



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad De Ingeniería En Electricidad y Computación

“DESCRIPCIÓN, MODELAMIENTO Y REDISEÑO DEL
PROCESO DE DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR
UTILIZANDO EL LENGUAJE DE MODELAMIENTO BPMN”

INFORME DE MATERIA DE GRADUACIÓN

Previo a la obtención del Título:

**INGENIERO EN CIENCIAS COMPUTACIONALES
ORIENTACIÓN SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

Presentado por:

LUIS ANTONIO CAIZA PÉREZ

JOHANNA CAROLINA TOLEDO MORILLO

GUAYAQUIL-ECUADOR

Año 2015

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a mis padres, hermanas y profesores por compartirme el conocimiento, así como los valores que me han permitido ser una persona de bien con ganas de superación. Le doy gracias a mi Mamita Amelia por haberme enseñado de niño los valores y conceptos más básicos que me servirán para toda la vida.

Al PhD. Carlos Monsalve, nuestro profesor de materia de graduación y al Ing. Javier Bermúdez por habernos enseñado, facilitado la información y brindarnos su apoyo incondicional para la elaboración del presente proyecto.

A Marita por aparecer en un momento indicado y de alguna manera haber sido mi compañera.

Finalmente y no menos importante, agradezco a la vida por permitirme conocer y saber aprovechar cada oportunidad que se me ha presentado.

Luis

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi mamá y papá por todo el esfuerzo y apoyo que me brindaron para poder lograr este objetivo.

A mis hermanas por haberme dado su apoyo y ejemplo que han ayudado en mi crecimiento personal.

A la M.Sc. Patricia Romero, mi profesora del colegio, por haber sido estricta con su enseñanza, por inculcarme los valores y conocimientos necesarios para poder desempeñarme en lo personal, académico y profesional.

Luis

AGRADECIMIENTO

Primero que nada a Dios por darme la sabiduría y paciencia para lograr este objetivo, y bendecirme a lo largo de este camino.

A mi familia por ser mí pilar, mi apoyo sin importar las situaciones. A mi madre por siempre creer en mí y su amor incondicional. A mi padre por sus consejos y ayuda en mi formación. A mis hermanos por su compañía, alegría y confianza en mí, son mi inspiración. Y a mi abuelo por estar a nuestro lado siempre.

Agradezco la guía del PhD Carlos Monsalve, director del proyecto graduación, que con su experiencia, conocimientos y paciencia contribuyo a que culmine mis estudios universitarios.

Al Ing. Javier Bermúdez, por su apoyo en el desarrollo del proyecto de graduación.

Y a mis amigos, compañeros, profesores, cada de una de las personas que contribuyeron en mi desarrollo profesional y en mi vida universitaria.

Johanna Carolina Toledo Morillo

DEDICATORIA

A Dios por enseñarme que con paciencia, humildad, sacrificios y perseverancia se pueden lograr los objetivos trazados.

A mi familia por su amor incondicional, la educación, la fe y los valores inculcado a lo largo de mi vida, y ayudarme a crecer como persona.

A mis abuelos, tíos, y primos por sus consejos, alegrías y ocurrencias, en especial a mi tía Mercedes porque más que una tía ha sido un amiga incondicional.

A mis amigos que han estado a mi lado, sin importar las circunstancias que nos ha enfrentado la vida.

Y a esas personas que han sido parte importante de mi vida, sin importar si están a mi lado o en mis recuerdos, por todo lo que me brindaron y las lecciones de vida que me dejaron.

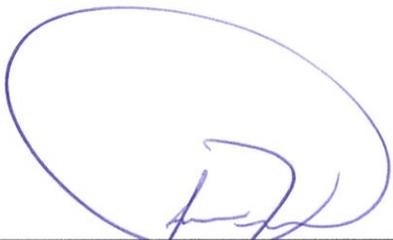
Johanna Carolina Toledo Morillo

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



PhD Carlos Monsalve

PROFESOR DE LA MATERIA DE GRADUACIÓN

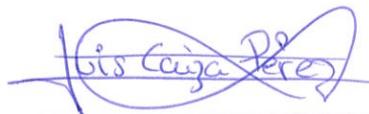


PhD Carmen Vaca

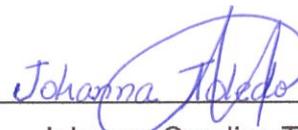
PROFESORA DELEGADA DE LA UNIDAD ACADÉMICA

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de este informe, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral”



Luis Antonio Caiza Pérez



Johanna Carolina Toledo Morillo



RESUMEN

El presente documento describe el actual proceso de negocio de Diseño y Desarrollo Curricular de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), así como la presentación de un modelo alternativo que incluirá las respectivas mejoras en base a las falencias encontradas en el actual modelo. El actual modelo de Diseño y Desarrollo Curricular no posee la respectiva documentación ocasionando dificultades en cuanto a tiempos y organización de las tareas que desempeña cada persona en el proceso.

Se ha escogido la herramienta Webratio para modelar el proceso de negocio, y la notación BPMN la cual es un estándar global en el proceso de modelamiento de negocios.

El informe está separado en cuatro capítulos donde se describen diversos aspectos del modelamiento del proceso de negocios, la metodología, y herramientas a utilizar.

En el capítulo uno se describe el análisis del problema del proceso de Diseño y Desarrollo Curricular de la ESPOL.

El capítulo dos describe los fundamentos teóricos del lenguaje de modelamiento y las herramientas a utilizar.

El capítulo tres detalla el proceso y modelo de negocio actual de Diseño y Desarrollo Curricular que maneja la ESPOL(AS IS).

En el capítulo cuatro se presenta modelo alternativo que hemos realizado en base a los análisis y reuniones llevadas a cabo con el Asesor del Vicerrectorado, así como el personal del Departamento de Calidad de ESPOL.
(TO BE)

ÍNDICE GENERAL

| | |
|---|-------|
| RESUMEN..... | VIII |
| ÍNDICE GENERAL | X |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | XIII |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | XVI |
| ABREVIATURAS | XVII |
| INTRODUCCIÓN..... | XVIII |
| CAPÍTULO 1 | 1 |
| 1. ANÁLISIS DEL PROBLEMA | 1 |
| 1.1. ANTECEDENTES..... | 1 |
| 1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA | 2 |
| 1.3 SOLUCIÓN DEL PROBLEMA | 2 |
| 1.4 ALCANCE DEL PROBLEMA | 3 |
| 1.5 OBJETIVOS | 4 |
| 1.6 PROCESO ACTUAL DEL DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR DE PREGRADO EN ESPOL | 4 |

| | |
|--|----|
| | XI |
| 1.7 LA ORGANIZACIÓN PARTICIPANTE | 6 |
| 1.8 FACILIDADES DE ACCESO | 6 |
| 1.9 CONTACTO | 7 |
| 1.10 FUENTES POTENCIALES | 7 |
| 1.11 PROPUESTA METODOLÓGICA..... | 8 |
| | |
| CAPÍTULO 2 | 11 |
| | |
| 2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS | 11 |
| | |
| 2.1. DESARROLLO DIRIGIDO POR MODELOS | 11 |
| | |
| 2.2 LENGUAJE DE MODELAMIENTO BPMN 2.0 | 14 |
| | |
| 2.3 HERRAMIENTA DE MODELAMIENTO | 19 |
| | |
| CAPÍTULO 3 | 22 |
| | |
| 3. ELABORACIÓN DEL MODELO AS IS | 22 |
| | |
| 3.1 OBJETIVOS DEL PROCESO DE NEGOCIO | 22 |
| | |
| 3.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE NEGOCIO..... | 22 |
| | |
| 3.3 ROLES INVOLUCRADOS EN EL PROCESO DE NEGOCIO..... | 23 |

| | |
|--|-----|
| | XII |
| 3.4 MODELO DE PROCESO DE NEGOCIO DE LA ESPOL A NIVEL ESTRATÉGICO..... | 25 |
| 3.5 MODELO DE PROCESO DE NEGOCIO DE LA ESPOL A NIVEL TÁCTICO | 27 |
| CAPÍTULO 4 | 47 |
| 4. ELABORACIÓN DEL MODELO TO BE..... | 47 |
| 4.1 OBJETIVOS DEL PROCESO DE NEGOCIO | 48 |
| 4.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE NEGOCIO..... | 48 |
| 4.3 ROLES INVOLUCRADOS EN EL PROCESO DE NEGOCIO..... | 51 |
| 4.4 MODELO DE PROCESO DE NEGOCIO DE LA ESPOL A NIVEL TÁCTICO | 53 |
| 4.5 CONTRASTE DEL MODELO AS IS Y TO BE | 79 |
| CONCLUSIONES | 81 |
| RECOMENDACIONES..... | 83 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 85 |
| APÉNDICE | 86 |
| ANEXOS | 88 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 2.1: Proceso Tradicional vs Proceso MDD..... | 14 |
| Figura 2.2 Ejemplo de Pool..... | 15 |
| Figura 2.3 Ejemplo de Lane..... | 16 |
| Figura 2.4 Ejemplo de Eventos..... | 17 |
| Figura 2.5 Ejemplo de Actividades..... | 17 |
| Figura 2.6 Ejemplo de Compuertas..... | 18 |
| Figura 2.7 Ejemplo de Objetos de Conexión..... | 18 |
| Figura 2.8: Ejemplo de BPMN..... | 19 |
| Figura 3.1 Modelo Estratégico del proceso de negocio “DDC”..... | 27 |
| Figura 3.2 Roles del Proceso DDC..... | 28 |
| Figura 3.3 Objetos de Negocio..... | 34 |
| Figura 3.4 Objeto de Negocio “Documento Resumen”..... | 35 |
| Figura 3.5 Objeto de Negocio “Parámetro”..... | 36 |
| Figura 3.6 Objeto de Negocio “Requisito”..... | 37 |
| Figura 3.7 Valores de “Atributo Tipo”..... | 37 |
| Figura 3.8 Subproceso Diseñar o Rediseñar malla curricular..... | 38 |

| | |
|--|----|
| Figura 3.9 Inicializar DDC..... | 38 |
| Figura 3.10. Crear Carrera..... | 39 |
| Figura 3.11 Rediseño Malla Curricular..... | 40 |
| Figura 3.12 Recolectar Datos..... | 41 |
| Figura 3.13 Planificación de la Revisión Curricular..... | 41 |
| Figura 3.14 Determinar necesidades y tendencias..... | 42 |
| Figura 3.15 Crear documento resumen..... | 43 |
| Figura 3.16 Revisar documento resumen..... | 43 |
| Figura 3.17 Verificar documento resumen..... | 44 |
| Figura 3.18 Validar documento resumen..... | 45 |
| Figura 3.19 Ratificar documento resumen..... | 45 |
| Figura 4.1 Roles del Proceso DDC..... | 54 |
| Figura 4.2 Objetos de negocio..... | 62 |
| Figura 4.3 Objeto de Negocio “Datos”..... | 63 |
| Figura 4.4 Objeto de Negocio “Documento Resumen”..... | 64 |
| Figura 4.5 Objeto de Negocio “Requisito”..... | 65 |
| Figura 4.6 Valores de “Atributo Tipo”..... | 65 |

| | |
|--|----|
| Figura 4.7 Objeto de Negocio “Tiempo” | 66 |
| Figura 4.8 Preguntar: ¿Existe una necesidad de diseño o rediseño?..... | 67 |
| Figura 4.9 Recolectar fundamentos de necesidades..... | 68 |
| Figura 4.10 Analizar Fundamentos de normativas y entidades consultivas... | 69 |
| Figura 4.11 Generar Informe de Fundamentos de normativa..... | 69 |
| Figura 4.12 Validar informe de fundamentos de normativa..... | 70 |
| Figura 4.13 Procesar parámetro de revisión curricular o nueva carrera..... | 71 |
| Figura 4.14 Planificar la Revisión Curricular..... | 72 |
| Figura 4.15 Recolectar Entradas..... | 72 |
| Figura 4.16 Determinar necesidades y tendencia..... | 73 |
| Figura 4.17 Crear Documento Resumen..... | 74 |
| Figura 4.18 Revisar..... | 74 |
| Figura 4.19 Verificar..... | 75 |
| Figura 4.20 Validar..... | 76 |
| Figura 4.21 Ratificar..... | 77 |
| Figura 4.22 Excepción Recolectar fundamentos de necesidades..... | 78 |
| Figura 4.23 Excepción Escenario 2..... | 79 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Datos de los participantes..... | 8 |
| Tabla 2. Actores del proceso de negocio “Diseño y Desarrollo Curricular.... | 23 |
| Tabla 3. Roles del Modelo TO BE..... | 49 |

ABREVIATURAS

| | |
|--------------|---|
| BPM | Business Process Management |
| BPMN | Business Process Model and Notation |
| CES | Consejo de Educación Superior |
| CIM | Computation Independent Model - Modelos Independientes de la Tecnología |
| DDC | Diseño y Desarrollo Curricular |
| ESPOL | Escuela Superior Politécnica del Litoral |
| IDE | Integrated Development Enviroment – Ambiente de Desarrollo Integrado |
| ISM | Information System Managment |
| JEE | Java Enterprise Edition – Edición Empresarial de Java |
| MDA | Model Driven Architecture – Arquitectura Dirigida por Modelos |
| MDD | Model Driven Developmen- Desarrollo Dirigido por Modelos |
| MDE | Model Driven Engineering – Ingeniería Orientada a Modelos |
| OMG | Object Management Group – Grupo de Gestión de Objetos |
| PIM | Platform Independent Model – Modelos Independientes de la Plataforma |
| PSM | Platform Specific Model – Modelos Dependientes de la Plataforma |
| STA | Secretaría Técnica Académica |
| UML | Unified Modeling Language – Lenguaje Unificado de Modelado |

INTRODUCCIÓN

Hoy en día las instituciones buscan modelar los procesos de cualquier índole de negocios, con el objetivo de reducir tiempos y costos de la manera más eficiente.

Actualmente la Escuela Superior Politécnica de Litoral (ESPOL) cuenta con un modelo del proceso de Diseño y Desarrollo Curricular que no se encuentra debidamente documentado provocando que las tareas a realizarse no se realicen de la manera más adecuada, e incluso, que los actores que intervienen en todo el proceso no conozcan o ejecuten apropiadamente las tareas que les hayan sido asignada.

Nuestro trabajo consiste en conocer en detalle cada parte del proceso actual que tiene la ESPOL para al final presentar un modelo alternativo que permita manejar todo el proceso de una manera más ordenada y eficiente.

Para el desarrollo de nuestro tema hemos seleccionado Webratio, que es una herramienta que se centra específicamente en el modelamiento de procesos de negocios, permitiéndonos desarrollar y representar gráficamente todo el flujo del proceso.

Una de las ventajas de utilizar Webratio es que nos permitirá realizar una solución eficiente, flexible y escalable debido a que únicamente nos centramos en el diseño de modelo de procesos.

CAPÍTULO 1

1. ANÁLISIS DEL PROBLEMA

1.1. ANTECEDENTES

En la actualidad la ESPOL realiza el proceso de Diseño y Desarrollo Curricular (DDC), el cual se encarga del diseño o el rediseño de los planes de estudio de las carreras nuevas o existentes de la ESPOL respectivamente. En la ejecución de este proceso intervienen las diferentes representaciones estudiantiles, los responsables o personas asignadas de las unidades académicas, además de las autoridades pertinentes de la ESPOL.

Básicamente el problema es que actualmente no existe el respectivo control ni la correcta gestión que agilice la adecuada ejecución del flujo del proceso de Diseño y Desarrollo Curricular, repercutiendo en

retrasos y trabas en las actividades que se producen a lo largo del proceso de negocio.

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente la ESPOL no cuenta con un proceso DDC eficiente y adecuado, lo cual causa que la información sea muy volátil y no exista un control de las actividades relacionadas al proceso, ocasionando que se tome mucho tiempo en la notificación a cada una de los actores involucrados. A pesar que se tienen definidos tiempos iniciales y tiempos de finalización, no existe una correcta administración, registro y control de tiempos para cada uno de las actividades que se realizan en todo el flujo del proceso DCC.

Adicionalmente, las actividades no tienen la correcta y detallada documentación que muestre como se realiza el actual proceso, lo que produce que los actores desconozcan o no ejecuten las actividades de la misma manera, en ocasiones por desconocimiento o por no tener claro el flujo del proceso de negocio.

1.3 SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

Para el desarrollo de nuestro tema, hemos considerado recopilar toda la información necesaria para conocer a fondo como se realiza

actualmente el proceso de Diseño y Desarrollo Curricular; así mismo, se analizará la implementación de los ajustes que sean necesarios en donde se haya encontrado falencias en el actual flujo de trabajo del mencionado proceso.

Para recopilar la información antes descrita, se procederá a revisar y mantener reuniones de trabajo con las personas encargadas de este proceso en la ESPOL. Todas las observaciones que se hayan realizado en cada entrevista o reunión dada con las personas encargadas del proceso, servirán para ofrecer e integrar las mejoras al nuevo modelo de proceso de negocio alternativo que entregaremos al final del desarrollo de nuestro tema.

Por lo tanto, la solución que nuestro trabajo propone es la elaboración de un modelo de proceso de negocio alternativo mencionado al proceso actual de Diseño y Desarrollo Curricular, que considera y optimiza cada una de las falencias encontradas en las tareas que se realizan como parte del flujo de trabajo actual del proceso

1.4 ALCANCE DEL PROBLEMA

El modelo de proceso de negocios alternativo que entregaremos con nuestro proyecto permitirá esclarecer cada una de las tareas

asignadas a cada rol/actor del flujo, así como realizar un correcto control, organización y gestión de cada actividad a realizarse. Con esto, los actores o roles podrán consultar en cualquier momento el modelo antes mencionado, con el fin de que sirva como sustento y guía de cómo o cuándo se realiza cada una de las actividades que se desarrollan a lo largo del flujo.

El modelo de proceso de negocio alternativo considerará únicamente las falencias u observaciones encontradas y mencionadas por parte del dueño del proceso de negocio durante la etapa de desarrollo de nuestro tema.

1.5 OBJETIVOS

- Modelar el proceso de negocio actual para la gestión de Diseño y Desarrollo Curricular.
- Proponer un modelo de proceso de negocio alternativo que permita mejorar la gestión de Diseño y Desarrollo Curricular.

1.6 PROCESO ACTUAL DEL DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR DE PREGRADO EN ESPOL

El proceso DDC actual empieza en la coordinación de carrera de una unidad académica con la creación de nuevos planes de estudio

(diseño) o modificación de los planes de estudios existentes (rediseño). La coordinación de carrera puede contar con la colaboración de profesores de la Unidad Académica con el objetivo de recopilar información, y así obtener los sustentos suficientes para el diseño o rediseño de una carrera.

Luego de que existe la necesidad de iniciar el proceso, el vicerrectorado académico realiza la planificación académica; en este punto se establecerán todos los responsables y colaboradores para las diferentes actividades del proceso. Estos colaboradores son: profesores de la unidad, coordinadores de carrera, decano, subdecanos.

A continuación el coordinador de carrera determina las necesidades y tendencias de la sociedad actual; para que con toda la información que se ha recolectado el Decano realice un documento resumen. Este documento pasará al Consejo Directivo de la unidad académica para que pueda ser analizado y aprobado.

Una vez aprobado, la Secretaría Técnica Académica (STA) lo verifica, luego de lo cual el documento resumen es validado por la Comisión de Docencia. Finalmente el documento resumen que contiene la

información del diseño y desarrollo curricular es de conocimiento del Consejo Politécnico para que este finalmente lo ratifique.

1.7 LA ORGANIZACIÓN PARTICIPANTE

La organización para la que se desarrollará el proyecto es la ESPOL, siendo el dueño del proceso de negocio de Diseño y Desarrollo Curricular el Vicerrectorado Académico.

Esta organización ha sido seleccionada debido a que la ESPOL se encuentra en constantes mejoras ante organismos como el Consejo de Educación Superior (CES) y acreditadoras internacionales, por lo cual la ESPOL debe cumplir con estándares, los mismos que le exigen mejorar cada uno de sus procesos.

1.8 FACILIDADES DE ACCESO

La mayor parte de la información se encuentra definida en los estatutos y documentos oficiales que se encuentran en repositorios digitales de la ESPOL, la misma que es de carácter público y que puede ser obtenida mediante un acceso web. Algunos documentos que nos sirvieron para la elaboración de este trabajo nos fueron facilitados por el departamento de Calidad y fueron nuestra base para poder empezar a diseñar el modelo AS IS y modelo TO BE, ya que estos no se encuentran disponibles en repositorios.

1.9 CONTACTO

El contacto principal ha sido el Asesor del Vicerrectorado Académico, el Ing. Javier Bermúdez. La comunicación se mantuvo principalmente vía correo electrónico para definir las reuniones que han sido necesarias para realizar la implementación del proyecto.

Nuestro otro contacto fue el Ing. Martín Bustamante del Departamento de Calidad y Evaluación y las consultas realizadas fueron de manera presencial.

1.10 FUENTES POTENCIALES

Al iniciar el desarrollo del tema nuestra fuente fue el profesor de la materia de graduación el PhD. Carlos Monsalve quién nos direccionó con el departamento de Calidad y Evaluación de la ESPOL, los mismos nos facilitaron el documento “IG-ESPOL-10 DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR” (ver Anexo 1). Con el documento antes mencionado, pudimos recopilar cierta información que nos sirvió para desarrollar nuestro modelo de proceso de negocio estratégico y eventualmente para el modelo alternativo, en vista que en este documento se encontraban detalles de cómo se realizaban algunas actividades del proceso, lo que nos sirvió de ayuda en la

formulación de las preguntas que se realizaron en las sesiones de las entrevistas.

Adicionalmente, el departamento de Calidad y Evaluación nos direccionó con el Vicerrectorado Académico, en específico con el Asesor del mismo quien es el Ing. Javier Bermúdez, con quien se analizó y desarrolló gran parte del modelo de proceso de negocios alternativo. La información de nuestros entrevistados se encuentra descrita en la Tabla 1.

Tabla 1 “Datos de los participantes”

| Nombre | Cargo | Departamento u Organización | Dirección | Teléfono | Email |
|-----------------|--------------|------------------------------------|-----------------------|-----------------|-----------------------|
| Javier Bermúdez | Asesor | Vicerrectorado | Km. 30 Vía Perimetral | 04 2269 02 | jbermude@espol.edu.ec |
| José Bustamante | Asesor | Calidad y Evaluación | Km. 30 Vía Perimetral | | jomabust@espol.edu.ec |
| María Rodríguez | | Calidad y Evaluación | Km.30 Vía Perimetral | | |

1.11 PROPUESTA METODOLÓGICA

Basados en el documento “IG-ESPOL-10 DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR” se analizó el estado actual y los potenciales problemas

que se producían en el proceso de diseño y desarrollo curricular que tiene ESPOL.

Debido a que la información que se encuentra en los repositorios de ESPOL no es suficiente, nos vimos en la necesidad de plantear entrevistas y poder recopilar la información acerca de cada uno de los responsables o encargados de cada una de las actividades del proceso de diseño y desarrollo curricular.

Para cada sesión de entrevista se llevó un cuestionario de preguntas lo que facilitó poder desarrollar la entrevista.

Después de cada entrevista realizada se consideraba las retroalimentaciones u observaciones respectivas por parte del dueño del proceso de negocio, con el fin de que dichas observaciones sean graficadas o añadidas a nuestro modelo y discutidas en una siguiente sesión. Este proceso se realizó hasta al punto de llegar a satisfacer las necesidades del dueño del proceso de negocio; luego de lo cual se obtuvo el modelo del proceso de Diseño y Desarrollo Curricular tal como actualmente lo ejecuta ESPOL.

Para elaborar nuestro modelo alternativo nuestra metodología básicamente fue la misma que utilizamos para conocer el proceso

actual, con la diferencia que tuvimos que entrar en detalle a través de conversaciones con el Ing. Bermúdez de cómo se realizaba cada actividad, así como conocer las principales falencias de cómo se llevaba el proceso actual.

Para facilitar las conversaciones, presentábamos una impresión del modelo sobre el cual el dueño del proceso de negocio hacía sus observaciones. Además, nosotros proponíamos nuestros puntos de vista sobre las falencias que se presentaban en el modelo actual.

Este proceso se iteró varias veces hasta lograr el resultado final que fue satisfacer las necesidades del dueño del proceso de negocio y finalmente elaborar nuestro modelo alternativo.

CAPÍTULO 2

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1. DESARROLLO DIRIGIDO POR MODELOS

2.1.1. ARQUITECTURA DIRIGIDA POR MODELOS

La Arquitectura Dirigida por Modelos (MDA del inglés Model Driven Architecture) es una propuesta en la que la OMG del inglés Object Management Group, establece diferentes estándares (UML, MOF, etc.) para crear software bajo la metodología Ingeniería Dirigida por Modelos (MDE del inglés Model Driven Engineering)[1].

El objetivo de utilizar MDA es separar la funcionalidad del sistema de la implementación que se ha realizado en una plataforma específica.

MDA se basa en las transformaciones de un modelo a otro; es decir el proceso de convertir un modelo representado en un lenguaje a otro modelo representado en un lenguaje diferente. Este proceso de transformación entre modelos es como se describe a continuación: Primero levantamos los requerimientos por medio de un Modelo Independiente de la Computación (CIM del inglés Computation Independent Model), de esto se obtiene un Modelo Independiente de la Plataforma (PIM del inglés Platform Independent Model) para luego realizar la transformación y obtener Modelos Específicos de la Plataforma (PSM del inglés Platform Specific Model) y por último una nueva transformación se convierte en código fuente o también llamado Modelo Específico de la Implementación (ISM) [1].

2.1.2 CLASES DE MODELOS

Existen cuatro tipos de modelos los cuales describimos a continuación [3]:

- **CIM:** Computation Independent Model. Representa la lógica del negocio desde un punto de vista independiente de la computación. Ejemplo: Un modelo representado en BPMN.

- **PIM:** Platform Independent Model. Describe la funcionalidad del sistema, independientemente de las características de la plataforma. Ejemplo: Un modelo representado en WebML.
- **PSM:** Platform Specific Model. Describe la funcionalidad del sistema en términos de una plataforma específica. Ejemplo: un modelo desarrollado con JEE.
- **ISM:** Implementation Specific Model. Describe el sistema a nivel de código fuente. Ejemplo: un modelo codificado Java.

2.1.3 PROCESO DE DESARROLLO MDD

Desarrollo Dirigido por Modelos (MDD del inglés Model Driven Development) es un paradigma en desarrollo de software, donde el código fuente es generado automáticamente a partir de la transformación de modelos [4].

La transformación de un modelo a otro es automática. Además que cuenta con todos los beneficios del proceso tradicional tal y como se muestra en la Figura 2.1.

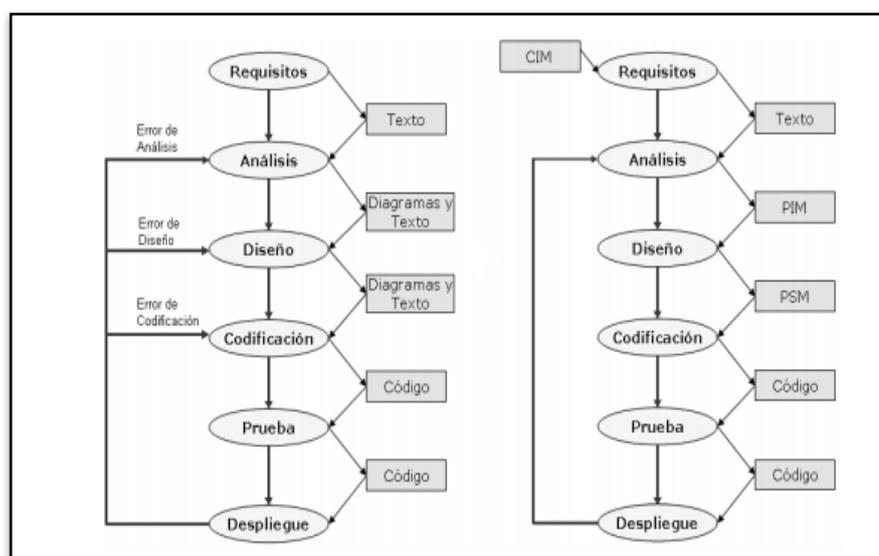


Figura 2.1: Proceso Tradicional vs Proceso MDD

Fuente: <http://revista.eia.edu.co/articulos8/Art.10.pdf> [5]

2.2 LENGUAJE DE MODELAMIENTO BPMN 2.0

El lenguaje utilizado en este proyecto para realizar el modelado del proceso de negocio Diseño y Desarrollo Curricular es BPMN del inglés “Business Process Model and Notation”, el cual se describe a continuación.

Business Process Model and Notation (Notación y Modelado para Procesos de Negocios) define un Diagrama de Procesos de Negocio, el cual está basado en técnicas de diagrama de flujo, para crear modelos gráficos de procesos de negocios. BPMN permite un fácil

desarrollo de diagramas que serán familiares a los analistas de negocios. Para ello BPMN define un conjunto de elementos de modelamiento que fueron diseñados para ser reconocidos unos de otros y utilizan figuras que son conocidas para la mayoría de modeladores. Existen 4 categorías básicas de elementos: [5]

- **Canales:** Son elementos utilizados para representar y organizar las actividades que van a realizar los diferentes roles o participantes del flujo. Existen dos tipos de canales:
 - **Pool:** Representa a una entidad de negocio en el proceso y contiene a las actividades que serán realizadas por los diferentes roles. Ver figura 2.2.

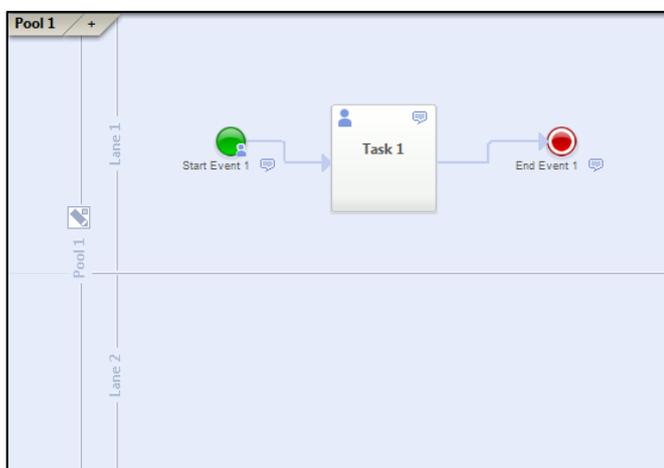


Figura 2.2 Ejemplo de Pool

- Lane: Es una sub-partición dentro de un proceso, muchas veces dentro de un pool. Son usados para organizar y categorizar las actividades. Ver la figura 2.3.

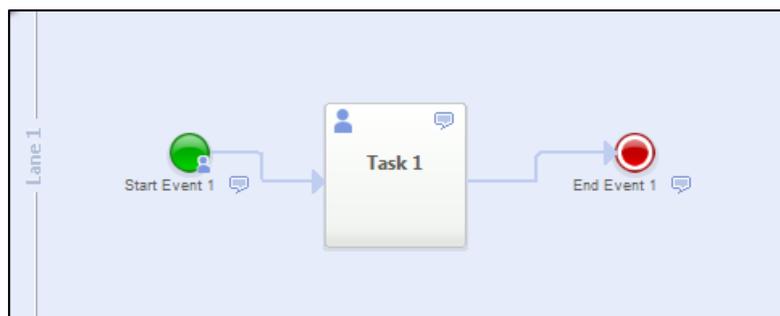


Figura 2.3 Ejemplo de Lane

- **Objetos de Flujo:** Son elementos gráficos que definen la lógica y comportamiento de los procesos. Dichos elementos pueden ser:
 - **Eventos:** Se refieren a “algo que sucede” durante el curso del flujo de proceso. Estos eventos afectan al flujo del modelo y por lo general tienen una causa o un resultado. Existen 3 tipos de eventos: de inicio, intermedio y fin. Ver figura 2.4.
 - ❖ **Eventos de Inicio:** Indican cuando inicia un proceso.
 - ❖ **Eventos Intermedios:** Indican que algo ocurre o puede ocurrir durante el proceso. Estos pueden ser

mensajes, temporizadores, errores, señales, condiciones, entre otros.

- ❖ Eventos de Fin: Indican cuando un proceso finaliza.



Figura 2.4 Ejemplo de Eventos

- Actividades: Representan la ejecución de un trabajo realizado dentro del flujo del proceso. Existen las tareas y los subprocessos.
 - ◆ Tareas: Son actividades de forma atómica dentro de un flujo de proceso.
 - ◆ Subprocesos: Son actividades cuyos detalles internos han sido modelados usando actividades, compuertas, eventos, y objetos de conexión.

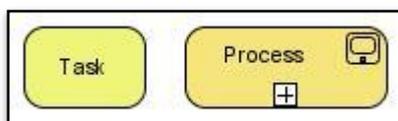


Figura 2.5 Ejemplo de Actividades

- Compuertas: Son utilizadas para manejar la secuencia del flujo del proceso de negocio. Ver figura 2.6.

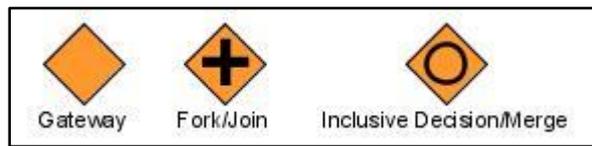


Figura 2.6 Ejemplo de Compuertas

- **Objetos de Conexión:** Estos sirven para que los objetos de flujo se puedan conectar entre si y así formar un flujo de trabajo del proceso de negocio. Existen 3 tipos de conexiones. Ver figura 2.7.
 - Flujo de Secuencia: Muestra el orden de las actividades que se realizan en el proceso de negocio.
 - Flujo de Mensaje: Muestra las interacciones entre procesos, es decir entre diferentes pools.
 - Flujo de Asociaciones: Muestran información adicional sobre el proceso.

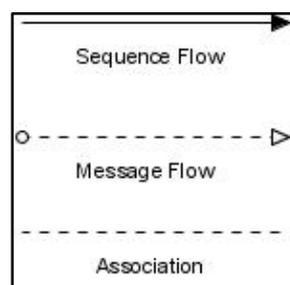


Figura 2.7 Ejemplo de Objetos de Conexión

- **Herramientas de Contexto:** Son instrumentos de ayuda que permiten expandir el contexto del modelo para así tener un mejor entendimiento y representación gráfica del modelo. [4]

En la figura 2.8 podemos observar un ejemplo de un modelo de proceso de negocio representado en BPMN de manera general.

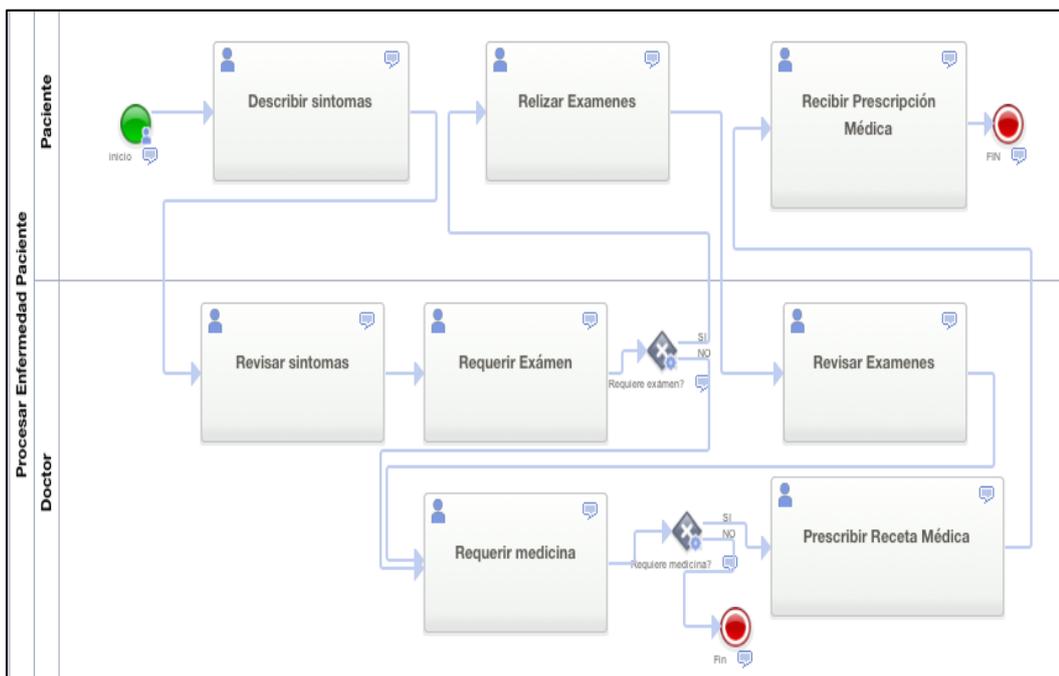


Figura 2.8: Ejemplo de BPMN

2.3 HERRAMIENTA DE MODELAMIENTO

Webratio es una herramienta basada en el Entorno de Desarrollo Integrado (IDE del inglés Integrated Development Enviroment) Eclipse

cumpliendo con el estándar Java Empresarial (JEE del inglés Java Platform, Enterprise Edition). Esta herramienta nos permite crear modelos de procesos de negocio para que luego puedan generarse automáticamente, si así se lo desea, aplicaciones web. El modelado del proceso de negocio está basado en el estándar BPMN mientras que la aplicación web es generada mediante el editor WebML.

Las páginas web de la aplicación son generadas con JSP, además que pueden utilizar las librerías estándar de Java como Hibernate, Struts, entre otras. La aplicación web generada puede ser ejecutada en cualquier servidor estándar de Java tal como Tomcat, JBoss, IBM WebSphere entre otros. Ya que Webratio utiliza la librería Hibernate, la aplicación puede conectarse a un sistema de gestión de base de datos (SQL, Oracle, etc) [5].

Hemos seleccionado Webratio para el desarrollo de nuestro tema inicialmente porque la ESPOL ha utilizado esta plataforma para manejar otros modelos de procesos de negocios, por lo cual para las personas involucradas se les hará familiar y de fácil entendimiento trabajar con dicha herramienta.

Adicionalmente, para las personas que intervengan o no en el proceso de negocio, Webratio es una herramienta centrada en el análisis de

los requisitos y la construcción de modelos, donde la curva de aprendizaje y entendimiento será muy rápida debido a que se facilita el estudio mediante la representación gráfica.

CAPÍTULO 3

3. ELABORACIÓN DEL MODELO AS IS

3.1 OBJETIVOS DEL PROCESO DE NEGOCIO

El proceso de negocio tiene como objetivos:

- Crear un diseño curricular (nueva carrera).
- Modificar un diseño curricular (carrera existente).
- Planificar las tareas y personas que intervienen en el proceso de negocio.

3.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE NEGOCIO

El proceso de negocio inicia cuando la ESPOL se ve en la necesidad de crear o modificar un diseño curricular para cumplir con las leyes y reglamentos que regula la educación superior en el Ecuador, o en su

caso, en beneficio propio en busca de la calidad y excelencia en la educación.

Una vez decidido si se va a realizar una creación o modificación curricular, se deberá recolectar información, la misma que servirá como sustento para poder ejecutar todas las etapas del proceso. Dicha información deberá ser validada y ratificada para crear un documento resumen general, que será evaluado durante todo el flujo del proceso de Diseño y Desarrollo Curricular.

Como resultado del proceso, las diferentes autoridades de la ESPOL analizarán la información y el documento resumen, para finalmente llegar a la decisión y definición de nuevos reglamentos o medidas a tomar para poner en acción el nuevo diseño o modificación curricular.

3.3 ROLES INVOLUCRADOS EN EL PROCESO DE NEGOCIO

A continuación en la Tabla 2 se nombra y describe cada uno de los roles que integran el proceso de negocio.

Tabla 2. Actores del proceso de negocio “Diseño y Desarrollo Curricular”

| ROL | DESCRIPCIÓN |
|-----------------------------|--|
| ADMINISTRADOR | Es definido por la herramienta de trabajo Webratio, y puede acceder a cualquier actividad que se desarrolla en el flujo. |
| VICERRECTOR GENERAL | Es el encargado de la planificación de la revisión curricular. |
| DECANO | Crea el documento resumen, el cual contiene toda la información relacionada al diseño o rediseño curricular que se desea elaborar. |
| SUBDECANO | Realiza el control de cambios. |
| COMISIÓN DE DOCENCIA | Es el encargado de la validación del documento resumen. |
| CONSEJO DIRECTIVO | Analiza y aprueba el documento resumen. |

| | |
|---|--|
| SECRETARIA TÉCNICA ACADÉMICA | Es la encargada de la verificación el documento resumen. |
| CONSEJO POLITÉCNICO | Es el encargado de ratificar el documento resumen. |
| COORDINADOR DE CARRERA | Inicia el proceso de negocio. |
| PROFESOR | Encargado de la recolección de datos |

3.4 MODELO DE PROCESO DE NEGOCIO DE LA ESPOL A NIVEL ESTRATÉGICO

De manera general el proceso de negocio inicia con:

- **Diseñar o Rediseñar una Malla Curricular:** Se define si se va crear o modificar una carrera.
- **Planificar Diseño Curricular:** Se establecen las actividades a realizar, quienes son los responsables de las mismas, y cuando se van a ejecutar.

- **Determinar Necesidades y Tendencias:** Se define las necesidades y tendencias adecuadas en base a organismos o entidades, para sustentar la modificación o creación de una malla curricular.
- **Presentar Resultados:** Se crea un documento resumen general que engloba las necesidades y tendencias que se establecieron anteriormente.
- **Revisar Documento Resumen:** Se decide que el documento resumen esté correctamente fundamentado en base a las necesidades que se tenían en el inicio del proceso.
- **Verificar Documento Resumen:** Se verifica que la información del documento resumen esta correcta.
- **Validar Documento Resumen:** Se analiza y se aprueba que el documento resumen esté correctamente definido y en base a sus argumentos.
- **Ratificar Documento Resumen:** Se aprueban y se ejecutan medidas necesarias para poner en marcha la modificación o creación curricular.

De manera general, en la Figura 3.1 se presenta una perspectiva estratégica del proceso de negocio del Diseño y Desarrollo Curricular de la ESPOL.

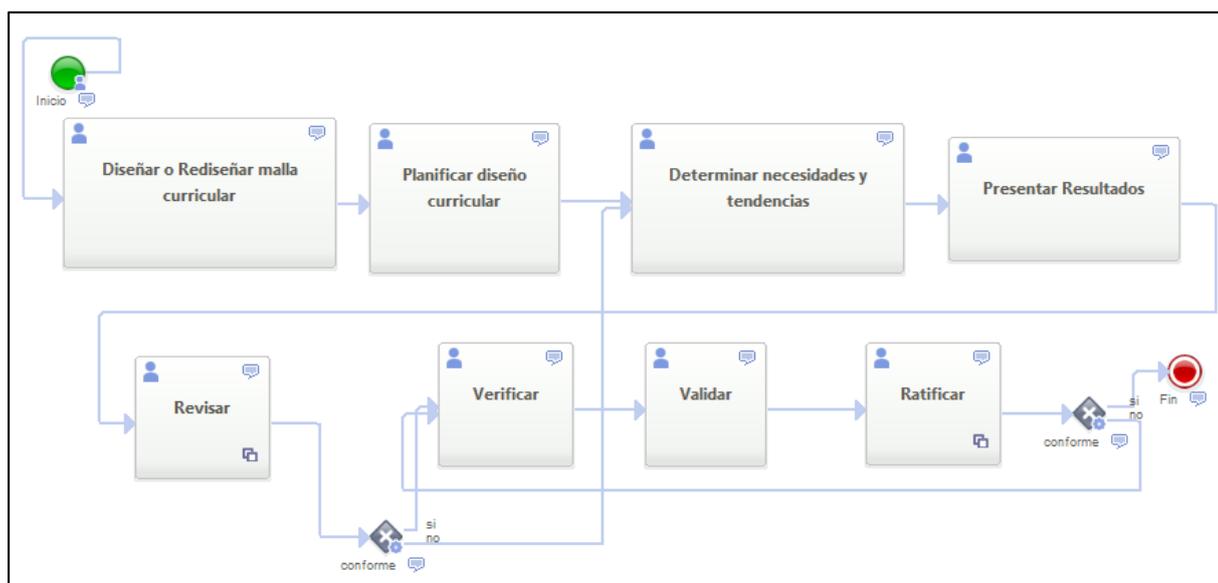


Figura 3.1 Modelo Estratégico del proceso de negocio “DDC”

3.5 MODELO DE PROCESO DE NEGOCIO DE LA ESPOL A NIVEL TÁCTICO

3.5.1 ACTIVIDADES QUE SE EJECUTAN COMO PARTE DEL PROCESO DE NEGOCIO

Una vez analizada toda la información recolectada procedimos a realizar el modelamiento del proceso de negocio a nivel táctico

en BPMN 2.0. El diagrama completo del modelamiento de Diseño y Desarrollo Curricular se presentará en Anexo 2.

Identificamos cada uno de los actores que para nuestra implementación serán llamados roles debido a la herramienta que estamos utilizando; dicho roles participan en el modelamiento, tal como se muestra en la Figura 3.2, los cuales son:

- Profesor
- Coordinador de Carrera
- Subdecano
- Decano
- Consejo Directivo
- Vicerrectorado Académico
- Secretaría Técnica Académica
- Comisión de Docencia
- Consejo Politécnico

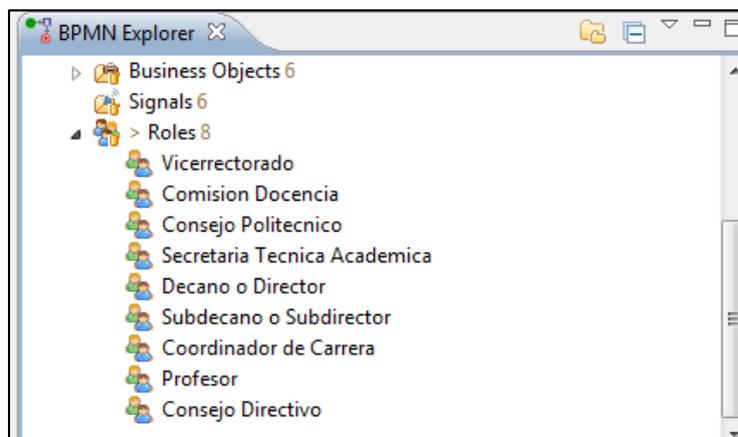


Figura 3.2 Roles del Proceso DDC

Habiendo definido los roles que participarán en el modelo del proceso DDC, se procede a crear actividades donde se irán asignando responsabilidades y procedimientos que deberán ser realizadas por cada rol para la ejecución exitosa del proceso, teniendo como objetivo ya sea la creación o la modificación curricular. Todas estas actividades se crearán en el pool “Diseño y Desarrollo Curricular”.

Las actividades que han sido incluidas en el modelo son:

- **Diseñar o Rediseñar Malla Curricular:**

Se define si se va a realizar el diseño de una nueva carrera o si se va a realizar una modificación de una carrera ya existente. Cuando se realiza el diseño de una nueva carrera, se ingresa el nombre de la misma y se procede a

continuar inmediatamente con la siguiente actividad. Si se realiza un rediseño de una carrera, se escogen los parámetros de esa carrera que se van a cambiar. Esta actividad la realiza el Coordinador de Carrera.

▪ **Recolectar Datos:**

Una vez definido lo que se va a realizar, se procede a la recolección de datos que sustenten la acción a ejecutarse. Dicha información será recolectada mediante la elaboración de encuestas, syllabus de cursos, objetivos educacionales de aprendizaje de la carrera, pensum de estudios, mallas curriculares de otras universidades o material seleccionado por docentes. Esta actividad la realiza el Profesor de Área.

▪ **Planificar la Revisión Curricular:**

El Vicerrector Académico realiza un informe utilizando el formato IG1001(Ver Anexo 3) acerca de la planificación de diseño o desarrollo curricular, en el mismo que se indican todas las actividades a realizarse, así como las personas responsables y los plazos definidos para cada una de estas.

El documento deberá ser revisado, verificado y validado en etapas posteriores del Diseño y Desarrollo Curricular. Esta actividad la realiza el Vicerrectorado Académico.

▪ **Determinar Necesidades y Tendencias:**

Consiste en investigar las necesidades actuales que demanda la sociedad para modificar o establecer nuevas reformas en pro de mejora y excelencia académica que exige las leyes del país; algunos referentes de información que pueden ser utilizados son:

- Encuestas profesionales
- Encuestas a los egresados del área
- Encuestas en el sector laboral.
- Mallas curriculares de otras universidades.
- Aporte de los profesores.

Esta actividad es realizada por el Coordinador de Carrera.

• **Crear Documento Resumen:**

Una vez definidas todas las necesidades y tendencias, se procede a elaborar un nuevo documento que va a contener toda la información y cambios propuestos en un formato de

informe IG1004 (Ver anexo 4). Cabe indicar que para la realización de nuestro modelo hemos utilizado una variable tipo string por cuestiones de representación, pero para la implementación deberá ser tipo archivo.

Esta actividad la realiza el Decano o director de la unidad académica.

- **Revisar Documento Resumen**

El documento resumen que previamente se generó pasará a manos del Consejo Directivo para que sea analizado y se revise si cumple con las necesidades o tendencias actuales que demanda la carrera en cuestión. Así mismo, se confirmará si el documento cumple con los requisitos de entrada, los cuales pueden ser: Syllabus de la materia, objetivos de la carrera, pensum de estudios de carrera, mallas curriculares. De no cumplir con los requisitos mínimos, el documento resumen es rechazado y devuelto al decanato para que sea corregido.

Esta actividad la realiza el Consejo Directivo.

- **Verificar Documento Resumen**

El documento resumen pasará a la Secretaria Técnica Académica (STA) para que pueda verificarse si cumple con todas las normativas que se establecieron en la planificación. De necesitar una modificación el STA tiene la potestad de poder realizarlo y se deberá notificar al Consejo Directivo acerca de las recomendaciones que se hayan realizado en el documento.

Esta actividad la realiza la Secretaría Técnica Académica.

- **Validar Documento Resumen**

La Comisión de Docencia realiza la validación del documento resumen y de necesitarse una modificación, ellos tendrán la potestad de hacerlo.

Esta actividad la realiza la Comisión de Docencia.

- **Ratificar Documento Resumen (Consejo Politécnico)**

El Consejo Politécnico se encargará de ratificar el documento resumen para aprobar la resolución del Diseño o Desarrollo Curricular. En caso de no haber conformidad por parte de los miembros del Consejo Politécnico se

deberá enviar el documento a la Comisión de Docencia para que sea revisado.

Esta actividad la realiza el Consejo Politécnico.

Una vez aceptado el documento resumen por el Consejo Politécnico se procede a implementar el Diseño y Desarrollo Curricular.

3.5.2 OBJETOS DE NEGOCIO

Los objetos de negocio simplifican el manejo de los datos de un proceso de negocio mediante el encapsulamiento de los datos.

Para el proceso de Diseño y Desarrollo Curricular se han definido los siguientes tres objetos de negocio: Documento Resumen, Parámetros, y Requisito. Ver figura 3.3.

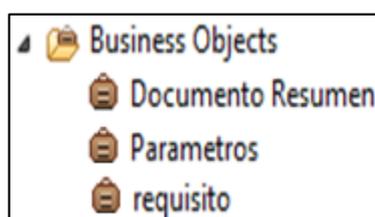


Figura 3.3 Objetos de Negocio

Documento Resumen: Se refiere al documento que creará el Decano de la unidad académica, el cual contendrá la información del diseño o rediseño. Posee 4 atributos, como se muestra en la figura 3.4. El primero de ellos es “documento” de tipo file que para efectos del desarrollo del modelo será tipo string. Luego tenemos a los atributos “fecha de creación” y “fecha de modificación”, ambos de tipo date. Finalmente, el cuarto atributo es “versión” de tipo string.

| Business Object | | | |
|-----------------------|--------|------------------|---|
| Property Name | Type | Selection Policy | |
| documento | string | • |   |
| fecha de creacion | date | • |   |
| fecha de modificacion | date | ▼ • |   |
| version | string | • |   |
| | | | |
| | | | |

Figura 3.4 Objeto de Negocio “Documento Resumen”

Parámetros: Se refiere a todos los tipos de datos que son recolectados por los profesores tales como encuestas, mallas curriculares. Posee 4 atributos como se muestra en la figura 3.5, los cuales son syllabus, mallas de otras universidades, encuestas y selección de docentes. El atributo “syllabus” se refiere a la tabla de contenido de una materia. El atributo “mallas

de otras universidades” se refiere a la información de las mallas curriculares de la misma carrera pero de otras instituciones de educación superior. El atributo encuestas contiene la información de las encuestas realizadas a los estudiantes y egresados de las carreras. El atributo “selección de docentes” se refiere a la elección de los profesores que serán parte del proceso. Todos estos atributos son de tipo file pero para efectos de nuestro modelo serán tipo string.

| Business Object | | | | |
|-------------------------------|--------|------------------|--|--|
| Property Name | Type | Selection Policy | | |
| syllabus | string | 0 | | |
| mallas de otras universidades | string | 0 | | |
| encuestas | string | 0 | | |
| seleccion de docentes | string | 0 | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Figura 3.5 Objeto de Negocio “Parámetro”

Requisito: Se refiere al requisito de una carrera que será objeto de diseño o rediseño durante el proceso de negocio. Posee 2 atributos como se ve en la figura 3.6, los cuales son tipo y contenido. El atributo “tipo” se refiere al requisito de una carrera que se desea diseñar o crear, este puede ser: nombre de

carrera, descripción, syllabus, objetivos o pensum, tal como se muestra en la figura 3.7. El atributo “contenido” se refiere al valor del requisito seleccionado en el atributo anterior.

| Property Name | Type | Selection Policy | |
|---------------|--------|------------------|---|
| tipo | string | single |   |
| contenido | string | |   |

Figura 3.6 Objeto de Negocio “Requisito”

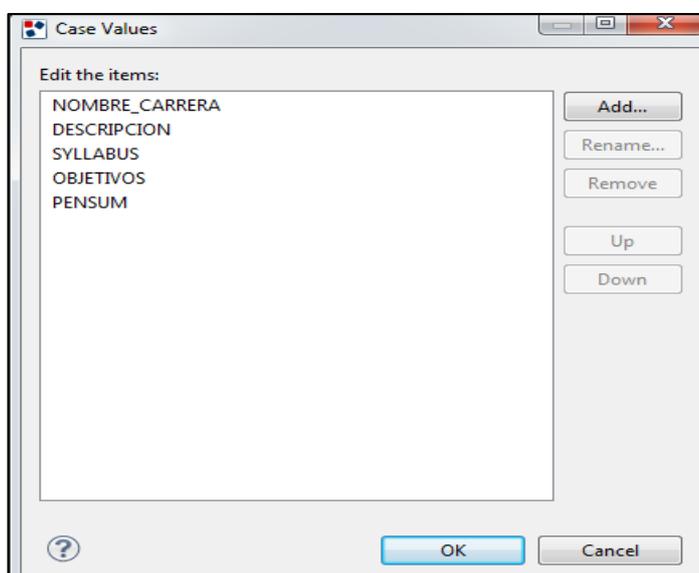


Figura 3.7 Valores de “Atributo Tipo”



El proceso inicia con el Coordinador de Carrera en la actividad “Diseñar o Rediseñar malla curricular” como se muestra en la figura 3.8, dicha actividad está definida como un subproceso,



Figura 3.8 Subproceso Diseñar o Rediseñar malla curricular

Este subproceso empieza en la actividad “Iniciar Diseño y Desarrollo Curricular” como se puede observar en la figura 3.9, es aquí donde se escoge si se desea Diseñar o Rediseñar la malla curricular

Figura 3.9 Inicializar DDC

Si se escoge diseñar, se procederá con la actividad “Crear Carrera” como se muestra en la figura 3.10; a continuación se deberá ingresar el nombre de la nueva carrera para dar por terminado este subproceso y pasar a la siguiente actividad.

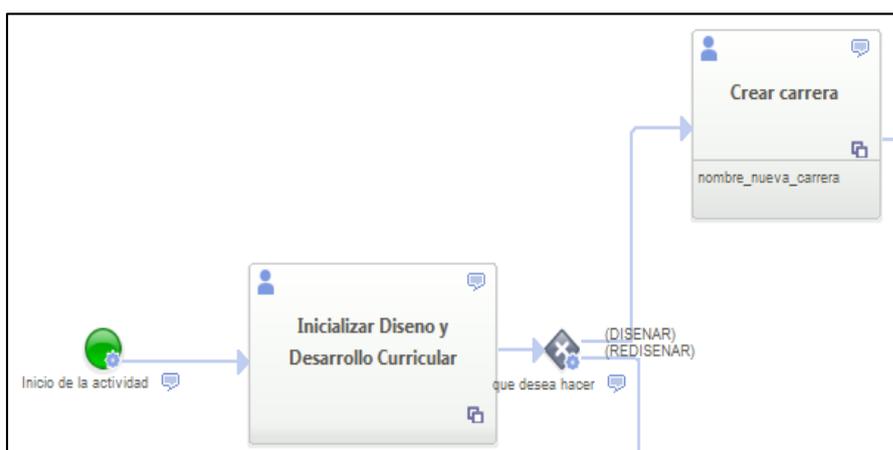


Figura 3.10. Crear Carrera

Si se escoge rediseñar, se procederá con la actividad “Rediseñar plan de estudio”, en esta actividad se busca la malla curricular que se desea rediseñar. Se procede a levantar requisitos que se van a cambiar de una malla curricular, estos requisitos son: nombre, descripción, syllabus, objetivos y pensum de la malla curricular; de estos se debe escoger al menos uno, como se observa en la figura 3.11. En caso que el requisito sea “Cambiar Pensum” se deberá ingresar el porcentaje del pensum que será cambiado y se validará que

este no exceda en 20% de la malla actual. Luego de levantar requisitos se termina el subproceso.

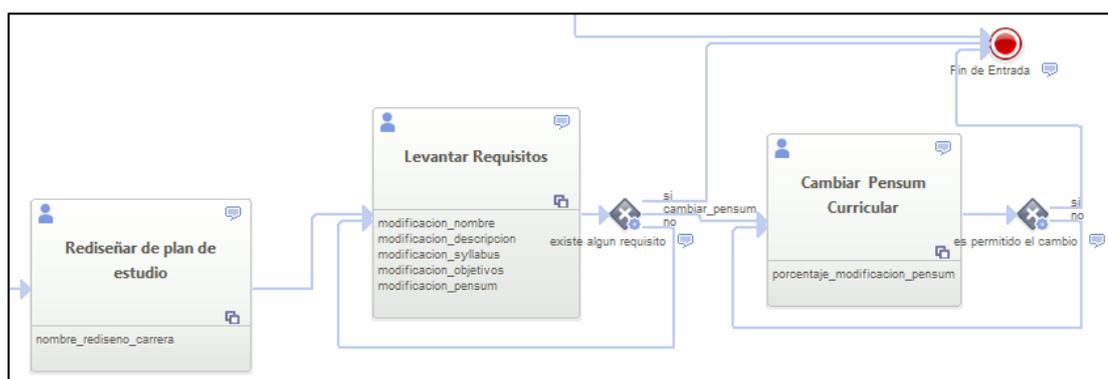


Figura 3.11 Rediseño Malla Curricular

La siguiente actividad a realizar, en el proceso principal, es “Recolectar Datos” que está a cargo de los profesores, como se observa en la figura 3.12, y se la realiza mediante el análisis de los syllabus de cursos, encuestas a graduados y mallas de otras instituciones superiores.



Figura 3.12 Recolectar Datos.

Luego en el Vicerrectorado Académico se planifica la revisión curricular como se ve en la figura 3.13, en la cual se genera un documento de planificación definiendo cada una de las actividades y los tiempos de las mismas.

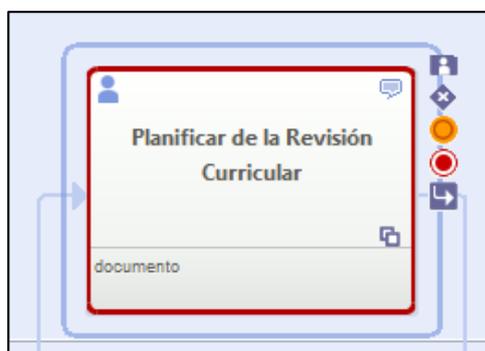


Figura 3.13 Planificación de la Revisión Curricular

Una vez definida la planificación, el Coordinador de Carrera ejecuta la actividad “Determinar necesidades y tendencias”, como se muestra en la figura 3.14; esto quiere decir que se

realiza un informe donde se detallan las necesidades y tendencias que se requieran en base los datos previamente recolectados por los profesores.

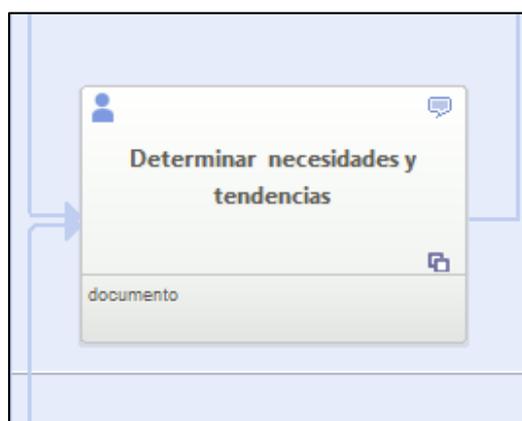


Figura 3.14 Determinar necesidades y tendencias

Una vez definidas las necesidades, el Decano procede a crear un Documento resumen como se observa en la figura 3.15 que engloba la información recolectada en las actividades anteriores.

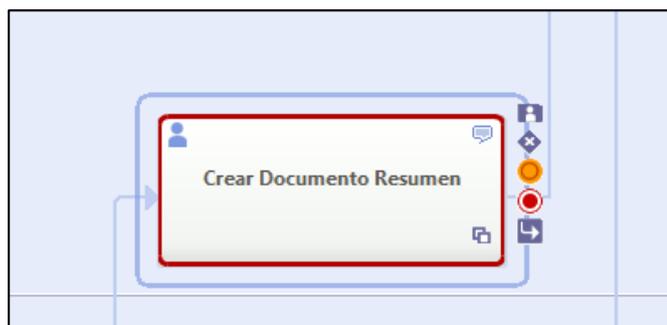


Figura 3.15 Crear documento resumen

El documento resumen es enviado a Consejo Directivo tal como aparece en la figura 3.16, donde es revisado y debe ser aprobado o rechazado. Si es de conformidad por los miembros del mismo, el proceso continúa, caso contrario será devuelto al Coordinador de Carrera para su modificación.

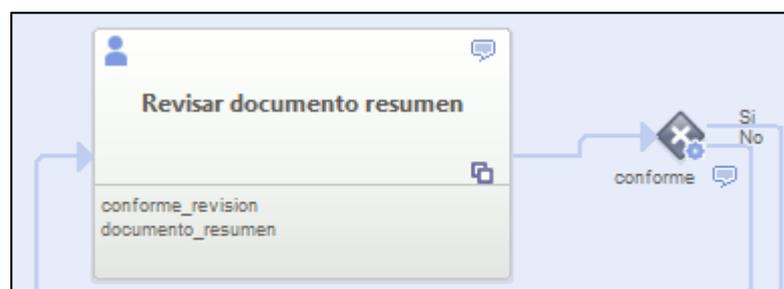


Figura 3.16 Revisar documento resumen

Luego de ser revisado el documento resumen pasa a la STA donde se verifica la información correspondiente como se muestra en la figura 3.17, dependiendo si se va a crear o

modificar una malla curricular. De necesitar una modificación el documento resumen para que sea verificable la STA tiene la potestad de poder realizarla y se deberá notificar al Consejo Directivo acerca de las modificaciones que se hayan realizado en el documento.

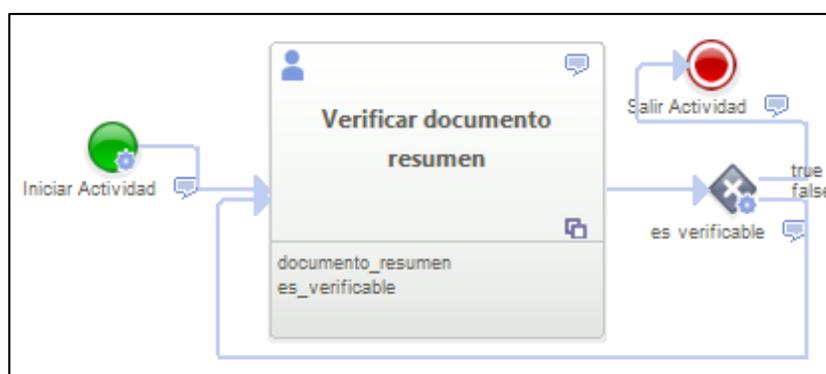


Figura 3.17 Verificar documento resumen

A continuación se realiza la actividad “Validar documento resumen”, donde la Comisión de Docencia realiza el análisis y aprobación del documento que se verificó anteriormente, tal como se muestra en la figura 3.18. Una vez validado el documento resumen por la Comisión de Docencia, se procederá a terminar el subproceso y continuar con la siguiente actividad. De necesitar una modificación el documento resumen para que sea válido la Comisión de Docencia tiene la potestad de poder realizarla y se deberá notificar al Consejo Directivo

acerca de las modificaciones que se hayan realizado en el documento.

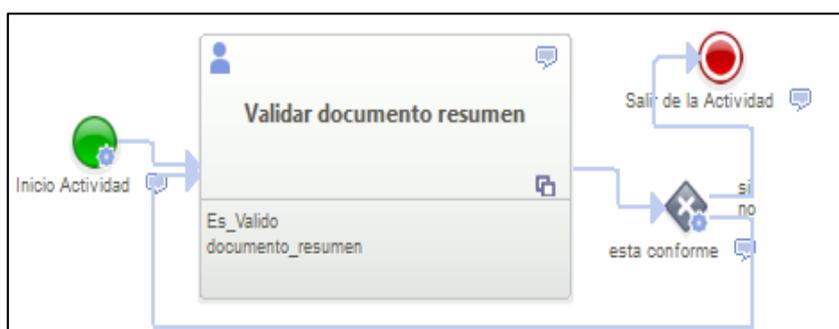


Figura 3.18 Validar documento resumen

Una vez validado el documento resumen, como paso final será aprobado y ratificado por el Consejo Politécnico como se muestra en la figura 3.19, si esto no sucede será enviado a la Comisión de Docencia para que realice las modificaciones pertinentes.



Figura 3.19 Ratificar documento resumen

3.5.4 EXCEPCIONES FLUJO DE TRABAJO

En el modelo actual del proceso de negocios (AS IS) no existen escenarios donde el flujo de trabajo puede ser terminado antes de tiempo, por lo que no se encontraron excepciones.

CAPÍTULO 4

4. ELABORACIÓN DEL MODELO TO BE

Para la elaboración de nuestro modelo TO BE se consideraron los puntos más críticos que tiene el modelo actual de Diseño y Desarrollo Curricular de la ESPOL. Entre estos puntos está la organización del proceso como tal, que provocaba que no se tenga claro quién o qué se realiza en cada actividad.

Todos estos puntos fueron tratados mediante conversaciones y encuestas que se realizaron con las personas involucradas en el proceso de diseño curricular, con el fin de plantear nuestras soluciones y satisfacer las necesidades del cliente en futuras reuniones.

Finalmente se presentará el modelo del proceso de Diseño y Desarrollo Curricular alternativo (TO BE) que contiene las mejoras y cambios propuestos para realizar de una mejor manera las actividades que se realizan en todo el proceso.

4.1 OBJETIVOS DEL PROCESO DE NEGOCIO

El proceso de negocio tiene como objetivos:

- Crear un diseño curricular (nueva carrera).
- Modificar un diseño curricular (carrera existente).

4.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE NEGOCIO

El proceso de negocio inicia cuando se establece una necesidad de diseño o rediseño curricular, en base a las leyes y reglamentos que regulan la educación superior en el Ecuador. Los roles que pueden iniciar el proceso son:

- Vicerrectorado Académico
- Comisión de Docencia
- Decano
- Subdecano
- Coordinador de Carrera

Una vez que uno de estos roles inicia el proceso de negocio, se consultará por el resto de roles, preguntando si existe tal necesidad de diseño o rediseño.

Una vez definida la necesidad, el Coordinador de Carrera procederá a recolectar los fundamentos de la necesidad, con el objetivo de analizarlos junto con el perfil de egresado, perfil profesional y la pertinencia de la carrera. En base a este análisis se define si la necesidad corresponde a una creación (diseño) o rediseño de una carrera.

Con toda la información recolectada, el Vicerrectorado Académico generará un informe de los fundamentos de la necesidad de diseño o rediseño. Este informe pasará a la Comisión de Docencia para que decida si es pertinente o no validar el informe. Si es válido se continúa con el proceso de Diseño y Desarrollo Curricular, caso contrario se termina el proceso.

Luego el Vicerrectorado Académico procederá a realizar la planificación de la revisión curricular, mientras que los profesores recolectarán información que pasará al Coordinador de Carrera para que determine las necesidades y tendencias de la sociedad actual.

Una vez recopiladas y procesadas todas las necesidades y tendencias, el Decano procederá a crear un Documento Resumen.

El Consejo Directivo será el encargado de revisar este documento resumen; si es aprobado pasará a la STA, caso contrario será devuelto al Decano.

Una vez en la STA se verifica la información correspondiente del Documento Resumen. De ser aceptado este pasará a la Comisión de Docencia, caso contrario regresará al Consejo Directivo.

La Comisión de Docencia es el responsable de validar el documento resumen, es decir analizarlo y aprobarlo, si este es aprobado será enviado al Consejo Politécnico, caso contrario deberá volver al Consejo Directivo.

Finalmente cuando el documento resumen esté en el Consejo Politécnico este podrá ser ratificado y aprobado, o rechazado para regresar a la Comisión de Docencia.

4.3 ROLES INVOLUCRADOS EN EL PROCESO DE NEGOCIO

Cabe indicar que los roles no se alterado con respecto al modelo anterior (AS IS). A ciertos roles se les ha otorgado la capacidad de poder iniciar el proceso. El rol coordinador de carrera es el que cambia sustancialmente.

Los diferentes roles que intervienen en el proceso de negocio son los siguientes, como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Roles del Modelo TO BE

| ROL | DESCRIPCIÓN |
|--------------------------------|--|
| ADMINISTRADOR | <ul style="list-style-type: none">- Es definido por la herramienta de trabajo Webratio, y puede acceder a cualquier actividad que se desarrolla en el flujo. |
| VICERRECTOR GENERAL | <ul style="list-style-type: none">- Puede iniciar el proceso. |

| | |
|-------------------------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Es el encargado de la Planificación de la Revisión Curricular |
| DECANO | <ul style="list-style-type: none"> - Puede iniciar el proceso. - Crea el documento resumen |
| SUBDECANO | <ul style="list-style-type: none"> - Puede iniciar el proceso. |
| COMISIÓN DE DOCENCIA | <ul style="list-style-type: none"> - Puede iniciar el proceso. - Es el encargado de la validación del documento resumen. |
| CONSEJO DIRECTIVO | <ul style="list-style-type: none"> - Analiza y aprueba el documento resumen. |
| SECRETARIA TÉCNICA ACADÉMICA | <ul style="list-style-type: none"> - Verifica el documento resumen. |
| CONSEJO POLITÉCNICO | <ul style="list-style-type: none"> - Se encarga de ratificar el documento resumen. |
| COORDINADOR DE CARRERA | <ul style="list-style-type: none"> - Puede iniciar el proceso de negocio. |

| | |
|-----------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Determina tendencias y necesidades. - Recolecta fundamentos de la necesidad de diseño o rediseño. |
| PROFESOR | <ul style="list-style-type: none"> - Se encarga de la recolección de datos |

4.4 MODELO DE PROCESO DE NEGOCIO DE LA ESPOL A NIVEL TÁCTICO

4.4.1 ACTIVIDADES QUE SE EJECUTAN COMO PARTE DEL PROCESO DE NEGOCIO

Una vez analizada toda la información recolectada procedimos a realizar el modelamiento del proceso de negocio en BPMN 2.0. El diagrama completo del modelamiento de Diseño y Desarrollo Curricular se presentará en Anexo 5.

Identificamos cada uno de los actores que para nuestra implementación serán llamados roles debido a la plataforma que estamos utilizando. Los roles que participan en el modelo son (Ver Figura 4.1):

- Profesor

- Coordinador de Carrera
- Subdecano
- Decano
- Consejo Directivo
- Vicerrectorado Académico
- Secretaría Técnica Académica
- Comisión de Docencia
- Consejo Politécnico

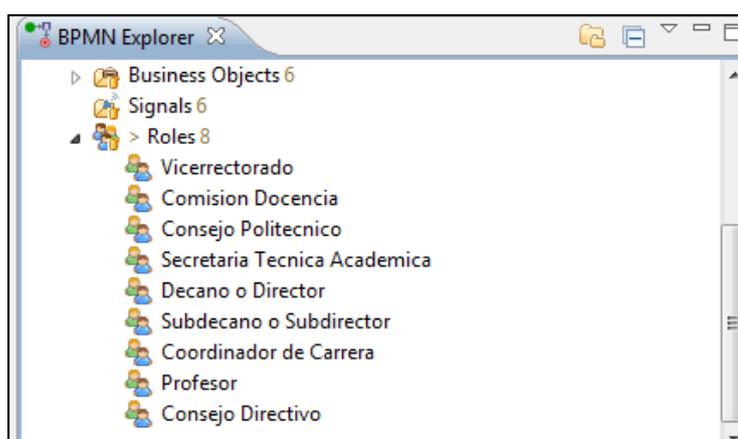


Figura 4.1 Roles del Proceso DDC

Habiendo definido los roles que participarán en el modelo de diseño curricular, se procede a crear actividades donde se irán asignando responsabilidades y procedimientos que deberá realizar cada rol, teniendo como objetivo la conclusión de todo el proceso ya sea este una creación o modificación de una

mallá. Todas estas actividades se crearán en el pool llamado “Diseño y Desarrollo Curricular”.

Las actividades que fueron desarrolladas para el modelo son:

- **Preguntar: ¿Existe una necesidad de diseño o rediseño?:**

Se pregunta si existe una necesidad que amerite un diseño y o un rediseño curricular.

Esta actividad la puede realizar el Vicerrectorado Académico, Comisión de Docencia, Decano, Subdecano o Coordinador de Carrera.

- **Recolectar fundamentos de necesidades:**

Se reúne la respectiva información que sustente cada uno de las necesidades descritas en la actividad anterior, las mismas que estarán basadas en las normativas y/o los Consejos Consultivos.

Esta actividad la realiza el Coordinador de Carrera.

- **Analizar fundamentos de normativas y entidades consultivas:**

Una vez realizada la recolección de la información se analiza la misma con respecto al perfil de egresado, perfil profesional y la pertinencia de la carrera.

Esta actividad la realiza el Coordinador de Carrera.

- **Generar informe de Fundamentos de Normativa:**

Se procede a realizar un informe considerando los puntos más importantes de la información recolectada en las actividades anteriores.

Esta actividad la realiza el Vicerrectorado Académico

- **Validar informe de Fundamentos de Normativa:**

En este punto se decide si es pertinente o no el informe que se realizó en la actividad anterior. En caso de ser pertinente pasa a la siguiente actividad, caso contrario se termina todo el proceso.

Esta actividad la realiza la de Comisión de Docencia.

- **Procesar parámetro de Revisión Curricular o Nueva Carrera:**

Se define si se va a realizar un diseño de una nueva carrera o un rediseño curricular. Cuando se realiza un diseño de una nueva carrera, se ingresa el nombre de la misma y se procede a continuar con la siguiente actividad. Si se realiza un rediseño curricular, se escogen los parámetros de esa carrera que van cambiar.

Esta actividad la realiza el Coordinador de Carrera.

- **Planificar la Revisión Curricular:**

El Vicerrectorado Académico realiza un informe utilizando el formato IG1001 (Ver Anexo 3) acerca de la planificación de diseño o desarrollo curricular, en el mismo que se indicarán todos los procedimientos a realizarse, las personas responsables de cada actividad y los plazos definidos para cada proceso. El documento deberá ser revisado, verificado y validado por cada etapa en el Diseño y Desarrollo Curricular.

- **Recolectar Entrada:**

Se procede a la recolección de datos que sustenten la acción a ejecutarse. Dicha información será recolectada mediante encuestas, syllabus de cursos, objetivos educacionales de aprendizaje de la carrera, pensum de estudios, mallas curriculares de otras instituciones de educación superior o material seleccionado por docentes.

La actividad tiene un tiempo determinado para ser realizada, en caso de no finalizarse en el plazo indicado, esta actividad quedará inhabilitada y se deberá regresar a la actividad inmediata anterior.

Esta actividad la realiza los Profesores

- **Determinar necesidades y tendencias:**

Se definen las necesidades y tendencias adecuadas en base a la recolección de datos realizada por los profesores en la actividad anterior, con el objetivo de conocer las necesidades que demanda la sociedad para modificar o establecer nuevas reformas en pro de la mejora y excelencia académica que exigen las leyes del país.

La actividad tiene un tiempo determinado para ser realizada, en caso de no finalizarse en el plazo indicado, esta actividad quedará inhabilitada y se deberá regresar a la actividad inmediata anterior.

Esta actividad es realizada por el Coordinador de Carrera.

- **Crear Documento Resumen:**

Una vez definidas todas las variables de entrada, se procede a elaborar un nuevo documento que va a contener toda la información y cambios propuestos en un formato de informe IG1004 (Ver Anexo 4). Cabe indicar que para la realización de nuestro modelo hemos utilizado una variable tipo string por cuestiones de representación, pero para la implementación deberá ser tipo archivo.

La actividad tiene un tiempo determinado para ser realizada, en caso de no finalizarse en el plazo indicado, esta actividad quedará inhabilitada y se deberá regresar a la actividad inmediata anterior

Esta actividad es realiza por el Decano o Director de la Unidad.

- **Revisar Documento Resumen**

El documento que previamente se generó pasará a manos del Consejo Directivo para que sea analizado y a continuación verificar si cumple las tendencias o necesidades actuales que demande la carrera en cuestión, así mismo se confirmará si el documento cumple con los requisitos de entrada.

La actividad tiene un tiempo determinado para ser realizada, en caso de no finalizarse en el plazo indicado, esta actividad quedará inhabilitada y se deberá regresar a la actividad inmediata anterior

Esta actividad la realiza el Consejo Directivo.

- **Verificar Documento Resumen (STA)**

El documento pasará a la STA para que pueda ser verificado y ver si cumple con todas las normativas que se establecieron en la planificación. De necesitar una modificación la STA tiene la potestad de poder realizarlo y

deberá notificar al Consejo Directivo acerca de las modificaciones que se hayan realizado en el documento. En caso que el documento resumen no sea verificado deberá regresar al Consejo Directivo para la respectiva modificación.

Esta actividad la realiza la Secretaría Técnica Académica.

- **Validar Documento Resumen**

La Comisión de Docencia realiza la validación del documento y de necesitarse una modificación, ellos tendrán la potestad de hacerlo, o regresar el documento al Consejo Directivo de la Unidad Académica para que sea revisado y aprobado.

Esta actividad la realiza la Comisión de Docencia.

- **Ratificar Documento Resumen (Consejo Politécnico)**

El consejo Politécnico se encargará de ratificar el documento para aprobar la resolución del Diseño o Desarrollo Curricular; en caso de no haber conformidad de los miembros del Consejo Politécnico se deberá enviar el

documento a la Comisión de Docencia para que sea revisado

Esta actividad la realiza el Consejo Politécnico.

4.4.2 OBJETOS DE NEGOCIO

Los objetos de negocio utilizados en nuestro modelo TO BE del proceso de Diseño y Desarrollo Curricular son los siguientes: Datos, Documento Resumen, Requisito y Tiempo. Ver figura 4.2.

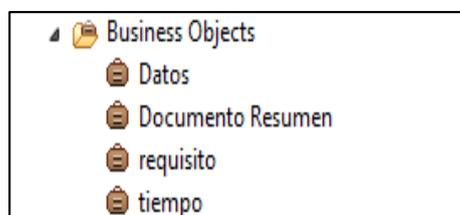


Figura 4.2 Objetos de negocio

Datos: Se refiere a todos los tipos de datos que son recolectados por los profesores tales como encuestas, y mallas curriculares. Posee 4 atributos como se muestra en la figura 4.3, los cuales son: encuestas sector laboral, encuestas egresados, mallas curriculares nivel nacional, y mallas curriculares nivel internacional. Todos estos atributos son de tipo file pero para

facilidades de nuestro modelo los hemos descrito como tipo string.

| Business Object | | | |
|--|--------|------------------|---|
| Property Name | Type | Selection Policy | |
| encuestas sector laboral | string | • |   |
| encuestas egreados | string | • |   |
| mallas curriculares nivel nacional | string | • |   |
| mallas curriculares nivel internaci... | string | • |   |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Figura 4.3 Objeto de Negocio “Datos”

Documento Resumen: Se refiere al documento que creará el Decano de la unidad académica, el cual contendrá la información del diseño o rediseño. Posee 4 atributos, como se muestra en la figura 4.4. El primer atributo es documento de tipo file pero que efectos del desarrollo del modelo será tipo string. Los atributos fecha de creación y fecha de modificación son de tipo date y finalmente el atributo versión es de tipo string.

| Business Object | | | |
|-----------------------|--------|------------------|--|
| Property Name | Type | Selection Policy | |
| documento | string | • | |
| fecha de creacion | date | • | |
| fecha de modificacion | date | • | |
| version | string | • | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Figura 4.4 Objeto de Negocio “Documento Resumen”

Requisito: Se refiere al requisito de una carrera que será objeto de diseño o rediseño durante el proceso de negocio. Posee 2 atributos como se ve en la figura 4.5, los cuales son tipo y contenido. El atributo “tipo” se refiere al requisito de una carrera que se desea diseñar o crear. Estos pueden ser: nombre de carrera, descripción, syllabus, objetivos o pensum, tal como se muestra en la figura 4.6. El atributo “contenido” se refiere al valor del requisito seleccionado en el atributo antes descrito.

The screenshot shows a window titled "Business Object" with a table of properties. The table has three columns: "Property Name", "Type", and "Selection Policy". There are two rows of data. The first row is selected and has a blue background. The second row is not selected. To the right of the table, there are icons for adding, removing, and editing properties.

| Property Name | Type | Selection Policy |
|---------------|--------|------------------|
| tipo | string | single |
| contenido | string | |

Figura 4.5 Objeto de Negocio “Requisito”

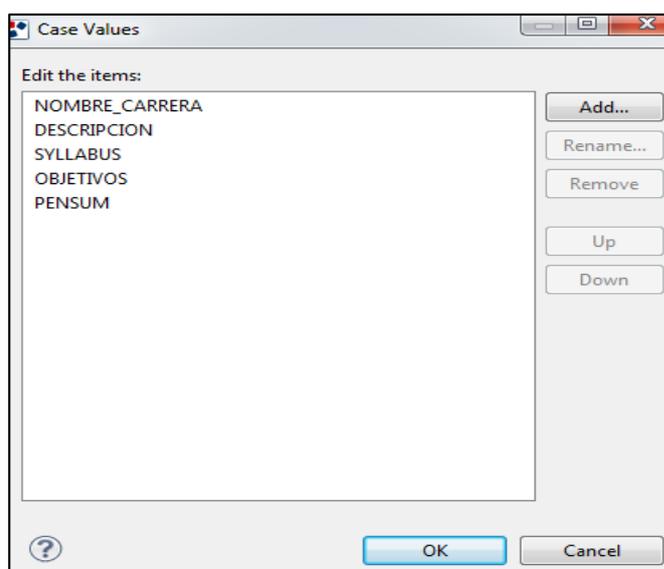


Figura 4.6 Valores de “Atributo Tipo”

Tiempo: Se refiere al tiempo establecido para realizar una actividad dentro del proceso de negocios. Posee 2 atributos, como se muestra en la figura 4.7, los cuales son fecha de inicio y fecha de fin. El atributo “fecha de inicio” se refiere a la fecha

en que se inicia la actividad. En cambio el atributo “fecha de fin” se refiere a la fecha máxima en la que se podrá finalizar la actividad. Ambos atributos son de tipo date.

| Business Object | | |
|-----------------|------|------------------|
| Property Name | Type | Selection Policy |
| fecha inicio | date | • |
| fecha de fin | date | • |

Figura 4.7 Objeto de Negocio “Tiempo”

4.4.3 FLUJO DE TRABAJO

El proceso lo puede iniciar el Coordinador de Carrera Decano, Subdecano, Comisión de Docencia o el Vicerrectorado Académico con la actividad “Preguntar: ¿Existe una necesidad de diseño y rediseño?” (Ver figura 4.8).

Si existe una necesidad se pregunta cuál es esta, una vez que se inicia el proceso se debe de realizar la misma pregunta a cada uno de los roles antes mencionados. Basta con que uno de ellos tenga la necesidad para que continúe el proceso.

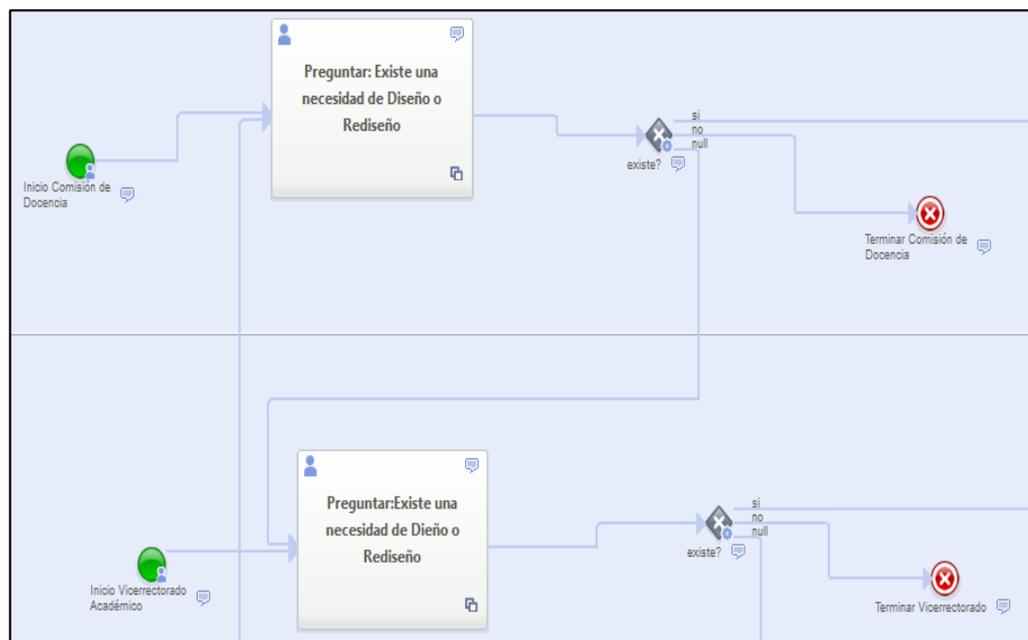


Figura 4.8 Preguntar: ¿Existe una necesidad de diseño o rediseño?

A continuación el Coordinador de Carrera realiza la actividad “Presentar información a evaluar”, es aquí donde se recolecta los fundamentos de necesidades como se muestra en la figura 4.9. De existir suficiente información se procede a la actividad “Reunir Información de Normativas/Consejos Consultivos”. En caso de no existir información suficiente se procederá a finalizar el proceso de negocio.

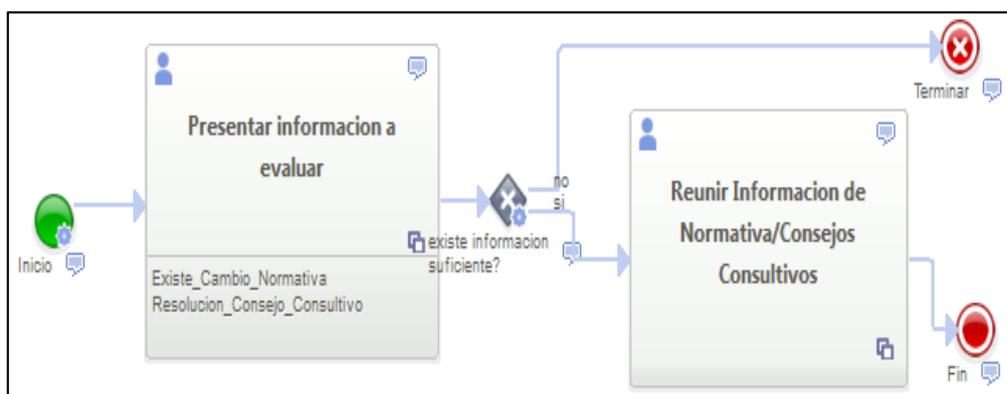


Figura 4.9 Recolectar fundamentos de necesidades

Posteriormente se procede a realizar la actividad “Analizar Fundamentos de normativas y entidades consultivas” como se muestra en la figura 4.10. Esta actividad analiza toda la información recolectada en la actividad anterior en base al perfil de egresado y al perfil profesional. El detalle de esta información se puede ver el en Apéndice 1.

Además en esta actividad se define si el proceso a realizarse será un Diseño o un Rediseño Curricular.

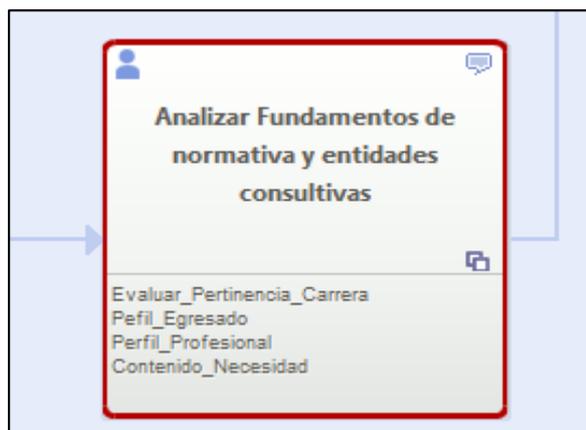


Figura 4.10 Analizar Fundamentos de normativas y entidades consultivas

Con toda esta información obtenida el Vicerrectorado Académico procede a realizar la actividad “Generar Informe de Fundamentos de Normativas”, ver figura 4.11. Es decir analiza cada uno de los documentos antes ya presentados y elaborados.

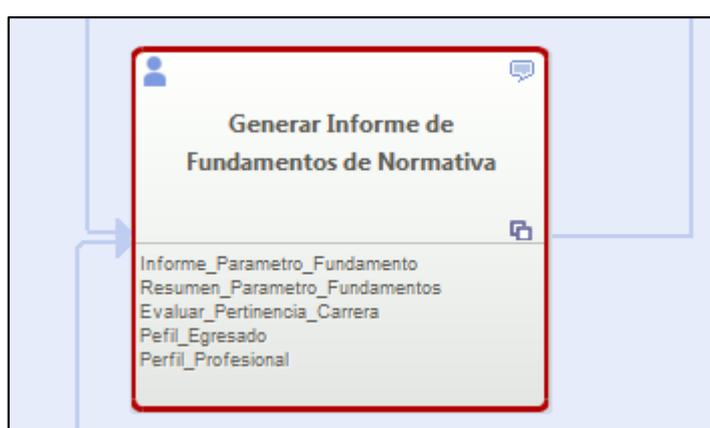


Figura 4.11 Generar Informe de Fundamentos de Normativa

Este informe se pone a consideración de la Comisión de Docencia la cual se encarga de la actividad “Validar Informe de Fundamentos de Normativa”, ver figura 4.12. Esto quiere decir que ellos evaluarán si es pertinente o no el informe. De no ser pertinente se dará por finalizado el proceso de negocio.

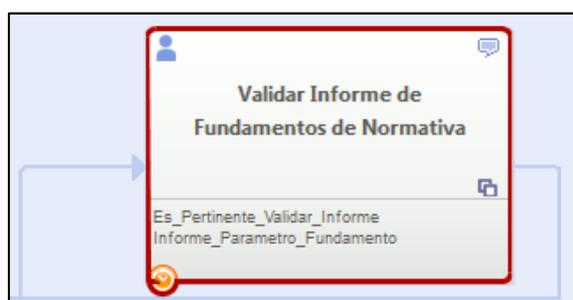


Figura 4.12 Validar informe de fundamentos de normativa

Si el informe es validado por la Comisión de Docencia, el Coordinador de Carrera realiza el subproceso “Procesar parámetro de revisión curricular o nueva carrera” y registrará el parámetro de diseño o rediseño curricular como se muestra en la figura 4.13. El subproceso empieza con la actividad “Procesar parámetro”; esta actividad sirve para representar y procesar la relación con la actividad “Analizar fundamentos de normativa”.

Si el parámetro es “Crear Carrera”, el Coordinador de Carrera ingresará el nombre de la carrera y continúa a la siguiente actividad del proceso principal; caso contrario, si el parámetro es “Rediseñar Carrera”, se levantarán los requerimientos a ser modificados, debiendo escogerse al menos uno. Si el requerimiento es “Cambiar Pensum Curricular” se deberá ingresar el porcentaje a cambiar, este no debe ser mayor a 20%.

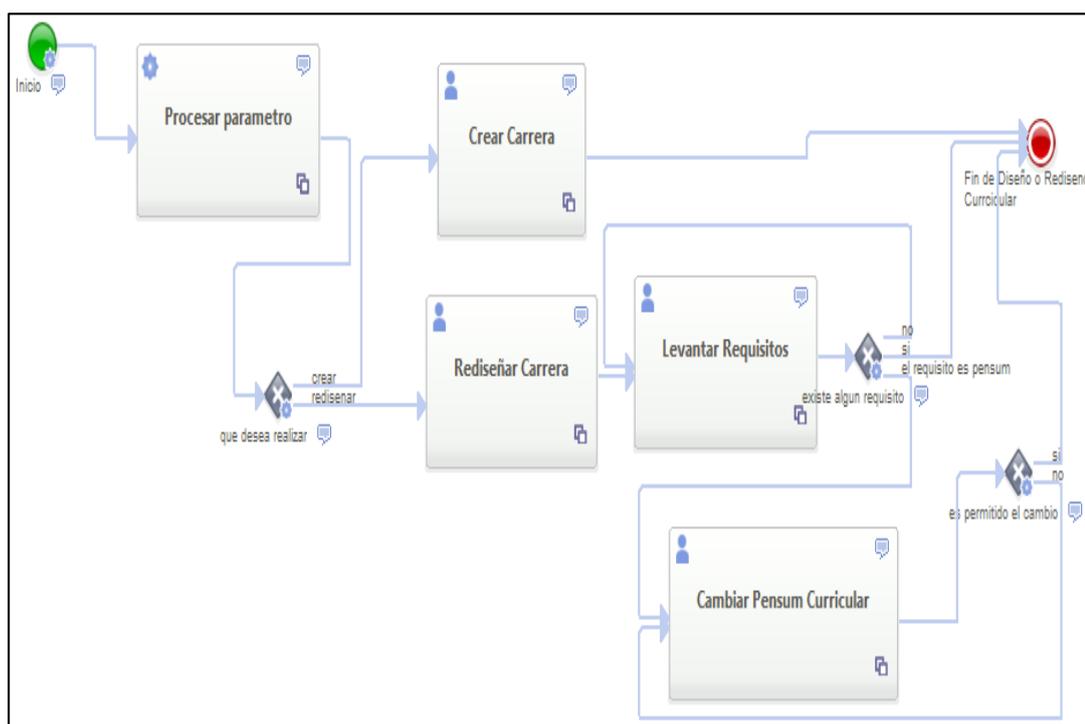


Figura 4.13 Procesar parámetro de revisión curricular o nueva carrera

Luego en el Vicerrectorado Académico se realiza la actividad “Planificar la Revisión Curricular”, como se muestra en la figura

4.14, En esta actividad se genera un documento definiendo cada una de las actividades y los tiempos de las mismas.

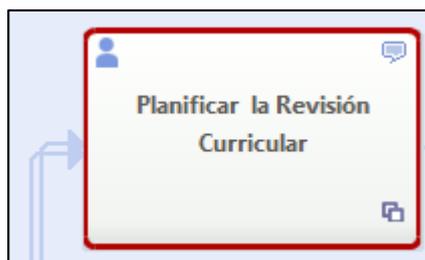


Figura 4.14 Planificar la Revisión Curricular

Una vez realizada la planificación, los profesores se encargarán de realizar la actividad de “Recolectar Datos”, como se muestra en la figura 4.15; esta se realiza mediante el análisis de los syllabus, encuestas al sector laboral, encuestas a egresados, mallas curriculares a nivel nacional, mallas curriculares a nivel internacional y encuestas a profesionales del área.

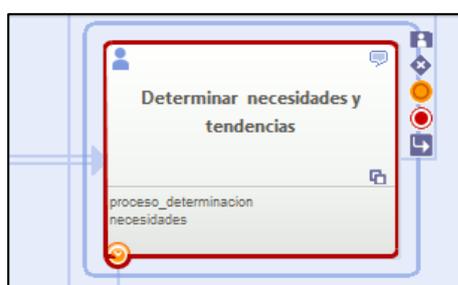


Figura 4.15 Recolectar Entradas

Con la información recolectada en la actividad anterior, el Coordinador de Carrera ejecuta la actividad “Determinar necesidades o Tendencias” como se muestra en la figura 4.16. Esto quiere decir que el Coordinador de Carrera realiza un informe donde se detallan las necesidades y tendencias que se requieran en base a los datos previamente recolectados.

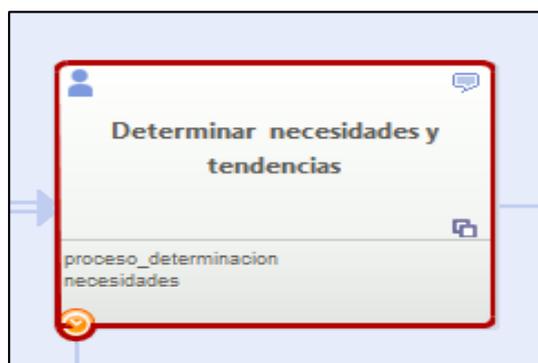


Figura 4.16 Determinar necesidades y tendencia

Una vez acordadas las necesidades y tendencias el Decano procede a crear un Documento Resumen como se muestra en la figura 4.17; este documento contiene la información recolectada en las actividades anteriores.

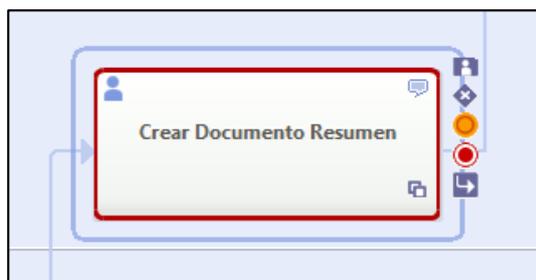


Figura 4.17 Crear Documento Resumen

El Documento Resumen es enviado al Consejo Directivo, el cual lo revisa como se muestra en la figura 4.18. El Consejo Directivo tiene la potestad de aprobar o rechazar dicho documento. Si el documento es de conformidad por los miembros del mismo, el proceso continúa caso contrario se regresará al Decano para su modificación.

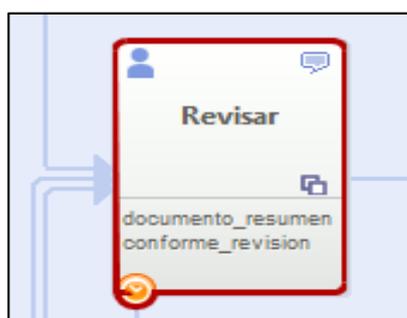


Figura 4.18 Revisar

Luego se procede a realizar la actividad "Verificar", en esta actividad la información del Documento Resumen será

verificada por la STA; de cumplir con la verificación se enviará el documento a la Comisión de Docencia para su respectiva validación, como se muestra en la figura 4.19. Si la verificación no es aprobada entonces el documento se enviará al Consejo Directivo para que este sea revisado.

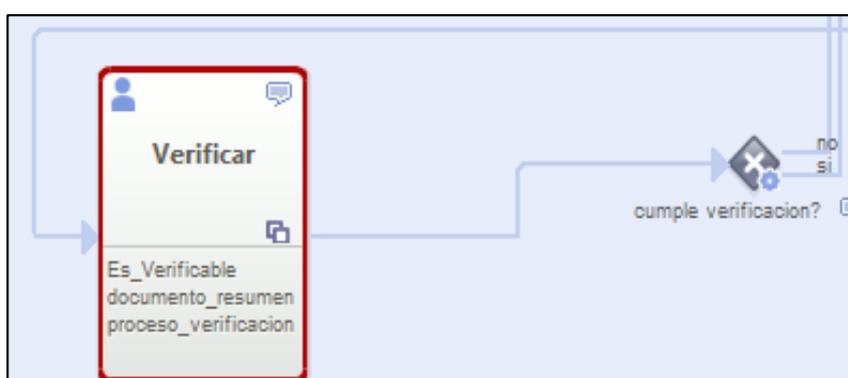


Figura 4.19 Verificar

Una vez verificado el documento resumen pasa a la actividad “Validar” como se ve en la figura 4.20, en esta actividad la Comisión de Docencia deberá validar el documento resumen. Si se cumple con la validación el documento es enviado al Consejo Politécnico para continuar con el proceso. De no cumplir con la validación el documento puede ser modificado y se deberá escoger quien realizará dicho cambio. Los roles que pueden realizar las modificaciones del documento son la

Comisión de Docencia o el Consejo Directivo de la unidad académica a la que pertenece la carrera.

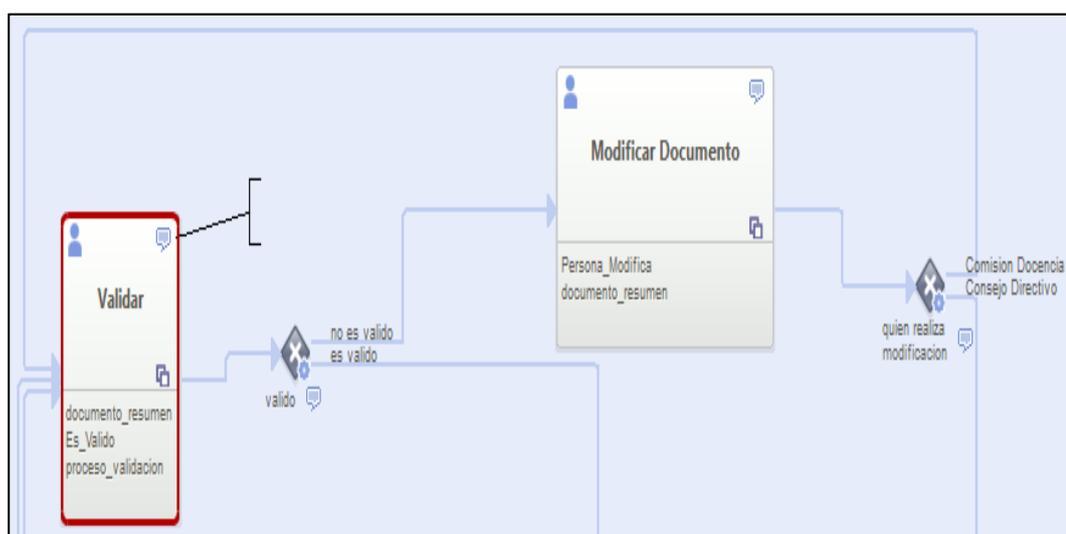


Figura 4.20 Validar

Una vez validado el documento resumen, como paso final, se realizará la actividad “Ratificar” como se muestra en la figura 4.21. Aquí el documento resumen deberá ser aprobado y ratificado por el Consejo Politécnico; si esto no sucede será enviado a la Comisión de Docencia para que realice las modificaciones pertinentes.



Figura 4.21 Ratificar

4.4.4 EXCEPCIONES AL FLUJO DE TRABAJO

El proceso de negocio puede terminar en los escenarios expuestos a continuación:

ESCENARIO 1

Dentro del subproceso “Recolectar Fundamentos de Necesidades” tal como muestra la figura 4.22, el Coordinador de Carrera revisa si existe un cambio en la normativa o alguna resolución de consejos consultivos; de no existir información suficiente que justifique continuar el proceso, el coordinador dará por terminado el proceso.

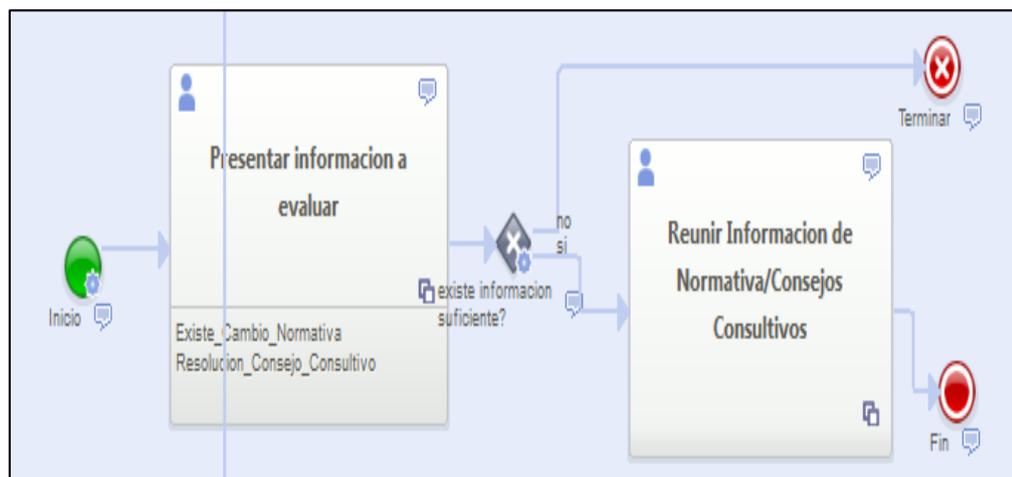


Figura 4.22 Excepción Recolectar fundamentos de necesidades

ESCENARIO 2

Este escenario se da cuando la Comisión de Docencia procede a “Validar el Informe de Fundamentos de Normativa” como se ve en la figura 4.23. Dicho informe fue realizado por el Vicerrectorado Académico. La Comisión de Docencia decide validar si es pertinente o no continuar con el proceso. Si se decide que el informe no es pertinente el proceso se termina.

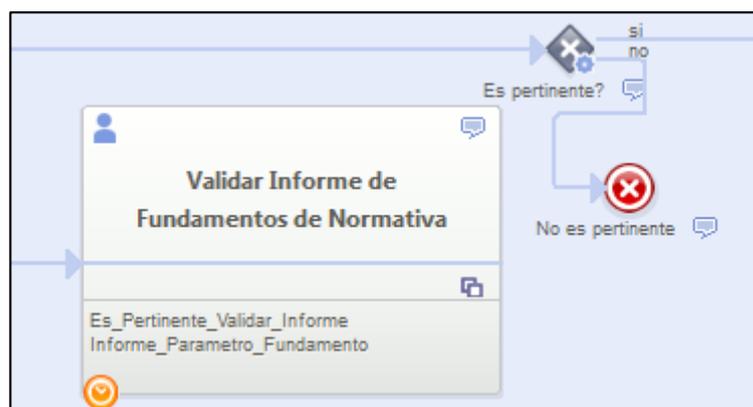


Figura 4.23 Excepción Escenario 24

4.5 MEJORAS DEL MODELO TO BE

Una de las principales ventajas del modelo TO BE presentado es que a diferencia del modelo AS IS, el modelo alternativo de proceso de Diseño y Desarrollo Curricular tiene escenarios no exitosos, donde dicho proceso puede ser finalizado sin tener que realizar todas las actividades, tal y como se muestra en las excepciones del flujo de trabajo.

El modelo TO BE permite analizar de mejor manera los fundamentos de necesidades e inicialmente considerar si existe el sustento suficiente para iniciar o no el proceso de Diseño o Rediseño Curricular.

El modelo alternativo TO BE permite que varios roles puedan empezar el proceso de Diseño y Desarrollo Curricular en base a las necesidades que cada rol pueda presentar.

Para el modelo TO BE se ha definido que ciertas actividades se realicen en un tiempo determinado, con el objetivo de que el proceso DCC se desarrolle de manera más ágil y así evitar que las actividades se queden estancadas como sucede en el modelo AS IS.

CONCLUSIONES

Del presente informe podemos concluir lo siguiente:

1. El desarrollo del modelo actual (AS IS) de “Diseño y Desarrollo Curricular” nos permitió conocer las falencias que se tiene actualmente, llevándonos a replantear o establecer mejoras para diferentes actividades, con el objetivo de obtener un flujo de negocio que trabaje de la mejor manera.
2. Con el planteamiento y diseño del modelo (TO BE) se pretende mejorar el control del proceso para cada una de las actividades asignadas a cada rol, en vista que se ha optimizado las situaciones más críticas del flujo al momento de decidir qué actividades se van a realizar cuando se cree o se modifique una malla curricular.

3. Los tiempos que se han establecido para las actividades más críticas nos permite tener un control y de no cumplirse el tiempo establecido se regresará a la actividad inmediata anterior, con el objetivo de alertar y así recapitular en el caso que se hayan producido cambios relevantes en la información que se esté manejando.

4. El haber realizado el modelo en Webratio permitirá realizar un mantenimiento de una manera más eficiente y ordenada, debido a que de producirse algún cambio o modificación en el proceso se conocerá de antemano todas las actividades y roles que intervienen; con esto se economizará tiempo y se tendrá una idea más clara sobre la modificación.

RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que se pueden otorgar a este informe de materia de graduación son:

1. Se recomienda que las personas que vayan a desarrollar e implementar el sistema tengan conocimientos previos del uso y modelamiento BPMN, para tener una mejor comprensión e implementar la solución de una manera más ágil.
2. Al momento de realizar la implementación del sistema considerar que los tiempos establecidos para las actividades más críticas deben ser definidos como variables porque es en ese momento cuando se indicará al sistema el límite máximo para terminar dichas actividades. Recordar que para nuestro proyecto hemos establecido tiempos al azar como manera representativa al momento del modelamiento.

3. Para el correcto funcionamiento e implementación del sistema se debe esclarecer que existen variables usadas en nuestro proyecto de manera representativa como son archivos o mensajes que están descritos implícitamente en el nombre de la variable que hemos utilizado en el modelo que hemos propuesto.

4. Si se desea realizar una solución integrada para un sistema global en ESPOL, se recomienda primero modelar todos los procesos de ESPOL en Webratio, y enlazar todos estos modelos a través de mensajes entre los pools, con el objetivo de que estos puedan comunicarse entre sí y tener así un mejor manejo de la información y de los procesos a través del diseño.

5. En una iniciativa de modelaje de procesos o de gestión de procesos de negocio, se recomienda investigar quien o quienes son los dueños de los procesos de negocio, para posteriormente facilitar el conocimiento de los detalles de los procesos de negocio y así por parte de los responsables del modelaje o del proyecto BPM, optimizar el tiempo al momento de recopilar la información y elaborar los diseños correctamente.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Juan Bernardo Quintero, Raquel Anaya. "MDA y el papel de los modelos en el desarrollo de proceso de software" [Artículo en línea] Revista EIA, ISSN 1794-1237 Número 8, p. 131-146. Diciembre 2007.

Disponible: <http://revista.eia.edu.co/articulos8/Art.10.pdf>

[2] WebRatio.org "The tailor of BPM applications"

Disponible:

http://www.webratio.com/documents/WebRatio_TheTailorOfBPMApplications.pdf

[3] Weske Mathias. "Business Process Modeling Management. Concepts, Languages, Architecture". Editorial Springer-Verlag. Berlin Heidelberg 2007.

Disponible: http://www.omg.org/bpmn/Documents/Introduction_to_BPMN.pdf

[4] Iván Chicaiz. "Webratio un entorno de desarrollo ágil y potente" [Artículo en Línea]. Enero 2014.

Disponible: <http://auconsis.com.ec/tecnologia/webratio-un-entorno-de-desarrollo-agil-y-potente/>

APÉNDICE

APÉNDICE 1

Normativa: Son los estatutos y reglamentos que son establecidos por la Ley de Educación Superior y/o CES.

Consejo Consultivo: Son agrupaciones integradas por autoridades y estudiantes, encargadas de tomar puntos de vista con la finalidad de obtener medidas o acciones en favor de los estudiantes.

Perfil de Egresado: Son las habilidades y capacidades que tienen los estudiantes para realizar actividades en el sector laboral al momento de egresar de la universidad.

Perfil Profesional: Son las habilidades y capacidades que se espera que el profesional desarrolle en un tiempo determinado.

ANEXOS

APÉNDICE 1

Normativa: Son los estatutos y reglamentos que son establecidos por la Ley de Educación Superior y/o CES.

Consejo Consultivo: Son agrupaciones integradas por autoridades y estudiantes, encargadas de tomar puntos de vista con la finalidad de obtener medidas o acciones en favor de los estudiantes.

Perfil de Egresado: Son las habilidades y capacidades que tienen los estudiantes para realizar actividades en el sector laboral al momento de egresar de la universidad.

Perfil Profesional: Son las habilidades y capacidades que se espera que el profesional desarrolle en un tiempo determinado.

ANEXOS



CIB - ESPOL



IG/ESPOL/10

DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR

Revisión: 6

ADVERTENCIA:

Este documento es propiedad de la ESPOL y no puede ser reproducido, en todo o en parte, ni facilitado a terceros sin el consentimiento por escrito de su propietario.

| | | |
|---|--|--|
| Realizado Ing. Mario Patiño A. Director General de Evaluación | Revisado PhD. Cecilia Paredes V. Vicerrectora <i>Académica</i> | Aprobado PhD. Cecilia Paredes V. Vicerrectora <i>Académica</i> |
| Fdo.: Fecha: <i>Nov. de 2012</i> | Fdo.: Fecha: <i>Nov. de 2012</i> | Fdo.: Fecha: <i>Nov. de 2012</i> |



IG/ESPOL/10
DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR

Fecha: Ago. 2013

Revisión: 6

Hoja 2 de 9

HISTÓRICO DE MODIFICACIONES

| REVISIÓN Nº | FECHA | APTDOS. | CAUSAS DEL CAMBIO |
|------------------------|--------------|---------------------------|---|
| 1 | May. 2006 | Todos | Primera Emisión del Instructivo |
| 2 | May. 2007 | Todos | Revisión general del instructivo |
| 3 | Jul. 2007 | Todos | Redefinición del objeto del diseño y desarrollo curricular, modificación e inclusión de formatos |
| 4 | Nov. 2009 | 1,2, 3.6,3.7,3.8,3.9,4 | Cambios en la responsabilidad de la verificación del Diseño y Desarrollo Curricular y aclaración en el objeto del Instructivo |
| 5 | Nov. 2012 | Todos | <i>Cambio de Vicerrector General por Vicerrectora Académica. Cambios de los formatos Programa de Estudio y Course Program por Syllabus del curso y Course Syllabus. Revisión general del instructivo.</i> |



IG/ESPOL/10
DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR

Fecha: Ago. 2013

Revisión: 6

Hoja 3 de 9

INDICE

- 1 OBJETO
- 2 RESPONSABILIDADES
- 3 DESARROLLO
 - 3.1 Generalidades
 - 3.1.1 Creación de nuevos Planes de estudio o modificación en los planes de estudio existentes
 - 3.1.2 Control de Cambios
 - 3.2 Inicio de la Revisión Curricular o del diseño de una nueva carrera
 - 3.3 Planificación de la Revisión Curricular
 - 3.4 Elementos de entrada: Determinación de necesidades y tendencias
 - 3.5 Resultados: Revisión Curricular
 - 3.6 Revisión: Análisis y Aprobación por Consejo Directivo
 - 3.7 Verificación: Análisis y recomendación de la ~~STA~~ Subcomisión Permanente cuando el caso lo amerite
 - 3.8 Validación: Análisis y Aprobación por ~~Comisión Académica~~ Comisión de Docencia
 - 3.9 Conocimiento y ratificación por Consejo Politécnico
- 4 DOCUMENTACIÓN ASOCIADA



CIB - ESPOL



IG/ESPOL/10
DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR

Fecha: Ago. 2013

Revisión: 6

Hoja 4 de 9

1. OBJETO

Describir las actividades para realizar el proceso de diseño y desarrollo curricular que incluye:

- ✓ *El diseño o el rediseño de los planes de estudio de las carreras nuevas o existentes respectivamente.*
- ✓ *El control de cambios de planes de estudios de carreras nuevas o existentes y/o programas de estudio nuevos o existentes*
- ✓ *El control de cambios de syllabus de cursos existentes o la generación de syllabus de nuevos cursos*

2. RESPONSABILIDADES

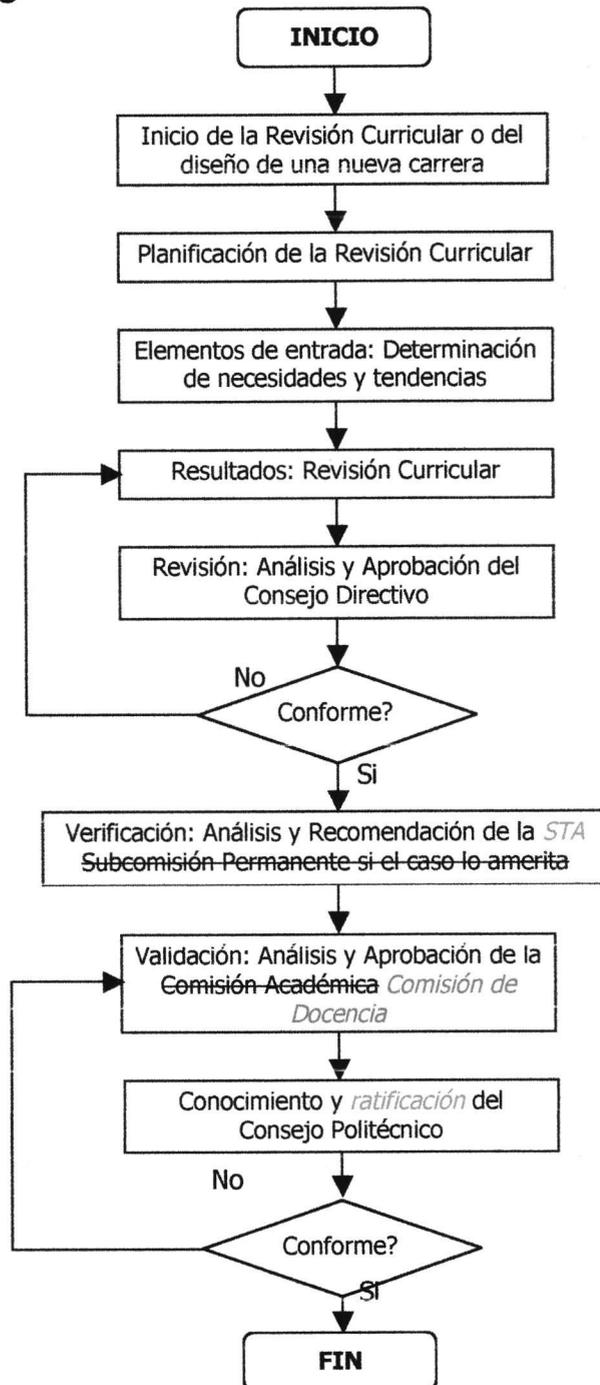
| | Consejo Politécnico | Comisión de Docencia | Subcomisión Permanente | Vicerrectora Académica | Consejo Directivo | Secretaria de la Comisión Académica | Decano o Director | Subdecano o Subdirector | Coordinador de área o carrera | Profesores de área |
|--|---------------------|----------------------|------------------------|------------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------|
| Inicio del <i>Diseño y Desarrollo</i> Curricular | | | | R | | | R | R | R | C |
| Planificación del <i>Diseño</i> Curricular | | | | R | | | C | C | R | C |
| Elementos de entrada: Determinación de necesidades y tendencias | | | | | | | C | C | R | C |
| Resultados del diseño y desarrollo: <i>Características específicas esperadas</i> | | | | | | | R | R | R | C |
| Revisión: Análisis y Aprobación por Consejo Directivo | | | | | R | | | | | |
| Verificación: Análisis y Recomendación de la Subcomisión Permanente cuando el caso lo amerite. | | | R | | | | | | | |
| Validación: Análisis y Aprobación por Comisión Académica <i>Comisión de Docencia</i> | | R | | | | R | | | | |
| Conocimiento del Consejo Politécnico | R | | | | | | | | | |
| <i>Inicio del Control de Cambios</i> | | | | R | | | R | R | R | C |
| <i>Revisión de los cambios</i> | | | | | | | | R | | |
| <i>Verificación de los cambios</i> | | | | | | R | | | | |
| <i>Validación de los cambios</i> | | | | R | | | | | | |

R: Responsable; **C:** Colabora.

Nota: Se realizaron cambios por sustitución del término revisión curricular por diseño y desarrollo curricular



3. DESARROLLO





IG/ESPOL/10
DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR

Fecha: Ago. 2013

Revisión: 6

Hoja 6 de 9

3.1 OBJETO DEL DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR

3.1.1 Creación de nuevos Planes de estudio o modificación en los planes de estudio existentes

El diseño y desarrollo curricular se lleva a cabo cuando:

1. *Se propone la creación de carreras* (nuevos planes de estudio); o,
2. Cuando se *rediseñan* ~~realizan~~ las siguientes modificaciones en los planes de estudio *de las carreras* ya existentes:
 - título *que se otorga* ~~se~~ *y/o* en las especializaciones existentes o nuevas;
 - descripción de la carrera;
 - *objetivos educacionales de la carrera* ~~perfil ocupacional~~;
 - *resultados de aprendizaje de la carrera* ~~perfil profesional~~;
 - *Pensum de estudios* ~~malla Curricular~~ superior al 10% del total de créditos de la malla curricular; y,
 - ~~programas de estudio~~ *Syllabus del Curso*, los pre-requisitos y/o co-requisitos la duración y el número de créditos de *los cursos* ~~la materia~~ superior al 10% del total de créditos de la malla curricular; (formatos: *Syllabus del Curso* ~~Programa de estudios~~ IG1002 y *Course Syllabus* ~~Course Program~~ IG1003).

Lo cual se registra en el Formato IG1001 Diseño y desarrollo curricular.

3.1.2 Control de Cambios

El control de cambios se lo puede realizar en los siguientes casos:

1. En los planes de estudio existentes. Formato IG1005 Control de cambios.
2. En los *Syllabus del Curso* ~~programas de estudio~~ (nuevos o existentes). Formato IG1005 Control de cambios.
3. Durante el diseño y desarrollo de los planes de estudio (nuevos o existentes). Formato IG1001 Diseño y desarrollo curricular.

Los cambios deben revisarse, verificarse y validarse según sea apropiado, los cuales deben ser registrados en los formatos correspondientes.

A continuación se detallan los casos cuando debe realizarse control de cambios relacionados al numeral 1 o 2 de este apartado:

- Cuando se realicen cambios en los *Syllabus del Curso* ~~programas de estudio~~, que no superen el 10% del total del número de créditos de la malla curricular.



IG/ESPOL/10
DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR

Fecha: Ago. 2013

Revisión: 6

Hoja 7 de 9

- Cuando se realicen cambios en los pre-requisitos y co-requisitos de *los cursos las materias*, que no superen el 10% del total del número de créditos de la malla curricular.
- Cuando se realicen cambios en la duración *del curso de la materia*, que no superen el 10% del total del número de créditos de la malla curricular.
- Cuando se realicen cambios en el número de créditos requeridos que no superen el 10% del total de créditos de la malla curricular.
- Cambios en *los resultados de aprendizaje del curso el objetivo, programa del curso resumido, programa detallado, relación de los objetivos de aprendizaje del curso con los resultados de aprendizaje de la carrera, texto guía y/o bibliografía*
- ~~Cuando se realicen cambios en los requisitos de titulación.~~
- ~~Cuando se realicen cambios en el proceso de admisión.~~

3.2 Inicio del diseño y desarrollo curricular La modificación del Plan de Estudios de una carrera o la creación de una nueva, se origina por la iniciativa propia del Coordinador de Área o Carrera o por mandato de las máximas autoridades de la Unidad Académica o de la ESPOL.

3.3 Planificación del diseño y desarrollo curricular.

Cuando se ha establecido la necesidad de modificar un plan de estudios existente o crear uno nuevo, el Coordinador de Área o Carrera debe elaborar y presentar la Planificación del diseño y desarrollo curricular utilizando el formato IG1001 para describir el proceso de diseño y desarrollo curricular que se indica en este *instructivo procedimiento*, los responsables, los documentos de entrada, los documentos que se obtendrán del diseño y las fechas plazo para cada actividad programada. (Entre los documentos de entrada deberá incluirse las condiciones de seguridad en los laboratorios dependiendo de la carrera). Además se debe definir: La revisión, verificación y validación para cada etapa de la planificación del diseño y desarrollo.

3.4 Elementos de entrada: Determinación de necesidades y tendencias.

El primer paso en un diseño y desarrollo curricular consiste en investigar las necesidades actuales que la sociedad demanda a los graduados de la carrera que se está revisando y las nuevas tendencias educativas a nivel Nacional e Internacional.

Algunos referentes como fuentes de información para esta investigación son los siguientes:

- Encuestas a profesionales del área.
- Encuestas a los egresados del área
- Encuestas al sector laboral al cuál está enfocado la carrera.
- Mallas curriculares y contenido de materias de carreras similares a nivel Nacional y Extranjero.
- Aportes de los profesores que dictan *los cursos las materias* en la carrera.

3.5 Resultados: *Diseño Revisión* Curricular.





IG/ESPOL/10
DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR

Fecha: Ago. 2013

Revisión: 6

Hoja 8 de 9

El Diseño La Revisión Curricular consiste en organizar reuniones con los profesores de las diversas áreas de la carrera de estudio. En estas reuniones se revisa lo detallado en el punto 3.1.1

De estas reuniones se elabora un documento (revisión de la carrera existente o la creación de una nueva carrera) que recopile todos los cambios propuestos formato IG1004, la nueva malla curricular, el contenido de cada *curso materia* y el documento de transición.

3.6 Revisión: Análisis y Aprobación por Consejo Directivo.

El documento generado por el diseño y desarrollo curricular de una nueva carrera o la revisión de una ya existente es analizado en el Consejo Directivo de la Unidad Académica a la que pertenece la carrera. La revisión consiste en determinar si el documento propuesto responde a las necesidades y tendencias actuales que se le demanda a esa carrera, además de confirmar el cumplimiento de los requisitos de entrada.

Si el Consejo Directivo realiza modificaciones al documento propuesto, este retorna al coordinador de área o carrera para que realice los cambios correspondientes y vuelva a ser analizado y aprobado finalmente por el Consejo Directivo.

3.7 Verificación: por la ~~STA Subcomisión Permanente~~ si el caso amerita

Una vez que el Consejo Directivo aprobó los cambios presentados, el documento pasa a verificación de la ~~STA Subcomisión Permanente~~ si el caso amerita, la misma que puede hacer sugerencias o modificaciones. La Comisión Académica conoce las recomendaciones de la ~~STA Subcomisión Permanente~~ en caso de haberlas.

3.8 Validación: de la ~~Comisión Académica~~ Comisión de Docencia.

Una vez que el Consejo Directivo aprobó el documento o existe un informe de la ~~STA Subcomisión Permanente~~, pasa a verificación y validación de la ~~Comisión Académica~~ *Comisión de Docencia*. Esta Comisión puede hacer sugerencias o modificaciones y si lo considera necesario lo regresa para análisis del Consejo Directivo de la Unidad Académica o directamente lo resuelve y pasa a conocimiento de la Unidad Académica.

3.9 Conocimiento del Consejo Politécnico.

El Consejo Politécnico conoce el documento de Diseño y Desarrollo Curricular que fue enviado por la ~~Comisión Académica~~ *Comisión de Docencia*. En caso de realizarse apelaciones a la resolución de la ~~Comisión Académica~~ *Comisión de Docencia*, el documento regresa a dicha Comisión.

Nota: Cuando se realiza un Diseño o Desarrollo Curricular el documento final debe ser enviado al CONESUP para su conocimiento de acuerdo a las disposiciones legales vigentes.



IG/ESPOL/10
DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR

Fecha: Ago. 2013

Revisión: 6

Hoja 9 de 9

4. DOCUMENTACION ASOCIADA

- Diseño y desarrollo curricular. IG1001.
- *Syllabus del curso* Programa de estudios. IG1002
- *Course Syllabus* Course Program. IG1003
- Plan de estudios. IG1004
- Control de cambios. IG1005
- Documentos de Investigación de necesidades y tendencias.
- Acta de reuniones de área.
- Documento de cambios propuestos.
- Contenido de *cursos* materias propuestas.
- Documento de transición.
- Resolución del Consejo Directivo.
- Recomendación de la *STA* Subcomisión Permanente en caso que lo amerite.
- Resolución de la *Comisión Académica* Comisión de Docencia.
- Conocimiento del Consejo Politécnico.
- Documentación del *Diseño* Revisión Curricular
- ~~Reglamento de Régimen Académico aprobado por el CONESUP.~~

ANEXO 3

| | DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR | | | Hoja 1 de 2 | |
|--|--|---------------------|---------------------|------------------------------|--|
| | | | | Fecha: | |
| OBJETO DEL DISEÑO | | | | UNIDAD: | |
| PLANES DE ESTUDIO DE LA CARRERA: | | | Modificación | | |
| Creación | | | Modificación | | |
| PLANIFICACIÓN (Etapas/Fechas/Responsables/Actividad de seguimiento: Revisión (RV), verificación(VF) y validación(VD)) | | | | | |
| NO. | ETAPA | FECHA (dd/mm/aa) | RESPONSABLE | ACTIVIDAD DE SEGUIMIENTO | |
| 1 | Elaboración de borrador con la propuesta | | | RV | |
| 2 | Revisión y corrección del borrador con la propuesta | | | RV | |
| 3 | Elaboración del segundo borrador con la propuesta | | | RV | |
| 4 | Elaboración de la propuesta final | | | RV | |
| 5 | Aprobación de la propuesta por Consejo Directivo | | | RV | |
| 6 | Presentación de la propuesta a la Subcomisión Permanente | | | VF | |
| 7 | Aprobación de la propuesta por la Comisión de Docencia | | | VD | |
| 8 | Ratificación de la propuesta por el Consejo Politécnico | | | - | |
| 9 | Visado | | | - | |
| ELEMENTOS DE ENTRADA | | | | RESULTADOS DEL DISEÑO | |
| Requisitos funcionales y de desempeño | | | | | |
| Información de diseños previos y/o similares | | | | | |
| Requisitos legales | | | | | |
| Condiciones de seguridad en los laboratorios (si aplica) | | | | | |
| Otros | | | | | |

ANEXO 4

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
UNIDAD ACADÉMICA**

PLAN DE ESTUDIOS
NOMBRE DE LA CARRERA



| | |
|--|--|
| No. de Resolución de Comisión de Docencia: | |
|--|--|



1. INTRODUCCIÓN

Breve historia de la creación y de la evolución de la carrera, lo que debe incluir una descripción de las últimas revisiones curriculares institucionales: 1991-1993 y 2003-2005. También se debe incluir, cómo el Modelo Educativo y Pedagógico de la Institución es aplicado y desarrollado a la carrera.

2. TÍTULO QUE SE OTORGA

Nombre que oficialmente está aprobado por la institución.

3. PROCESO DE ADMISIÓN Y DE NIVELACIÓN

Se debe hacer una breve descripción del proceso vigente el cual se detalla en el Sistema Nacional de Nivelación y Admisión (www.snaa.gob.ec), y en el correspondiente reglamento interno de la ESPOL.

4. DESCRIPCIÓN DE LA CARRERA

Este apartado se debe describir contestando principalmente las siguientes preguntas: ¿Qué hace la Carrera? y ¿Para qué es la Carrera?

Como por ejemplo:

“La Carrera de Ingeniería Mecánica forma profesionales con altos conocimientos científicos y tecnológicos, en el área de sistemas energéticos y mecánicos, poniendo especial énfasis en la selección de materiales y respeto por el medio ambiente; buscando una verdadera sinergia con los recursos humanos, naturales, materiales y económicos, con un alto sentido de responsabilidad con la sociedad y la comunidad productiva”.

5. MISIÓN DE LA CARRERA

Debe ser consistente con la Misión de la Unidad Académica y de la ESPOL y aprobada por el Consejo Directivo de cada Unidad Académica.

6. OBJETIVOS EDUCACIONALES DE LA CARRERA

Son declaraciones amplias que describen los logros que se espera que los graduados alcancen dentro de pocos años de ejercer la profesión (de 3 a 5 años). Se recomienda que no sean más de 5 ni menos de 3 objetivos. En su declaración se deben considerar las necesidades de sus informantes calificados.

7. RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA CARRERA

Son declaraciones que describen qué es lo que se espera que los estudiantes conozcan y sean capaces de hacer al final de la carrera. Estos resultados se refieren al conjunto de conocimientos, habilidades, valores y actitudes que los estudiantes adquieren a medida que progresan en la carrera.

Los resultados de aprendizaje de la carrera se agrupan en: resultados curriculares comunes para todo profesional politécnico* y resultados de aprendizaje técnicos que son definidos por cada carrera.

Para las carreras de ingeniería, los resultados de aprendizaje de tipo técnico son los definidos entre los resultados del criterio 3 de ABET. Para las carreras distintas a ingeniería, estos resultados son los del ente acreditador que se considere como referente. En ambos casos, la carrera podrá adicionar resultados de aprendizaje, si así lo considera pertinente. Los resultados de aprendizaje de la carrera que se definan, deben ser medibles.

*Aprobados por la Comisión Académica CAc-2012-034 y ratificados por el Consejo Politécnico CP 12-02-078.

8. PENSUM DE ESTUDIOS

En esta sección se debe indicar el número de términos académicos y total de créditos requeridos (de los cursos) para culminar la carrera y la estructura curricular orientada hacia el logro de los resultados de aprendizaje de la carrera al final de la carrera y que le permitirán alcanzar los objetivos educacionales que apuntan a la misión de la carrera. Se debe incluir también la malla curricular, la cual debe ser tomada del Sistema de Administración Académica (SAAC).

www.academico.espol.edu.ec/saac

9. PROCESO DE GRADUACIÓN



NOMBRE DE LA CARRERA

Se debe hacer una breve descripción del proceso de graduación vigente establecido en el "Reglamento de Graduación de Pregrado de la ESPOL" (4256).

10. ANEXOS

Anexo I: Consistencia entre Misión Institucional, Misión de la Carrera y Objetivos Educativos

Anexo II: Matriz de Objetivos Educativos y Resultados de Aprendizaje de la Carrera

Anexo III: Malla curricular (Tomado del Sistema de Administración de Malla Curriculares - SAMC)

Anexo IV: Lista de cursos que contribuyen de manera alta a los resultados de aprendizaje de la carrera

ANEXO V: Syllabus de los Cursos. Formulario: IG1002 Syllabus del Curso

ANEXO VI: Syllabus de los Cursos en Inglés. Formulario: IG1003 Course Syllabus

ANEXO VII: Resoluciones de Consejo Directivo y Comisión de Docencia referente a los cambios en el contenido de este documento.

Nota: La Información descrita en este documento debe ser la misma que se publica en la hoja web de la ESPOL (acceder al enlace programas académicos), en la hoja web de la unidad académica y en cualquier otro medio de difusión de la carrera.

