

**UN PROTOTIPO DE SISTEMA WORKFLOW, DENTRO DEL MARCO DE LA DEFINICIÓN DE LA WORKFLOW MANAGEMENT COALITION, PARA EL CIRCUITO DE APROBACIÓN DE PROGRAMAS DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LUJÁN**

Lic. Juan Manuel Fernandez  
[jmfernandez@unlu.edu.ar](mailto:jmfernandez@unlu.edu.ar)  
Universidad Nacional de Luján – Argentina

**ÁREA:** Sistemas de gestión, digitalización y conservación de documentos públicos.

**MODALIDAD:** Proyecto

**RESUMEN**

Las actividades académicas que integran las Carreras de la Universidad Nacional de Luján están reguladas, en cuanto a su contenido y metodología de desarrollo, por documentos denominados “programas” que son aprobados por la Comisión Plan de Estudios de la Carrera a la cual pertenece cada actividad académica.

El circuito de aprobación de programas demostró ser un circuito complejo, con diversos actores, y gran incumplimiento respecto de la entrega de los mismos para cumplir con el objetivo de disponibilidad para con los estudiantes según lo determina la normativa de la Universidad.

Planteada la problemática a abordar durante esta investigación, se entiende que la solución está dada por la automatización del flujo de trabajo, mediante un sistema Workflow, a efectos de mejorar la eficiencia y la eficacia del circuito. En tal sentido, existe la Workflow Management Coalition (WfMC), fundada en 1993, una organización global que participa en dos áreas de investigación como Workflow y BPM. En este escrito se trabajó en la redefinición y automatización del circuito actual de aprobación de los programas de las actividades académicas utilizando la metodología establecida por la WfMC para tal fin.

**PALABRAS CLAVE:** Workflow, Universidad Nacional de Luján, programas de actividades académicas.

**INTRODUCCIÓN**

La presente investigación se realizó en el marco del Trabajo Final de la Licenciatura en Sistemas de Información de la Universidad Nacional de Luján. La Universidad cuenta con una estructura departamental en la cual existen cuatro Departamentos Académicos que garantizan los servicios en los diferentes campos del conocimiento: Ciencias Básicas, Ciencias Sociales, Educación y Tecnología. En este contexto las Carreras dependen directamente del Rectorado

de la Universidad y están compuestas por actividades académicas organizadas cuyos servicios son ofrecidos por dichos Departamentos Académicos.

Estas actividades están organizadas, tanto los contenidos mínimos como la metodología de desarrollo y evaluación, por documentos, denominados usualmente “programas” que son aprobados por la Comisión Plan de Estudios de la Carrera a la cual pertenece cada actividad académica, cuerpo colegiado de máxima autoridad de las Carreras de grado y pregrado, según lo establecido por el artículo 6° del Estatuto de la organización. La estructura de los programas está establecida por el Régimen General de Estudios para las Carreras de Grado y Pregrado de la Universidad.

El circuito administrativo de aprobación de los programas existente, que se desarrollará a lo largo de este escrito, cuenta con una serie de actores, controles y alternativas que le aportan complejidad y contribuyen con una serie de obstáculos que complejizan la aprobación en los plazos establecidos por el Régimen General de Estudios. Como se verá más adelante, existe una tasa de incumplimiento muy elevada respecto del objetivo de disponibilidad para con los estudiantes antes del inicio de la cursada de la actividad académica en cada cuatrimestre.

<b>Año de Cursada</b>	<b>Asignaturas Ofertadas</b>	<b>Tasa de Incumplimiento</b>
2008	694	74.99%
2009	709	Sin documentar
2010	658	71.22%
2011	730	67.70%
2012 (1er cuatrimestre)	371	83.12%

**Tabla 1: Tasa de Incumplimiento en la entrega de programas en los últimos 5 años**

Entre los actores que intervienen en el circuito pueden enumerarse los siguientes:

- Estudiantes: los principales consumidores del programa,
- Docentes: encargados de confeccionar, elaborar y presentar el programa,
- Secretarios del Departamento Académico: quienes realizan los controles de forma sobre el programa para luego enviarlo al Departamento de Coordinación de Carreras para su tratamiento por parte de la Comisión Plan de Estudios de la Carrera a la cual pertenece la actividad académica,
- Agentes del Departamento de Coordinación de Carreras: que deben poner a disposición de la Comisión Plan de Estudios el programa recibido para su tratamiento,
- Comisiones Plan de Estudios: Quienes dan el aval correspondiente o, en su defecto, realizará las observaciones correspondientes al programa de la asignatura, seminario o taller,
- Consejos Directivos Departamentales: Que darán carácter de acto dispositivo a los programas ya avalados por la Comisión Plan de Estudios,

- Agentes del Departamento de Programas y Certificaciones en la Dirección General de Asuntos Académicos: quienes publican los programas aprobados a efectos de que los estudiantes de las Carreras tengan acceso a los mismos.

Para abordar esta temática del flujo de la información en las organizaciones, que ya hemos contextualizado, existe un área de las ciencias de la computación bien conocida denominada Workflow, entendiéndose a ésta, según la definición de la Workflow Management Coalition (WfMC) como:

*“La automatización de los procesos de negocio, en su totalidad o parcialmente, durante los cuales, los documentos, información o tareas van pasando de un participante a otro para actuar de acuerdo a un conjunto de reglas de negocio.”*

El Modelo de Referencia Workflow de la Workflow Management Coalition brinda, justamente, un modelo genérico de construcción de Workflow con las herramientas necesarias para definirlo, generar una definición formal del proceso de negocio, decidir la distribución del Sistema junto con sus motores y sus alternativas de implementación.

Asimismo, este Modelo de Referencia brinda definiciones precisas de todas las partes que conforman un Sistema Workflow en general, los horizontes hacia donde se dirige esta tecnología, cuáles fueron las necesidades que llevaron a generar una estandarización de esta, las interfaces que son necesarias definir y otras consideraciones relacionadas a la temática abordada.

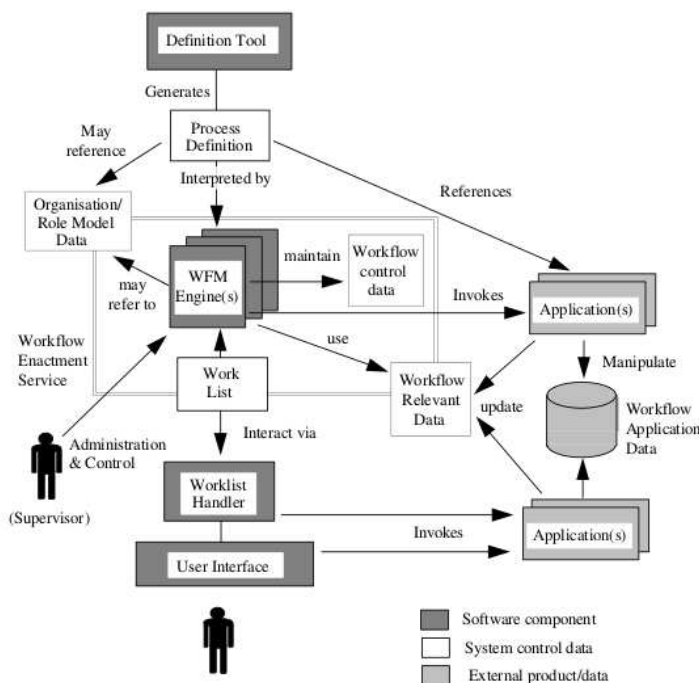


Imagen 1: Estructura genérica de un producto Workflow según la WfMC

A lo largo del presente trabajo se relacionó el circuito elegido con las definiciones de la Workflow Management Coalition, generando relaciones entre ambos elementos y utilizando las herramientas brindadas por el Modelo de Referencia de la Organización para la definición, interpretación y posterior implementación de un prototipo de software Workflow específico.

## OBJETIVOS

Como ya se comentó antes, la presente investigación está centrada en el Circuito de Aprobación de programas de asignaturas de la Universidad Nacional de Luján. De la observación inicial del circuito surgen algunas informalidades y dificultades que podrían resolverse con la automatización de los procesos involucrados en el mismo.

La investigación se realizó en el marco del modelo de referencia definido por la Workflow Management Coalition (en adelante WfMC), una organización global de los adoptantes, los desarrolladores, consultores, analistas, así como grupos universitarios y de investigación involucrados en el Workflow y BPM<sup>1</sup>, fundada en 1993.

Este trabajo tuvo como finalidad realizar una investigación aplicada sobre el Circuito de aprobación de los programas de las actividades académicas correspondientes a las Carreras de grado y pregrado de la Universidad Nacional de Luján, y realizar la automatización del flujo de trabajo, utilizando como modelo, los estándares de la Workflow Management Coalition.

El resultado de esta investigación es, por un lado la documentación, relevamiento, análisis, diagnóstico y redefinición del proceso de negocio en cuestión, mientras que por el otro el diseño y desarrollo de un prototipo que automatiza el flujo de información entre las áreas involucradas en el Circuito, a efectos de lograr mayor eficiencia, control, transparencia y reducción de los tiempos asociados al proceso.

Puntualizando en lo anterior, se concluye que el trabajo apuntó a los siguientes objetivos:

- Relevamiento, análisis, diagnóstico del Circuito Administrativo correspondiente,
- Generación de la documentación correspondiente utilizando el de WfMC como modelo de referencia,
- Investigación del Marco de Referencia en cuanto a la tecnología Workflow,
- Desarrollo del prototipo de aplicación Workflow que modele la automatización del circuito administrativo,
- Generación de la documentación del circuito estudiado.

---

<sup>1</sup> Se llama *Gestión de procesos de negocio* (*Business Process Management* o **BPM** en inglés) a la metodología empresarial cuyo objetivo es mejorar la eficiencia a través de la gestión de los procesos de negocio, que se deben modelar, organizar, documentar y optimizar de forma continua. Como su nombre sugiere, *BPM* se enfoca en la administración de los procesos dentro de una organización.

### **CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN**

Como se encuentra reflejado en el artículo 3° de su Estatuto, la Universidad Nacional de Luján adopta para su organización la estructura académica departamental. Las unidades de docencia, investigación y extensión son los Departamentos Académicos.

Cuenta con cuatro (4) Departamentos, a saber:

1. Ciencias Básicas,
2. Ciencias Sociales,
3. Educación,
4. Tecnología.

Los Departamentos están constituidos por el conjunto de disciplinas afines que el Consejo Superior haya situado en la esfera de su responsabilidad y prestan servicios académicos a las distintas Carreras de la Universidad.

Las actividades del personal docente que concentran los Departamentos comprenden la docencia, la investigación, la extensión y los servicios.

Durante la fase de relevamiento se contactó al personal técnico de cada uno de los Departamentos Académicos mencionados anteriormente y se relevó, mediante la técnica de entrevistas personales a los mismos, las actividades que realizan inherentes al circuito de aprobación de programas.

En cuanto al marco normativo del circuito de aprobación de los programas de las actividades académicas, existe un Capítulo del Régimen General de Estudios que establece cuales son los elementos y las formas que deben constituirlo.

A partir del relevamiento en los Departamentos Académicos, se obtuvo que cada Departamento tiene sus particularidades en la implementación del proceso analizado, variando los pasos a seguir y la cantidad de involucrados. Este hecho planteó una dificultad adicional en la definición del proceso Workflow y la posterior implementación debido a que resultaba necesario homogeneizar los pasos y actores en cuestión.

Por otro lado, se indagó en el Sistema Universitario sobre la existencia de un software que realice el seguimiento necesario para el circuito planteado sin encontrar soluciones anteriores a esta propuesta.

### **SITUACIÓN PROBLEMÁTICA**

Con el crecimiento de la Universidad, principalmente del número de Carreras que integran la oferta, el circuito de aprobación de programas ha sido sobrecargado, detectándose en la fecha establecida por el Calendario Académico, una tasa de incumplimiento promedio de un 74,25% en la entrega de los programas a la Dirección General de Asuntos Académicos de las asignaturas a dictar.

Pueden observarse a continuación las estadísticas de incumplimiento en cuanto a la entrega de programas:

<b>Año</b>	<b>Departamento</b>	<b>Oferta</b>	<b>Programas Entregados</b>	<b>Pendientes de Entrega</b>	<b>Tasa de Incumplimiento</b>
2008	Ciencias Básicas	144	60	84	58%
2008	Ciencias Sociales	302	128	174	58%
2008	Educación	158	0	158	100%
2008	Tecnología	90	40	50	56%
Promedio de la Tasa de Incumplimiento 2008					68%

Tabla 2: Tasa de Incumplimiento en la entrega de programas en 2008

<b>Cuat. / Año</b>	<b>Departamento</b>	<b>Oferta</b>	<b>Programas Entregados</b>	<b>Pendientes de Entrega</b>	<b>Tasa de Incumplimiento</b>
1/2010	Ciencias Básicas	67	19	48	72%
1/2010	Ciencias Sociales	147	18	129	88%
1/2010	Educación	70	14	56	80%
1/2010	Tecnología	46	14	32	70%
Promedio de la Tasa de Incumplimiento 1/2010					77,5%
2/2010	Ciencias Básicas	58	25	33	57%
2/2010	Ciencias Sociales	158	49	109	69%
2/2010	Educación	74	17	57	77%
2/2010	Tecnología	38	16	22	58%
Promedio de la Tasa de Incumplimiento 2/2010					65%

Tabla 3: Tasa de Incumplimiento en la entrega de programas en 2010

<b>Cuat. / Año</b>	<b>Departamento</b>	<b>Oferta</b>	<b>Programas Entregados</b>	<b>Pendientes de Entrega</b>	<b>Tasa de Incumplimiento</b>
1/2011	Ciencias Básicas	72	34	38	53%
1/2011	Ciencias Sociales	159	28	131	82%
1/2011	Educación	84	12	72	86%
1/2011	Tecnología	51	9	42	82%
Promedio de la Tasa de Incumplimiento 1/2011					75%
2/2011	Ciencias Básicas	67	34	33	49%
2/2011	Ciencias Sociales	165	58	107	65%
2/2011	Educación	90	26	64	71%
2/2011	Tecnología	42	20	22	52%
Promedio de la Tasa de Incumplimiento 2/2011					59%

Tabla 4: Tasa de Incumplimiento en la entrega de programas en 2011

<b>Cuat. / Año</b>	<b>Departamento</b>	<b>Oferta</b>	<b>Programas Entregados</b>	<b>Pendientes de Entrega</b>	<b>Tasa de Incumplimiento</b>
1/2012	Ciencias Básicas	75	15	60	80%
1/2012	Ciencias Sociales	161	38	123	76%
1/2012	Educación	86	10	76	88%
1/2012	Tecnología	49	6	43	88%
Promedio de la Tasa de Incumplimiento 1/2012					83%

Tabla 5: Tasa de Incumplimiento en la entrega de programas en 2012

Asimismo, pudo verificarse que el circuito actual es ineficiente en los tiempos. Fiel argumentación de lo planteado antes es la "Tabla 6: Tasa de incumplimiento en la entrega de programas a la fecha", donde puede corroborarse que a medida que pasa el tiempo los programas van aprobándose de forma que, alejándonos más del plazo de entrega estipulado aumenta la tasa de cumplimiento o entrega de los programas a la Dirección General de Asuntos Académicos.

Cuat. / Año	Oferta	Programas Entregados	Pendientes de Entrega	Tasa de Incumplimiento
2008	694	529	165	23.78%
2009	709	586	123	17.35%
1/2010	330	211	52	19.77%
2/2010	328	261	67	20.43%
1/2011	366	222	144	39.34%
2/2011	364	207	157	43.13%
1/2012	371	94	277	74.66%

**Tabla 6: Tasa de Incumplimiento en la entrega de programas a la fecha**

A partir de lo antes planteado, se entiende que la solución estará dada por la automatización del flujo de trabajo a través del diseño y desarrollo de un sistema Workflow que permita signar de visibilidad el proceso, dotándolo de trazabilidad a efectos de mejorar la eficiencia y la eficacia del circuito.

La eficiencia en términos del circuito está dada por los tiempos de aprobación de los programas, estimando que el sistema permitirá un incremento en el porcentaje de entrega de programas dentro de los plazos establecidos, optimizando el tiempo y obteniendo mayor disponibilidad antes de vencido el plazo de entrega.

En cambio, la eficacia estará dada por la trazabilidad y porcentaje de incumplimiento en la entrega de los programas. Trazabilidad en el sentido que el sistema permitirá realizar un seguimiento exhaustivo en términos de tiempo y sectores por los cuales transitarán los documentos. Y porcentaje de incumplimiento en relación a que el Workflow permitirá identificar claramente a los responsables de que el programa no haya seguido los pasos previstos en los tiempos acordados.

## **DISEÑO DEL SISTEMA WORKFLOW**

### **REVISIÓN DE LOS CIRCUITOS EXISTENTES Y CREACIÓN DE UN CIRCUITO COMÚN**

Entre los meses de octubre y diciembre del año 2011 el autor de este texto, y Director de Servicios Académicos, tuvo la posibilidad de trabajar junto al Director General de Asuntos Académicos, los Secretarios Académicos de los Departamentos de Ciencias Básicas, Ciencias Sociales, Educación y Tecnología, el Subsecretario Académico de la Universidad y la Jefa del Departamento de Coordinación de Carreras en un Circuito Académico-Administrativo común

para la aprobación de los programas de las asignaturas en el ámbito de la Universidad de Luján.

La tarea en cuestión resultaba necesaria, como consta en la Disposición de Secretaría Académica que aprueba dicho Circuito, ya que era prioridad, de la gestión y de los implicados en el mismo, unificar criterios para la presentación de programas de las asignaturas, seminarios y talleres correspondientes a las Carreras de pregrado y grado de la Universidad Nacional de Luján. En tal sentido, se derogaron las disposiciones existentes (S.A. N° 158/87 y 196/87) en materia programas y se establecieron los siguientes elementos:

- △ Un Circuito Académico-Administrativo para la presentación de los Programas,
- △ Una estructura para la presentación de programas de asignaturas, seminarios y talleres,
- △ y el formato de presentación de los mismos.

La Disposición mencionada es la N°902/11 y su aplicación cobró vigencia para la presentación de programas por parte de los Departamentos Académicos a las Comisiones de Plan de Estudio a partir del segundo cuatrimestre de 2012.

El Anexo III de la Disposición en cuestión describe el Circuito único para la tramitación de los programas de las asignaturas y el mismo se transcribe en el siguiente apartado.

#### **CIRCUITO ACADÉMICO-ADMINISTRATIVO DE PRESENTACIÓN DE PROGRAMAS - ANEXO III DE DISPOSICIÓN SA 902/11-**

1° - El docente responsable de la Asignatura/Seminario/Taller presentará en los plazos que cada Departamento Académico establezca, el respectivo programa en formato papel y soporte digital.

2°.- Los Departamentos Académicos remitirán los programas (nuevos o ratificaciones) a las respectivas Comisiones de Plan de Estudios hasta el 20 de septiembre para asignaturas, seminarios o talleres (cuatrimestrales o anuales) a dictarse en el 1° cuatrimestre del año siguiente y hasta el 20 de abril para asignaturas seminarios o talleres (cuatrimestrales o anuales) a dictarse en el 2° cuatrimestre del mismo año.

3°.- Las Comisiones de Plan de Estudios tendrán un plazo de 40 días para remitir a los respectivos Departamentos Académicos si se aconseja o no la aprobación de los Programas.

4°.- En caso de aconsejarse la aprobación de los respectivos programas, los Departamentos Académicos deberán –a través de sus respectivos Consejos Directivos Departamentales- tratar la aprobación de los Programas en un plazo no mayor de 40 días.

5°.- En caso de no aconsejarse la aprobación de los respectivos programas, dicho programa volverá al docente responsable quien lo adecuará a lo solicitado; siendo remitido a la correspondiente Comisión de Plan de Estudios en un plazo de 20 días. En un igual plazo la Comisión de Plan de Estudios deberá remitirlo a los Departamentos Académicos para su tratamiento.

6°.- En caso de persistir “no aconsejar su aprobación” por parte de la Comisión de Plan de Estudios en la situación planteada en el punto 5°, el Departamento Académico prorrogará por el término de un año la vigencia del último programa aprobado en forma extraordinaria por única



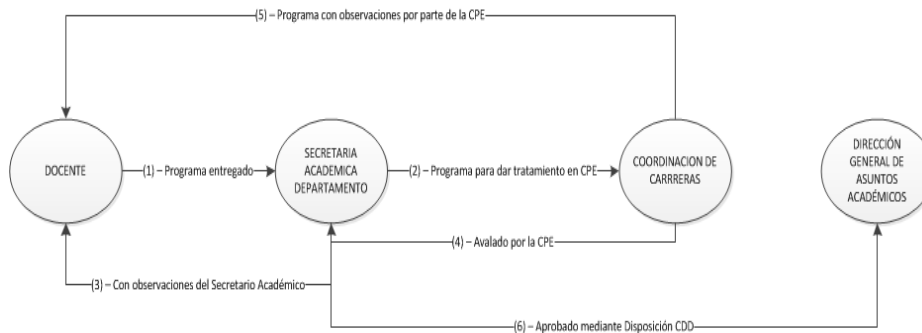
vez, debiendo el profesor responsable ajustar el dictado de la asignatura, el seminario o el taller a dicho programa.

7°.- Los Programas aprobados por los respectivos Departamentos Académicos con su correspondiente número de Disposición serán remitidos en formato papel y soporte digital a la Dirección General de Asuntos Académicos y la Dirección de Gestión Académica. Los Programas deberán estar actualizados en la página web de la UNLu, a través de la Dirección General de Asuntos Académicos, antes del inicio del dictado.

8°.- El equipo docente de las asignaturas, los seminarios o los talleres deberán presentar a los estudiantes el primer día de clase el respectivo programa y explicitar el modo de acceder al mismo.

**GRAFO CON LA TRANSICIÓN DE ESTADOS DEL PROCESO**

A continuación se representan mediante un grafo la transición de estados, los diferentes pasos que sigue un programa para su aprobación:



**Imagen 2: Grafo de transición de estados**

Los estados mediante los cuales transita el programa a lo largo del circuito están representados en el prototipo de aplicación mediante una relación, con la siguiente estructura:

```

CREATE TABLE estados_posibles (
  id          integer PRIMARY KEY NOT NULL,
  descripcion text NOT NULL,
  siguiente_positivo integer,
  siguiente_negativo integer
);
  
```

A su vez, los diferentes estados se ingresan en el sistema como una tupla de la relación antes definida. Los estados resultantes según el relevamiento efectuado y el flujo que deberá seguir el documento se encuentran expresados en la siguiente tabla:

ID ESTADO	DESCRIPCIÓN	SIGUIENTE POSITIVO	SIGUIENTE NEGATIVO
1	Programa ingresado por el docente. En Secretaría Académica del Departamento.	2	3
2	Programa avalado por Secretario Académico del Departamento. En Coordinación de Carreras para la evaluación de la Comisión Plan de Estudios.	4	5
3	Programa con observaciones del Secretario Académico del Departamento. Para la modificación por parte del docente.	2	3
4	Programa aprobado por la Comisión Plan de Estudios. En Secretaría Académica del Departamento para ser tratado en el Consejo Directivo Departamental.	6	NULL
5	Programa con observaciones por parte de la Comisión Plan de Estudios. Para la modificación por parte del docente.	2	3
6	Programa Aprobado. Listo para su publicación y difusión.	NULL	NULL

Tabla 7: Tabla de transición de estados para el circuito de aprobación de programas

Representar en el motor de la aplicación los pasos mediante esta forma dota al Sistema de gran adaptabilidad dado que en caso de que el circuito se modifique o los actores en cuestión varíen solo deberá modificarse esta tabla en la base de datos a efectos de que se modifique el circuito aplicado; restando únicamente a nivel aplicación adaptar las consultas y las inserciones al Sistema Gestor de Base de Datos a los nuevos actores involucrados en caso que lo hubiere.

#### MODELO DE DATOS

Desde el punto de vista técnico, en el área Sistemas, el modelo de datos es un lenguaje orientado a las Bases de Datos que permite definir las relaciones o tablas y el tipo de datos que estarán presentes en ellas a efectos de resolver un problema informático dado.

Siguiendo esa línea, a continuación se despliega el Modelo de Datos del Sistema Workflow desarrollado, a efectos de mostrar como interactúan entre sí, las diferentes relaciones que pueden ser traducidas en el circuito y sus actores por aquellos que comprendan el significado de un modelo entidad-relación:

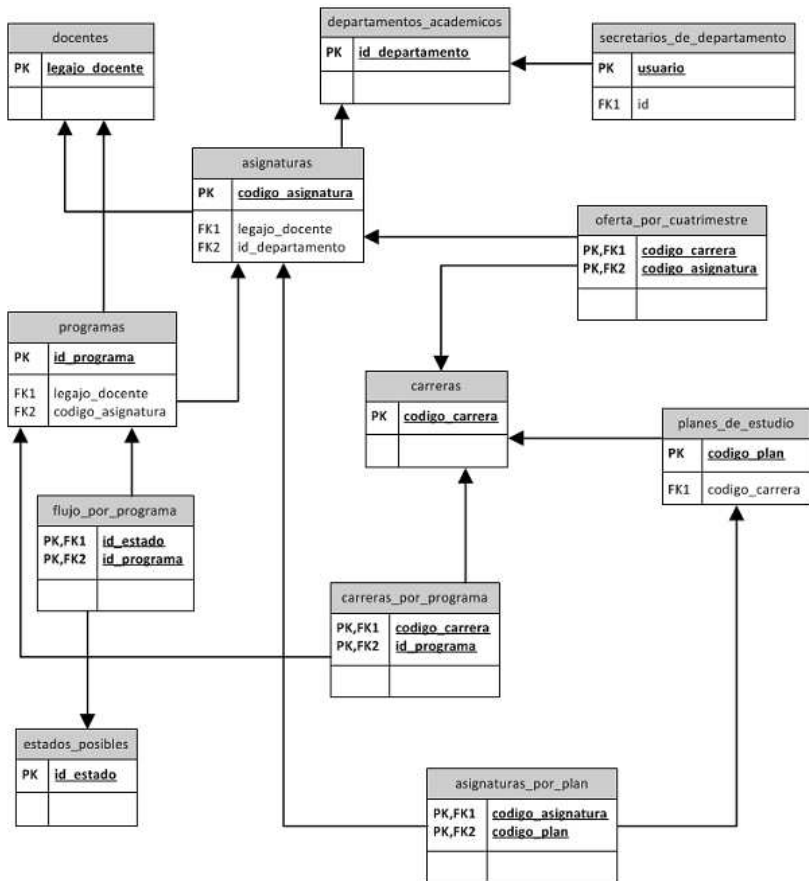


Imagen 3: Modelo de Datos sintético del Sistema Workflow

**DEFINICIÓN DE LOS DIFERENTES USUARIOS EN EL PROTOTIPO PROPUESTO**

A continuación se detallan las funcionalidades principales previstas para cada tipo de usuario involucrado en el Sistema en función del relevamiento realizado:

**Docente Responsable de la Asignatura**

- Enviar Nuevo Programa: El docente podrá ingresar un nuevo programa para las asignaturas de las cuales sea responsable.

- Respuestas de programas: El docente podrá reenviar un programa modificado a partir de aclaraciones/observaciones que realicen, o bien, el Secretario Académico del Departamento ó la Comisión de Plan de Estudios.
- Verificar el estado de un programa: El usuario podrá verificar el estado en el cual se encuentran los programas ingresados por el en el circuito para su aprobación.

#### **Secretario Académico del Departamento Académico**

- Programas elevados por docentes: El SA podrá reenviar un programa enviado por el docente al Departamento de Coordinación de Carreras o bien, devolverlo al mismo en función de que el programa ingresado cumpla con las condiciones establecidas por la normativa o no.
- Programas ya tratados en CPE: El SA podrá asignar número de disposición e ingresar el programa definitivo de una asignatura una vez que este vuelva avalado por la CPE correspondiente desde Coordinación de Carreras.
- Verificar el estado de un programa: El usuario podrá verificar el estado en el cual se encuentran los programas ingresados por el en el circuito para su aprobación.
- Crear nuevo docente: El usuario podrá crear nuevos docentes a efectos de afectar a las asignaturas de su Departamento Académico.
- Asignar docente responsable: El usuario podrá afectar un docente a una asignatura del Departamento Académico correspondiente a efectos de reclamar el envío del nuevo programa.

#### **Administrativo del Departamento de Coordinación de Carreras**

- Programas elevados por los departamentos: El agente podrá reenviar un programa enviado por el Departamento Académico para su tratamiento a efectos de que sea aprobado por el mismo.
- Verificar el estado de un programa: El usuario podrá verificar el estado en el cual se encuentran los programas ingresados por el en el circuito para su aprobación.

#### **Administrativo de la Dirección General de Asuntos Académicos**

- Programas aprobados: El agente podrá descargar los programas ya aprobados.
- Verificar el estado de un programa: El usuario podrá verificar el estado en el cual se encuentran los programas ingresados por el en el circuito para su aprobación.
- Editar oferta académica: El usuario podrá generar la oferta académica por cuatrimestre a efectos de realizar el reclamo correspondiente de los programas pendientes de entrega.
- Programas pendientes por Cuatrimestre: El usuario podrá generar el listado con los programas pendientes de entrega para un cuatrimestre determinado a efectos de realizar el reclamo formal.

#### **Estudiantes**

- Programas aprobados: El usuario podrá consultar y descargar los programas de las asignaturas ya aprobados.

#### **Usuario administrador del Sistema**

- Crear usuarios: El administrador podrá crear los diferentes tipos de usuarios a efectos de que interactúen en el Sistema.
- Crear Elementos del Sistema: El administrador podrá crear los diferentes tipos de elementos existentes en el circuito (asignaturas, carreras, planes de estudio, a efectos de que interactúen en el Sistema.
- Exportación de elementos y usuarios: El usuario administrador podrá exportar diferentes tipos de elementos y usuarios desde otros Sistemas preexistentes a efectos de minimizar el tiempo de carga y la tasa de error durante la misma.

#### **TECNOLOGÍA UTILIZADA PARA EL DESARROLLO DEL PROTOTIPO**

A continuación se realiza una descripción de las herramientas utilizadas para el relevamiento, documentación y posterior desarrollo del Sistema a lo largo del presente trabajo:

##### **Lenguaje de Programación: PHP 5.4**

**Descripción:** Es un lenguaje de programación interpretado utilizado para la creación de páginas web dinámicas y aplicaciones denominadas *web*. Se utiliza para brindar inteligencia, mientras que la estructura de la aplicación usualmente se genera con el lenguaje de estructuración HTML. Es un lenguaje de scripting interpretado del lado del servidor.

##### **Sistema Gestor de Bases de Datos: PostgreSQL 8.4**

**Descripción:** Es un Sistema Gestor de Bases de Datos relacional orientada a objetos cuyo código es libre y está catalogada como el SGBD libre "mas grande". Está publicada bajo la licencia BSD.

##### **Gestión de Configuración: Subversion**

**Descripción:** Subversion es un sistema de control de versiones de código libre bajo una licencia de tipo Apache/BSD.

##### **Documentación del Circuito Administrativo: Microsoft Visio 2010**

**Descripción:** Microsoft Visio es un software propietario, adquirida en 2003 por la Corporación Microsoft que corre bajo la plataforma Microsoft Windows. Es una herramienta que permite realizar diagramas de oficinas, diagramas de bases de datos, diagramas de flujo de programas, UML, etc.

**Documentación del Modelo de datos:** postgresql-autodoc y DIA

**Descripción:** DIA es una herramienta de dibujo similar a Microsoft Visio, pero de código abierto que complementado con postgresql-autodoc permite pasar de Modelo de Datos en lenguaje SQL al DER del mismo.

#### **PROTOTIPO DEL SOFTWARE WORKFLOW**

Puede observarse un prototipo del Sistema en cuestión funcionando en el siguiente enlace:

<http://juan.nesys.com.ar/presentacion/>

#### **CONCLUSIONES**

Cuando se inició esta investigación, por el mes de abril de 2011, se plantearon diversos objetivos que se han ido cumpliendo con el desarrollo del escrito.

Como primera medida, se observaba la necesidad de relevamiento, análisis, diagnóstico del Circuito Administrativo correspondiente, el cual se llevó a cabo documentando el circuito mediante una herramienta de dibujo, previo relevamiento mediante la realización de entrevistas de los circuitos empleados por los diferentes Departamentos Académicos. Como diagnóstico, se observó que el circuito carecía de transparencia a la vez que difería entre sí en los Departamentos Académicos analizados.

Luego se trazó la meta de investigar el estado de arte de una posible solución, la tecnología workflow. Se tomó como principal referencia el Modelo de Referencia de la Workflow Management Coalition y se definió el proceso documentado en función de ese documento.

En base a lo relevado e investigado, se procedió al desarrollo de una aplicación workflow que siguiera el modelo de referencia solucionando los problemas de falta de visibilidad del proceso, dotándolo de trazabilidad a efectos de mejorar la eficiencia y la eficacia del circuito. Como se expresó antes, se hablaba de eficiencia en términos de los tiempos de aprobación de los programas, estimando que el sistema permitiría un incremento en el porcentaje de entrega de programas dentro de los plazos establecidos, optimizando el tiempo y obteniendo mayor disponibilidad antes de vencido el plazo de entrega. Mientras que el incremento en la eficacia estaría dado por la mejora en la trazabilidad debido a que permitiría identificar de mejor forma las responsabilidades en los incumplimientos.

A lo largo del trabajo se aplicaron múltiples conocimientos incorporados a lo largo de la Carrera, como por ejemplo las herramientas utilizadas para el relevamiento, y documentación del circuito, las competencias para el análisis y diagnóstico del mismo como así también la capacidad para presentar una solución y su posterior implementación mediante un sistema informático consistente y tangible.

En resumen, los aportes de este trabajo son:

- ^ Un relevamiento del circuito de aprobación para los programas de las asignaturas de grado y pregrado de la Universidad Nacional de Luján,
- ^ Un análisis y diagnóstico del mismo,
- ^ Una recopilación del estado de arte de la tecnología workflow que se abordó desde el punto de vista teórico y posterior contraste con un sistema real,
- ^ El desarrollo de una aplicación workflow que entiende el ámbito del problema dándole una solución real al mismo.

Es intención tanto de quien produce este escrito, como también del Director del mismo, contribuir con la Universidad Nacional de Luján en la resolución del problema puntual que plantea este trabajo, motivo por el cual tanto este documento como la aplicación desarrollada queda a disposición de la Institución en caso de que, tenga el honor, de que sus autoridades crean conveniente implementar la solución propuesta.

#### **TRABAJOS FUTUROS**

A partir de este trabajo, se ven tres posibles líneas de trabajo futuro, en los cuales este escrito y la aplicación desarrollada pueden ser un puntapié inicial.

La primera orientada a quienes deban trabajar con el circuito analizado, ya que este escrito provee un relevamiento exhaustivo del mismo, con estadísticas reales de su desempeño.

La segunda aplicación posible va dirigida a quienes deseen estudiar tanto la teoría como la implementación de la tecnología workflow, ya que este trabajo brinda un relevamiento detallado de la documentación existente en el área.

La tercera aplicación del trabajo tiene que ver con la implementación real en el ámbito de la Universidad Nacional de Luján del Sistema Workflow desarrollado. A lo largo del desarrollo se realizó un esfuerzo en el sentido de conservar el diseño de interfaces existente para las demás aplicaciones informáticas web que se desarrollaron en la institución, manteniendo el esquema de colores, menús y demás elementos. Estaría entre las obligaciones de quienes sigan esta línea, acoplar el sistema a los estándares de desarrollo y seguridad de la Dirección General de Sistemas de la Universidad Nacional de Luján, así como también otros ajustes que se consideren necesarios.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- [1] WorkFlow Management Coalition <http://www.wfmc.org/>
- [2] David Hollingsworth . "The Workflow Reference Model". Hampshire, UK. 1995.
- [3] David Hollingsworth . "Events". April 1999 .
- [4] WfMC. Workflow and Internet: Catalysts for Radical Change. United Kingdom . Junio 1998.
- [5] WfMC. Workflow Security Considerations . February 1998.
- [6] Estatuto de la Universidad Nacional de Luján. Resolución Asamblea Universitaria N° 006/00. 2000.
- [7] Departamento de Programas y Certificaciones, UNLu. Manual de Procedimientos Administrativos. Marzo 2008.
- [8] Calendario Académico 2011, UNLu. Resolución Honorable Consejo Superior N° 600/10. 2011.
- [9] Régimen General de Estudios UNLu. Resolución Honorable Consejo Superior N° 308/01 y modificatoria 087/02. 2002.