

X
QA76.9
D26R63

PROYECTO DE GRADO

Presentado ante la ilustre UNIVERSIDAD DE LOS ANDES como requisito
final para optar al título de INGENIERO DE SISTEMAS

Sistema Administrativo Automatizado para ORIFA, COMTEGA,
Pasantías y Servicio Comunitario de la Facultad de Arte de la ULA

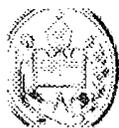
Por
Br. Ralbery Rodríguez

Tutor: Prof. Isabel Besembel

Noviembre 2011



©2011 Universidad de Los Andes Mérida, Venezuela



PROYECTO DE GRADO
CALIFICACIÓN FINAL

Título del Proyecto de Grado: **“Sistema Administrativo Automatizado para ORIFA, COMTEGA, Pasantía y Servicio Comunitario de la Facultad de Arte de la ULA”**

| | | |
|---|-----------|-------------------|
| Bachiller: Ralbery Nathaly Rodriguez | C.I | 17.597.867 |
| 1) Calificación del (de la) Profesor(a) Tutor(a): | 19 | (20%) |
| 2) Calificación del manuscrito final: | 19 | (40%) |
| 3) Calificación de la defensa oral: | 19 | (40%) |
| Calificación final: | 19 | (puntos) |

Los suscritos miembros del Jurado asignan como calificación final del Proyecto de Grado la nota de:

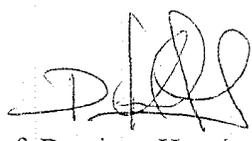
19 (puntos)
 Números

Diecinueve (puntos)
 Letras

Observaciones:


 Profa. Isabel Besembel
 Tutora


 Prof. Gustavo Briceno
 Jurado


 Prof. Domingo Hernández
 Jurado

Mérida, 12 de Diciembre de 2011.



Sistema Administrativo Automatizado para ORIFA, COMTEGA, Pasantías y Servicio Comunitario de la Facultad de Arte de la ULA.

Br. Ralbery Rodríguez

Proyecto de Grado – Sistemas Computacionales

Escuela de Ingeniería de Sistemas, Universidad de Los Andes, 2011

Resumen: En el presente proyecto de grado se desarrolla un sistema administrativo que logra automatizar los procesos fundamentales de 4 organizaciones que pertenecen a la Facultad de Arte de la Universidad de Los Andes. Estas organizaciones son: la Oficina de Relaciones Institucionales (ORIFA), la Comisión de Trabajos de Grado (COMTEGA), la coordinación de pasantías y la comisión de servicio comunitario. Este sistema procura mejorar de manera rápida, eficaz, confiable y segura los procesos que cada organización realiza. El proyecto surge por la necesidad de automatizar los procesos de control, administración y hacer un seguimiento de la información que generan estas 4 organizaciones, ya que actualmente esto se hace de manera manual. El desarrollo del sistema fue guiado por el método White_Watch, modelado y documentado a través del Lenguaje de Modelado Unificado (UML), implantado bajo la plataforma Windows, basado en tecnología web, programado con el lenguaje de programación PHP y se utilizó el manejador de base de datos MySQL. Con estas herramientas, se consiguió un sistema que cumple con los propósitos para los cuales fue diseñado, ya que cubre las necesidades de los usuarios. Es altamente flexible y adaptable a nuevas demandas de uso y a cambios en los requerimientos de los usuarios. El sistema permite mantener un registro y control sobre los procesos administrativos ejecutados en cada organización, lo cual es de gran utilidad para toda la institución.

Palabras clave: Sistema de información Web, automatización, base de datos

Índice

| | |
|--|----|
| Índice de figuras | vi |
| Índice de tablas | xi |
| Capítulo 1: Introducción | 2 |
| 1.1 Antecedentes | 3 |
| 1.2 Definición del problema | 3 |
| 1.3 Justificación | 4 |
| 1.4 Objetivos | 4 |
| 1.4.1 Objetivo general | 5 |
| 1.4.2 Objetivos específicos | 5 |
| 1.5 Metodología..... | 5 |
| 1.5.1 Lenguaje de Modelado Unificado (UML)..... | 6 |
| 1.6 Alcance | 6 |
| 1.7 Estructura del documento..... | 7 |
| Capítulo 2: Marco teórico | 8 |
| 2.1 Sistemas de información | 8 |
| 2.1.1 Actividades que realiza un sistema de información..... | 8 |
| 2.1.2 Clasificación..... | 9 |
| 2.1.3 Sistemas de Información Web. | 10 |
| 2.2 El método White_Watch..... | 11 |
| 2.2.1 Modelo del producto | 11 |
| 2.2.2 Modelo del grupo de desarrollo..... | 11 |
| 2.2.3 Modelo del proceso..... | 12 |
| 2.2.3.1 Proceso gerencial | 13 |
| 2.2.3.2 Procesos técnicos | 13 |
| 2.3 El Lenguaje de Modelado Unificado (UML). | 15 |
| 2.3.1 Diagramas UML..... | 17 |
| 2.3.1.1 Diagrama de clases..... | 19 |
| 2.3.1.2 Diagrama de estado..... | 20 |
| 2.3.1.3 Diagrama de actividades | 21 |
| 2.3.1.4 Diagrama de casos de uso..... | 22 |
| 2.3.1.5 Diagrama de secuencia | 23 |

| | | |
|--------------------|---|-----------|
| 2.4 | Bases de datos..... | 24 |
| 2.4.1 | Sistemas de Gestión de Base de Datos (SGBD)..... | 25 |
| 2.4.1.1 | Clasificación de los SGBD..... | 26 |
| 2.4.2 | Bases de datos relacionales..... | 27 |
| 2.4.2.1 | Modelo Entidad-Relación..... | 27 |
| 2.5 | Lenguaje de Consulta Estructurado (SQL)..... | 29 |
| 2.6 | Sistema manejador de bases de datos: MySQL..... | 30 |
| 2.7 | Lenguaje de programación PHP..... | 31 |
| Capítulo 3: | Análisis y diseño | 34 |
| 3.1 | Modelado del negocio | 34 |
| 3.1.1 | Descripción general | 34 |
| 3.1.2 | Oficina de Relaciones Institucionales de la Facultad de Arte (ORIFA)..... | 35 |
| 3.1.2.1 | Modelado de objetivos de ORIFA..... | 36 |
| 3.1.2.2 | Modelado de procesos ORIFA..... | 38 |
| 3.1.3 | COMTEGA | 42 |
| 3.1.3.1 | Modelado de objetivos de COMTEGA..... | 43 |
| 3.1.4.2 | Modelado de procesos de COMTEGA..... | 44 |
| 3.1.4 | Coordinación de pasantías | 48 |
| 3.1.4.1 | Modelado de objetivos de la coordinación de pasantías..... | 49 |
| 3.1.4.2 | Modelado de procesos de la coordinación de pasantías..... | 51 |
| 3.1.5 | Comisión de servicio comunitario..... | 56 |
| 3.1.5.1 | Modelado de objetivos de la comisión de servicio comunitario..... | 57 |
| 3.1.5.2 | Modelado de procesos de la coordinación de comisión comunitario..... | 59 |
| 3.1.6 | Modelado de actores..... | 64 |
| 3.2 | Ingeniería de requisitos..... | 66 |
| 3.2.1 | Requisitos según actores..... | 66 |
| 3.2.2 | Clasificación de los requisitos y definición de prioridades..... | 69 |
| 3.2.3 | Definición de Casos de Uso | 71 |
| 3.2.3.1 | Descripción textual de los casos de uso..... | 79 |
| 3.3 | Diseño del sistema | 82 |
| 3.3.1 | Metas de diseño | 82 |
| 3.3.2 | Arquitectura del sistema | 82 |
| 3.3.3 | Diseño de componentes | 84 |
| 3.3.3.1 | Descripción de los componentes..... | 85 |

| | | |
|---|---|------------|
| 3.3.4 | Diagrama de clases del sistema | 86 |
| 3.3.5 | Diagramas de secuencia | 87 |
| 3.3.6 | Diseño de la interfaz usuario/sistema | 91 |
| 3.3.7 | Diseño de la base de datos | 93 |
| 3.3.7.1 | Modelo relacional | 93 |
| Capítulo 4: Implementación y pruebas | | 96 |
| 4.1 | Implementación del sistema | 96 |
| 4.1.1 | Descripción de la tecnología utilizada en el desarrollo del sistema. | 96 |
| 4.1.2 | Implementación de la interfaz U/S..... | 97 |
| 4.1.3 | Implementación de la capa de negocios..... | 106 |
| 4.1.4 | Implementación de la base de datos | 106 |
| 4.1.4.1 | Conexión del sistema con la base de datos | 106 |
| 4.1.4.2 | Procedimiento de respaldo de la BD | 107 |
| 4.2 | Pruebas del sistema | 107 |
| 4.2.1 | Pruebas de caja negra | 108 |
| 4.2.2 | Pruebas de caja blanca | 110 |
| Capítulo 4: Conclusiones y recomendaciones | | 115 |
| 5.1 | Conclusiones | 113 |
| 5.2 | Recomendaciones..... | 114 |
| Bibliografía | | 118 |
| Apéndice A: Instalación | | 121 |
| A.1 | Pasos de instalación del sistema | 119 |
| A.1.1 | Instalación de las herramientas..... | 119 |
| A.1.2 | Crear la base de datos | 119 |
| A.1.3 | Copiar los archivos en el directorio Web de Apache | 120 |
| A.1.4 | Ejecutar el sistema | 120 |
| Apéndice B: Manual de usuario | | 123 |
| B.1 | Administrador..... | 122 |
| B.1.1 | Gestionar las cuentas de usuarios | 122 |
| B.1.2 | Respalda la base de datos | 125 |
| B.2 | Módulo de ORIFA | 126 |
| B.3 | Módulo de COMTEGA | 132 |
| B.4 | Módulo de Pasantías | 137 |
| B.5 | Módulo de Servicio Comunitario..... | 142 |

Índice de figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1. Modelo de procesos del Método White_Watch | 12 |
| Figura 2. Vista general de los elementos de UML. | 17 |
| Figura 3. Jerarquía de los diagramas UML 2.0 | 19 |
| Figura 4. Elementos de un diagrama de clases..... | 20 |
| Figura 5. Diagrama de actividades | 22 |
| Figura 6. Elementos de un diagrama de casos de uso..... | 23 |
| Figura 7. Diagrama de secuencia | 24 |
| Figura 8. Representación gráfica de Entidades y Relaciones | 28 |
| Figura 9. Funcionamiento de PHP..... | 32 |
| Figura 10. Estructura organizativa de la Facultad de Arte | 35 |
| Figura 11. Estructura organizativa de ORIFA | 36 |
| Figura 12. Representación adaptada de los objetivos de ORIFA. | 37 |
| Figura 13. Cadena de valor de ORIFA..... | 39 |
| Figura 14. Jerarquía del proceso relación con empresas, organismos, instituciones o personas..... | 39 |
| Figura 15. Diagrama de proceso de la relación con empresas, organismos, instituciones o personas . | 40 |
| Figura 16 Jerarquía del proceso difusión de eventos culturales y oportunidades de estudios y empleos | 41 |
| Figura 17. Diagrama de proceso de la difusión de eventos culturales y oportunidades de estudio y empleos..... | 41 |
| Figura 18. Estructura organizativa de COMTEGA | 42 |
| Figura 19. Representación adaptada de los objetivos de COMTEGA | 43 |
| Figura 20. Cadena de valor de COMTEGA..... | 44 |
| Figura 21 Jerarquía del proceso gestión de trabajos de grado..... | 45 |
| Figura 22. Diagrama de proceso de la gestión de trabajos de grado | 46 |
| Figura 23. Jerarquía del proceso coordinación de las presentaciones orales | 47 |
| Figura 24. Diagrama de proceso de la coordinación de las presentaciones orales | 48 |
| Figura 25. Estructura organizativa de la coordinación de pasantías | 49 |
| Figura 26. Representación adaptada de los objetivos de la coordinación de pasantías | 50 |
| Figura 27. Cadena de valor de la coordinación de pasantías..... | 51 |
| Figura 28 Jerarquía del proceso gestión de expedientes de los pasantes | 52 |

| | |
|---|----|
| Figura 29. Diagrama de proceso de la gestión de expedientes de los pasantes | 53 |
| Figura 30 Jerarquía del proceso gestión ante las empresas o instituciones de la realización de pasantías | 54 |
| Figura 31. Diagrama de proceso de la gestión ante las empresas o instituciones de la realización de pasantías | 54 |
| Figura 32 Jerarquía del proceso evaluación de pasantías | 55 |
| Figura 33. Diagrama de proceso de la evaluación de pasantías | 56 |
| Figura 34. Estructura organizativa de la comisión de servicio comunitario | 57 |
| Figura 35. Representación adaptada de los objetivos de la comisión de servicio comunitario. | 58 |
| Figura 36. Cadena de valor de la comisión de servicio comunitario | 59 |
| Figura 37. Jerarquía del proceso gestión de los talleres de inducción | 60 |
| Figura 38. Diagrama de proceso de la gestión de los talleres de inducción..... | 61 |
| Figura 39 Jerarquía del proceso gestión de proyectos comunitarios | 62 |
| Figura 40. Diagrama de proceso de la gestión de proyectos comunitarios | 62 |
| Figura 41. Jerarquía del proceso evaluación de estudiantes | 63 |
| Figura 42. Diagrama de proceso de la evaluación de estudiantes..... | 64 |
| Figura 43. Casos de uso del administrador | 72 |
| Figura 44. Casos de uso: gestionar cuentas de usuario | 72 |
| Figura 45. Casos de uso: respaldar base de datos | 73 |
| Figura 46. Casos de uso del coordinador(a) y asistente de ORIFA | 74 |
| Figura 47. Casos de uso: llevar registro de proyectos..... | 74 |
| Figura 48. Casos de uso: llevar registro de convenios..... | 74 |
| Figura 49. Casos de uso: hacer consultas ORIFA | 75 |
| Figura 50. Casos de uso del coordinador(a) y asistente de COMTEGA | 75 |
| Figura 51 Casos de uso: llevar registro de los tesisistas | 76 |
| Figura 52. Casos de uso: hacer consultas COMTEGA | 76 |
| Figura 53. Casos de uso del coordinador(a) y asistente de pasantías..... | 77 |
| Figura 54 Casos de uso: llevar registro de pasantías | 77 |
| Figura 55. Casos de uso: hacer consultas pasantías | 78 |
| Figura 56. Casos de uso del coordinador(a) y asistente de servicio comunitario | 78 |
| Figura 57. Casos de usos: hacer consultas servicio comunitario..... | 79 |
| Figura 58. Arquitectura 3 capas | 83 |
| Figura 59. Diagrama de componentes | 85 |
| Figura 60. Diagrama de clases del sistema..... | 87 |

| | |
|--|-----|
| Figura 61. Diagrama de secuencia: acceder al sistema | 88 |
| Figura 62. Diagrama de secuencia: crear cuenta de usuario..... | 88 |
| Figura 63. Diagrama de secuencia: buscar empresas/instituciones en ORIFA | 89 |
| Figura 64. Diagrama de secuencia: modificar convenio..... | 90 |
| Figura 65. Diagrama de secuencia: generar reporte de tesis en excel..... | 90 |
| Figura 66. Diagrama de las pantallas del sistema | 92 |
| Figura 67. Pantalla principal del sistema..... | 98 |
| Figura 68. Pantalla principal del administrador | 99 |
| Figura 69. Formulario de usuarios | 99 |
| Figura 70. Tabla de resultados de los usuarios..... | 100 |
| Figura 71. Pantalla principal de ORIFA | 100 |
| Figura 72. Formularios de ORIFA..... | 101 |
| Figura 73. Características de los formularios | 101 |
| Figura 74. Mensaje de alerta servicio comunitario | 102 |
| Figura 75. Mensaje de alerta, pasantías | 102 |
| Figura 76. Consultas ORIFA..... | 103 |
| Figura 77. Consultas COMTEGA | 103 |
| Figura 78. Consultas Servicio Comunitario..... | 104 |
| Figura 79. Tabla de resultados COMTEGA..... | 104 |
| Figura 80. Reporte en PDF | 105 |
| Figura 81. Reporte en Excel | 105 |
| Figura 82. Prueba ingresar al sistema | 109 |
| Figura 83. Prueba ingresar datos | 109 |
| Figura 84. Prueba valor inválido | 110 |
| Figura 85. Prueba eliminar registro | 110 |
| Figura 86. Prueba resultado de consulta..... | 111 |
| Figura 87. Prueba registro modificado..... | 112 |
| Figura 88. Prueba registro exitoso..... | 112 |
| Figura B.1 | 121 |
| Figura B.2 | 122 |
| Figura B.3 | 122 |
| Figura B.4 | 123 |
| Figura B.5 | 123 |
| Figura B.6 | 124 |

| | |
|------------------|-----|
| Figura B.7 | 124 |
| Figura B.8 | 125 |
| Figura B.9 | 126 |
| Figura B.10..... | 126 |
| Figura B.11..... | 127 |
| Figura B.12..... | 127 |
| Figura B.13..... | 128 |
| Figura B.14..... | 129 |
| Figura B.15..... | 130 |
| Figura B.16..... | 130 |
| Figura B.17..... | 131 |
| Figura B.18..... | 131 |
| Figura B.19..... | 132 |
| Figura B.20..... | 133 |
| Figura B.21..... | 133 |
| Figura B.22..... | 134 |
| Figura B.23..... | 134 |
| Figura B.24..... | 135 |
| Figura B.25..... | 135 |
| Figura B.26..... | 136 |
| Figura B.27..... | 136 |
| Figura B.28..... | 137 |
| Figura B.29..... | 138 |
| Figura B.30..... | 139 |
| Figura B.31..... | 139 |
| Figura B.32..... | 140 |
| Figura B.33..... | 140 |
| Figura B.34..... | 141 |
| Figura B.35..... | 142 |
| Figura B.36..... | 143 |
| Figura B.37..... | 143 |
| Figura B.38..... | 144 |
| Figura B.39..... | 144 |
| Figura B.40..... | 145 |

| | |
|------------------|-----|
| Figura B.41..... | 145 |
| Figura B.42..... | 146 |
| Figura B.43..... | 146 |

bdigital.ula.ve

Índice de tablas

| | |
|--|-----|
| Tabla 1 Descripción de actores y roles..... | 65 |
| Tabla 2 Clasificación de los requisitos..... | 69 |
| Tabla 3 Descripción textual de los casos de uso | 79 |
| Tabla 4. Herramientas y lenguajes utilizados para el desarrollo de la aplicación | 97 |
| Tabla 5. Pruebas de caja negra..... | 108 |
| Tabla 6. Pruebas de caja blanca..... | 111 |

bdigital.ula.ve

Capítulo 1: Introducción

En este capítulo se describen los antecedentes que sirven de base para la realización del proyecto, así como también, la justificación, el planteamiento del problema, los objetivos, tanto generales como específicos, la metodología a utilizar para su desarrollo, el alcance y una breve descripción de la estructura del proyecto.

En la actualidad, el manejo de la información es fundamental para el desempeño de cualquier organización y con tantos avances tecnológicos actuales, sobre todo en las tecnologías de información, es casi imposible imaginar que una organización no haga uso de ellas para el desarrollo de sus actividades habituales, es por eso que la importancia y el valor de la información en los entornos empresariales es incalculable. Vega (2005), afirma que “La información se ha colocado en un buen lugar, como uno de los principales recursos que poseen las empresas actualmente”. Es por esto que las organizaciones le están dando suma importancia a los sistemas de información ya que éstos permiten administrar el manejo de su información.

Según Whitten, Bentley y Barlow(2003):

Un sistema de información, es una disposición de personas, actividades, datos, redes y tecnología integrados entre sí, con el propósito de apoyar y mejorar las operaciones cotidianas de una empresa, así como para satisfacer las necesidades de información para la resolución de problemas y toma de decisiones por parte de los directivos de la empresa. (pág.39).

El propósito del presente proyecto es el desarrollo de un Sistema administrativo automatizado para dar apoyo a las actividades fundamentales de 4 organizaciones que pertenecen a la Facultad de Arte de la Universidad de Los Andes.

1.1 Antecedentes

La Facultad de Arte de la Universidad de Los Andes es una unidad académica en permanente aprendizaje y desarrollo, dedicada al estudio, la investigación, la producción, conservación y difusión de las disciplinas relacionadas con la música, las artes visuales, las artes representativas y la gestión cultural

Actualmente la Facultad de Arte cuenta con diversas coordinaciones y comisiones encargadas de diseñar y proponer las estrategias adecuadas para que la Facultad pueda dar cumplimiento a sus actividades y a las nuevas disposiciones legales que dicte el Gobierno, como el servicio social comunitario, en concordancia con una estrategia de desarrollo de la Universidad.

La propuesta que plantea este proyecto está enfocada en cuatro de los entes que pertenecen a la Facultad, los cuales son:

La *Oficina de Relaciones Institucionales de la Facultad de Arte (ORIFA)*; que tiene la responsabilidad de actuar como órgano comunicacional y de enlace con otras instituciones públicas y privadas, así como de consolidar la imagen corporativa de la propia institución.

La *Comisión de Trabajos Especiales de Grado (COMTEGA)*; que gestiona toda la información referida con los trabajos de grado.

La *coordinación de pasantías*; que es una unidad de apoyo para los estudiantes que optan por la práctica académica como requisito de grado o que estén interesados en participar en el programa de pasantías.

Y la *comisión de servicio comunitario*; que es la encargada de organizar e instrumentar el servicio comunitario de los estudiantes de pregrado en la Facultad.

1.2 Definición del problema

Actualmente el proceso de control, administración y seguimiento de la información en ORIFA, COMTEGA, la coordinación de pasantías y la comisión de servicio comunitario, se hace de manera manual. En la coordinación de pasantías la mayor parte de la información es almacenada en archivos Microsoft® Office Excel® y la otra parte en documentos físicos. En los otros casos, como en los departamentos de servicio comunitario, ORIFA y COMTEGA, no se tiene una base de datos

preparada, la información es almacenada en carpetas en el computador del coordinador(a) del departamento o en documentos físicos. OREFA (Oficina de Registros Estudiantiles de la Facultad de Arte) es el único departamento que tiene experiencia en base de datos por su relación directa con ULA-SIRE, y pasantías mantiene sus datos en una hoja de cálculo implementada en Microsoft® Office Excel®. De esta manera, el proceso de almacenamiento y seguimiento de la información se hace cada vez más complejo, debido al volumen que se maneja.

En este sentido se generan inconvenientes lógicos como resultado del manejo manual de la información: mayor cantidad de tiempo y esfuerzo en la búsqueda de la información y riesgo de deterioro del material en el que está plasmada; así como privarse de los beneficios que proporciona la era de la información, tener acceso a información (no solo datos) actualizada y al instante.

Para resolver esta necesidad se propone el desarrollo de un sistema administrativo automatizado con acceso a una base de datos que permita almacenar el gran volumen de datos generados por cada departamento, y así mismo que éstos puedan interactuar entre sí. El sistema estará basado en Internet, de esta manera los usuarios finales podrán usarlo desde sus hogares.

1.3 Justificación

Este sistema de información pretende agilizar y facilitar el manejo de la gran cantidad de información que generan las cuatro organizaciones en los que se enfoca este proyecto.

Proveerá la facilidad de definir interfaces que permitan acceder a la información. Una vez que el sistema de información esté implementado, los coordinadores y asistentes de las organizaciones tendrán a su disposición una completa herramienta que les permitirá llevar a cabo la gestión y administración de toda la información.

1.4 Objetivos

En este apartado se enuncian los objetivos, tanto generales como específicos, a desarrollar en este proyecto de grado, el cual tiene como finalidad la creación de un sistema administrativo automatizado para ORIFA, COMTEGA, la coordinación de pasantías y la coordinación de servicio comunitario de la Facultad de Arte de la Universidad de Los Andes.

1.4.1 Objetivo general

Desarrollar un sistema administrativo automatizado para ORIFA, COMTEGA, la coordinación de pasantías y la coordinación de servicio comunitario de la Facultad de Arte de la Universidad de Los Andes.

1.4.2 Objetivos específicos

1. Analizar los requisitos del sistema y de los usuarios.
2. Especificar los requisitos del sistema y de los usuarios.
3. Diseñar la arquitectura del sistema, de tal manera que éste sea adaptable, flexible, modular y de fácil integración.
4. Diseñar una base de datos que almacene la información de los entes que conforman el sistema.
5. Crear una interfaz gráfica amigable que permita representar la información y las acciones disponibles en la interfaz.
6. Validar el sistema desarrollado.

1.5 Metodología

Este proyecto se desarrollará utilizando como guía el método White_Watch, que según Barrios y Montilva (2010), es la versión liviana del método Watch.

Barrios et al. (2010), definen el método White_Watch como “un marco metodológico que describe, el conjunto estructurado de actividades necesarias para desarrollar un producto de software pequeño, de baja complejidad y con documentación técnica precisa”.

Este método es ideal para grupos de trabajo conformados por 1 ó 2 desarrolladores, quienes ejercen diferentes roles. Tiene un enfoque de desarrollo evolutivo o incremental y establece reutilizar al máximo los componentes o módulos de software para así acortar el tiempo de entrega de versiones y del producto final.

La estructura del método *White_Watch* consta de tres modelos complementarios; el modelo del producto, que describe qué productos se generarán y sus propiedades; el modelo del proceso, que describe qué y cómo hacer el producto y el modelo del grupo, que especifica cómo está formado el grupo de trabajo y los roles de cada miembro.

1.5.1 Lenguaje de Modelado Unificado (UML)

El método *White_Watch* sugiere el empleo de herramientas de apoyo automatizadas basadas en la notación UML. Moreno (2002) afirma que “UML es un lenguaje para especificar, construir, visualizar y documentar los artefactos de un sistema de software orientado a objetos (OO)”.

Para modelar el sistema de información web se utilizará UML porque facilita las actividades de diagramación, especificación, modificación, traza y seguimiento de cambios y/o modificaciones en las especificaciones técnicas del producto. UML permite expresar de una forma gráfica un sistema de manera que otro lo puede entender. También permite especificar cuáles son las características del sistema antes de su construcción. Los propios elementos gráficos sirven como documentación del sistema desarrollado que se pueden utilizar para su futura revisión.

1.6 Alcance

Se pretende diseñar, desarrollar e implementar un sistema administrativo automatizado para ORIFA, COMTEGA, la coordinación de pasantías y la coordinación de servicio comunitario de la Facultad de Arte de la Universidad de Los Andes, utilizando para su desarrollo el método *White_Watch* (Versión 1.2) y para el modelado el Lenguaje de Modelado Unificado (UML 2.0). Este sistema será capaz de permitir la integración de estas organizaciones.

El proyecto pretende cubrir los requerimientos de automatización de los procesos fundamentales de cada organización y procura mejorar de manera rápida, eficaz, confiable y segura los procesos que cada organización realiza. Con esto se quiere lograr la optimización y un mejor seguimiento de la información, lo cual es de gran utilidad administrativa para la institución.

1.7 Estructura del documento

La estructura de este documento se organiza como sigue:

En el Capítulo 1, se describen los antecedentes que sirven de base para la realización del proyecto, así como también, la justificación, el planteamiento del problema, los objetivos, tanto generales como específicos, la metodología a utilizar para su desarrollo, el alcance y una breve descripción de la estructura del proyecto.

El Capítulo 2, abarca el conjunto de conceptos que son necesarios para una mejor comprensión del proyecto. Se habla de los sistemas de información, de las bases de datos, de PHP y MySQL. Se describe detenidamente el método White_Watch, así como también el lenguaje de modelado UML.

El Capítulo 3, comprende el desarrollo de las tres primeras etapas o fases del método White-Watch. En este capítulo se establece el alcance del sistema de negocios, se definen los objetivos, se modelan los procesos, se identifican los actores, los eventos y las reglas de negocio. Se presenta la definición y especificación de los requisitos del sistema y por último se describe la estructura de la aplicación, es decir, el diseño arquitectónico del sistema. Se describen las características estéticas de la interfaz gráfica de la aplicación y también se habla del diseño y aprovisionamiento de los componentes o módulos del sistema.

En el Capítulo 4, se pasa del diseño a la construcción del sistema. Se construye la interfaz gráfica, la base de datos y se ensamblan los componentes o módulos de la aplicación. También se realizan las pruebas funcionales y no funcionales del sistema que permiten comprobar que el sistema cumpla con los requisitos descritos en el capítulo 3. Asimismo se reportan y corrigen los errores encontrados en las pruebas.

En el Capítulo 5, se exponen las conclusiones generales del trabajo realizado y las recomendaciones para trabajos futuros.

Capítulo 2: Marco teórico

A continuación se presenta el conjunto de conceptos que son necesarios para una mejor comprensión del proyecto. Se habla de los sistemas de información, de las bases de datos, de PHP y MySQL. Se describe detenidamente el método White_Watch, así como también el lenguaje de modelado UML.

2.1 Sistemas de información

Los sistemas de información han revolucionado la forma en que operan las organizaciones actualmente. Senn (1992) menciona que “todo sistema organizacional depende, en mayor o menor medida, de una entidad abstracta denominada sistema de información”.

Laudon y Laudon (1996) definen un sistema de información como “un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan, procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar la toma de decisiones y el control de la organización”.

Estos componentes o elementos pueden ser personas, datos, actividades o recursos materiales en general. Todos ellos interactúan entre sí para procesar los datos dando lugar a información más elaborada y distribuyéndola de la manera más adecuada posible en una determinada organización en función de sus objetivos. Según Senn (1992); la finalidad de un sistema de información dentro de una organización es “procesar entradas, mantener archivos de datos relacionados con la organización y producir información, reportes otras salidas”.

2.1.1 Actividades que realiza un sistema de información

Un sistema de información realiza, como menciona (Peralta, 2008), cuatro actividades básicas: entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información.

Entrada de información: En este proceso el sistema recopila de manera manual o automática los datos en bruto, del exterior de la organización o de su entorno externo, que requiere para procesar la información. Las unidades típicas de datos a las computadoras son las terminales, las cintas magnéticas, las unidades de diskette, los códigos de barras, escáner, la voz, los monitores sensibles al tacto, el teclado y el mouse, entre otras.

Almacenamiento de la información: En esta etapa la información capturada es almacenada para ser recuperada más adelante. Usualmente esta información es guardada utilizando archivos y bases de datos. Los medios típicos de almacenamiento son los discos magnéticos o discos duros, los discos compactos, los Dvds entre otros.

Procesamiento de la información: Aquí el sistema de información lleva a cabo la conversión, manipulación y análisis de los datos, de acuerdo a una secuencia de operaciones preestablecidas para darles una forma que tenga más sentido para los humanos. Esta transformación permite que un tomador de decisiones pueda interpretar la información generada por el sistema.

Salida de la información: Permite la distribución de la información procesada al exterior, es decir, a las personas que la usarán o a las actividades en las que se usará.

2.1.2 Clasificación

Laudon et al (1996) clasifica o divide los sistemas de información según la función a la que vayan destinados o el tipo de usuario final del mismo. Dentro de esta clasificación están:

Sistemas de procesamiento de transacciones (TPS): Gestiona la información referente a las transacciones ordinarias cotidianas producidas en una empresa u organización, como capturas de órdenes de venta, embarque de pedidos, etc. Según Laudon et al (1996) el propósito principal de estos sistemas es “responder las preguntas rutinarias y dar seguimiento al flujo de transacciones en la organización”.

Sistemas de información gerencial (MIS): Enfocados a solucionar problemas empresariales en general. Estos sistemas proveen a la gerencia intermedia informes sobre el desempeño actual de la organización. Los sistemas de información gerencial producen información que es usada en la toma de decisiones. Laudon et al (1996) dice que por lo general, estos sistemas no son flexibles y tienen poca capacidad.

Sistemas de soporte a decisiones (DSS): Son sistemas que contribuyen de forma directa y explícita al proceso de toma de decisiones dentro de una organización, ayudan a la gerencia intermedia a tomar decisiones poco habituales. Estos sistemas permiten visualizar el panorama organizacional desde el punto de vista de los resultados y/o consecuencias de tomar alguna acción en un momento dado.

Sistemas de información ejecutiva (EIS): Proporcionan a los altos directivos, herramientas sofisticadas que permiten monitorizar el estado de las variables de un área o unidad de la empresa a partir de información interna y externa a la misma. Ayudan a la toma de decisiones sobre aspectos estratégicos y tendencias de largo plazo, tanto en la empresa como en el entorno.

Los sistemas de información también se pueden clasificar según la tecnología en las que se basan: sistemas cliente/servidor, sistemas basados en tecnologías web, sistemas basados en agentes, sistemas orientados a servicios.

2.1.3 Sistemas de Información Web.

Los sistemas de información Web (SIW) son un tipo emergente de sistemas de información que incorporan las tecnologías web y la red global Internet. Los SIW van más allá de ser un conjunto de páginas Web ya que soportan el trabajo colaborativo, y usualmente están estrechamente integrados con otros sistemas no-SIW tales como bases de datos, sistemas de procesamiento de datos y sistemas de inteligencia de negocio. El objetivo principal de estos sistemas es facilitarles a los usuarios el acceso a los datos usando interfaces gráficas basadas en la tecnología web.

Actualmente, los sistemas de información se encuentran al alcance de las grandes masas de usuarios por medio de Internet; así se crean las bases de un nuevo modelo, en el que los usuarios interactúan directamente con los sistemas de información para satisfacer sus necesidades de información.

2.2 El método White_Watch.

Como se mencionó anteriormente este método de desarrollo de aplicaciones empresariales consta de tres componentes: El modelo del producto, el modelo de procesos y el modelo del grupo de trabajo.

2.2.1 Modelo del producto

Este modelo describe el tipo de productos, intermedios y finales, que el método ayuda a producir. Establece las características arquitectónicas generales de una aplicación empresarial. Estos tipos de productos se elaboran durante la ejecución de los procesos técnicos y gerenciales que están contenidos en el modelo de procesos. La importancia de este modelo radica en el hecho de que él establece que es lo que cada equipo de desarrollo debe producir a lo largo del proceso de desarrollo de una aplicación empresarial.

2.2.2 Modelo del grupo de desarrollo.

Este modelo describe como el grupo de desarrollo debe estar organizado y cuáles son los roles de cada uno de sus miembros. Este grupo está conformado por 1 ó 2 desarrolladores, quienes ejercen diferentes roles. El rol de líder de proyecto es ejecutado en paralelo, y sin sobrecarga, por un miembro del equipo mientras ejecuta otros roles técnicos. El equipo de trabajo tiene un enfoque de desarrollo evolutivo o incremental, por lo que dedican más tiempo a las actividades de implementación e implantación de versiones operativas y evolutivas del producto.

2.2.3 Modelo del proceso

Este modelo está organizado en dos grandes grupos de procesos: los procesos gerenciales y los técnicos de desarrollo. La figura 1 describe el modelo de procesos del método White_Watch.

Los procesos gerenciales describen las actividades que el líder de proyecto debe realizar y los procesos técnicos detallan las actividades que el grupo de trabajo debe desarrollar para generar el producto. Este modelo simula la forma de un reloj y organiza los procesos técnicos en forma circular y los gerenciales en el centro. Esta distribución permite que la ejecución de los procesos técnicos de desarrollo sea cíclica, iterativa y controlada. Los procesos gerenciales determinan, supervisan y controlan los ciclos, las iteraciones y la entrega de los productos.

Cada ciclo de procesos técnicos, produce una nueva versión del producto y en cada ciclo se puede iterar entre procesos técnicos, puede ser para corregir errores, para insertar nuevos requisitos al sistema, etc.

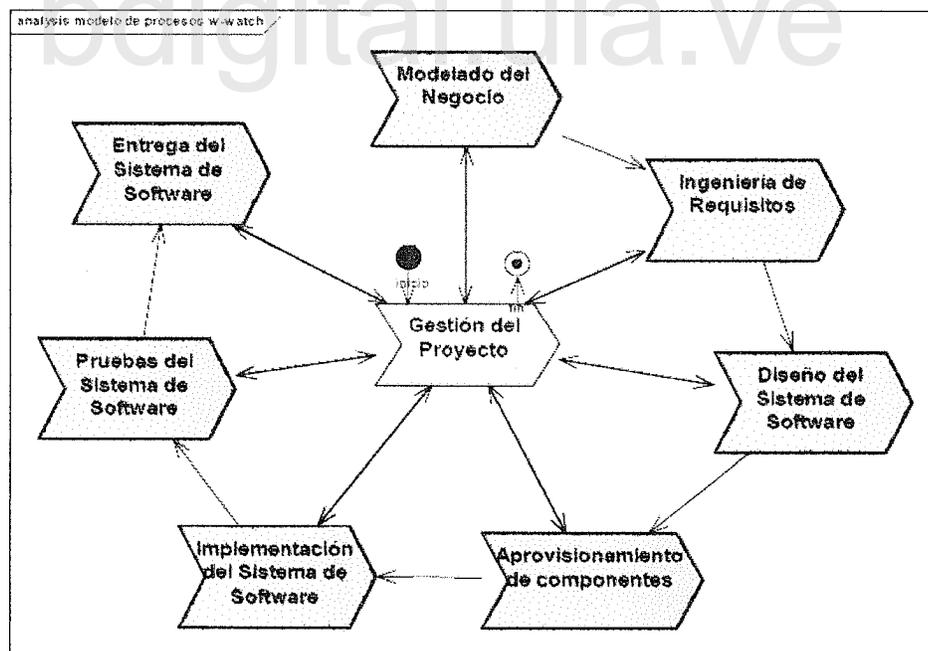


Figura 1. Modelo de procesos del Método White_Watch
(Tomada de Barrios y Montilva 2010)

2.2.3.1 Proceso gerencial

Gestión del proyecto: Entre sus actividades están:

- Establecer la visión del producto.
- Establecer disponibilidad de recursos.
- Elaborar plan del proyecto.
- Definir equipo de desarrollo y responsabilidades.
- Realizar las revisiones técnicas.
- Analizar viabilidad de cambios en requisitos

2.2.3.2 Procesos técnicos

Modelado del negocio: Entre sus actividades están:

- Definir objetivos de SN.
- Modelar la cadena de valor
- Modelar las actividades de cada proceso de la cadena.
- Identificar actores/idades (pueden ser otros sistemas).
- Identificar los objetos de negocio y sus tipos por proceso.
- Identificar las reglas de negocio.
- Identificar eventos.
- Elaborar la matriz de eventos procesos

Ingeniería de requisitos: Entre sus actividades están:

- Descubrimiento de requisitos.
- Clasificar los requisitos funcionales y no funcionales del sistema.
- Validar requisitos con el cliente y usuarios.
- Elaborar los diagramas de casos de uso.
- Elaborar el diagrama preliminar de clases de objetos para cada caso de uso.

Diseño del sistema de software: Entre sus actividades están:

- Definición de la estructura inicial de la aplicación.
- Diseño de la interfaz usuario/sistema.
- Diseño la base de datos.
- Diseño de componentes o módulos de SW.
- Especificación del diseño

Aprovisionamiento de componentes: Entre sus actividades están:

- Instalación de la plataforma de desarrollo.
- Desarrollo de componentes o módulos.
- Diseño y ejecución de pruebas de componentes o módulos.

Implementación del sistema de software: Entre sus actividades están:

- Construcción de la interfaz U/S.
- Ensamblaje de componentes o módulos de la aplicación – capa de negocios.
- Construcción de la base de datos.
- Pruebas de la integración de las capas de la arquitectura

Pruebas del sistema de software: Entre sus actividades están:

- Realización de las pruebas del sistema.
- Corrección de errores.

Entrega del sistema de software: Entre sus actividades están:

- Instalación de la aplicación.
- Diseño y ejecución de pruebas de instalación.
- Elaboración de la documentación.
- Entrenamiento de usuarios.

El método White_Watch es muy sencillo de concebir, esta versión particular del método Watch, está enfocada principalmente en el desarrollo de las actividades de implementación e implantación de versiones operativas y evolutivas del producto. La elaboración de documentación y/o especificación detallada, queda en segundo plano, más bien se trata de reducir. Este método es más

que una metodología de desarrollo, ya que no sólo describe los pasos a seguir para el desarrollo del producto, sino que especifica el producto final y el equipo de trabajo.

2.3 El Lenguaje de Modelado Unificado (UML).

UML se ha convertido en el estándar de facto de la industria, debido a que ha sido concebido por los autores de los tres métodos más usados de orientación a objetos: Grady Booch, Ivar Jacobson y Jim Rumbaugh. Estos autores fueron contratados por la empresa Rational Software Co. para crear una notación unificada en la que basar la construcción de sus herramientas CASE. En el proceso de creación de UML han participado, no obstante, otras empresas de gran peso en la industria como Microsoft, Hewlett-Packard, Oracle o IBM, así como grupos de analistas y desarrolladores.

Como objetivos principales de la consecución de un nuevo método que aunara los mejores aspectos de sus predecesores, sus protagonistas se propusieron lo siguiente:

- El método debía ser capaz de modelar no sólo sistemas de software sino otros tipos de sistemas reales de la empresa, siempre utilizando los conceptos de la orientación a objetos (OO).
- Crear un lenguaje para modelado utilizable a la vez por máquinas y por personas.
- Establecer un acoplamiento explícito de los conceptos y artefactos ejecutables.
- Manejar los problemas típicos de los sistemas complejos de misión crítica.

Alarcón (2000), define UML como “un lenguaje estándar que sirve para escribir los planos del software, puede utilizarse para visualizar, especificar, construir y documentar todos los artefactos que componen un sistema con gran cantidad de software”.

El lenguaje de modelado unificado tiene muchos usos, puede ser utilizado para el modelado del negocio, el modelado de software en todas las fases de desarrollo y para todos los tipos de sistemas, y modelado en general de cualquier construcción que tenga una estructura estática y un comportamiento dinámico. UML es solamente un lenguaje, Fowler y Kendall (1999) nos dicen “que es un lenguaje para modelar, no un método”. UML no define un proceso de desarrollo específico, tan solo se trata de una notación.

UML está compuesto de tres elementos básicos: los bloques de construcción, las reglas y algunos mecanismos comunes. En la figura 2 se muestra una vista general de todos sus componentes.

Los elementos, los diagramas y las relaciones conforman los bloques de construcción. Los elementos representan conceptos orientados a objetos comunes, tales como clases, objetos, acciones, actores. Los diagramas son agrupaciones de elementos, un elemento es utilizado en varios diagramas diferentes, pero siempre tiene el mismo significado y símbolo. Las relaciones son las que unen a los elementos entre sí, estas relaciones incluyen asociación, dependencia y generalización.

Las reglas son las que especifican lo que un modelo bien formado debería contemplar. Un modelo bien formado es un modelo semánticamente consistente consigo mismo y en armonía con el resto de los modelos con los que se relaciona. UML posee reglas semánticas para los nombres, el alcance de dichos nombres, la visibilidad de estos nombres por otros, la integridad de unos elementos con otros y la ejecución, o sea la vista dinámica del sistema.

Los mecanismos comunes sirven para que cada persona o entidad adapte el lenguaje a sus necesidades, pero dentro de un marco ordenado y siguiendo unas ciertas reglas para que en el trasfondo de la adaptación no se pierda la semántica propia de UML. Existen cuatro mecanismos comunes: las especificaciones, los adornos, las divisiones comunes y los mecanismos de extensión.

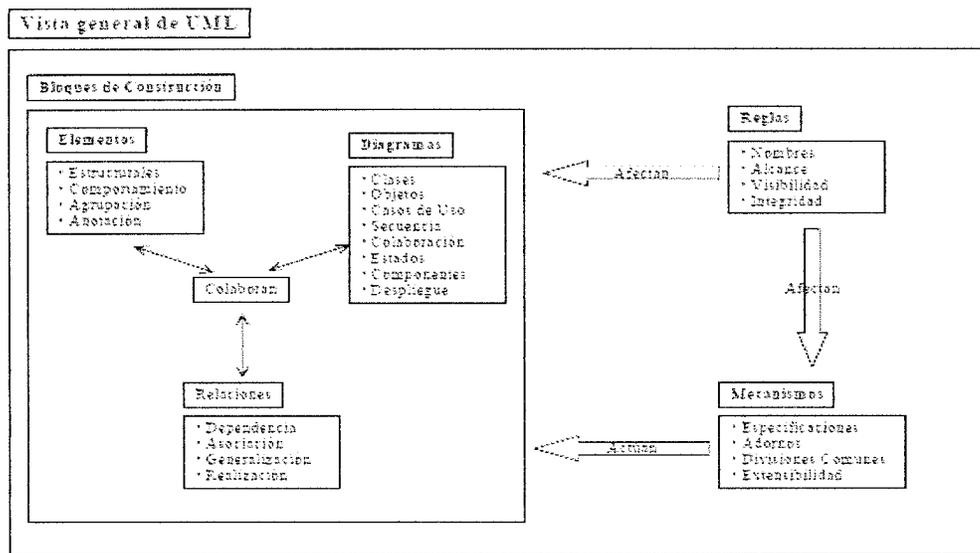


Figura 2. Vista general de los elementos de UML.

(Tomada de Alarcón, 2000)

2.3.1 Diagramas UML

UML posee la riqueza suficiente como para crear un modelo del sistema, pudiendo modelar los procesos de negocios, funciones, esquemas de bases de datos, expresiones de lenguajes de programación, etc. Cuenta con varios tipos de diagramas, los cuales muestran diferentes aspectos de las entidades representadas.

Los Diagramas de UML 2.0 se clasifican en tres clases, en la figura 3 se muestran categorizados jerárquicamente:

Diagramas de estructura: se enfocan en los elementos que deben existir en el sistema modelado, permitiendo especificar la estructura o forma de los distintos componentes del sistema, sus relaciones y dependencias, contienen:

- Diagrama de clases
- Diagrama de componentes

- Diagrama de objetos
- Diagrama de estructura compuesta.
- Diagrama de despliegue
- Diagrama de paquetes

Diagramas de comportamiento: representan las características de comportamiento de un sistema o proceso de negocios, describen lo que debe suceder en el sistema modelado, estos son:

- Diagrama de estados
- Diagrama de actividades
- Diagrama de casos de uso

Diagramas de interacción: Es un subconjunto de los diagramas de comportamiento que permiten enfatizar las interacciones entre los objetos.

- Diagrama de secuencia
- Diagrama de comunicación
- Diagrama de tiempos
- Diagrama de vista de interacción

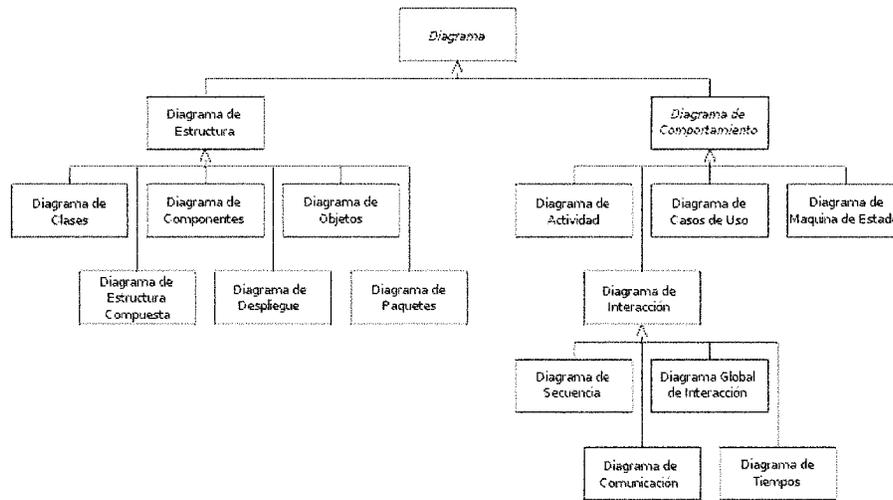


Figura 3. Jerarquía de los diagramas UML 2.0

(Tomada de http://en.wikipedia.org/wiki/File:Uml_diagram.svg)

2.3.1.1 Diagrama de clases

Un diagrama de clases muestra un conjunto de clases, interfaces, colaboraciones y sus relaciones. Este diagrama es el que más se encuentra en los sistemas de modelado orientado a objetos. Los diagramas de clase dirigen la visión de diseño estática de un sistema. Un propósito de los diagramas de clases es definir una base para otros diagramas donde otros aspectos del sistema son mostrados (tales como los estados de los objetos o la colaboración entre ellos mostrados en los diagramas dinámicos).

A continuación se describen los elementos de un diagrama de clases, los cuales aparecen en la figura 4.

Clase: representa un conjunto de objetos que tienen una estructura, un comportamiento y unas relaciones con propiedades parecidas. Se simboliza mediante una caja subdividida en tres partes: la primera parte muestra el nombre de la clase, la segunda los atributos y la última las operaciones. Una clase puede representarse de forma esquemática (plegada), con los detalles como atributos y operaciones suprimidos, siendo entonces tan solo un rectángulo con el nombre de la clase.

Objeto: Es una instancia de una clase (una entidad que tiene valores específicos de los atributos y acciones). Se representa de la misma forma que una clase. En el compartimento superior aparece el nombre del objeto junto con el nombre de la clase subrayado, según la siguiente sintaxis:

Nombre-del-objeto: Nombre-de-la-clase

Atributo: Se corresponde con las propiedades de una clase o un tipo. Se identifica mediante un nombre. Existen atributos simples y complejos.

Operaciones: También conocidas como métodos, es un servicio proporcionado por la clase que puede ser solicitado por otras clases y que produce un comportamiento en ellas cuando se realiza.

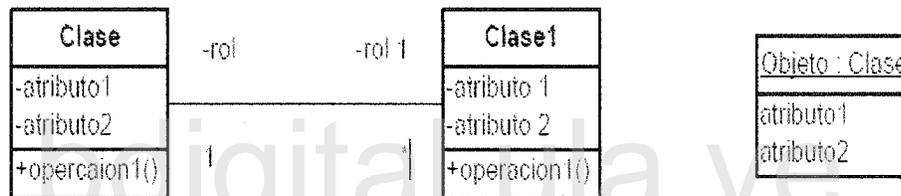


Figura 4. Elementos de un diagrama de clases

2.3.1.2 Diagrama de estado

Un diagrama de estados muestra la secuencia de estados por los que pasa un caso de uso o un objeto a lo largo de su vida, indicando qué eventos hacen que se pase de un estado a otro y cuáles son las respuestas y acciones que genera. Representa lo que se puede denominar en conjunto una máquina de estados. Un estado en UML es cuando un objeto o una interacción satisfacen una condición, desarrollan alguna acción o se encuentran esperando algún evento. Cuando un objeto o una interacción pasan de un estado a otro por la ocurrencia de un evento se dice que ha sufrido una transición.

Estos diagramas son importantes a la hora de modelar el comportamiento de una interfaz, clase o colaboración, y enfatizan el comportamiento de un objeto ordenado por los eventos que se suceden, lo cual es especialmente útil en los sistemas de tiempo real.

2.3.1.3 Diagrama de actividades

Un diagrama de actividades es un tipo especial de diagrama de estado que muestra el flujo de actividad a actividad dentro de un sistema. Los estados son estados de acción (estados con una acción interna y una o más transiciones que suceden al finalizar esta acción, o lo que es lo mismo, un paso en la ejecución de lo que será un procedimiento) y las transiciones vienen provocadas por la finalización de las acciones que tiene lugar en los estados de origen.

Por lo tanto, el control fluye entre estados que están conectados entre sí. Esto se puede ver la figura 5. Las decisiones y las condiciones, así como la ejecución en paralelo de los estados de acción pueden ser también mostradas en el diagrama. El diagrama puede también tener especificaciones de los mensajes que han sido enviados o recibidos como parte de las acciones realizadas,

Estos diagramas son importantes a la hora de modelar la función de un sistema y enfatizan el flujo de control entre los objetos.

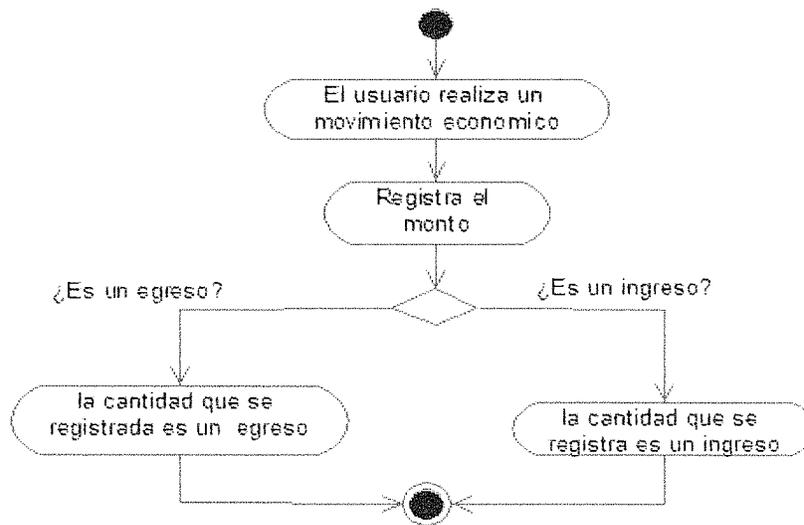


Figura 5. Diagrama de actividades

(Tomada de: <http://gestionpiyondoantioquia.blogspot.com/2010/06/diagrama-de-actividades.html>)

2.3.1.4 Diagrama de casos de uso

Un caso de uso es una secuencia de transacciones que son desarrolladas por un sistema en respuesta a un evento que inicia un actor sobre el propio sistema. Un diagrama de caso de uso muestra la relación entre los actores y los de casos de uso del sistema.

Los diagramas de casos de uso se utilizan para ilustrar los requerimientos del sistema al mostrar cómo reacciona una respuesta a eventos que se producen en el mismo. En este tipo de diagrama intervienen algunos conceptos nuevos, la figura 6 muestra como está formado un diagrama e casos de uso.

Actor: un agente externo que realiza una acción sobre el sistema. Se llama actor a toda entidad externa que demanda funcionalidad del sistema, ya sea un ser humano o un sistema de software; por lo cual el término usuario puede ser un poco limitado.

Caso de uso: es una técnica para la captura de requisitos potenciales de un nuevo sistema o una actualización de software. Cada caso de uso proporciona uno o más escenarios que indican cómo debería interactuar el sistema con el usuario o con otro sistema para conseguir un objetivo específico.

Relación: Las relaciones entre casos de usos y actores pueden ser las siguientes:

- Un caso de uso extiende a otro caso de uso. Se utiliza la etiqueta <<extend>>, esta es una relación de dependencia entre dos casos de uso que denota que un caso de uso es una especialización de otro.
- Un caso de uso usa otro caso de uso. Se utiliza la etiqueta <<include>>, también es una relación de dependencia entre dos casos de uso que denota la inclusión del comportamiento de un escenario en otro

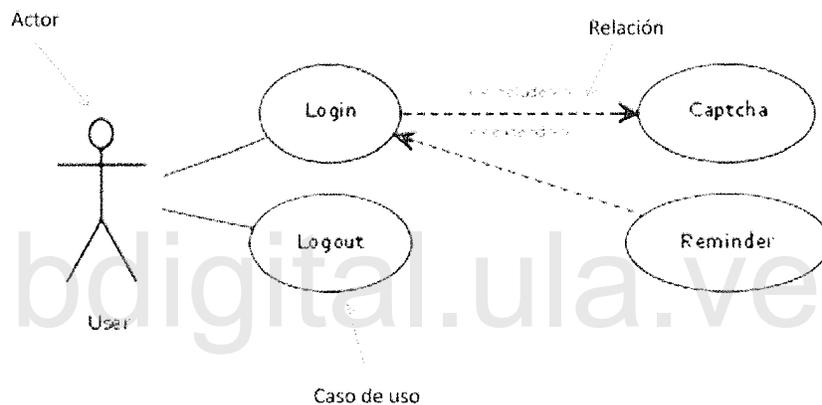


Figura 6. Elementos de un diagrama de casos de uso

(Tomada de: <http://wryanez.blogspot.com/2010/02/yuml-hacer-diagramas-uml-en-linea.html>)

2.3.1.5 Diagrama de secuencia

Los diagramas de secuencia describen la dinámica del sistema, representan las interacciones entre un grupo de objetos mostrando de forma secuencial los envíos de mensajes entre objetos. Pueden asimismo mostrar los flujos de datos intercambiados durante el envío de mensajes.

El eje vertical representa el tiempo, y en el eje horizontal se colocan los objetos y actores participantes en la interacción, sin un orden prefijado. Cada objeto o actor tiene una línea vertical, y los mensajes se representan mediante flechas entre los distintos objetos. El tiempo fluye de arriba

abajo. Se pueden colocar etiquetas (como restricciones de tiempo, descripciones de acciones, etc.) bien en el margen izquierdo o bien junto a las transiciones o activaciones a las que se refieren. En la figura 7 se representa un ejemplo de diagrama de secuencia.

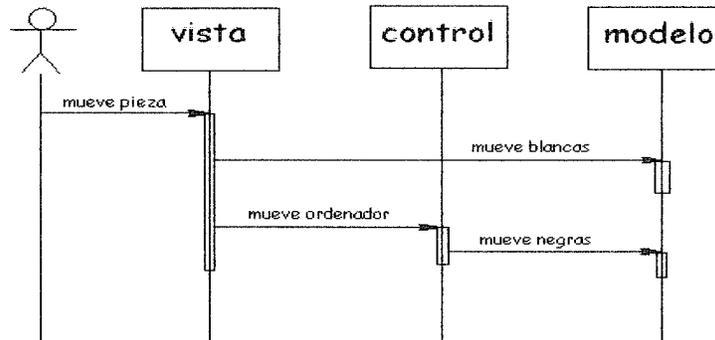


Figura 7. Diagrama de secuencia

(Tomada de: http://www.chuidiang.com/ood/patrones/modelo_vista_controlador.php)

2.4 Bases de datos.

Las bases de datos son recursos que recopilan todo tipo de información, para atender las necesidades de un amplio grupo de usuarios. Una base de datos es un gran “almacén” en donde se guardan grandes cantidades de información. Esta información se encuentra organizada para que sea más fácil acceder a ella.

Elmasry y Navathe (1994) dan una definición de base de datos muy general, ellos la definen como: “conjunto de datos relacionados entre sí, donde datos significa hechos registrados”. También mencionan que “una base de datos representa algún aspecto del mundo real, y sirve para fines específicos de uno o más grupos de usuarios”.

Otra definición hecha por Martin (1977) es que es “una colección de datos interrelacionados almacenados sin redundancias, cuya finalidad es la de servir a una aplicación de la mejor manera posible”. Estos datos son almacenados de manera que resulten independientes de los programas que lo usan, empleando métodos determinados para incluir datos nuevos, modificar y extraer los datos almacenados.

En resumen una base de datos es, desde el punto de vista informático, un sistema formado por un conjunto de datos almacenados en discos que permiten el acceso directo a ellos y un conjunto de programas que manipulen ese conjunto de datos.

Entre las principales características de los sistemas de base de datos se pueden mencionar:

- Independencia lógica y física de los datos.
- Redundancia mínima.
- Acceso concurrente por parte de múltiples usuarios.
- Integridad de los datos.
- Consultas complejas optimizadas.
- Seguridad de acceso y auditoría.
- Respaldo y recuperación.
- Acceso a través de lenguajes de programación estándar.

2.4.1 **Sistemas de Gestión de Base de Datos (SGBD).**

Las bases de datos tienen como fin el almacenamiento masivo de información, la cual debe organizarse y controlarse para que los usuarios puedan buscar, obtener y actualizar los datos cuando sea necesario. Esta tarea de mantenimiento y generación de bases de datos, es el trabajo de los sistemas de gestión de bases de datos (SGBD). Que según Elmasry et al (1994) son “sistemas de software de propósito general que facilitan el proceso de definir, construir y manipular bases de datos para diversas aplicaciones”.

Pérez (2007) nos da otra definición de SGBD, él menciona que:

Los Sistemas de Gestión de Base de Datos son un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan. Se compone de un lenguaje de definición de datos, de un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta.

2.4.1.1 Clasificación de los SGBD.

Existen varios criterios para clasificar los sistemas de gestión de bases de datos, Elmasry et al (1994) dicen que se pueden clasificar según el número de usuarios a los que da servicio, según el número de sitios en los que está distribuida la base de datos, según el costo del SGBD, también según el tipo de camino de acceso de que disponen para almacenar los archivos. Pero el principal criterio que suele utilizarse para clasificar a los SGBD es el modelo de datos en que se basan.

Según el modelo de datos en que se basan los SGBD se clasifican en:

Modelo jerárquico: esta base de datos tiene como objetivo establecer estructuras jerárquicas. Cada jerarquía representa varios registros relacionados entre sí. No es posible definir relaciones muchos a muchos y no acepta estructuras en las que un mismo registro sea miembro de dos conjuntos distintos.

Modelo en red: en este modelo se representan los datos como tipos de registros. No hay ningún tipo de restricción en cuanto a las relaciones que pueden ser usadas y en los registros que pueden intervenir en ellas, sin embargo se distinguen entre bases de datos en red simple y en bases de datos en red compleja, según permitan o no utilizar relaciones mucho muchos.

Modelo relacional: es el modelo más utilizado e intenta representar la base de datos como un conjunto de tablas, cada una de las cuales se puede almacenar en forma de archivo individual. Este modelo se basa en el uso de relaciones, donde cada relación es una tabla compuesta por registros y campos.

Modelo orientado a objetos: define una base de datos basadas en objetos, sus propiedades y operaciones. Objetos con una misma estructura y comportamiento pertenecen a una misma clase. Los datos se almacenan de una forma parecida al sistema relacional, de manera que existirá una tabla por cada clase o subclase de nuestro esquema.

2.4.2 Bases de datos relacionales.

Las bases de datos relacionales se basan en el uso de tablas o también llamadas relaciones. Se puede ver una relación como una tabla de valores, cada fila de la tabla representa una colección de valores de datos relacionados entre sí. El lugar y la forma en que se almacenan los datos no tiene relevancia, esto permite que sea más fácil de entender y de utilizar para un usuario casual de la base de datos. Entre las características de las bases de datos relacionales se pueden mencionar:

- Están compuestas de varias tablas o relaciones.
- El nombre de los campos de una tabla es distinto.
- Una tabla es un conjunto de registros; por tanto, los registros no pueden repetirse.
- La información puede ser almacenada o recuperada a través de consultas.
- Para poder acceder a un registro concreto, es necesario hacer una consulta a través de algún campo que identifique a dicho registro.
- Ofrece fácilmente distintas vistas en función de los usuarios y aplicaciones.

Terminología básica de una base de datos relacional:

Tupla: cada fila de la tabla.

Atributo: cada columna de la tabla

Grado: número de atributos de la tabla

Cardinalidad: número de tuplas de una tabla

Dominio: conjunto válido de valores representables por un atributo

Clave: campo que identifica a un registro.

Relación: producto cartesiano de dos o varios dominios.

2.4.2.1 Modelo Entidad-Relación.

Es el modelo más utilizado para el diseño conceptual de bases de datos, está formado por un conjunto de conceptos que permiten describir la realidad mediante un conjunto de representaciones

gráficas y lingüísticas. Se parte de una situación real a partir de la cual se definen entidades y relaciones.

Una entidad según Cobo (2008) es “la representación de un objeto del universo sobre el que se debe almacenar información en la base de datos”. Esta se representa por sus características o atributos.

Una relación “es una asociación entre entidades” menciona Cobo (2008). Las relaciones pueden ser de tres tipos:

Relaciones uno a uno (1:1): Las entidades que intervienen en la relación se asocian una a una. Ej.: la entidad HOMBRE, la entidad MUJER y entre ellos la relación MATRIMONIO.

Relaciones uno a muchos (1: N): Una ocurrencia de una entidad está asociada con muchas (N) de otra. Ej.: la entidad EMPRESA, la entidad TRABAJADOR y entre ellos la relación TRABAJAR-EN.

Relaciones muchos a muchos (N: N): Cada ocurrencia, en cualquiera de las dos entidades de la relación, puede estar asociada con muchas (N) de la otra y viceversa. Ej.: la entidad ALUMNO, la entidad EMPRESA y entre ellos la relación MATRÍCULA.

La figura 8 muestra los elementos gráficos que se utilizan para asimilar fácilmente el diseño de datos cuando se emplea el modelo Entidad-Relación.

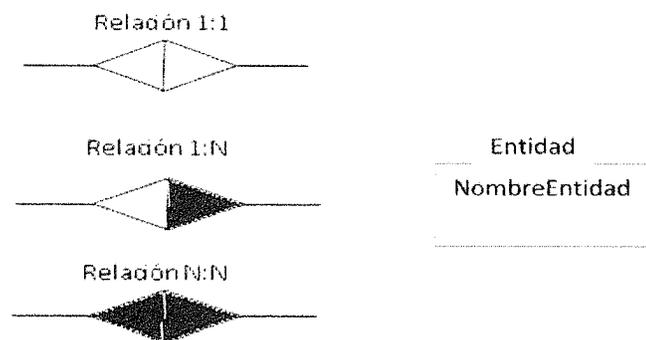


Figura 8. Representación gráfica de Entidades y Relaciones

2.5 Lenguaje de Consulta Estructurado (SQL).

Casi todas las bases de datos relacionales tienen lenguajes de consulta de alto nivel. El lenguaje más habitual para construir las consultas de bases de datos relacionales es SQL, *Structure Query Language* o Lenguaje de Consulta Estructurado, el cual es un estándar implementado por los principales motores o sistemas de gestión de bases de datos relacionales.

SQL es una herramienta para organizar, gestionar y recuperar datos almacenados en una base de datos informática que incluye: definición, recuperación y manipulación de datos, control de acceso, compartición de información e integridad de datos. SQL no es un sistema de gestión de base de datos, ni un producto autónomo, es una parte integral de un sistema de gestión de base de datos, es un lenguaje y una herramienta para comunicarse con el SGBD. El motor o el corazón de un SGBD acepta peticiones del SQL.

Quintana, Marqués, Aliaga y Aramburu (2008) nos dicen que son dos las principales ventajas que nos aportan los SQL:

- Su enorme difusión, pues es empleado en la gran mayoría de los sistemas actuales y,
- Su elevada expresividad. Por ejemplo, operaciones que costarían semanas de duro esfuerzo en ser desarrolladas en un lenguaje de programación tradicional, en SQL pueden ser desarrolladas en solo minutos.

El lenguaje SQL está compuesto por comandos, cláusulas, operadores y funciones de agregado. Estos elementos se combinan en las instrucciones para crear, actualizar y manipular las bases de datos. Los comandos SQL se clasifican según su finalidad dando origen a dos 'lenguajes' o mejor dicho sublenguajes:

Lenguaje de Definición de Datos (DDL, Data Description Language): Quintana et al. 2008 mencionan que es un lenguaje que “incluye sentencias que sirven para definir los datos o para modificar su definición”. Es el que se encarga de la modificación de la estructura de los objetos de la base de datos. Existen cuatro operaciones básicas: CREATE, ALTER, DROP y TRUNCATE.

Lenguaje de Manipulación de Datos (DML, Data Manipulation Language): Según Quintana et al. 2008 este lenguaje “incluye sentencias que sirven para manipular o procesar datos”.

Permite recuperar los datos almacenados en la base de datos y también incluye órdenes para permitir al usuario actualizar la base de datos añadiendo nuevos datos, suprimiendo datos antiguos o modificando datos previamente almacenados. Las sentencias del DML son SELECT, UPDATE, INSERT y DELETE.

2.6 Sistema manejador de bases de datos: MySQL.

“MySQL es el sistema de administración de bases de datos relacionales de código abierto más extendido del mundo” (Heurtel, 2009). Como es de código abierto cualquiera que utilice MySQL tiene acceso al código fuente y puede modificarlo para adaptarlo a sus propias necesidades. El lenguaje de programación que utiliza MySQL es SQL.

MySQL es rápido, robusto y fácil de usar. Se adapta bien a la administración de datos en un entorno de red, especialmente en arquitecturas cliente/servidor. Es compatible con muchos lenguajes de programación y es el más popular de los sistemas de gestión de bases de datos relacionales del mundo Open Source, gracias a su compatibilidad con el servidor de páginas Web Apache y el lenguaje de páginas web dinámicas PHP.

Las bases de datos gestionadas mediante MySQL ofrecen unas características muy interesantes, siendo bases de datos relacionales, multihilo y multiusuario, y funcionan en muchas plataformas diferentes.

Este manejador de bases de datos se ha hecho muy conocido el mundo Linux, aunque también trabaja en otras plataformas como Windows, Sco, Sun, IBM. Cabe decir que mientras se trabaje con aplicaciones sencillas que no sean muy críticas, será muy eficaz.

Páez y Gómez (2008) mencionan las ventajas y desventajas de MySQL.

Ventajas

- Velocidad al realizar las operaciones, lo que le hace uno de los gestores con mejor rendimiento.
- Bajo costo en requerimientos para la elaboración de bases de datos, ya que debido a su bajo consumo puede ser ejecutado en una máquina con escasos recursos sin ningún problema.

- Facilidad de configuración e instalación.
- Soporta gran variedad de Sistemas Operativos
- Baja probabilidad de corromper datos, incluso los errores no se producen en el propio gestor, sino en el sistema en el que está.
- Su conectividad, velocidad, y seguridad lo hacen altamente apropiado para acceder bases de datos en Internet.
- El software MySQL usa la licencia GPL.

Desventajas

- Un gran porcentaje de las utilidades de MySQL no están documentadas.
- No es intuitivo, como otros programas (ACCESS).

2.7 Lenguaje de programación PHP.

PHP (acrónimo de "PHP: Hypertext Preprocessor") es un lenguaje de "código abierto" interpretado del lado del servidor, que se caracteriza por su potencia, versatilidad, robustez y modularidad. Los programas PHP están embebido en páginas HTML.

La mayor parte de su sintaxis ha sido tomada de C, Java y Perl con algunas características específicas de sí mismo. La meta del lenguaje es permitir rápidamente a los desarrolladores la generación dinámica de páginas. No es un lenguaje de marcas como podría ser HTML, XML o WML. Está más cercano a JavaScript o a C, para aquellos que conocen estos lenguajes.

El modo de operación del PHP es el siguiente: el navegador realiza una petición al servidor (se escribe la URL), después el servidor ejecuta el código PHP solicitado y retorna el código HTML generado al navegador y por último el navegador muestra la respuesta del servidor. En la figura 9 se muestra el funcionamiento de PHP.

Este tipo de iteración permite algunas operaciones complejas como conexiones a bases de datos o ejecución de complejos programas. PHP soporta un número masivo de bases de datos, incluyendo MySQL, ORACLE, Sybase, PostgreSQL, etc.

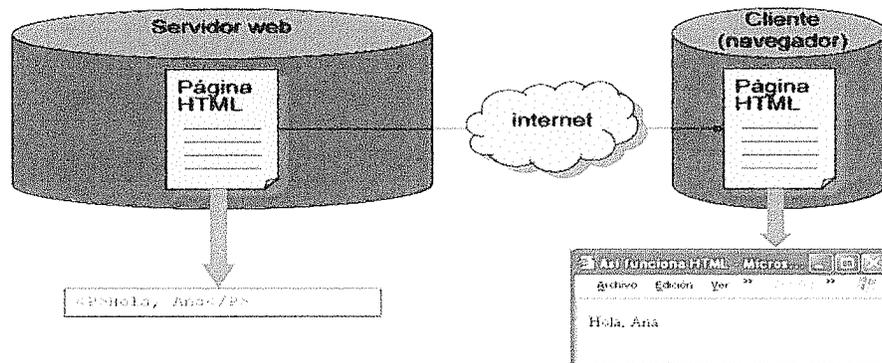


Figura 9. Funcionamiento de PHP

(Tomada de: <http://www.lsi.us.es/cursos/cursoweb/cap0801.html>)

En la actualidad PHP permite realizar múltiples tareas que son útiles para el desarrollo web, en 2005 Cobo, Gómez, Pérez y Rocha, mencionaron algunas de las funciones de las que dispone:

- Funciones de correo electrónico.
- Funciones de administración y gestión de bases datos.
- Funciones de gestión de directorios y ficheros, incluso para la transferencia mediante FTP.
- Funciones de tratamientos de imágenes y librerías de funciones gráficas.
- Funciones de generación y lectura de cookies
- Funciones para la generación de documentos PDF.

Pueden añadirse funciones como subir archivos (upload), crear películas Flash (usando libswf y Ming) sobre la marcha, interactuar con diversos protocolos de comunicación, interactuar con documentos XML, autenticación, entre otras. Y por supuesto todas aquellas funciones propias de cada programador.

Las principales características de PHP son: su rapidez; su facilidad de aprendizaje; su soporte multiplataforma tanto de diversos Sistemas Operativos, como servidores HTTP y de bases de datos; y el hecho de que se distribuye de forma gratuita bajo una licencia abierta. Pero quizás la característica más potente y destacable de PHP es su soporte para una gran cantidad de bases de datos. Escribir un interfaz vía web para una base de datos es una tarea simple con PHP.

PHP ha sido diseñado específicamente para ser un lenguaje más seguro para escribir programas CGI, Perl o C y con la correcta selección de las opciones de configuración de tiempo de compilación y ejecución se consigue la exacta combinación de libertad y seguridad que se necesita. Ya que existen diferentes modos de utilizar PHP, existe también una multitud de opciones de configuración que permiten controlar su funcionamiento. Una gran selección de opciones garantiza que se pueda usar PHP para diferentes aplicaciones, pero también significa que existen combinaciones de estas opciones y configuraciones del servidor que producen instalaciones inseguras. Todas estas características hacen que lo que se ejecute en el servidor web sea seguro por defecto.

bdigital.ula.ve

Capítulo 3: Análisis y diseño

Seguidamente se desarrollan las tres primeras etapas o fases del método White-Watch (modelado de negocios, ingeniería de requisitos y diseño del sistema). En este capítulo se establece el alcance del sistema de negocios, se definen los objetivos, se modelan los procesos, se identifican los actores, los eventos y las reglas de negocio. Se presenta la definición y especificación de los requisitos del sistema y por último se describe la estructura de la aplicación, es decir, el diseño arquitectónico del sistema.

3.1 Modelado del negocio

El modelado del negocio es una pieza fundamental de cualquier proceso de desarrollo de software, ya que permite obtener un conocimiento a fondo del sistema de negocios u organización bajo la cual se enmarca el proyecto y permite capturar el esquema general y los procedimientos que gobiernan el negocio. En este proyecto, se utiliza para capturar los procesos principales que rigen las dependencias o comisiones de la Facultad de Arte (ORIFA, COMTEGA, Pasantías, Servicio Comunitario), las actividades manuales y los procedimientos allí ejecutados.

3.1.1 Descripción general

La Facultad de Arte de la Universidad de Los Andes fue creada hace 5 años por decreto del Consejo Universitario. Es una unidad académica en permanente aprendizaje y desarrollo, dedicada al estudio, la investigación, la producción, conservación y difusión de las disciplinas relacionadas con la música, las artes visuales, las artes representativas y la gestión cultural.

Su principal propósito es formar profesionales del arte, educadores, gestores culturales e investigadores altamente calificados. Ofrece actualmente las Licenciaturas en Artes Visuales, Diseño Gráfico, Actuación y Música. La Facultad de Arte posee una estructura organizativa que asegura la participación de las tres unidades académicas que la integran: Escuela de Artes Visuales y Diseño Gráfico, Escuela de Música y Escuela de Artes Escénicas. Cuenta con diversos departamentos o dependencias que permiten dar cumplimiento a sus actividades.

El sistema de negocios está conformado por las comisiones o dependencias: ORIFA, COMTEGA, pasantías y servicio comunitario.

Cada dependencia está organizada por un coordinador(a), encargado de la coordinación y supervisión de la dependencia y un(a) asistente encargado de procesar todo lo relacionado a las actividades administrativas. Ver figura 10.

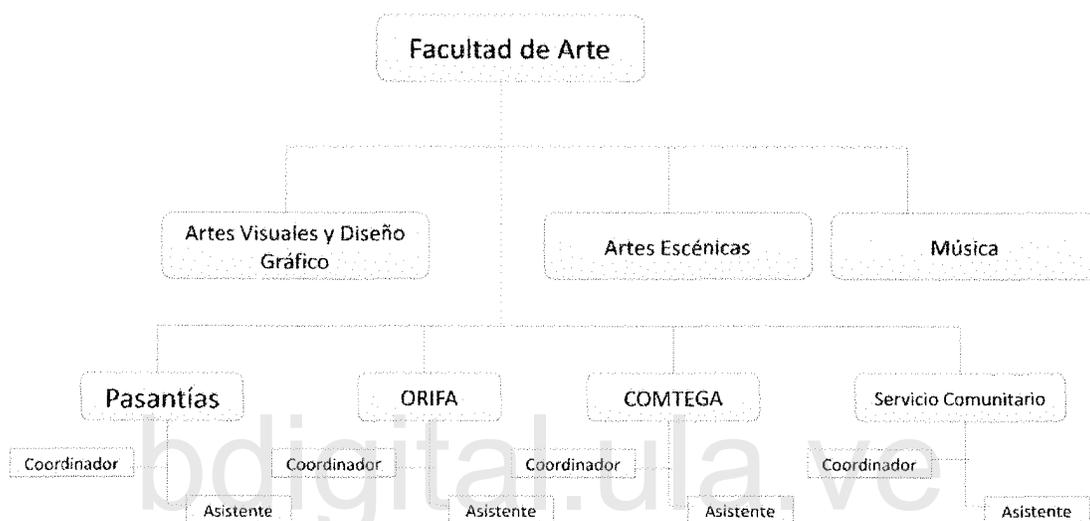


Figura 10. Estructura organizativa de la Facultad de Arte

3.1.2 Oficina de Relaciones Institucionales de la Facultad de Arte (ORIFA)

ORIFA; es una entidad que tiene la responsabilidad de actuar como órgano comunicacional y de enlace con otras instituciones públicas y privadas, así como consolidar la imagen corporativa de la propia institución. Se encarga de organizar y administrar los procesos de establecimiento de convenios con otras entidades o instituciones a nivel nacional. Está entre sus funciones, difundir información relacionada con oportunidades de estudio y eventos culturales remitidos por organismos nacionales y regionales.

La figura 11 muestra la estructura organizativa de ORIFA, la cual está constituida por un coordinador quien la preside y un(a) asistente encargado(a) de procesar todo lo relacionado a las actividades administrativas.

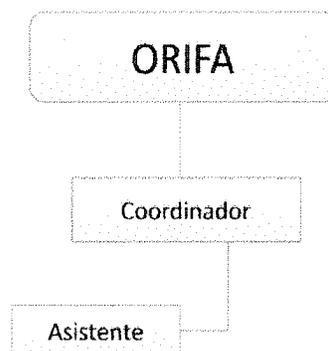


Figura 11. Estructura organizativa de ORIFA

3.1.2.1 Modelado de objetivos de ORIFA.

Un objetivo es un “resultado” establecido de antemano que por lo general refleja el modo de pensar de la organización, orienta el desempeño empresarial y permite evaluar la continuidad del negocio” (Barrios, 2005). La construcción del modelo de objetivos de una organización permite definir la visión, misión e identificación de objetivos de alto nivel de la misma en el sistema de negocios.

Misión: la creación y la consolidación de vínculos con otras universidades, facultades de artes y organizaciones en general que permita integrarnos a la globalización de la cultura artística y afirmar nuestros principios de identidad y sentido de valores artísticos y estéticos propios de nuestra institución ULAndina.

Visión: ser la oficina que garantice a la universidad el nivel más alto de asociación nacional e internacional en el contexto de las artes como expresión y manifestación principal de una comunidad universitaria (ULA) culta, plural, autónoma y progresista.

Los objetivos de ORIFA se representan en la figura 12.

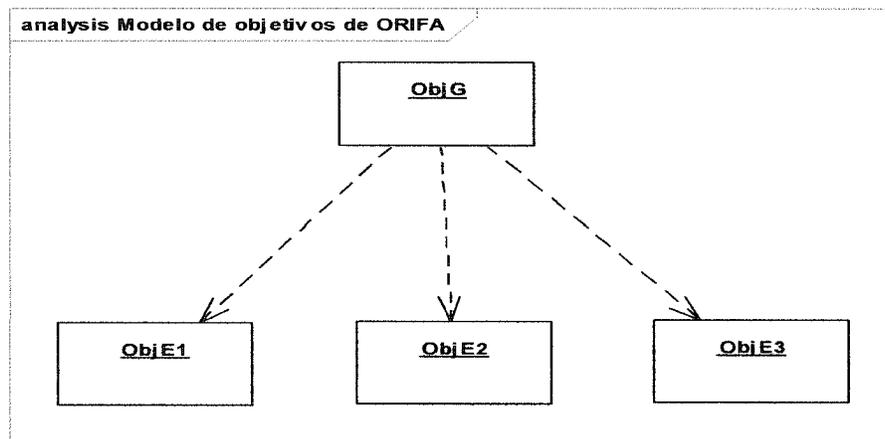


Figura 12. Representación adaptada de los objetivos de ORIFA.

Nota: por razones de visibilidad, los objetivos han sido enumerados en el diagrama y descritos posteriormente en el texto.

Objetivo general (ObjG): establecer vínculos de colaboración con entidades e instituciones vinculadas con el arte, públicas o privadas, de manera de ejercer un trabajo sellado por la unión y la colaboración mutua.

Objetivo específico 1 (ObjE1): consolidar la imagen corporativa de la Facultad de Arte.

Objetivo específico 2 (ObjE2): gestionar convenios con otras entidades o instituciones.

Objetivo específico 3 (ObjE3): difundir información relacionada con oportunidades de estudio, de empleos y eventos culturales remitidos por organismos nacionales y regionales.

3.1.2.2 Modelado de procesos ORIFA.

Con el objeto de describir las dependencias o comisiones que conforman la Facultad de Arte desde el punto de vista de los procesos que éstas ejecutan, de sus actores y responsabilidades y de los recursos que están involucrados en cada uno de estos procesos, se utiliza el modelado de negocios (MN), como estrategia fundamental para representar y caracterizar el dominio de dichos procesos.

Un proceso, es un conjunto de actividades inter-relacionadas que permiten alcanzar los objetivos del negocio, los mismos son gobernados por reglas (del negocio). Son activados por eventos (internos, externos) y a su vez ejecutados y supervisados por los miembros (actores) de la organización (Barrios, 2005). La cadena de valor empresarial, o cadena de valor, es un modelo teórico que permite describir el desarrollo de las actividades de una organización, descrito y popularizado por el Profesor Michael E. Porter (Porter, 1985).

La técnica de cadena de valor tiene por objetivo, identificar las actividades que se realizan en una organización, las cuales se encuentran inmersas dentro de un sistema denominado "sistema de valor" que se enfoca en la identificación de los procesos y operaciones que aportan valor al negocio.

La representación de las dependencias de la Facultad de Arte se realizará a través de la cadena de valor, con el objeto de entender a cada una como organización, y a su vez, identificar cada uno de los procesos.

En la figura 13 se muestra la cadena de valor de ORIFA, se observan los procesos fundamentales y de apoyo de la coordinación. Los procesos fundamentales son la razón de ser de la organización y los procesos de apoyo son los procesos administrativos y técnicos básicos de cualquier organización.

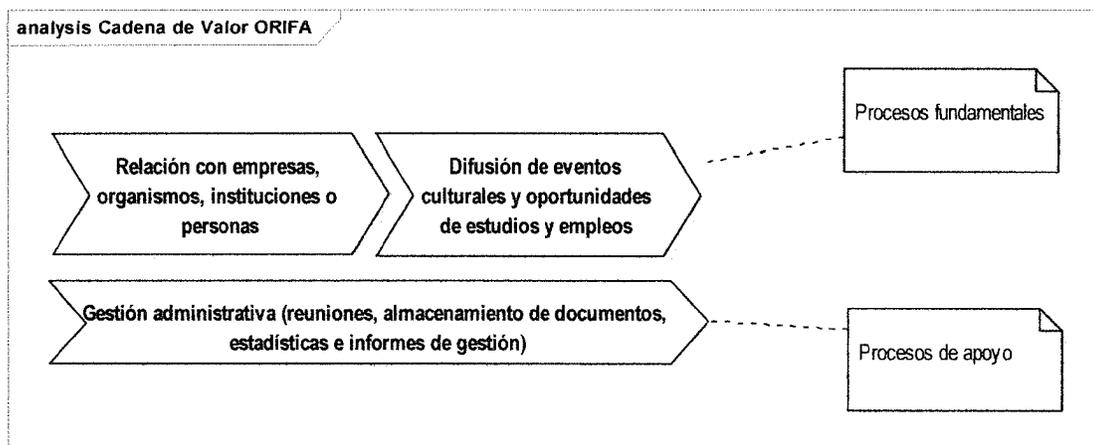


Figura 13. Cadena de valor de ORIFA

A continuación se describen los procesos fundamentales de ORIFA.

Relación con empresas, organismos, instituciones o personas: ORIFA tiene a su cargo la gestión de convenios, proyectos académicos y otros acuerdos que involucren a la Facultad de Arte con empresas, organismos, instituciones o personas públicas o privadas vinculadas con el arte. En la figura 14 se puede observar cómo se compone este proceso.



Figura 14. Jerarquía del proceso relación con empresas, organismos, instituciones o personas

En la figura 15 se puede observar el diagrama que describe este proceso.

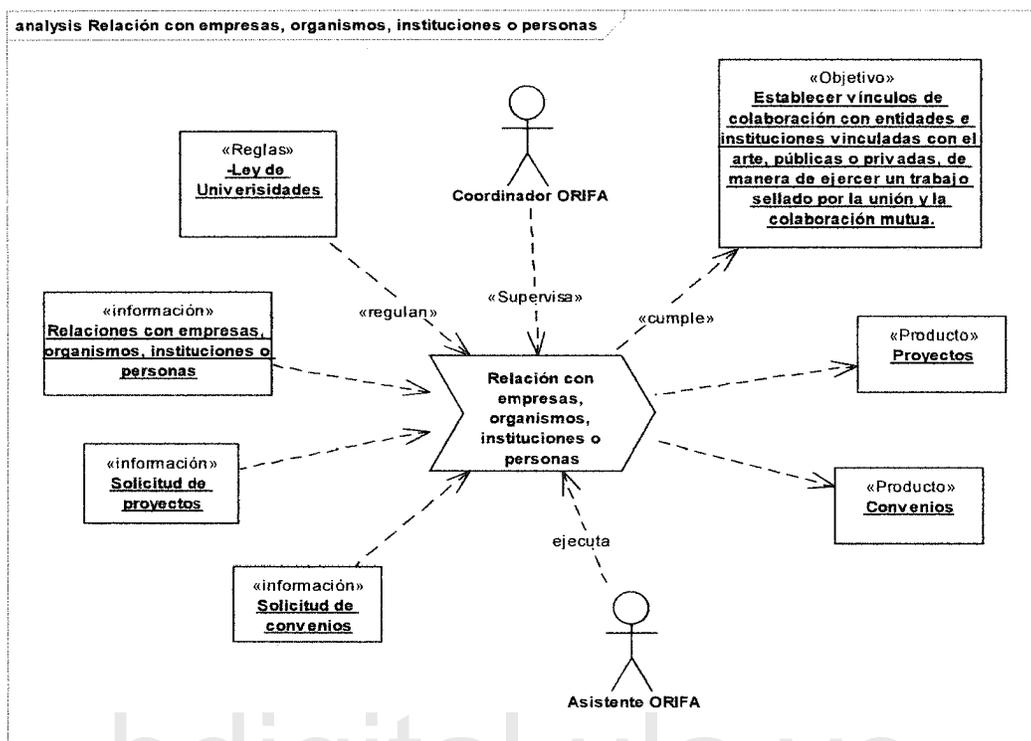


Figura 15. Diagrama de proceso de la relación con empresas, organismos, instituciones o personas

Difusión de eventos culturales y oportunidades de estudio y empleos: este proceso permite que ORIFA fortalezca su gestión, mediante la transferencia de conocimientos, publicaciones, investigaciones e información sobre eventos culturales y oportunidades de estudio y empleos. ORIFA es la encargada de difundir esta información a través de la web o la prensa. En la figura 16 se muestra la jerarquía de este proceso.

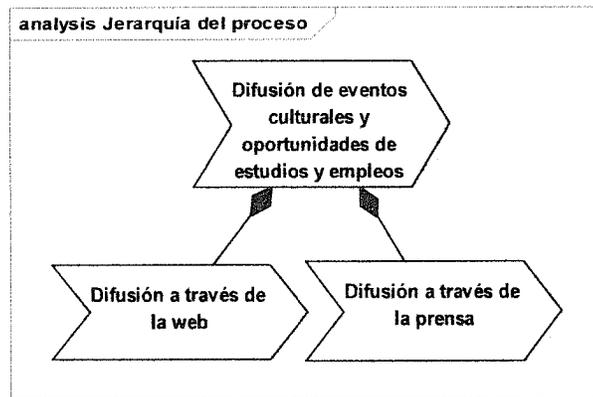


Figura 16 Jerarquía del proceso difusión de eventos culturales y oportunidades de estudios y empleos

La descripción de este proceso se muestra en el diagrama de la figura 17.

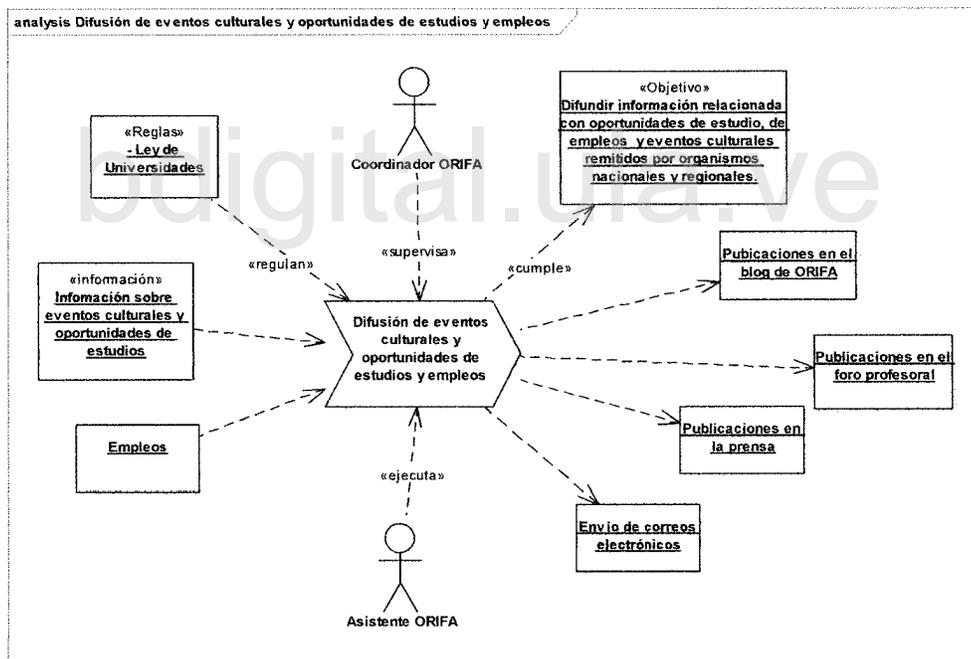


Figura 17. Diagrama de proceso de la difusión de eventos culturales y oportunidades de estudio y empleos

3.1.3 COMTEGA

La comisión de trabajos de grado tiene la facultad de organizar y concertar la aplicación del trabajo de grado de los estudiantes de la Facultad de Arte, así como de asesorarlos y orientarlos durante todo el proceso. El trabajo de grado constituye un requisito en la formación del aspirante y su aprobación es condición indispensable para conseguir graduarse y poder obtener un título.

El trabajo de grado, se concibe como una aplicación o profundización de los conocimientos adquiridos en la carrera, donde el estudiante deberá demostrar su capacidad para resolver un problema y/o aplicar las técnicas de investigación adecuadas al caso, organizar y presentar el material y llegar a conclusiones.

La COMTEGA tiene una estructura organizacional como se muestra en la figura 18. La conforma un coordinador quien dirige la comisión, un(a) asistente encargado (a) de las cuestiones administrativas, los estudiantes que estén realizando el trabajo de grado, los tutores académicos y asesores.

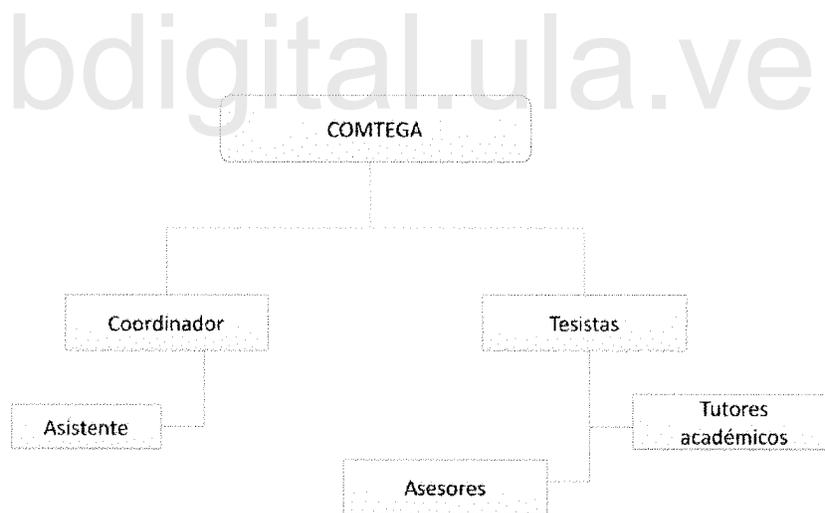


Figura 18. Estructura organizativa de COMTEGA

3.1.3.1 Modelado de objetivos de COMTEGA.

Misión: la comisión de trabajos de grado de la Facultad de Arte es la unidad académico-administrativa encargada de planificar, dirigir, organizar y supervisar el desarrollo de los trabajos especiales de grado por parte de los estudiantes, brindando apoyo tanto a profesores como estudiantes.

Visión: consolidarse como una comisión que promueva la cultura, a través de la coordinación en la formulación, desarrollo y ejecución de trabajos especiales de grado.

Los objetivos de COMTEGA se representan en la figura 19.

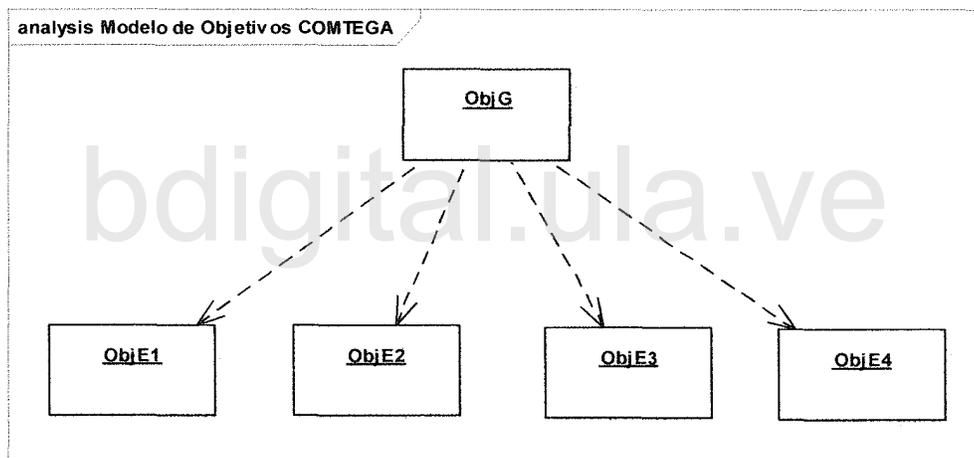


Figura 19. Representación adaptada de los objetivos de COMTEGA

Objetivo general (ObjG): coordinar los lineamientos que deben seguir los profesores y los estudiantes próximos a realizar y presentar avances o trabajos finales de grado, a fin de mantener canales permanentes de información para apoyar las actividades de trabajo especial de grado de los estudiantes de pregrado de la Facultad de Arte.

Objetivo específico 1 (ObjE1): asesorar al estudiante en la realización del trabajo especial de grado.

Objetivo específico 2 (ObjE2): planificar las estrategias a seguir en la ejecución de las actividades concernientes a trabajos especiales de grado.

Objetivo específico 3 (ObjE3): supervisar la ejecución de las actividades concernientes a trabajos especial de grado.

Objetivo específico 4 (ObjE4): difundir información diversa referente a trabajos especiales de grado.

3.1.4.2 Modelado de procesos de COMTEGA.

A continuación se observa la cadena de valor de COMTEGA en la figura 20.

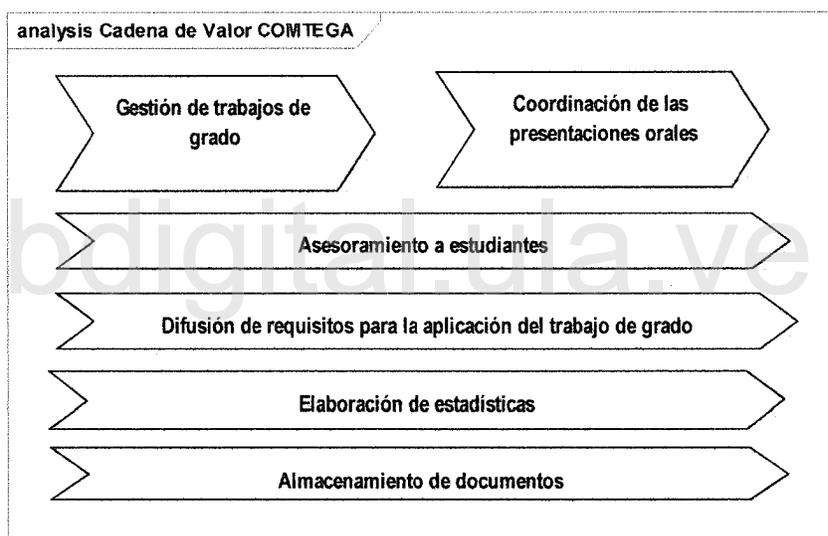


Figura 20. Cadena de valor de COMTEGA

A continuación se especifican los procesos fundamentales de COMTEGA

Gestión de trabajos de grado: la finalidad de este proceso es velar por el cabal cumplimiento de los criterios, normas y procedimientos, relativos a la elaboración y evaluación del trabajo de grado. Así como también, estudiar y aprobar las propuestas de los mismos. Además es tarea de COMTEGA estudiar y proponer al consejo de escuela respectivo, la asignación de un jurado examinador quien estará integrado, según el nuevo reglamento, por 4 miembros, tres jurados

principales y uno suplente y por el tutor académico. El proceso de evaluación del trabajo de grado consiste en informes regulares (generalmente dos), el informe final escrito y una presentación oral. La nota definitiva corresponderá al promedio simple de las notas del jurado examinador.

Otra función de COMTEGA es recibir las propuestas de trabajos especiales de grado de los estudiantes y tramitarlas al consejo de escuela respectivo. Una vez analizadas y aprobadas, se asigna el jurado examinador. Así mismo, COMTEGA recibe y archiva las copias encuadernadas y en digital del informe final del trabajo de grado y de los informes regulares. Se puede observar en la figura 21 la jerarquía de este proceso.

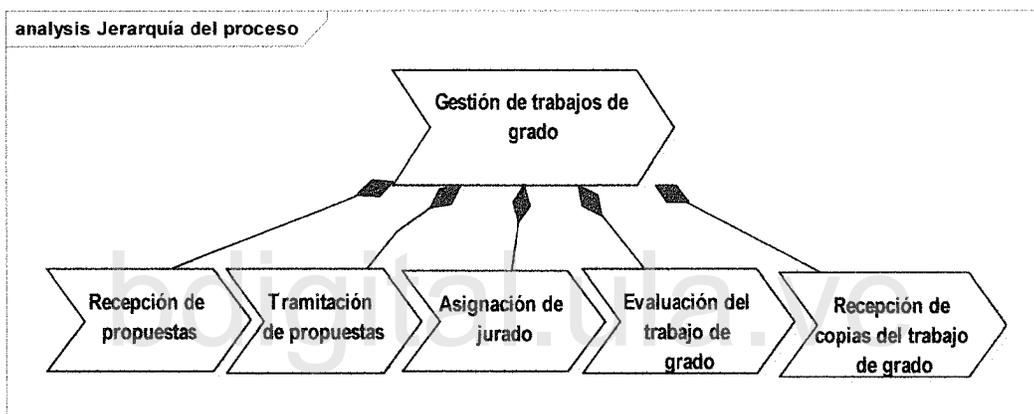


Figura 21 Jerarquía del proceso gestión de trabajos de grado

El proceso de gestión de trabajos especiales de grado se muestra de manera resumida en el diagrama de la figura 22.

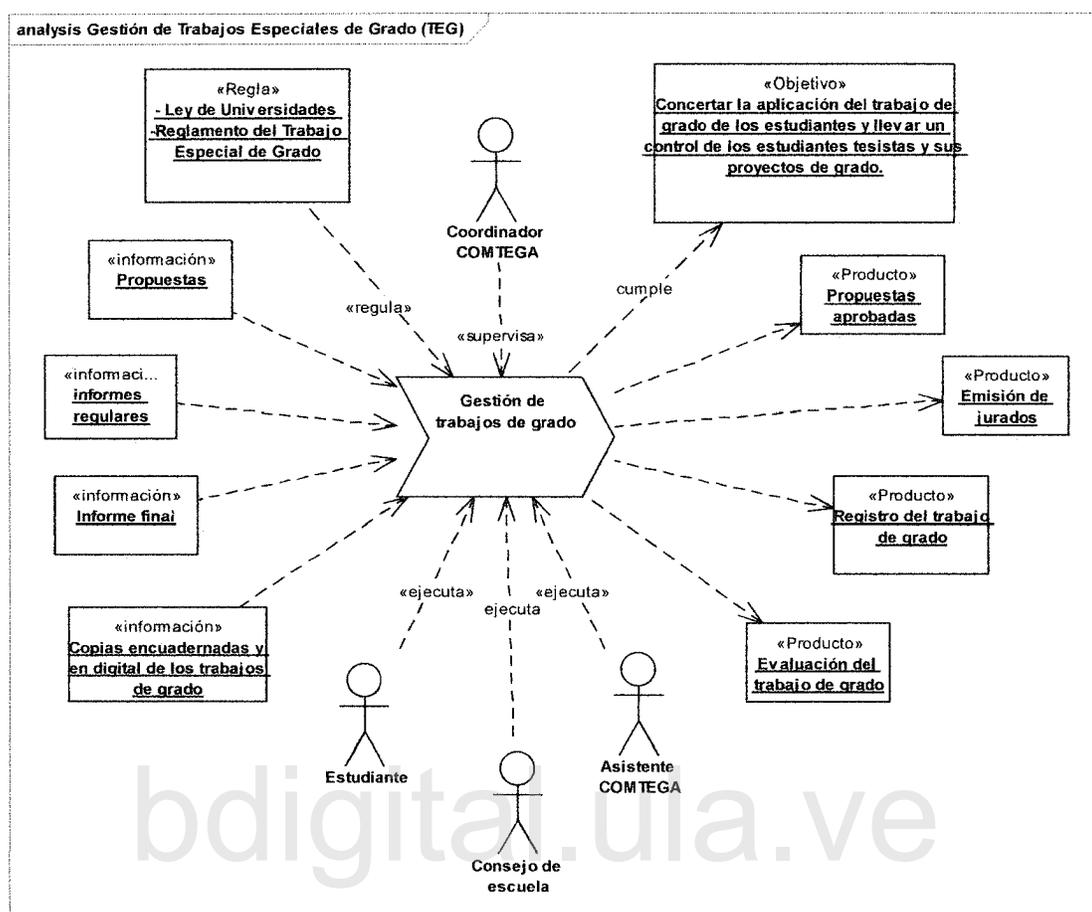


Figura 22. Diagrama de proceso de la gestión de trabajos de grado

Coordinación de las presentaciones orales: COMTEGA es la encargada de regular las presentaciones orales que tienen que realizar los estudiantes en el desarrollo de su trabajo especial de grado.

En un principio el estudiante debe realizar una presentación de avance, que consiste en una actividad académica de carácter formativo donde el estudiante intercambia ideas con el jurado, sobre la investigación realizada hasta ese momento. Esta presentación inicial permite obtener del jurado sugerencias que le permitan al estudiante optimizar, planificar y ejecutar de manera apropiada el informe final y la defensa del trabajo de grado. Esta presentación es evaluada por el jurado y es tarea del tutor académico remitir la opinión del jurado a COMTEGA.

Luego de haber presentado el avance el estudiante deberá, después de un lapso establecido, hacer una presentación final ante el jurado donde comunicará oralmente los aspectos fundamentales de su trabajo de grado. La presencia del jurado y del tutor es absolutamente obligatoria para proceder a la presentación del trabajo de grado; la falta de ellos automáticamente suspenderá el acto y se propondrá una nueva fecha para la presentación. Una vez concluida la defensa el jurado emite el correspondiente veredicto, los resultados de la evaluación se asentarán en un acta que certifica la legitimidad y validez del veredicto. Esta acta queda en custodia de COMTEGA quien realiza las formalidades finales con la Oficina de Registro Estudiantil de la Facultad de Arte. En la figura 23 se ve la jerarquía de este proceso.

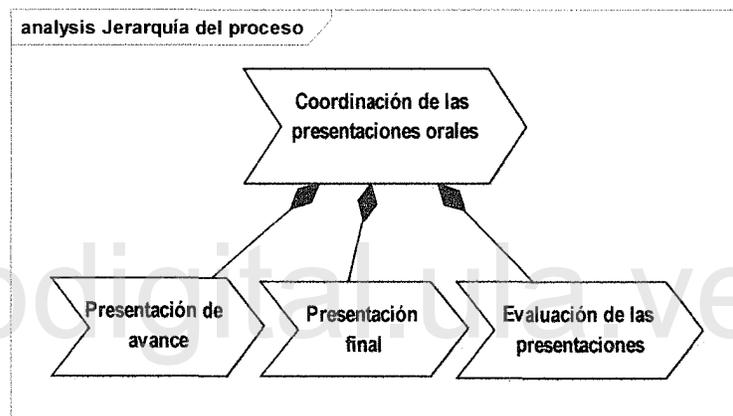


Figura 23. Jerarquía del proceso coordinación de las presentaciones orales

El diagrama que describe este proceso se muestra en la figura 24.

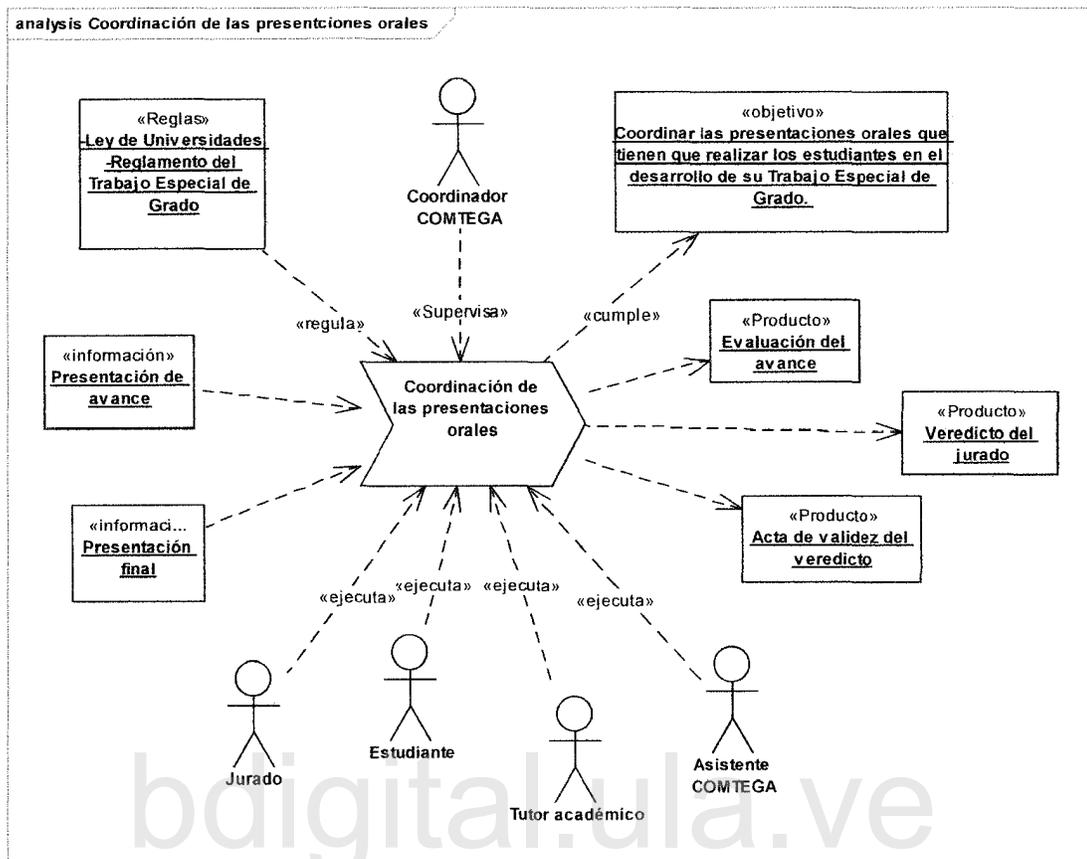


Figura 24. Diagrama de proceso de la coordinación de las presentaciones orales

3.1.4 Coordinación de pasantías

La coordinación de pasantías, realiza ante diferentes instituciones y empresas, tanto públicas como privadas, los trámites necesarios para lograr cupos para las pasantías. Se entienden por pasantías aquellas actividades que los estudiantes ejecutan en una empresa, institución u organismo público o privado con el propósito de ejercitar los conocimientos teóricos prácticos obtenidos durante su formación en la universidad.

El programa de pasantías tiene como objetivo crear vínculos permanentes entre las empresas e instituciones públicas y privadas, y la universidad, a fin de aunar esfuerzos que contribuyan al

mejoramiento del proceso enseñanza aprendizaje del recurso humano que a nivel superior requiere el país.

La coordinación de pasantías está constituida por un coordinador quien la preside, un(a) asistente encargado(a) de procesar todo lo relacionado a las actividades administrativas y por un grupo de pasantes. En la figura 25 se muestra cómo está organizada la coordinación de pasantías.

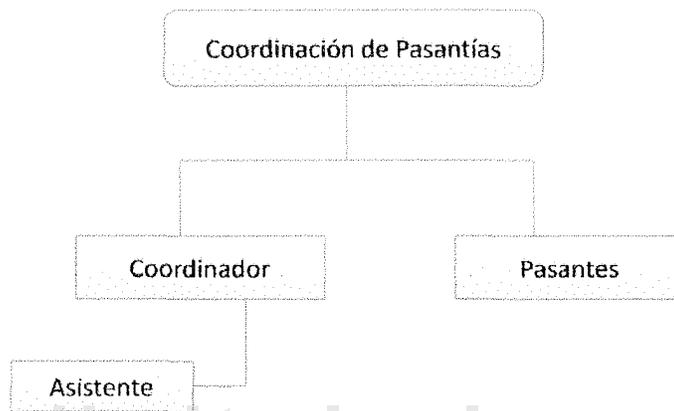


Figura 25. Estructura organizativa de la coordinación de pasantías

3.1.4.1 Modelado de objetivos de la coordinación de pasantías.

Misión: la coordinación de pasantías como estructura organizativa de la Facultad de Arte tiene como propósito fundamental elevar la calidad de la formación del recurso humano, promoviendo o desarrollando las actividades de pasantías y otorgándole al estudiante experiencias laborales que lo acerquen al ejercicio de la profesión.

Visión: la coordinación de pasantías tiene como visión crear y fortalecer vínculos con otras universidades, instituciones, organizaciones o empresas que contribuyan a crear oportunidades de formación profesional y personal ante la demanda del mercado laboral que es exigente y competitivo; razón por la cual, requieren de una mayor preparación integral para insertarse en un futuro inmediato al sector productivo y contribuir al mejoramiento del proceso de enseñanza – aprendizaje.

Los objetivos de la coordinación de pasantías se representan en la figura 26.

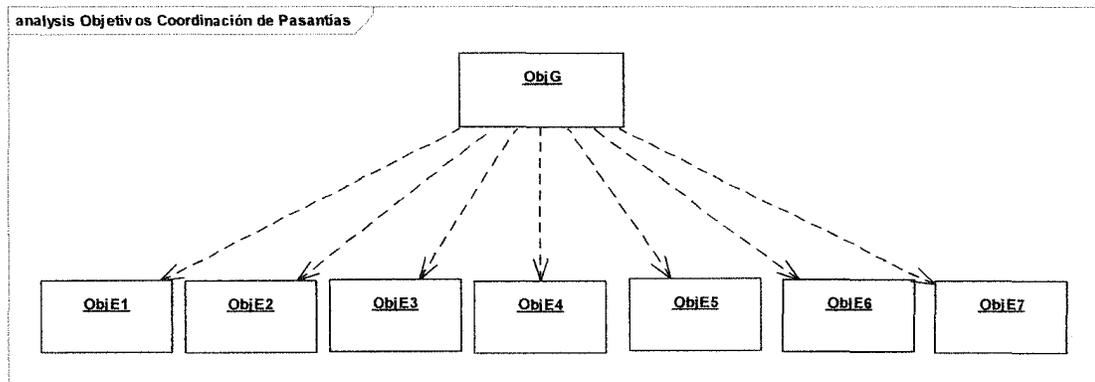


Figura 26. Representación adaptada de los objetivos de la coordinación de pasantías

Objetivo general (ObjG): dirigir los programas y convenios de pasantías y actividades complementarias, estableciendo las estrategias y los lineamientos a seguir por pasantes, recién egresados y personal de la unidad y fijando los términos de los acuerdos con empresas, organismos e instituciones con las que se suscriben los convenios a fin de asegurar que se cumpla efectiva y eficazmente el período de pasantías.

Objetivo específico 1 (ObjE1): planificar las estrategias a seguir en la ejecución de programas de pasantías y actividades complementarias.

Objetivo específico 2 (ObjE2): establecer los lineamientos a seguir para la firma de convenios de pasantías entre la universidad y las empresas, instituciones y organismos públicos y privados.

Objetivo específico 3 (ObjE3): supervisar la ejecución de programas y/o convenios de pasantías y actividades complementarias.

Objetivo específico 4 (ObjE4): establecer vínculos con las instituciones públicas y privadas para la ubicación de los pasantes y estudiantes que realicen prácticas de campo.

Objetivo específico 5 (ObjE5): complementar el aprendizaje adquirido por el estudiante en el curso de la carrera, con el trabajo directo en las instituciones o empresas públicas o privadas como experiencia laboral.

Objetivo específico 6 (ObjE6): cooperar que el estudiante se actualice con las innovaciones exigidas por el mercado laboral.

Objetivo específico 7 (ObjE7): elevar la competitividad académica de los estudiantes de las distintas carreras de la Facultad de Arte

3.1.4.2 Modelado de procesos de la coordinación de pasantías.

A continuación se observa la cadena de valor de la coordinación de pasantías en la figura 27.

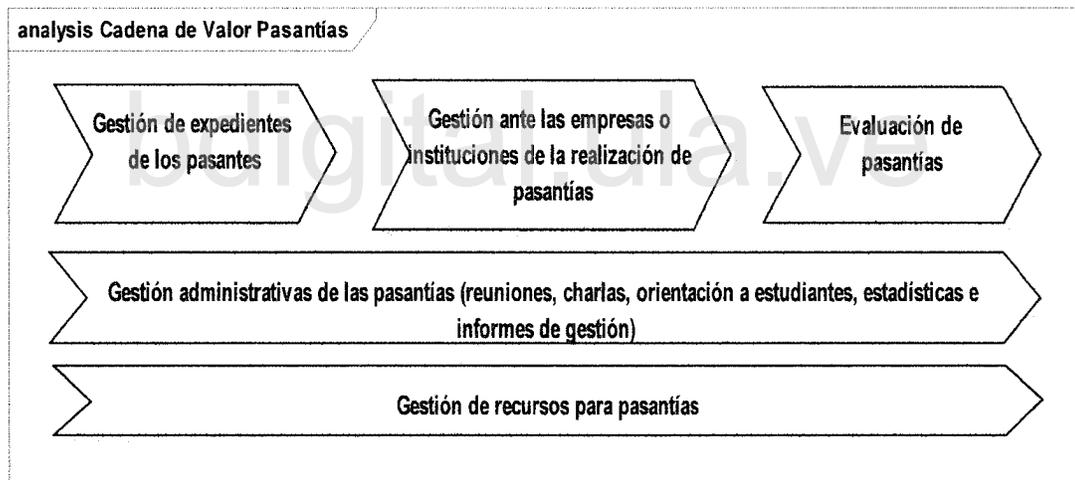


Figura 27. Cadena de valor de la coordinación de pasantías

A continuación se especifican los procesos fundamentales de la coordinación de pasantías

Gestión de expedientes de los pasantes: este proceso consiste en llevar un registro de los candidatos a realizar pasantías. Primero se hace un censo de los aspirantes y luego se crean los expedientes. Estos expedientes tienen toda la información sobre los posibles pasantes. Esto permite

estudiar a cada uno de ellos y dependiendo de los requisitos de cada pasantía, se selecciona al aspirante que mejor los cumpla. Las empresas o instituciones con la cuales se haga contacto, también pueden solicitar una lista de candidatos y será decisión de ellos seleccionar al pasante. Se agrega a los expedientes de los pasantes seleccionados, la información que sea necesaria para la tramitación de su pasantía, así como también los datos del tutor empresarial. La figura 28 ilustra la jerarquía de este proceso.

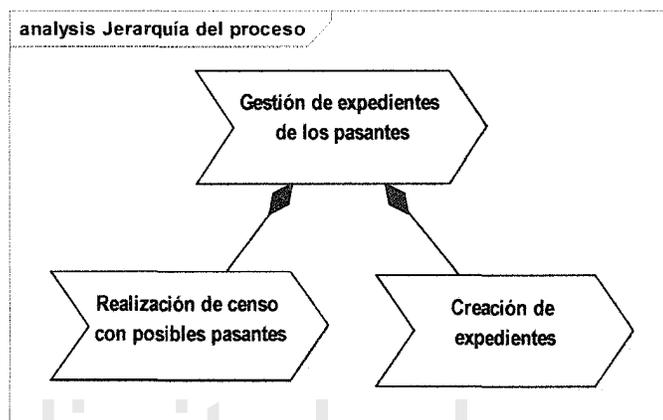


Figura 28 Jerarquía del proceso gestión de expedientes de los pasantes

La figura 29 muestra el diagrama que resume este proceso.

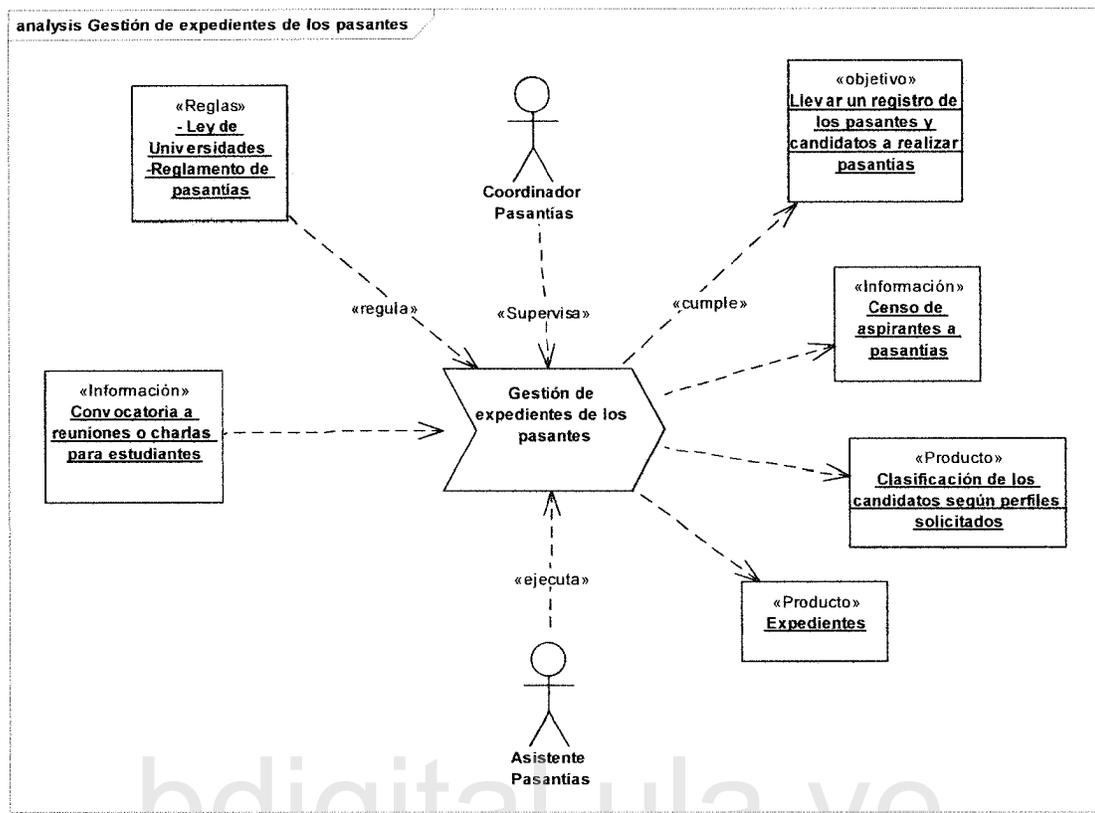


Figura 29. Diagrama de proceso de la gestión de expedientes de los pasantes

Gestión ante las empresas o instituciones de la realización de pasantías: la coordinación de pasantías se encarga de formalizar ante las empresas o instituciones, tanto públicas como privadas, los trámites necesarios para lograr cupos para las pasantías. Es tarea de la coordinación, buscar las mejores opciones de empresas o instituciones de manera que los estudiantes sean los principales beneficiados y obtengan el mejor rendimiento. Ellos también pueden sugerir a la coordinación aquellas empresas o instituciones donde quieran hacer las pasantías, como requisito deben tener un contacto establecido.

Una vez que las empresas o instituciones aprueben las pasantías, la coordinación debe convenir el plan de trabajo que debe realizar cada pasante, así como acordar las normas y requisitos que son necesarios para el otorgamiento y desarrollo de la pasantía. La jerarquía de este proceso de muestra en la figura 30.

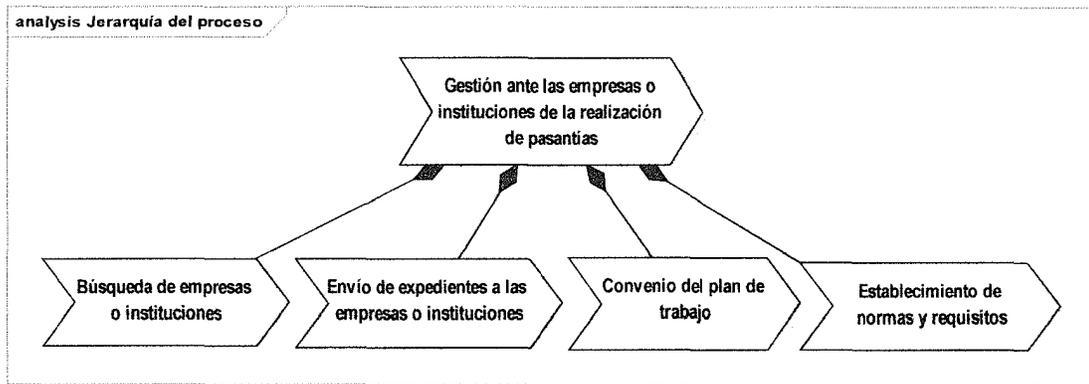


Figura 30 Jerarquía del proceso gestión ante las empresas o instituciones de la realización de pasantías

El diagrama de la figura 31 describe este proceso.

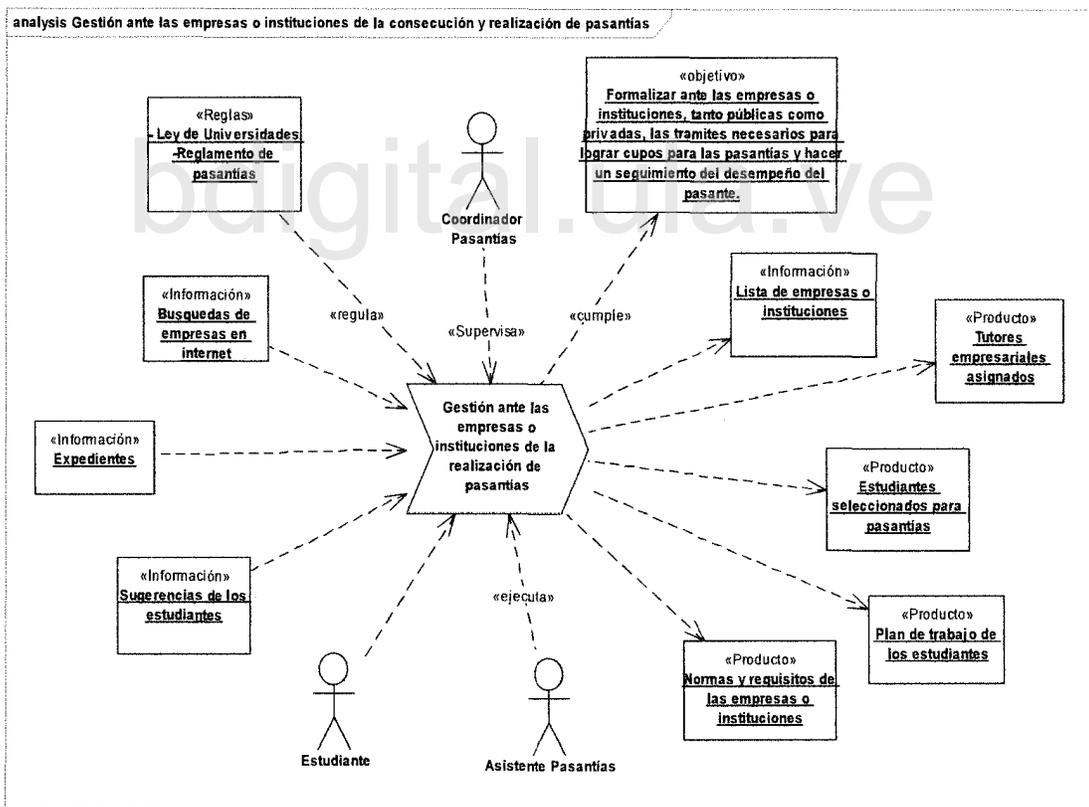


Figura 31. Diagrama de proceso de la gestión ante las empresas o instituciones de la realización de pasantías

Evaluación de pasantías: este proceso permite evaluar a los estudiantes que realizaron sus pasantías. El estudiante será evaluado tanto por su tutor académico como por su tutor empresarial. Es responsabilidad de la coordinación hacer un seguimiento del desempeño del estudiante, comunicándose con el tutor empresarial. El pasante deberá presentar ante el tutor académico, el informe final sobre la labor realizada en la pasantía una vez concluida la misma. Dicho informe será acompañado de la evaluación del tutor empresarial. La evaluación de la pasantía será responsabilidad del coordinador de la comisión de pasantías que en este caso juega el rol de tutor académico, quien considerará el informe final elaborado por el pasante, y las evaluaciones realizadas por el tutor empresarial. La jerarquía de este proceso se muestra en la figura 32.

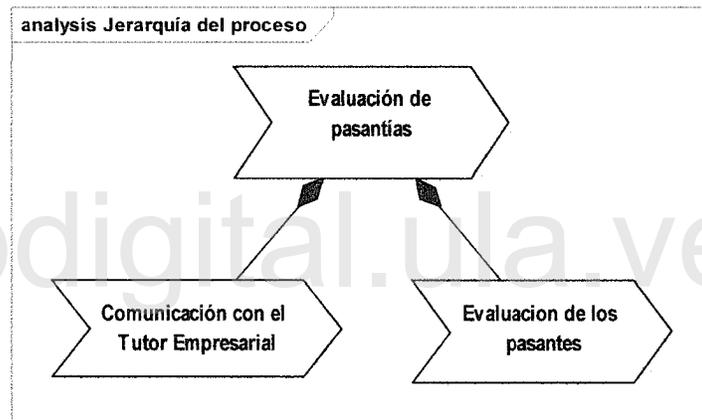


Figura 32 Jerarquía del proceso evaluación de pasantías

En la figura 33 se observa de manera resumida el diagrama de este proceso.

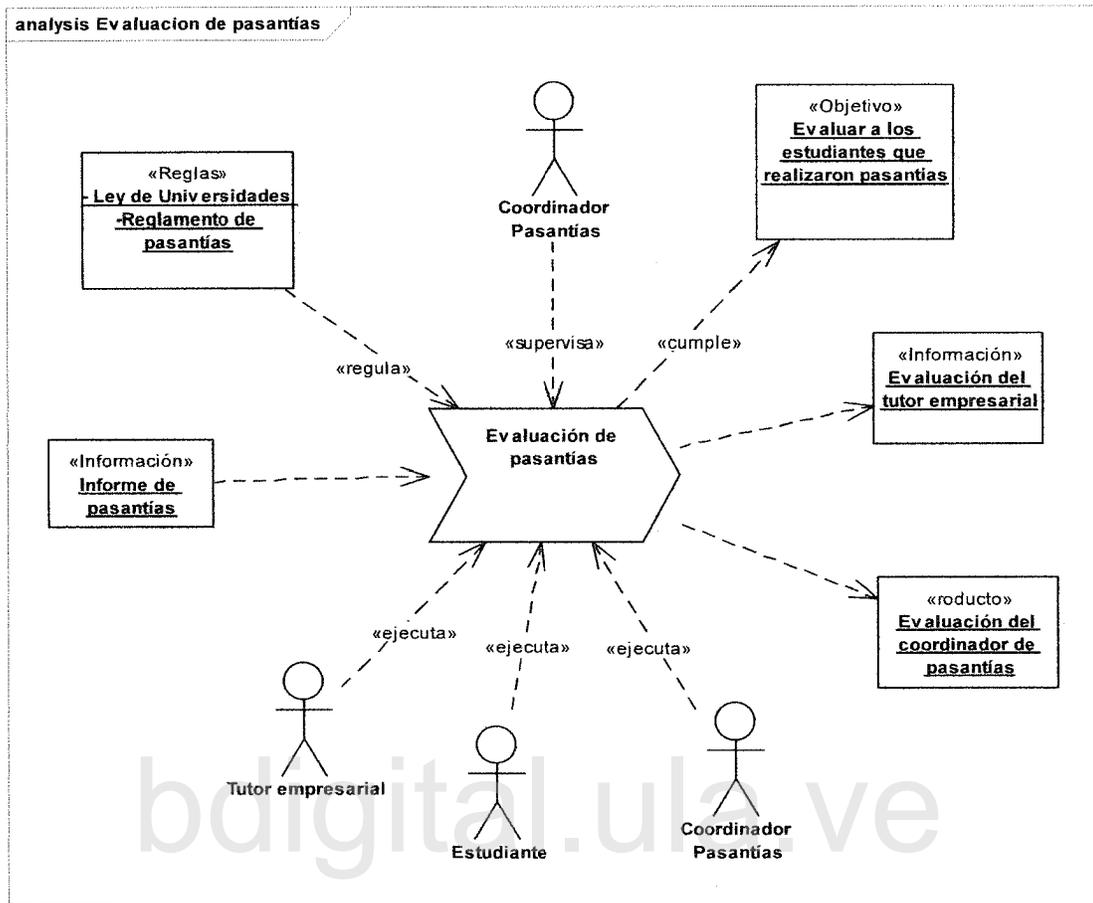


Figura 33. Diagrama de proceso de la evaluación de pasantías

3.1.5 Comisión de servicio comunitario

La comisión de servicio comunitario es la encargada de organizar e instrumentar el servicio comunitario de los estudiantes de pregrado en la Facultad de Arte. El servicio comunitario es una actividad estrictamente académica y obligatoria que se fundamenta en el aprendizaje-servicio.

Brinda a los estudiantes la oportunidad de realizar actividades relacionadas con el ejercicio profesional, al aplicar los conocimientos y capacidades adquiridas que ayuden a la solución de problemas en las comunidades. Una de las funciones de la coordinación es estimular la presentación e implementación de proyectos de servicio comunitario multidisciplinarios que familiaricen al estudiante con situaciones de colaboración profesional dentro de las comunidades.

Cómo se puede observar en la figura 34, la comisión de servicio comunitario está integrada por un coordinador designado por el consejo de facultad, un(a) asistente encargado(a) de procesar todo lo relacionado a las actividades administrativas, los profesores certificados que ya hayan recibido el curso de capacitación acerca del servicio comunitario, quienes cumplen el rol de tutores y un representante estudiantil. Todas las actividades de la coordinación serán supervisadas por la Comisión Central del Servicio Comunitario, la cual está adscrita al Vicerrectorado Académico y es la encargada de gestionar, administrar, coordinar y velar por el cumplimiento de las actividades del servicio comunitario de toda la Universidad de Los Andes.



Figura 34. Estructura organizativa de la comisión de servicio comunitario

La comisión de servicio comunitario se rige por la Ley del Servicio Comunitario del Estudiante de Educación Superior aprobada según decreto publicado en la Gaceta Oficial N° 38.272 del 14 de septiembre de 2005 y por el Reglamento del Servicio Comunitario del Estudiante de la Universidad de Los Andes.

3.1.5.1 Modelado de objetivos de la comisión de servicio comunitario.

Misión: la comisión de servicio comunitario de la Facultad de Arte es la instancia encargada de la definición de políticas, prioridades y normas del servicio comunitario en la facultad, además de

coordinar y supervisar su administración y ejecución, y mantener los canales de comunicación necesarios entre las escuelas.

Visión: la comisión de servicio comunitario de la Facultad de Arte tiene como visión, fomentar proyectos institucionales para el abordaje de los problemas sociales, promoviendo el encuentro entre comunidad-universidad, para que los beneficios de los saberes científicos y populares se integren al desarrollo local. Esto reforzará la integración de la facultad con su entorno social a fin de contribuir con el bienestar y desarrollo sostenible de las comunidades.

Los objetivos de la comisión de servicio comunitario se representan en la figura 35.

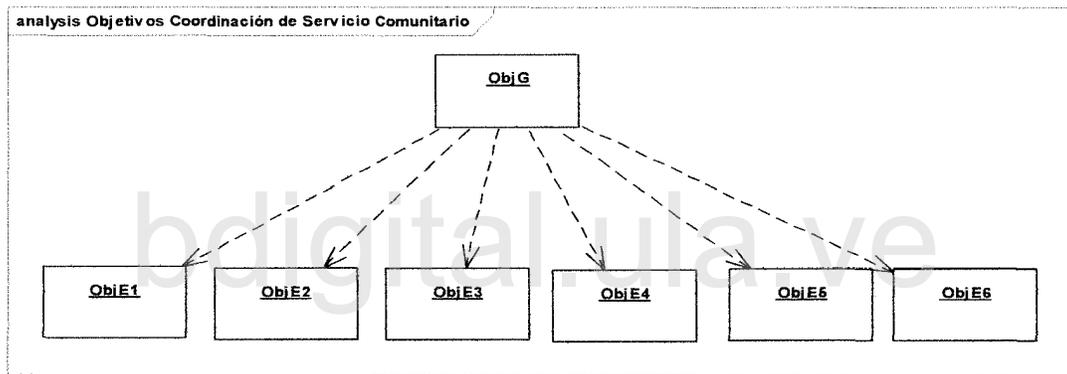


Figura 35. Representación adaptada de los objetivos de la comisión de servicio comunitario.

Objetivo general (ObjG): coordinar la prestación del servicio comunitario de los estudiantes de pregrado en la Facultad de Arte de la Universidad de Los Andes.

Objetivo específico 1 (ObjE1): gestionar los proyectos comunitarios.

Objetivo específico 2 (ObjE2): determinar el inicio, duración, lugar y las condiciones para la prestación del servicio.

Objetivo específico 3 (ObjE3): coordinar la inscripción y certificación de los estudiantes.

Objetivo específico 4 (ObjE4): evaluar el servicio comunitario prestado por los estudiantes.

Objetivo específico 5 (ObjE5): mantener organizada la información acerca de los proyectos y estudiantes del servicio comunitario.

Objetivo específico 6 (ObjE6): mantener un informe anual de la gestión del servicio comunitario.

3.1.5.2 Modelado de procesos de la coordinación de comisión comunitario.

En la figura 36 se muestra la cadena de valor de la comisión de servicio comunitario, se observan los procesos fundamentales y de apoyo de la coordinación. Los procesos fundamentales son la razón de ser de la organización y los procesos de apoyo son los procesos administrativos y técnicos básicos de cualquier organización.

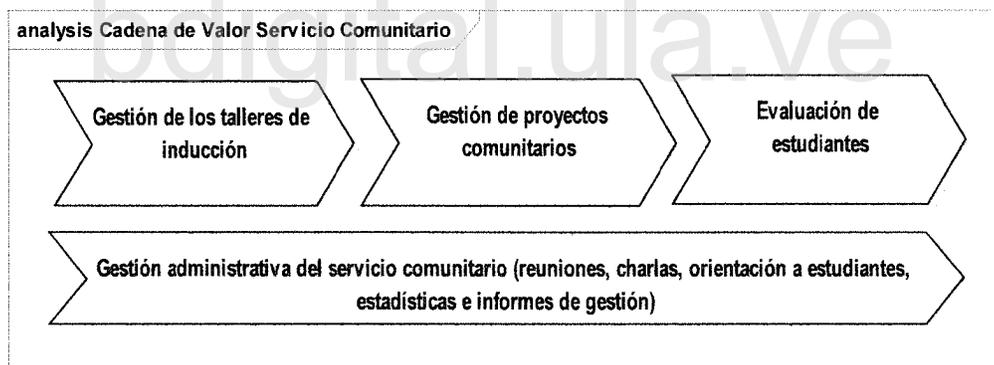


Figura 36. Cadena de valor de la comisión de servicio comunitario

A continuación se especifican los procesos fundamentales de la comisión de servicio comunitario.

Gestión de los talleres de inducción: Este proceso permite que la coordinación de servicio comunitario programe y organice la realización de talleres, seminarios, foros, conferencias o cualquier otra actividad curricular relacionada con la naturaleza y filosofía del servicio comunitario.

Estos cursos de inducción se dictan a los estudiantes, con el fin de que puedan familiarizarse con todo el proceso de la aplicación del servicio, así como de los reglamentos, métodos y procedimientos que norman y orientan su función como prestador directo del servicio comunitario. Los métodos de evaluación de las actividades de inducción son preparados por la coordinación y por los expositores de los talleres. La jerarquía de este proceso se puede ver en la figura 37.

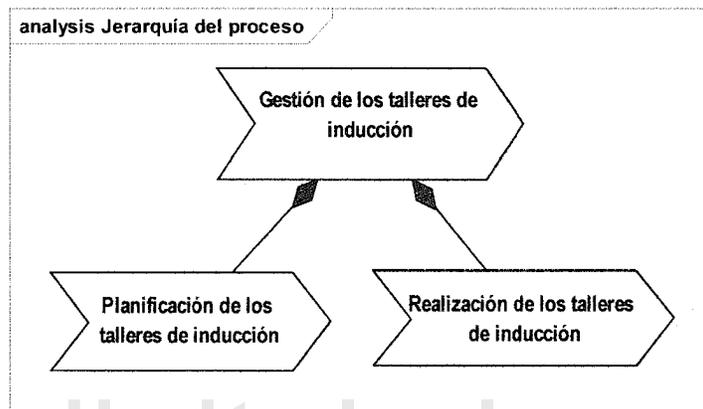


Figura 37. Jerarquía del proceso gestión de los talleres de inducción

En la figura 38 se observa con más detalle este proceso.

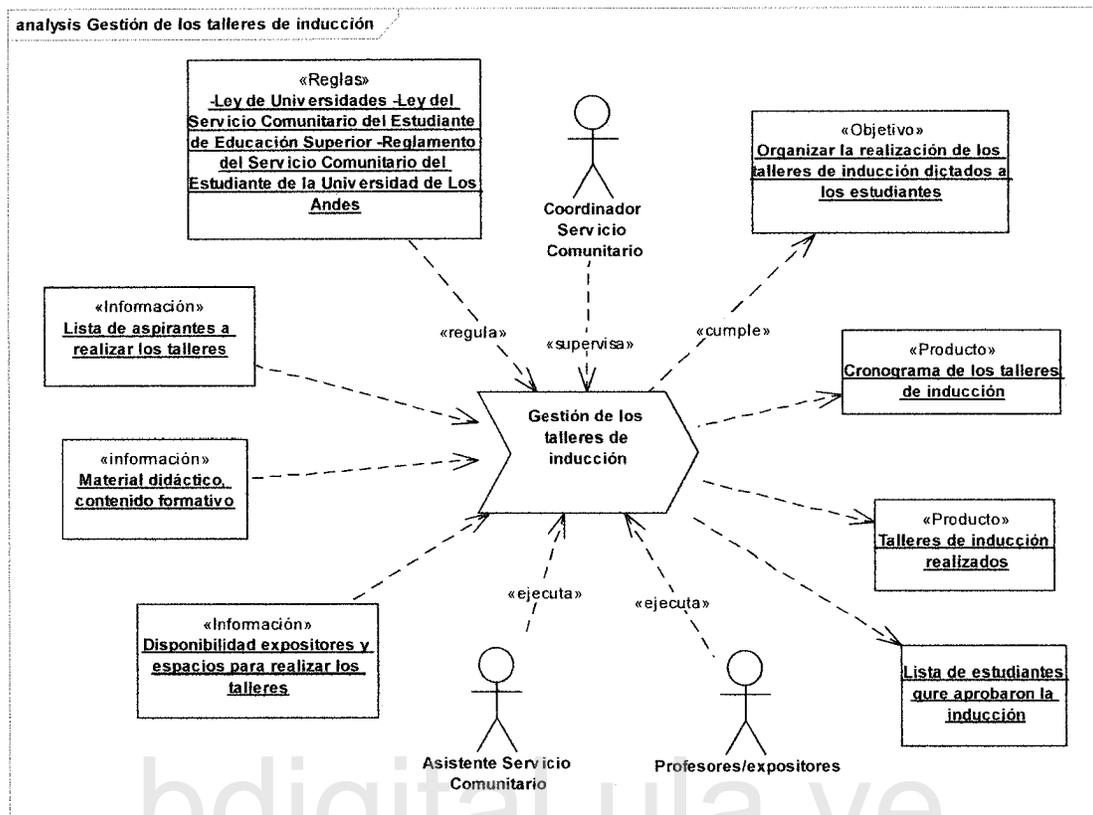


Figura 38. Diagrama de proceso de la gestión de los talleres de inducción

Gestión de proyectos comunitarios: Este proceso permite llevar un registro de todos los proyectos comunitarios que tiene la Facultad de Arte con las comunidades. La coordinación recibe propuestas de proyectos hechas por los mismos estudiantes, profesores, instituciones públicas o privadas ó las comunidades. Todas estas propuestas son evaluadas por la coordinación y una vez aprobadas se les asignan estudiantes para que de inmediato se pongan en marcha. La misma coordinación puede también formular proyectos. Este proceso permite registrar y controlar las evaluaciones que se le hagan a los proyectos permitiendo que la coordinación tenga un control de los proyectos realizados y los que están en progreso. En la figura 39 se puede observar la jerarquía de este proceso.

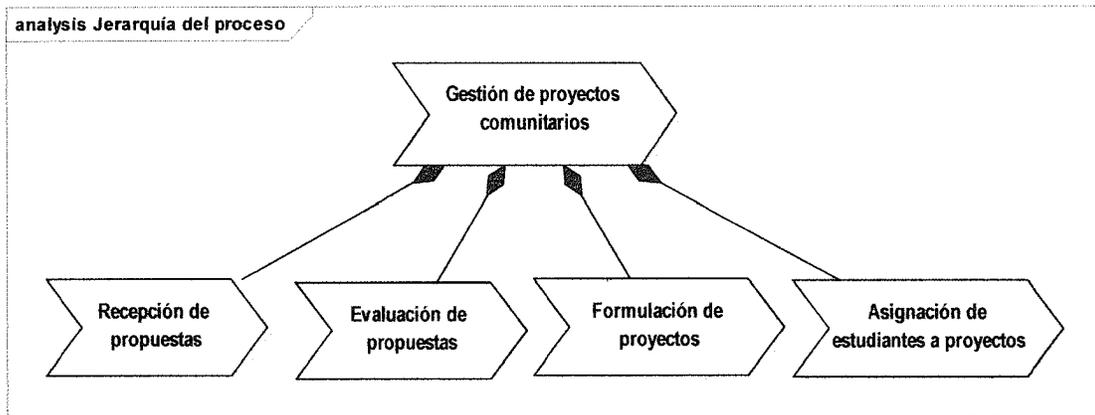


Figura 39 Jerarquía del proceso gestión de proyectos comunitarios

Este proceso se detalla mejor en el diagrama de la figura 40.

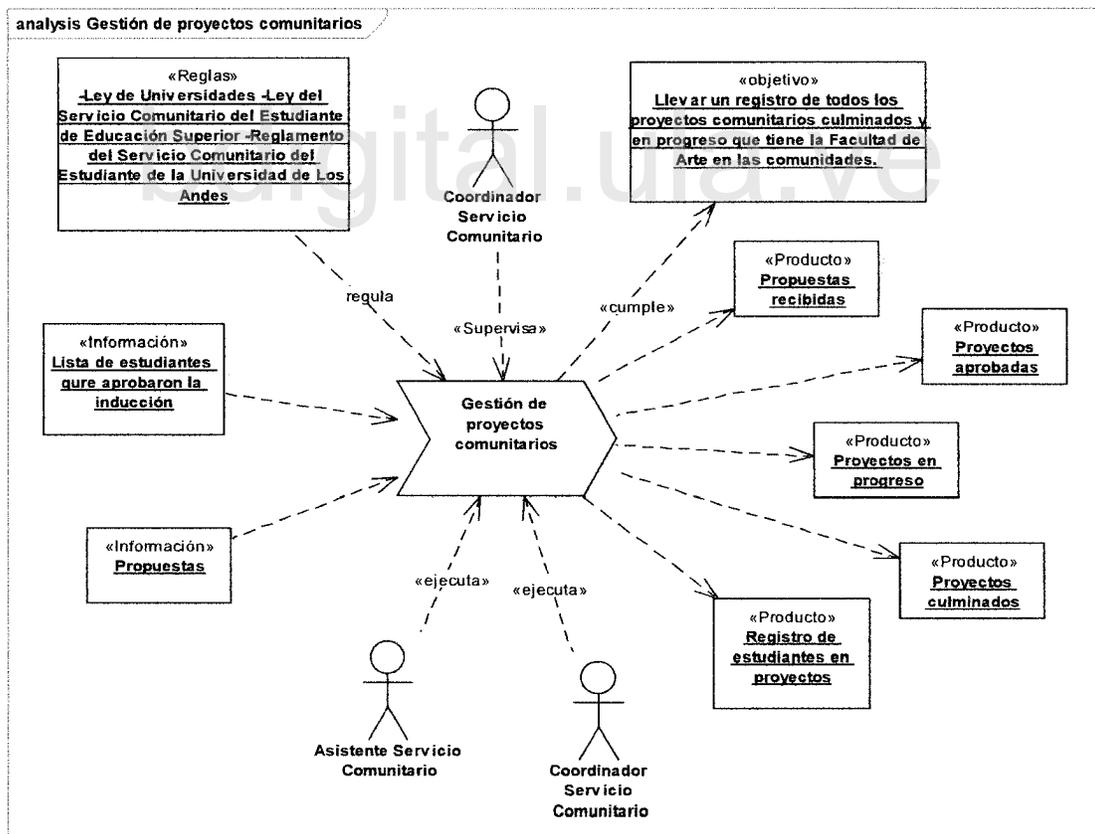


Figura 40. Diagrama de proceso de la gestión de proyectos comunitarios

Evaluación de estudiantes: Es responsabilidad de la coordinación de servicio comunitario evaluar a los estudiantes en la ejecución práctica del servicio comunitario. La aprobación de las actividades de inducción es requisito obligatorio para que el estudiante pueda iniciar la etapa de ejecución práctica. Una vez que el estudiante haya aprobado la etapa de inducción, es necesario que se incorpore a un proyecto. El tutor académico del proyecto estará encargado de planificar un plan de trabajo que el estudiante debe cumplir a cabalidad. El estudiante debe llevar un control del tiempo de dedicación y de las actividades prácticas realizadas en el servicio comunitario. Es trabajo del tutor, supervisar continuamente el trabajo del estudiante y evaluar el informe final que éste debe presentar luego de haber concluido las actividades establecidas. El servicio comunitario es cumplido satisfactoriamente cuando el tutor evalúe y apruebe el informe final. Este deberá presentar a la coordinación, un informe escrito donde conste que el estudiante cumplió con todos los requisitos establecidos. Una vez que es estudiante aprueba el servicio comunitario, es necesario coordinar junto con la Comisión Central del Servicio Comunitario la certificación de la prestación del servicio comunitario para cada estudiante. La coordinación solicita a la comisión central los certificados para los estudiantes que cumplieron satisfactoriamente el servicio. La figura 41 ilustra la jerarquía de este proceso.

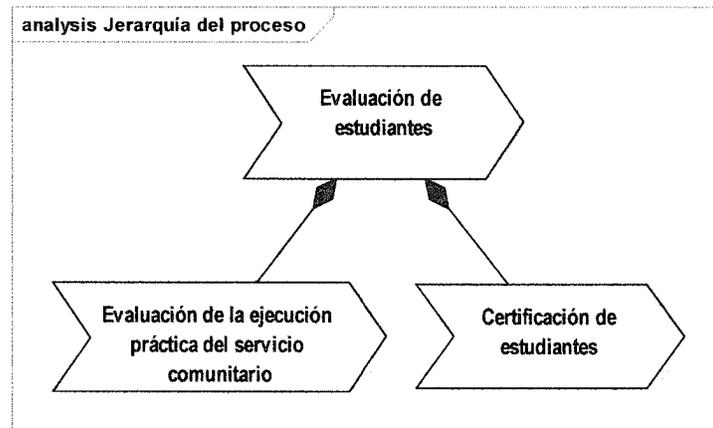


Figura 41. Jerarquía del proceso evaluación de estudiantes

En el diagrama de la figura 42 se puede observar de manera resumida este proceso.

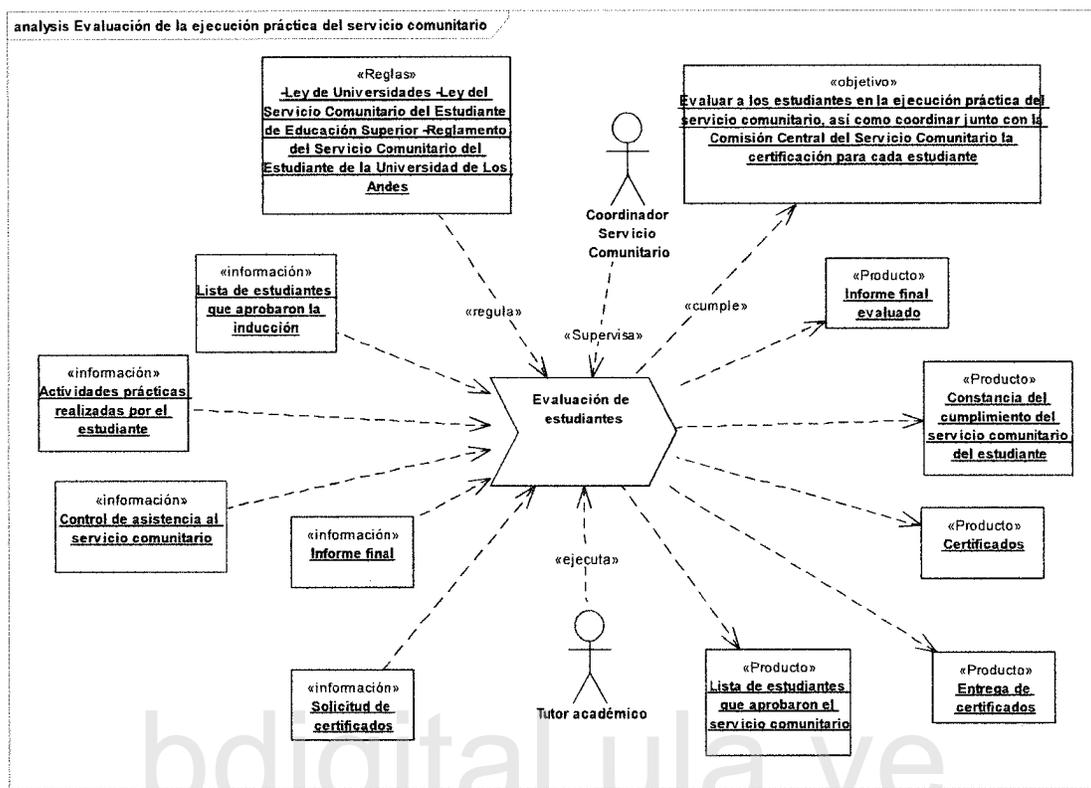


Figura 42. Diagrama de proceso de la evaluación de estudiantes

3.1.6 Modelado de actores

Este modelo, permite mostrar los actores implicados en el negocio específicamente en cada uno de los procesos. Estos pueden ser, externos o internos. Los actores externos son aquellos que pertenecen al entorno del sistema, por otro lado, los internos forman parte del sistema de negocio.

En el contexto general de modelado, un actor puede ser un sistema, una máquina, una persona o un grupo de personas. (Barrios, 2005).

Un actor tiene bajo su responsabilidad la ejecución de uno o más roles, un rol se define como un conjunto de actividades que tienen un objetivo bien definido dentro de la organización, es por esto que un actor debe tener las aptitudes, la formación y la capacitación necesarias para llevar a cabo un rol.

Los actores y roles identificados dentro los procesos principales, se pueden observar en la tabla 1.

Tabla 1 Descripción de actores y roles

| ACTOR | ROL |
|-----------------------------|--|
| Coordinador | Persona encargada de coordinar y supervisar las actividades administrativas de una dependencia o coordinación. |
| Asistente | Se encarga de recibir, generar y entregar documentos, solicitudes, actas e informes. Elabora oficios. |
| Profesor | Tiene como misión crear, asimilar y difundir el saber mediante la investigación, la enseñanza, la extensión para continuar la formación integral de los estudiantes. |
| Estudiante | Es uno de los entes principales dentro de la organización. |
| Tutor académico | Profesor que se encarga de dirigir al estudiante durante el desarrollo del trabajo especial de grado o las pasantías. |
| Asesor | Se encarga de supervisar el trabajo del estudiante dentro de la organización en el desarrollo de su trabajo especial de grado. Pertenece a la organización externa en cuestión. |
| Profesor certificado | Profesor que ya haya recibido el curso de capacitación acerca del servicio comunitario. Ejerce el rol de tutor en los proyectos del servicio comunitario. |
| Pasante | Estudiante que se incorpora de manera eficiente y eficaz a una empresa, organismo o institución con la finalidad de demostrar en la práctica que está apto para ejercer una actividad profesional cónsona con el perfil académico que posee. |
| Tutor empresarial | Empleado de una empresa que se encarga de supervisar el trabajo de un pasante dentro de la misma en el desarrollo de su pasantía. |
| Jurado | Conjunto de profesores que tienen como función evaluar junto con el tutor académico, el proyecto de grado realizado por el estudiante |