo

Una vez que se ha ingresado a una de ellas, y como podemos ver en la Figura 3-5 se dará a conocer el contenido de la propuesta de rúbrica para que el responsable

de STAC pueda decidir si la acepta o no. Si no lo acepta, deberá ingresar la observación.

The screenshot shows the SISGRA - Rúbrica interface. At the top, there is a logo and the text 'SISGRA - Rúbrica Sistema de Gestión de Resultados de Aprendizaje'. On the right, it says 'Bienvenido Douglas Martín' and has a 'Logout' button. Below this is a navigation bar with 'HOME' and 'Aprobar propuesta'. The main content area is titled 'Propuesta de Rúbrica' and contains a table with five columns: 'Criterio', 'Inicial', 'En Desarrollo', 'Desarrollado', and 'Excelencia'. The table lists three criteria with their corresponding descriptions for each level. Below the table are 'Anterior' and 'Siguiente' buttons. At the bottom, there is an 'Aprobación' section with a label 'Aprobar Propuesta (*)' and radio buttons for 'yes' and 'no'. Below this are three buttons: 'Guardar y dejar Pendiente', 'Guardar y Finalizar', and 'Cancelar'.

| Criterio | Inicial | En Desarrollo | Desarrollado | Excelencia |
|--|---|--|--|--|
| Considera los roles de todos los integrantes del equipo | No reconoce su propio rol, ni el de sus compañeros | Reconoce algunos roles, pero no todos, ni su interacción | Reconoce todos los roles para lograr la meta del equipo y su interacción. | Reconoce los roles de todos los integrantes, como interactúan y como llevarlos a lograr la meta del equipo |
| Discrimina el momento pertinente para su contribución en el equipo | No contribuye en absoluto, o contribuye siempre pero interrumpiendo a los demás | Sus contribuciones son limitadas, o no tienen impacto en su equipo. O en la mayor parte de los casos no permite aportar a sus compañeros | Aunque el estudiante sí contribuye, no fomenta la discusión o aporte de sus compañeros | Sus contribuciones siempre son en momentos oportunos y fomenta la participación de sus compañeros |
| Valora las habilidades de sus compañeros vinculadas a la meta del equipo | Su opinión es la única válida. No respeta los criterios de los otros o no los deja participar. No identifica ni valora las habilidades de sus compañeros) | No identifica todas las habilidades de sus compañeros para el beneficio del grupo. No siempre valora todas las habilidades de sus compañeros | Identifica las habilidades de sus compañeros, las respeta siempre y fomenta sinergia | Identifica las habilidades de sus compañeros, las respeta y fomenta sinergia. Trata de desarrollar las habilidades propias y de sus compañeros |

Anterior 1 Siguiente

Aprobación

Aprobar Propuesta (*) yes no

Guardar y dejar Pendiente Guardar y Finalizar Cancelar

Figura 3-5 Vista Revisar Propuesta STAC

3.1.3 Implementación de la HU Publicar Rúbrica

Se presentará todas aquellas rúbricas que estén activas y listas para ser publicadas. Al llegar a esta tarea, la rúbrica tuvo que haber sido aprobada por la STAC, la Comisión de Docencia y el Consejo Politécnico.

En esta vista, como se muestra en la Figura 3-6, un responsable de la STAC ingresará el Número de Resolución, para posteriormente poder generar y descargar el pdf para el archivo correspondiente como podemos ver en la Figura3-7.



Rúbricas Activas

Buscar

| # | Resultado de Aprendizaje | Vigente Desde | Vigente Hasta | oid | pdf |
|----|---|---------------|---------------|-----|---------------------|
| 1 | Comprender la responsabilidad ética y profesional | 7/1/18 | 7/30/18 | 8 | rubrica.pdf Ver PDF |
| 2 | Tener la habilidad para comunicarse efectivamente de forma oral y escrita en español | 7/1/18 | 7/30/18 | 3 | rubrica.pdf Ver PDF |
| 3 | Tener habilidad para comunicarse en inglés. | 7/1/18 | 7/30/18 | 9 | rubrica.pdf Ver PDF |
| 4 | Reconocer la necesidad y tener la habilidad para involucrarse en el aprendizaje a lo largo de la vida | 7/1/18 | 7/30/18 | 14 | rubrica.pdf Ver PDF |
| 5 | Comprender temas contemporáneos | 7/1/18 | 7/30/18 | 4 | rubrica.pdf Ver PDF |
| 6 | Tener la capacidad para trabajar como parte de un equipo multidisciplinario | 7/1/18 | 7/30/18 | 16 | rubrica.pdf Ver PDF |
| 7 | Reconocer la necesidad y tener las habilidades para emprender | 7/1/18 | 7/31/18 | 6 | rubrica.pdf Ver PDF |
| 8 | RAI8 | 8/5/18 | 8/31/18 | 17 | Ver PDF |
| 9 | RAI9 | 8/5/18 | 8/31/18 | 18 | Ver PDF |
| 10 | RAI10 | 8/5/18 | 8/20/18 | 19 | Ver PDF |

Figura 3-6 Vista Rúbricas publicadas

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
SISTEMA DE GESTIÓN DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE
MÓDULO RÚBRICA

Resultado de Aprendizaje
Habilidad para trabajar como integrante de un equipo multidisciplinario

| Criterio | Inicial | En Desarrollo | Desarrollado | Excelencia |
|--|---|--|--|--|
| Considera los roles de todos los integrantes del equipo | No reconoce su propio rol, ni el de sus compañeros | Reconoce algunos roles, pero no todos, ni su interacción | Reconoce todos los roles para lograr la meta del equipo y su interacción. | Reconoce los roles de todos los integrantes, como interactúan y como llevarlos a lograr la meta del equipo |
| Discrimina el momento pertinente para su contribución en el equipo | No contribuye en absoluto, o contribuye siempre pero interrumpiendo a los demás | Sus contribuciones son limitadas, o no tienen impacto en su equipo. O en la mayor parte de los casos no permite aportar a sus compañeros | Aunque el estudiante sí contribuye, no fomenta la discusión o aporte de sus compañeros | Sus contribuciones siempre son en momentos oportunos y fomenta la participación de sus compañeros |

CREA
CRECE
INNOVA
ESPOL 60 años

Página 1 de 1

Figura 3-7 Archivo .pdf generado en la Vista Rúbricas publicadas

3.1.4 Implementación de la HU Coordinar Elaboración de Rúbrica

En esta vista, el Coordinador del Grupo de Comisión de Rúbrica será el encargado de realizar el seguimiento de la conformación de la nueva rúbrica requerida por la STAC, así mismo será el encargado de enviar y de corregir la propuesta.

Esto se visualizará en una lista pudiendo apreciar el estado de cada rúbrica elaborada, es decir, si se encuentra aprobada y en qué etapa del proceso se encuentra o si fue rechazada, como se lo puede ver en la Figura 3-7.



BIENVENIDO
Ray Herbert
Logout

SISGRA - Rúbrica
Sistema de Gestión de Resultados de Aprendizaje

INICIO

Inicio

| Rubrica | Usuario | Estado | Inicializado Desde | |
|--|-------------|--|--------------------|---------|
| RAI11 | Ray Herbert | "Enviado por STAC" | 25' 3" | work on |
| RAI10 | Ray Herbert | "Enviado por STAC" | 14h 5' 3" | work on |
| RAI8 | Ray Herbert | "Devuelto por STAC. Existen Observaciones" | 15h 8' 56" | work on |
| | Ray Herbert | "Enviado por STAC" | 15h 54' 30" | work on |
| | | "Enviado por STAC" | 15h 59' 37" | work on |
| | | "Enviado por STAC" | 16h 2' 42" | work on |
| Tener habilidad para comunicarse en inglés. | | "Enviado por STAC" | 16h 3' 6" | work on |
| Comprender la responsabilidad ética y profesional | Ray Herbert | "Enviado por STAC" | 16h 3' 15" | work on |
| Tener la habilidad para comunicarse efectivamente de forma oral y escrita en español | Ray Herbert | "Enviado por STAC" | 5d 23h 28' 59" | work on |

Figura 3-8 Vista Rúbricas pendientes



BIENVENIDO
Ray Herbert
Logout

SISGRA - Rúbrica
Sistema de Gestión de Resultados de Aprendizaje

INICIO

Construir Rúbrica

Observaciones STAC
revisar criterio para inicial

Resultado de Aprendizaje

RAI8

Agregar Criterio

Descripción de Criterio (*)

Agregar Criterio

Criterios

Descripción

Criterio 1 para RAI8

Figura 3-9 Vista Elaboración de Rúbrica con Observaciones STAC

3.1.5 Datos Antes

Se realizó un análisis al proceso de elaboración de Rúbricas y se llegó a la conclusión que es un proceso no automatizado ni controlado, es decir no registra un histórico en un solo sitio como por ejemplo quiénes conformaron las comisiones distintas en la elaboración de

las rúbricas de los Resultados de Aprendizaje propuestos por la STAC, así como tampoco un repositorio central u oficial donde se pueda acceder a todas las rúbricas.

3.1.6 Datos Después

Como hemos ya presentado en este y otros capítulos anteriores, la carencia de todo lo expuesto en el párrafo anterior, ahora, en nuestra implementación del módulo, se ha integrado todo con un flujo aprobado por el cliente teniendo una alta satisfacción.

Tabla 3-1 Antes y Después del Módulo de Rúbrica

| Antes | Ahora |
|--|--|
| “Historial” del proceso quedaba guardado en la herramienta de servicio de mail institucional | Registro de cada actividad de cada actor participante en el proceso de elaboración de una rúbrica en el SISGRA. |
| Documentos digitales finales del RA aprobado en una estación de trabajo | - Documentos digitales finales del RA aprobados con número de resolución y vinculado con los respectivos RA siempre a disposición en el SISGRA para su visualización y descarga. |
| No existía control del estado del proceso de una específica rúbrica | Control del proceso paso a paso, útil para el seguimiento de alguna RA con cierta prioridad. |

Cabe aclarar que no se puede comparar ni evaluar tiempos para obtener datos antes y después ya que el proceso de la elaboración de rúbrica tomaría el mismo tiempo de lo acostumbrado. Debido al modelo de negocio, donde cada actor del sistema se toma cierto tiempo para la convocatoria de la creación de una nueva rúbrica, para la elaboración de la rúbrica por parte del grupo de expertos, la revisión, la aceptación o rechazo por parte de los respectivos actores para finalmente establecer una rúbrica final. De acuerdo en las entrevistas, el tiempo total estimado de todo este proceso dura no menos de 2 meses.

CAPÍTULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Es muy importante para llevar a cabo este tipo de proyectos, donde existe un modelo de negocio y en este participan varios actores en un proceso, tener amplio conocimiento en WebRatio por lo que los costos podrían ser mayores en cuanto al tiempo de capacitación al mismo tiempo que se realiza el proyecto. WebRatio de todas formas es una excelente herramienta cuando se tiene la destreza, es una plataforma ágil. Sin embargo, gracias a esta capacitación logramos nuestros objetivos, llegando a implementar el prototipo 100% funcional del Módulo de Elaboración de Rúbricas del Sistema de Gestión de Resultados de Aprendizaje (SISGRA). A continuación nuestras conclusiones y recomendaciones.

Conclusiones

1. Se logró modelar el proceso de elaboración de Rúbricas luego de algunas iteraciones con el usuario final, es decir con el cliente, llegando a quedar altamente conforme.
2. Así mismo se diseñó el módulo que automatiza el proceso a través de la especificación de su arquitectura, basándonos en los estándares institucionales tanto de fondo como de forma.
3. Posteriormente se implementaron las funcionalidades que soportan el proceso de elaboración de Rúbricas, logrando tener un seguimiento de cada tarea dentro del modelo de negocio
4. Finalmente se probó el módulo con el usuario final con los actores definidos en la Tabla 2-1 logrando una respuesta óptima en cuanto a la interacción con el módulo.

Recomendaciones

Como trabajo a futuro, debido a que se desarrollaron en paralelo los módulos de Planificación, Medición, Consolidación, más nuestro módulo de Gestión de Rúbricas debe existir una integración para llegar a conformar el Sistema de Gestión de Resultados de Aprendizaje, delegando un responsable del

proyecto, el mismo que se deberá encargar del mantenimiento y administración del SISGRA.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Criteria for Accrediting Engineering Programs – Students Outcomes, Accedido el 23 de mayo de 2018, desde <http://www.abet.org/accreditation/accreditation-criteria/criteria-for-accrediting-engineering-programs-2016-2017/#outcomes>

[2] Rabaa'i, A. A., Rababaah, A. R., & Al-Maati, S. A. (2017). Comprehensive guidelines for ABET accreditation of a computer science program: the case of the American University of Kuwait. *International Journal of Teaching and Case Studies*, 8(2-3), 151-191.

[3] Haisjackl, C., Soffer, P., Lim, S. Y., & Weber, B. (2018). How do humans inspect BPMN models: an exploratory study. *Software & Systems Modeling*, 17(2), 655-673.

[4] Bernaschina, C., Comai, S., & Fraternali, P. (2018). Formal semantics of OMG's Interaction Flow Modeling Language (IFML) for mobile and rich-client application model driven development. *Journal of Systems and Software*, 137, 239-260.

[5] R.H. Sampieri. (2010). *Metodología de la investigación* (5th ed.)

[6] F. Sierra. (1998). *Función y sentido de la entrevista cualitativa*. (1st ed.)

[7] Kruchten, Philippe (1995, November). Architectural Blueprints — The “4+1” View Model of Software Architecture., *IEEE Software* 12 (6), pp. 42-50

[8] Abet [Online] Disponible en: <http://www.abet.org/about-abet/>

[9] Valverde Berrocoso, J., & Ciudad Gómez, A. (2014). El uso de e-rúbricas para la evaluación de competencias en estudiantes universitarios. Estudio sobre fiabilidad del instrumento. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 12(1), 49-79. doi: <https://doi.org/10.4995/redu.2014.6415>

[10] E. García López (2013) BMN - Estándar para modelar procesos de negocio. *INOTEC Gestión*, 5, 56-60

[11] IFML: The Interaction Flow Modeling Language. Disponible en: <http://www.ifml.org/>

[12] Anotación Estandar de procesos de negocios (BPMN). Disponible en: <https://gnuempresa.wordpress.com/2011/10/04/anotacion-estandar-de-procesos-de-negocios-bpmn/>

[13] Secretaría Técnica de Aseguramiento de la Calidad, ESPOL. (2016) PORTAFOLIOS de MEDICIÓN de RAIs, 2016.

- [14] M. García Irlles, J. M. Sempere Ortells, F. Marco de la Calle, M.L. De la Sen Fernández. (2011). La rúbrica de evaluación como herramienta de evaluación formativa y sumativa.
- [15] White, S. A. (2004). Process modeling notations and workflow patterns. Workflow handbook, 2004, 265-294.
- [16] Florina Gatica-Lara, Teresita del Niño Jesús Uribarren-Berrueta (2013). ¿Cómo elaborar una rúbrica? Elsevier México Pautas en educación médica: 61-65.
- [17] Generación de aplicaciones web con IFML. Disponible en: <https://rdgarcia.gitbooks.io/generacion-de-aplicaciones-web-con-ifml/content/Caracter%C3%ADsticas.html>
- [18] WebRatio trabaja en base a estándares. Disponible en: <https://sg.com.mx/revista/47/webratio-platform-destacate-la-era-los-negocios-digitales>
- [19] RAI 2 (Habilidad para comunicarse efectivamente en español). (2016). Disponible en: <http://www.stac.espol.edu.ec/rais>
- [20] Lasa, Carmen et al (2017). Métodos Ágiles. Scrum, Kanban, Lean. ANAYA.

ANEXOS

ANEXO A

| | |
|--|-------------------------|
| Nombre: Gestionar Grupo de Comisión de Rúbrica | Número: HU_RU_01 |
| Usuario: Responsable de STAC / Coordinador de materia | |
| Prioridad: Alta | |
| Descripción: Como Responsable de STAC / Coordinador de materia, quiero gestionar la creación, monitoreo, y modificación de Grupos de Comisión de Rúbrica. | |

| | |
|--|-------------------------|
| Nombre: Revisar propuesta STAC | Número: HU_RU_02 |
| Usuario: Responsable de STAC / Coordinador de materia | |
| Prioridad: Alta | |
| Descripción: Como Responsable de STAC / Coordinador de materia, quiero revisar las propuestas de rúbricas elaboradas por las Comisiones de Rúbrica previamente creadas. | |

| | |
|---|-------------------------|
| Nombre: Publicar Rúbrica | Número: HU_RU_03 |
| Usuario: Responsable de STAC / Coordinador de materia | |
| Prioridad: Alta | |
| Descripción: Como Responsable de STAC / Coordinador de materia, quiero publicar y hacer oficial las nuevas rúbricas creadas con éxito y aprobadas por las Comisiones responsables del proceso. | |

| | |
|---|-------------------------|
| Nombre: Coordinar elaboración Rúbrica. | Número: HU_RU_04 |
| Usuario: Coordinador Comisión Rúbrica | |
| Prioridad: Alta | |
| Descripción: Como Coordinador Comisión Rúbrica, quiero gestionar la construcción de una rúbrica, esto comprende la creación, y modificación de la misma. | |

| | |
|---|-------------------------|
| Nombre: Revisar propuesta comisión docencia. | Número: HU_RU_05 |
| Usuario: Secretario Comisión de Docencia | |
| Prioridad: Alta | |
| Descripción: Como Secretario Comisión de Docencia, quiero visualizar las propuestas de rúbricas para aceptarlas o rechazarlas. | |

| | |
|--|-------------------------|
| Nombre: Revisar propuesta consejo politécnico. | Número: HU_RU_06 |
| Usuario: Secretario Consejo Politécnico | |
| Prioridad: Alta | |
| Descripción: Como Secretario Consejo Politécnico, quiero visualizar las propuestas de rúbricas para aceptarlas o rechazarlas. | |