



**GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO ACERCA DE LOS PROCESOS DE  
DESARROLLO DE SOFTWARE EN LAS ASIGNATURAS DEL PROGRAMA  
DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
MANIZALES**

**BEATRIZ AYALA HOYOS**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES  
MAESTRIA EN GESTIÓN Y DESARROLLO DE PROYECTOS DE SOFTWARE  
MANIZALES  
I COHORTE  
2013**

**GESTION DEL CONOCIMIENTO ACERCA DE LOS PROCESOS DE  
DESARROLLO DE SOFTWARE EN LAS ASIGNATURAS DEL PROGRAMA  
DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
MANIZALES**

**BEATRIZ AYALA HOYOS**

**Proyecto de Grado para optar al título de Magister en Gestión y Desarrollo  
de Proyectos de Software**

**Asesor Técnico  
DR. MAURICIO FERNANDO ALBA  
Ingeniero de Sistemas y Computación**

**Asesor Temático  
M.SC. SANDRA VICTORIA HURTADO  
Ingeniera de Sistemas**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES  
MAESTRIA EN GESTIÓN Y DESARROLLO DE PROYECTOS DE SOFTWARE  
MANIZALES  
2013**

## **AGRADECIMIENTOS**

En este trabajo de Tesis quiero agradecer a todas aquellas personas que participaron directa o indirectamente en este trabajo, como lo fueron los docentes del Departamento de Ciencias Computacionales, los estudiantes de Paz y Competitividad y de Práctica Empresarial de Ingeniería de Sistemas, los cuales me brindaron la información más importante para llevar a cabo este trabajo. Así mismo a mis asesores que siempre estuvieron dándome ánimo para terminar con este trabajo y quienes me mostraban la importancia de éste. A mi esposo y mi hijo quienes me apoyaron en todo momento para continuar con esta labor. A Dios, quien me da la fuerza para realizar cada trabajo de mi vida.

BEATRIZ AYALA HOYOS

## **TITULO PROYECTO**

GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO ACERCA DE LOS PROCESOS DE  
DESARROLLO DE SOFTWARE EN LAS ASIGNATURAS DEL PROGRAMA DE  
INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
MANIZALES

## **ASESORES**

### **ASESOR TÉCNICO**

DR. MAURICIO FERNANDO ALBA  
Ingeniero de Sistemas y Computación

### **ASESOR TEMÁTICO**

M.SC. SANDRA VICTORIA HURTADO  
Ingeniera de Sistemas

## **GRUPO DE INVESTIGACIÓN**

INGENIERIA DE SOFTWARE

## TABLA DE CONTENIDO

|  |    |
|--|----|
| INTRODUCCIÓN .....   | 16 |
| 1. REFERENTE CONTEXTUAL .....                                      | 18 |
| 1.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA TEMÁTICA .....                            | 18 |
| 1.1.1 INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO .....             | 19 |
| 1.1.2 LA INNOVACIÓN Y LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO .....            | 20 |
| 1.1.3 LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA INGENIERÍA DEL SOFTWARE ..... | 21 |
| 1.2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA PROBLEMÁTICA.....                        | 22 |
| 1.3 ANTECEDENTES .....   | 26 |
| 1.4 JUSTIFICACIÓN .....  | 29 |
| 1.5 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....                                  | 30 |
| 1.6 OBJETIVOS .....  | 31 |
| 1.6.1 OBJETIVO GENERAL .....                                       | 31 |
| 1.6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....                                  | 31 |
| 1.7 RESULTADOS ESPERADOS.....                                      | 31 |
| 1.8 PERTINENCIA SOCIAL .....                                       | 32 |
| 2. ESTRATEGIA METODOLÓGICA .....                                   | 34 |
| 2.1 METODOLOGÍA .....  | 34 |
| 2.2 PRESUPUESTO .....  | 35 |
| 2.3 CRONOGRAMA.....  | 35 |
| 3. DESARROLLO.....   | 36 |
| 3.1 REFERENTE TEÓRICO .....  | 36 |
| 3.1.1 GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO .....                               | 36 |
| 3.1.2 EL CONOCIMIENTO EN EL ÁMBITO DE LA ORGANIZACIÓN.....         | 36 |
| 3.1.2 EL PROCESO DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO .....                 | 37 |
| 3.1.3.1 Detectar .....   | 37 |
| 3.1.3.2 Seleccionar .....  | 37 |
| 3.1.3.3 Organizar .....  | 38 |
| 3.1.3.3.1 Generación.....  | 38 |
| 3.1.3.3.2 Codificación.....  | 38 |
| 3.1.3.3.3 Transferencia .....                                      | 38 |

|  |    |
|--|----|
| 3.1.3.4 Filtrar .....  | 38 |
| 3.1.3.5 Presentar.....   | 38 |
| 3.1.3.6 Usar .....   | 38 |
| 3.1.4 PROYECTOS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO .....  | 38 |
| 3.1.4.1 Capturar y reusar conocimiento estructurado .....                                      | 39 |
| 3.1.4.2 Capturar y compartir lecciones aprendidas desde la práctica .....                      | 39 |
| 3.1.4.3 Identificar fuentes y redes de experiencia .....                                       | 39 |
| 3.1.4.4 Estructurar y mapear las necesidades de conocimiento para mejorar el rendimiento ..... | 39 |
| 3.1.4.5 Medir y manejar el valor económico del conocimiento .....                              | 39 |
| 3.1.4.6 Sintetizar y compartir conocimiento desde fuentes externas .....                       | 39 |
| 3.1.5 LAS TECNOLOGIAS DE INFORMACION (TI) PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO.....                | 39 |
| 3.1.5.1 Generación de Conocimiento.....  | 40 |
| 3.1.5.2 Facilitador de la Generación de Conocimiento.....                                      | 40 |
| 3.1.5.3 Mediciones de Conocimiento .....   | 40 |
| 3.1.6 PROCESO DE CREACIÓN DEL SOFTWARE .....   | 42 |
| 3.1.7 ¿QUÉ ES UN PROYECTO? .....   | 43 |
| 3.1.8 PMBOK® (Project Management Body of Knowledge) [STA-12] .....                             | 43 |
| 3.1.8.1 GRUPOS DE PROCESO BÁSICO PMBOK®.....   | 44 |
| 3.1.8.1.1 Iniciación .....   | 44 |
| 3.1.8.1.2 Planificación .....  | 45 |
| 3.1.8.1.3 Ejecución.....   | 45 |
| 3.1.8.1.4 Seguimiento y Control .....  | 46 |
| 3.1.8.1.5 Cierre .....   | 46 |
| 3.1.8.2 ÁREAS DE CONOCIMIENTO PMBOK® .....   | 46 |
| 3.1.8.2.1 Gestión de la Integración del Proyecto .....   | 46 |
| 3.1.8.2.2 Gestión del Alcance del Proyecto .....   | 46 |
| 3.1.8.2.3 Gestión del Tiempo del Proyecto .....  | 47 |
| 3.1.8.2.4 Gestión de Costos del Proyecto.....  | 47 |
| 3.1.8.2.5 Gestión de la Calidad del Proyecto .....   | 47 |
| 3.1.8.2.6 Gestión de Recursos Humanos del Proyecto.....  | 47 |
| 3.1.8.2.7 Gestión de la Comunicación del Proyecto.....   | 48 |

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| 3.1.8.2.8 | Gestión del Riesgo del Proyecto .....  | 48 |
| 3.1.8.2.9 | Gestión de las Compras y Adquisiciones del Proyecto .....  | 48 |
| 3.1.9     | DIRECCIÓN DE PROYECTOS.....  | 50 |
| 3.1.10    | PSP (Personal Software Process) [HUM-02] .....   | 51 |
| 3.1.10.1  | Principios de Calidad de PSP [HUM-02] .....  | 51 |
| 3.1.10.2  | Fases de PSP [HUM-02].....   | 51 |
| 3.1.10.3  | Niveles de Proceso de PSP [HUM-02].....  | 52 |
| 3.1.11    | TSP (Team Software Process) [HUM-05] .....   | 54 |
| 3.1.11.2  | Enfoque de TPS [HUM-05].....   | 54 |
| 3.1.11.3  | Equipos de Desarrollo en TSP [HUM-05].....   | 54 |
| 3.1.11.4  | Roles en TSP [HUM-05].....   | 55 |
| 3.1.11.5  | Ciclo de vida de TPS [HUM-05] .....  | 55 |
| 3.1.12    | COMPARATIVO ENTRE PSP y TSP .....  | 57 |
| 3.1.12.1  | Qué es PSP y TSP?.....   | 57 |
| 3.1.12.2  | Relación entre PSP Y TSP.....  | 58 |
| 3.1.12.3  | Beneficios de PSP Y TSP .....  | 58 |
| 3.1.13    | SWEBOK® (Guide to the Software Engineering Body Of Knowledge) (2004) [WEB-01] .....                    | 59 |
| 3.1.13.1  | Requerimientos de Software .....   | 59 |
| 3.1.13.2  | Diseño de Software .....   | 60 |
| 3.1.13.3  | Construcción de Software .....   | 60 |
| 3.1.13.4  | Pruebas de Software.....   | 60 |
| 3.1.13.5  | Mantenimiento de Software.....   | 60 |
| 3.1.13.6  | Gestión de la Configuración del Software .....   | 61 |
| 3.1.13.7  | Gestión de la Ingeniería de Software .....   | 61 |
| 3.1.13.8  | Métodos y Herramientas de Ingeniería de Software .....   | 61 |
| 3.1.13.9  | Calidad de Software.....   | 62 |
| 3.1.14    | CMMI (CAPABILITY MATURITY MODEL INTEGRATION O MODELO DE MADUREZ DE CAPACIDAD Y MADUREZ INTEGRADO)..... | 63 |
| 3.1.14.1  | Inicial o Nivel 1 CMMI .....   | 64 |
| 3.1.14.2  | Nivel 2 CMMI.....  | 64 |
| 3.1.14.3  | Nivel 3 CMMI.....  | 64 |
| 3.1.14.4  | Nivel 4 CMMI.....  | 64 |

|  |    |
|--|----|
| 3.1.14.5 Nivel 5 CMMI.....   | 65 |
| 3.1.14.6 CMMI-DEV Nivel 2 .....  | 65 |
| 3.1.14.7 CMMI-DEV Nivel 3 .....  | 65 |
| 3.1.15 MODELO PARA LA MEJORA DE PROGRAMAS EDUCATIVOS EN CALIDAD DE SOFTWARE – MPECS [MAR-10] .....             | 66 |
| 3.1.15.1 PROCESO DE DIRECCIÓN .....  | 66 |
| 3.1.15.1.1 Análisis y Toma de Decisiones .....   | 67 |
| 3.1.15.1.2 Definición de Procesos.....   | 67 |
| 3.1.15.1.3 Mejora de Procesos .....  | 67 |
| 3.1.15.2 PROCESO DE GESTIÓN DE PROYECTOS.....  | 67 |
| 3.1.15.2.1 Inicio.....   | 67 |
| 3.1.15.2.2 Planificación .....   | 67 |
| 3.1.15.2.2.1 Etapas de la Planificación del Proyecto .....   | 68 |
| 3.1.15.2.3 Monitoreo y Control.....  | 68 |
| 3.1.15.2.4 Gestión de Requisitos .....   | 69 |
| 3.1.15.3 PROCESO DE DESARROLLO DE PROYECTOS .....  | 69 |
| 3.1.15.4 PROCESO DE SOPORTE.....   | 69 |
| 3.1.15.4.1 Gestión de Activos de Conocimiento y Configuración.....   | 69 |
| 3.1.15.4.2 Medición y Análisis.....  | 69 |
| 3.1.15.4.3 Aseguramiento de Calidad de Productos y Procesos .....  | 69 |
| 3.1.15.4.4 Gestión de Recursos.....  | 69 |
| 3.1.15.5 PROCESO DE CIERRE.....  | 70 |
| 3.1.15.6 ROLES DE ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO .....  | 70 |
| 3.1.15.7 ROLES PARA EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES EN UN PROYECTO .....  | 70 |
| 3.1.16 ENFOQUE INTEGRADO DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN EL MODELO DE PROCESOS DE COMPETISOFT [WEB-02] ..... | 70 |
| 3.1.16.1 PROCESOS [WEB-02] .....   | 71 |
| 3.1.16.1.1 “Procesos Nucleares .....   | 71 |
| 3.1.16.1.2 Proceso de Apoyo .....  | 71 |
| 3.1.16.1.3 Procesos Gerenciales .....  | 72 |
| 3.1.16.2 ACTIVOS DE CONOCIMIENTO .....   | 72 |
| 3.1.16.2.1 El Capital Humano .....   | 72 |
| 3.1.16.2.2 El Capital Relacional .....   | 72 |



|  |     |
|--|-----|
| 3.1.16.2.3 El Capital Estructural.....   | 72  |
| 3.1.16.3 GESTIÓN DE ACTIVOS DE CONOCIMIENTO .....  | 73  |
| 3.1.16.4 NIVELES DE MADUREZ DEL CONOCIMIENTO [WEB-02].....   | 73  |
| 3.1.16.4.1 Primer Nivel.....   | 73  |
| 3.1.16.4.2 Segundo Nivel.....  | 74  |
| 3.1.16.4.3 Tercer Nivel.....   | 74  |
| 3.1.16.5 CATEGORÍAS DEL CONOCIMIENTO EN LA INGENIERÍA DE SOFTWARE.....   | 74  |
| 3.1.16.5.1 El Conocimiento Técnico.....  | 74  |
| 3.1.16.5.2 El Conocimiento del Dominio .....   | 74  |
| 3.1.16.6 MODELO CONCEPTUAL DE LA BASE DE CONOCIMIENTO [WEB-02] 75  |     |
| 3.1.16.6.1 NIVELES .....   | 75  |
| 3.1.16.6.1.1 Repositorio de Activos de Proceso .....   | 75  |
| 3.1.16.6.1.2 Vista de Procesos Organizacionales.....   | 75  |
| 3.1.16.6.1.3 Vista de Procesos a Nivel de Proyectos.....   | 75  |
| 3.1.16.6.2 COMPONENTES BÁSICOS .....   | 76  |
| 3.1.16.6.2.1 Paquete que contiene el Repositorio de Activos de Conocimiento ...  | 77  |
| 3.1.16.6.2.1.1 Activo de Conocimiento (Knowledge Asset):.....  | 77  |
| 3.1.16.6.3 Paquete que representa los Activos de Conocimiento Generados y Manejados en un Proyecto Específico (Project Asset Repository) ..... | 78  |
| 3.2 DESARROLLO DEL PROYECTO .....  | 80  |
| 3.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS.....  | 149 |
| 4. CONCLUSIONES.....   | 153 |
| 5. RECOMENDACIONES .....   | 155 |
| BIBLIOGRAFIA .....   | 157 |

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| <i>Figura 1.</i> Modelo Gráfico de la Metodología para Diagnosticar el Estado Actual de la Gestión del Conocimiento .....                        | 34 |
| <i>Figura 2.</i> El Proceso de Gestión del Conocimiento.....   | 37 |
| <i>Figura 3.</i> Arquitectura de Gestión del Conocimiento.....   | 41 |
| <i>Figura 4.</i> Sistema de Gestión del Conocimiento .....   | 42 |
| <i>Figura 5.</i> Descripción General de las Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos y de los Procesos de Dirección de Proyectos ..... | 44 |
| <i>Figura 6.</i> Flujo del Proceso PSP .....   | 52 |
| <i>Figura 7.</i> Niveles de Procesos de PSP .....  | 53 |
| <i>Figura 8.</i> Ciclos de Vida de TSP .....   | 56 |
| <i>Figura 9.</i> Qué es PSP y TSP .....  | 57 |
| <i>Figura 10.</i> Relación entre PSP y TSP .....   | 58 |
| <i>Figura 11.</i> Estructura del Cuerpo de Conocimiento SWEBOK® parte 1 .....  | 62 |
| <i>Figura 12.</i> Estructura del Cuerpo de Conocimiento SWEBOK® parte 2 .....  | 63 |
| <i>Figura 13.</i> Modelo para la Mejora de Programas Educativos en Calidad de Software – MPECS .....   | 66 |
| <i>Figura 14.</i> Mapa de procesos alrededor de la Cadena de Valor.....  | 71 |
| <i>Figura 15.</i> Subprocesos del proceso de Gestión de Conocimiento .....   | 73 |
| <i>Figura 16.</i> Vista de alto nivel de la base de conocimiento de apoyo a modelo COMPETISOFT .....   | 77 |
| <i>Figura 17.</i> Modelo Conceptual de Activos de Conocimiento.....  | 79 |
| <i>Figura 18.</i> Mapa del Conocimiento .....  | 81 |

## LISTA DE TABLAS

|   |     |
|---|-----|
| <i>Tabla 1.</i> Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos .....   | 50  |
| <i>Tabla 2.</i> Matriz de Cruce Cursos del Programa de Ingeniería de Sistemas y Objetivos de Aprendizaje-Conceptuales-Procedimentales y de Forma Integral   | 117 |
| <i>Tabla 3.</i> Matriz de Cruce Cursos del Programa de Ingeniería de Sistemas Relacionadas con el Desarrollo de Software y la Guía del Cuerpo de Conocimiento de la Ingeniería de Software (SWEBOK®).....     | 120 |
| <i>Tabla 4.</i> Matriz de Cruce Cursos del Programa de Ingeniería de Sistemas Relacionadas con los (42) Procesos de la Guía del PMBOK®.....   | 123 |
| <i>Tabla 5.</i> Matriz de Cruce Cursos del Programa de Ingeniería de Sistemas Relacionadas con el Proceso Personal de Software - PSP .....  | 124 |
| <i>Tabla 6.</i> Matriz de Cruce Cursos del Programa de Ingeniería de Sistemas Relacionadas con el Equipo de Proceso de Software - TSP .....   | 125 |
| <i>Tabla 7.</i> Matriz de Cruce Cursos del Programa de Ingeniería de Sistemas Relacionadas con el Desarrollo de Software y Modelo para la Mejora de Programas Educativos en Calidad de Software – MPECS ..... | 127 |
| <i>Tabla 8.</i> Roles para el Manejo de Proyectos en Mejora de Programas Educativos en Calidad de Software –MPECS .....   | 128 |
| <i>Tabla 9.</i> Roles para el Manejo de Proyectos en Mejora de Programas Educativos en Calidad de Software –MPECS .....   | 129 |
| <i>Tabla 10.</i> Propuesta para los Proyectos de Desarrollo de Software del Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma de Manizales.....   | 149 |

## LISTA DE ANEXOS

|  |     |
|--|-----|
| ANEXO A. PRESUPUESTO AÑO 2011-2012 .....   | 167 |
| ANEXO B. CRONOGRAMA AÑO 2011-2012.....   | 168 |
| ANEXO C. DIAGNÓSTICO ACTUAL PARA LA GESTIÓN DE PROCESOS DE<br>DESARROLLO DE SOFTWARE EN LAS ASIGNATURAS DEL PROGRAMA DE<br>INGENIERIA DE SISTEMAS .....  | 171 |
| ANEXO D. TABULACIÓN DIAGNÓSTICO ACTUAL (DOCENTES)<br>GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO ACERCA DE LOS PROCESOS DE<br>DESARROLLO DE SOFTWARE EN LAS ASIGNATURAS DEL PROGRAMA DE<br>INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE<br>MANIZALES.....             | 188 |
| ANEXO E. TABULACIÓN DIAGNÓSTICO ACTUAL (ESTUDIANTES)<br>GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO ACERCA DE LOS PROCESOS DE<br>DESARROLLO DE SOFTWARE EN LAS ASIGNATURAS DEL PROGRAMA DE<br>INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE<br>MANIZALES.....          | 211 |
| ANEXO F. GRÁFICAS TABULACIÓN DIAGNÓSTICO ACTUAL (DOCENTES)<br>GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO ACERCA DE LOS PROCESOS DE<br>DESARROLLO DE SOFTWARE EN LAS ASIGNATURAS DEL PROGRAMA DE<br>INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE<br>MANIZALES.....    | 229 |
| ANEXO G. GRÁFICAS TABULACIÓN DIAGNÓSTICO ACTUAL (ESTUDIANTES)<br>GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO ACERCA DE LOS PROCESOS DE<br>DESARROLLO DE SOFTWARE EN LAS ASIGNATURAS DEL PROGRAMA DE<br>INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE<br>MANIZALES..... | 266 |
| ANEXO H.LISTADO DE CURSOS DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE<br>SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES SEGUNDO<br>SEMESTRE DE 2011 .....  | 306 |
| ANEXO I. MAPAS CONCEPTUALES PARA LAS ASIGNATURAS DEL<br>PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD<br>AUTÓNOMA DE MANIZALES SEGUNDO SEMESTRE DE 2011.....  | 308 |

## RESUMEN

Ante la problemática de no contar con un proceso de gestión del conocimiento para los procesos de desarrollo de software que se llevan a cabo en las asignaturas (Práctica Empresarial, Programa de Paz y Competitividad<sup>1</sup>, Procesos de Investigación II y aquellas materias que involucren desarrollo de software<sup>2</sup>) del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma de Manizales, y de no conocer cuáles son los elementos de gestión del conocimiento que deben estar presentes al momento de retirarse un docente del programa académico donde enseña (para conservar el conocimiento pertinente) o de vincular un nuevo docente para asegurar los conocimientos requeridos de forma específica y como un medio de capacitación en los temas relacionados con los procesos de desarrollo de software que se llevan a cabo en las asignaturas mencionadas, se planteó este trabajo.

Inicialmente se realizó un diagnóstico de la situación actual de la gestión del conocimiento para los procesos de desarrollo de software y la vivencia de los docentes y estudiantes en estos procesos, con el fin de identificar conocimientos, procesos de transmisión del conocimiento, medios y tecnologías, toma de decisiones, cultura organizacional y competitividad.

Posteriormente se identificaron temas sobre modelos de calidad de proceso, gestión de proceso y administración de proyectos involucrados en el desarrollo de software (CMMI-DEV, MPECS, PSP, TSP, PMBOK® y SWEBOK®) que deben estar incluidos en el proceso de gestión del conocimiento de los procesos de desarrollo de software que se llevan a cabo en las asignaturas mencionadas anteriormente y en el programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma de Manizales.

Se elaboraron matrices en las cuales se identificaron para cada una de las asignaturas de los procesos de desarrollo de software que se llevan a cabo en las asignaturas del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma de Manizales (Práctica Empresarial, Paz y Competitividad, Proceso de Investigación II y las asignaturas del micro currículo de dicho programa en el área de desarrollo de software) los temas que se orientan en cada materia que están contemplados en MPECS, PMBOK®, SWEBOK®, TSP y PSP, y una matriz con los diferentes tipos de objetivos que están consignadas en los programas de las

---

<sup>1</sup>Programa de Paz y competitividad [en línea].[Consultado 1 de diciembre 2009]. Disponible en <http://www.autonoma.edu.co/index.php/unidades/paz>

<sup>2</sup>Diseño de Algoritmos, POO, Énfasis Profesional, Gerencia de Proyectos Tecnológicos, Ingeniería de Software I, Ingeniería de Software II, Proyecto de Desarrollo SW, Bases de Datos

diferentes asignaturas del programa de Ingeniería de Sistemas relacionadas con los procesos de desarrollo de software.

Con base en el diagnóstico inicial de la gestión del conocimiento en los procesos de desarrollo de software en el programa de Ingeniería de Sistemas, en las matrices de cruce, en reuniones con jefes de práctica empresarial, y en los aspectos que se estudiaron en el marco teórico y en las variables definidas para ello, se planteó la estructura para el repositorio de conocimiento, se identificaron cuáles son los usuarios y los perfiles de estos usuarios del repositorio y así mismo se estableció un plan para la utilización y actualización del mismo.

**Palabras clave:** MPECS, TSP, PSP, PMBOK®, SWEBOK®, Gestión del Conocimiento, Ingeniería de Sistemas, Conocimiento, Software.

## ABSTRACT

Faced with the problem of not having a knowledge management process for software development processes that are carried out in the subjects (Business Practice, Peace and Competitiveness Program, Research Processes II and those matters involving software development ) of the Systems Engineering program at the Universidad Autónoma de Manizales, and to know what elements of knowledge management must be present at time of retirement a teacher (to retain the relevant knowledge) or to link a new teacher to ensure knowledge specifically required as a means of training on issues related to software development processes that are carried out in the mentioned subjects are wont this work.

We initially made a diagnosis of the current state of knowledge management for software development processes and the experience of teachers and students in these processes in order to identify knowledge, knowledge transfer processes, media and technology, decision making, organizational culture and competitiveness.

Later models were identified quality issues of process, process management and project management involved in software development (CMMI-DEV, MPECS, PSP, TSP, PMBOK® and SWEBOK®) that must be included in the management process Knowledge of software development processes that are carried out in the subjects mentioned above and in the Systems Engineering program at the Autonomous University of Manizales.

Matrices were developed which were identified for each of the subjects of the software development processes that are carried out in the subjects of Systems Engineering program at the Autonomous University of Manizales (Business Practice, Peace and Competitiveness, Process Research II and micro curriculum subjects such program in the area of software development) issues that focus on each subject addressed under MPECS, PMBOK®, SWEBOK®, TSP and PSP, and an array of different types of goals that are reflected in the programs of the different subjects of systems engineering program related to software development processes.

Based on the initial diagnosis of knowledge management in software development processes in the Systems Engineering program at junction arrays, in meetings with heads of business practice, and the issues that were discussed in the context theoretical and variables defined for it, the structure was raised to the knowledgebase, which are identified by users and profiles of these users of the repository and likewise established a plan for the use and update.

**Keywords:** MPECS, TSP, PSP, PMBOK®, SWEBOK®, Knowledge Management, Systems Engineering, Knowledge, Software

## INTRODUCCIÓN

En la facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Manizales existe el programa de Ingeniería de Sistemas, el cual no es ajeno al entorno altamente cambiante, donde las tecnologías del software caducan rápidamente y requieren de personas formadas en diferentes temas relacionados con el uso y desarrollo de software, que les permita afrontar estos cambios sin dejar que las empresas en las cuales ellos forman o entrarán a formar parte, pierdan sus ventajas de ingreso y competitividad. Este problema hace que el programa busque de manera permanente cómo enfrentar el desarrollo de software y su enseñanza-aprendizaje para generar alternativas de formación de sus estudiantes en competencias que les permitan desafiar estas dificultades de manera eficiente y con calidad. Esto en un entorno donde, no solo cambian las tecnologías de desarrollo de software, sino también los profesores a cargo de las asignaturas relacionadas con este tema en el programa.

Con esta tesis se busca generar un proceso de gestión del conocimiento para los procesos de desarrollo de software que se llevan a cabo en las asignaturas (Práctica Empresarial, Programa de Paz y Competitividad<sup>3</sup>, Procesos de Investigación II y aquellas materias que involucren desarrollo de software<sup>4</sup>) del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma de Manizales. Este proceso debe incorporar de manera sistemática y formal los elementos de los modelos de calidad de software (modelos de proceso, modelos de gestión) que ayudan a desarrollar software de buena calidad, permitiendo concienciar a los profesores y los estudiantes en la utilización de los mismos, de manera que puedan determinar qué elementos se manejan de estos modelos, en qué casos se utilizan, y dónde están almacenados. Es decir, el conocimiento en desarrollo de software según las exigencias del entorno, los repositorios donde está ese conocimiento, y su incorporación real en las asignaturas correspondientes para así facilitar la labor de los docentes y del programa de Ingeniería de Sistemas.

De igual manera se buscar definir cuáles son los elementos de gestión del conocimiento que deben estar presentes al momento de retirarse un docente (para conservar el conocimiento pertinente) o de vincular un nuevo docente (para asegurar los conocimientos requeridos de forma específica y posiblemente capacitarlo en los temas relacionados con los procesos de desarrollo de software que se llevan a cabo en las asignaturas mencionadas (Práctica Empresarial, Programa de Paz y Competitividad, Procesos de Investigación II y todas aquellas

---

<sup>3</sup>Programa de Paz y competitividad [en línea].[Consultado 1 de diciembre 2009]. Disponible en <http://www.autonoma.edu.co/index.php/unidades/paz>

<sup>4</sup>Diseño de Algoritmos, POO, Énfasis Profesional, Gerencia de Proyectos Tecnológicos, Ingeniería de Software I, Ingeniería de Software II, Proyecto de Desarrollo SW, Bases de Datos



materias que involucren desarrollo de software)) del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma de Manizales.

Con el fin de obtener una visión más general en este proceso, se analizaron los proyectos que trabaja la Red Colombiana de Calidad de Software (RCCS) [WEB-22] enmarcados dentro de los proyectos que “Apoyan al Fortalecimiento de la capacidad en calidad de software”, así como también elementos propios derivados de investigaciones previas en la línea de Calidad y Métricas de Software del grupo de Ingeniería de Software, como son “Mejora de Procesos Educativos en Calidad de Software” MPECS [CON-01] Calidad de software en el Eje Cafetero y buenas prácticas de servicios y gestión de Tecnologías de información, como PM [WEB-19] (Project Management) y BPM<sup>5</sup> (Business Process Management), en asignaturas tales como: Proyecto de Desarrollo de Software, Ingeniería de Software I y II, Proceso de Investigación (cuando involucre un desarrollo de software), Práctica Empresarial y otras asignaturas en las que se especifiquen proyectos de desarrollo de software.

---

<sup>5</sup>Business Process Management BPM. [en línea].[Consultado 20 de diciembre 2009]. Disponible en: <http://www.ibermatica.com/ibermatica/bpm>

## 1. REFERENTE CONTEXTUAL

### 1.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA TEMÁTICA

La gestión del conocimiento es entendida como la instancia de administración mediante la cual se obtiene, despliega o utiliza una variedad de recursos básicos para apoyar el desarrollo del conocimiento dentro de la organización o de un proyecto y que tiene como objetivos:

- Formular una estrategia para la organización, para el desarrollo, adquisición y aplicación del conocimiento.
- Implantar estrategias que sean orientadas al conocimiento.
- Promover la mejora continua de los procesos del negocio, haciendo énfasis en la generación y utilización del conocimiento.
- Monitorear y evaluar los logros obtenidos a través de la aplicación del conocimiento.
- Reducir los tiempos utilizados en el desarrollo de nuevos productos, mejorar los ya existentes y reducir el tiempo requerido para implementar soluciones a los problemas.
- Reducir los costos generados por la repetición de errores.

En el caso de la Universidad Autónoma de Manizales, para el programa de Ingeniería de Sistemas en el área que se trabaja esta temática es la gestión del conocimiento de la Ingeniería de Software. Se parte de que "la ingeniería de software, se ocupa de teorías, métodos y herramientas necesarias para desarrollar software y no de materiales regidos por leyes físicas o por procesos de manufactura. El conocimiento está implícito todo el tiempo en la naturaleza de los procesos y resultados, debido a que el software está compuesto, de manera simplificada, de ideas plasmadas en código: es intangible. La gestión de conocimiento en la ingeniería de software es necesaria por la naturaleza del proceso mismo. El desarrollo de software es un proceso cognitivo que depende fuertemente del conocimiento y por esto mismo es indispensable gestionarlo. El proceso de desarrollo de software necesita conocimiento de diferentes dominios; el de la computación y el de dominio de aplicación" [WEB-09]. El conocimiento utilizado para construir una aplicación es brindado por el desarrollador y el mundo exterior, este es necesario integrarlo para lograr desarrollar la solución. El objetivo del proceso de desarrollo es dinámico, y no está completamente definido al comienzo. El proceso de desarrollo requiere de una mezcla continua entre las mentes humanas y la construcción que se va logrando (este es un proceso cíclico). Este se distribuye a lo largo de un grupo social y a lo largo del tiempo, no existen fronteras geográficas para ello, el conocimiento está distribuido en todo el grupo, ya que, cada desarrollador aporta un poco al grupo para complementar el

conocimiento. En otras palabras la gestión del conocimiento para los desarrollos de software debe ser el apoyo para los grupos de trabajo en cuanto a brindar espacios donde les permita a éstos, plantear un proceso de desarrollo desde su inicio hasta su final, en donde de una manera fácil y eficiente se encuentre la información que se necesita para el desarrollo de un proyecto, donde se pueda llevar a cabo un seguimiento de los objetivos planteados para el mismo, así como también se pueda registrar los cambios que han surgido y las implicaciones que estos producen, que también permita a cada desarrollador retroalimentar y construir sobre lo que ya se ha hecho y sobre retroalimentaciones de otros desarrolladores o personas del grupo, que sea un apoyo para complementar los conocimientos de los integrantes del desarrollo de un proyecto de software. También se puede ver la Universidad como una empresa, en la cual su principal valor se centra en sus competencias esenciales, es decir, el capital intelectual. Existen dos tipos diferentes de competencias, el primero de ellos es en el que se desarrolla el capital intelectual de operaciones y el segundo es el que está orientado al desarrollo del capital intelectual de innovación. Las operaciones de la Universidad se organizan a través de las unidades de negocios, en cambio los activos de innovación se organizan por medio de los proyectos. Para llevar a cabo estas actividades se utilizan las tecnologías de la información y comunicación las cuales permiten transferir, analizar, compartir y almacenar los conocimientos explícitos o las informaciones.

La Universidad debe buscar y analizar el capital intelectual de innovación e identificar las competencias y las capacidades esenciales, viendo la importancia de éstas en el desarrollo de los proyectos de innovación y en la creación de nuevos conocimientos, todo esto en beneficio de la generación de ventajas competitivas sostenibles.

También se debe considerar que la función principal de la Universidad se enmarca en formación, investigación y extensión, y es allí donde se maneja principalmente conocimiento, este se refleja así:

En formación, ya que de manera permanente a través de los profesores se está transfiriendo conocimientos a los estudiantes que hacen parte de la Universidad. Para la investigación se produce nuevo conocimiento, ésta se da cuando se aplica conocimiento conocido a problemas nuevos. Se habla de extensión, cuando el conocimiento que posee la universidad, se utiliza para problemas del entorno o cuando éste es divulgado y/o transferido (posiblemente producido en la investigación) al medio.

### **1.1.1 INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO**

Se define la gestión del conocimiento como: “el proceso de identificar, agrupar, ordenar y compartir continuamente conocimiento de todo tipo para satisfacer necesidades presentes y futuras, para identificar y explotar recursos de

conocimiento tanto existentes como adquiridos y para desarrollar nuevas oportunidades” [WEB-26]. El conocimiento se puede subdividir en dos categorías: Conocimiento Tácito (o implícito) y Conocimiento Explícito. El conocimiento explícito es aquel que ya existe en forma de documentos, productos, reportes de trabajo, etc, es más fácil de gestionar, ya que puede ser codificado, expresado, compartido y articulado de manera más fácil. Y el conocimiento implícito es aquel que está en la mente de las personas y en la experiencia.

Según Thomas Davenport (2001) la gestión de conocimiento es un “método para simplificar el proceso de compartir, distribuir, capturar, crear y entender el conocimiento en una compañía” [WEB-05]. Y K.M. Wiig [WII-14] (1995) resalta dos objetivos importantes de la gestión de conocimiento: el primero de ellos es, descubrir, desarrollar, mantener y asegurar los recursos intelectuales y de conocimiento de una organización y el segundo de ellos es determinar el conocimiento y la experiencia requerida para desarrollar tareas, organizarlo, hacer que el conocimiento necesario esté disponible, codificado y distribuido entre las personas de una organización.

Es importante enmarcar los procesos que se llevan a cabo en la gestión del conocimiento dentro de cualquier organización, estos son: “desarrollar nuevo conocimiento, asegurar el conocimiento existente, distribuir el conocimiento y combinar el conocimiento disponible” [ROD-07].

También es importante resaltar la innovación y la gestión del conocimiento ya que éste se presenta al momento de desarrollar software.

### **1.1.2 LA INNOVACIÓN Y LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO**

Cuando se habla de gestión del conocimiento se piensa en captar, organizar y distribuir la información y el conocimiento de la organización, pero no se piensa como sirve para innovar (hacer lo que ya hace pero de forma diferente, más efectiva, aplicando el conocimiento, la creatividad y el aprendizaje).

Según Justo Nieto (2011) “la innovación consiste en construir con el conocimiento disponible un camino inédito, hacia una meta razonable” [NIE-13].

Y “Gestionar el conocimiento consiste en formalizar los procesos, políticas y herramientas orientados a la gestión y el desarrollo de los activos intelectuales de la organización, con el objetivo de transformar el conocimiento acumulado en valor y beneficios tangibles para la organización y las personas que se benefician de ella. La innovación es como una aventura, una idea que evoluciona y se desarrolla en la mente de la gente, que crece a través de la comunicación y el trabajo en equipo hasta que se convierte en una realidad tangible. La gestión de la innovación implica poder identificar esas ideas, hacer que fluyan, se transfieran

y que se desarrollen hasta que se conviertan en nuevos productos, nuevos procesos, nuevos servicios. Ese poder identificar ideas, hacer que fluyan y se transfieran es precisamente uno de los objetivos de la gestión del conocimiento.” [WEB-20].

### **1.1.3 LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA INGENIERÍA DEL SOFTWARE**

Ya que la universidad debe preparar a los estudiantes para su toda la vida, se debe establecer ciclos de renovación del conocimiento, debido a los continuos cambios en los procesos de desarrollo de software y tener estrategias para que los estudiantes aprendan con otros o por si solos y empleen metodologías del aprendizaje cooperativo soportadas por tecnologías de la información y las comunicaciones.

El Aprendizaje Cooperativo es “una expresión genérica usada para referirse a un grupo de metodologías didácticas de aprendizaje cuyas características son: utilizan un modelo de enseñanza que enfatiza la interacción, se enmarca dentro de las distintas formas de trabajo en grupo, propone problemas como medio de aprendizaje, es una manera de organizar el trabajo en el aula, requiere que el rol del docente sea el de un facilitador en la generación del conocimiento, utiliza los medios de aprendizaje disponibles, requiere que los grupos trabajen en equipo, promueve la implicación activa del estudiante en el proceso de aprendizaje, incrementa el nivel de aprendizaje, reduce los niveles de abandono de los estudios, permite una enseñanza liberal, promueve el aprendizaje independiente, promueve el razonamiento crítico, desarrolla habilidades para la escritura, desarrolla la capacidad de expresión oral, incrementa la satisfacción de los estudiantes, permite acomodar los diferentes estilos de aprendizaje, facilita un mayor rendimiento académico, prepara a los estudiantes como ciudadanos, desarrolla la capacidad de liderazgo, prepara a los estudiantes para el mundo laboral y fomenta la práctica de los valores.” [WEB-03]

Uno de los métodos utilizados por la Universidad Autónoma de Manizales, en su programa de Ingeniería de Sistemas, para la enseñanza de la Ingeniería de Software es el desarrollo por proyectos. Esta enseñanza no es ajena a las nuevas tecnologías, por lo que se han generado ventajas en el proceso que han beneficiado a los estudiantes, se ha propiciado el trabajo en equipo, la búsqueda y replanteamientos de contenidos y procedimientos aumentando tareas y generando desarrollos rápidos, intercambio de ideas, discusiones y mejora de habilidades y competencias requeridas para los desarrollos de software. Se utilizan aulas virtuales<sup>6</sup> donde se encuentra el material de clase, algunos talleres y

---

<sup>6</sup>Aula virtual es un espacio educativo, en el que tanto docentes como los alumnos puedan desarrollar sus actividades académicas y de investigación, es un entorno de una comunidad propia, en donde se pueden intercomunicarse mediante el uso de herramientas que soporten y faciliten sus procesos de enseñanza-aprendizaje a través de la red

trabajos dirigidos en las salas de cómputo y las salas especializadas para cada materia, se utilizan herramientas que permitan trabajo colaborativo.

Las clases combinan formación presencial, contacto con los estudiantes fuera de clases y trabajos en salas de cómputo. Las clases tienen una programación de cada semana la cual puede verse en el aula virtual, allí están los contenidos, objetivos y materiales de las actividades presenciales, también las características y recursos necesarios para llevar a cabo las actividades diseñadas para el desarrollo del estudiante cuando no está presente. Algunas de las herramientas utilizadas son: glosarios, recursos de libros, carpetas, enlaces a páginas web, wikis, cuestionarios, tareas, y talleres.

Para la enseñanza de Ingeniería del software es necesario agrupar las áreas de conocimiento, y es por ello que se toma como referencia el documento SWEBOK® [WEB-01] (2004) Guide to the software Engineering Body of Knowledge, el cual enmarca 10 áreas de conocimiento así: la primera parte hace referencia a disciplinas de ingeniería con el propósito particular del ciclo de vida de un proyecto; estas son: Requerimientos de Software, Diseño de software, Construcción de software, Pruebas de software y Mantenimiento de software. La segunda parte hace referencia a disciplinas de apoyo o sea el proceso, el producto, las personas, las tecnologías, estas son: Gestión de la configuración del software, Gestión de la Ingeniería de software, El proceso de Ingeniería de software, Metodología y herramientas de Ingeniería de software y Calidad del software.

## **1.2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA PROBLEMÁTICA**

La Universidad Autónoma de Manizales cuenta hoy con un programa de Ingeniería de Sistemas, el cual debe ir adaptándose a los cambios y normas que exige el mercado para los profesionales en formación de dicha institución. Es por ello que el programa de manera permanente, se compara con otros programas de ingenierías del país y del exterior (ACM currícula) [DEV-06] con el fin de ajustar su plan curricular a lo exigido por el gobierno y por el mercado, siempre buscando que los egresados obtengan competencias en el desarrollo de software con calidad.

Con base en los resultados reportados en los desarrollos de Proyectos de Grado, Programa de Paz y Competitividad y Prácticas Empresariales, en los cuales la autora de esta tesis ha participado como docente, se puede afirmar que algunas de las empresas de Manizales, no utilizan metodologías ni modelos para llevar a cabo los desarrollos de software y no tienen un proceso definido de gestión del conocimiento en esta área dentro de sus organizaciones; así mismo la autora ha detectado que a pesar de brindarse dentro del currículo asignaturas y proyectos que involucran el desarrollo de software a partir del uso de metodologías,

modelos y técnicas, los estudiantes de pregrado y en consecuencia algunos egresados, no las utilizan ni las aplican en las organizaciones en donde ejercen como profesionales o como practicantes.

En el proceso de desarrollo de software se presentan problemas tales como: dificultad de los desarrolladores para adaptarse a las diferentes herramientas y plataformas de tecnología, no se dedica mucho tiempo para la obtención de requerimientos del usuario, no se cumple con los parámetros solicitados por los clientes, es por ello que se sobrepasan los tiempos de entrega de los proyectos, no se disponen de muchas herramientas de soporte tecnológico para realizar la documentación de requerimientos de software, incrementando los tiempos y costos de los proyectos, en la adquisición de requerimientos frecuentemente hay contradicciones y ambigüedad, atentando contra el correcto comienzo de la vida del software, existen situaciones en que es escaso el conocimiento sobre el dominio de la aplicación, y este dominio de aplicación donde se desarrolla el software puede ser complejo, no se dispone de mucho tiempo para obtener buenas habilidades de programación y de administración de proyectos, se lleva mucho tiempo resolver un problema por parte del desarrollador y la solución a éste, no es compartida con los compañeros, llevando a que si este problema se presenta de nuevo para otro desarrollador, debe comenzar de cero para buscar la solución, pocas veces se documentan los errores. Falta formalizar las decisiones que se toman en la etapa de diseño y generar relaciones con otros (diagramas de diseño, diagramas de clase, casos de uso, diagramas de secuencia, entre otros).

También, la universidad evidencia problemas presentados por los estudiantes al momento de desarrollar su práctica empresarial, o cuando tienen su vivencia en el proceso de Paz y Competitividad, o al realizar su Proceso de Investigación II cuando deben trabajar el desarrollo de software, estos problemas no se registran, y no se cuenta con un lugar para almacenar los aprendizajes de éstos, asesorar, acompañar y mostrar algunas soluciones de ellos, no se aprovechan todos los esfuerzos realizados por los estudiantes en este sentido, algunos de estos problemas son:

- Desarticulación entre los enfoques de calidad a nivel organizacional y las necesidades de mejoramiento a nivel del proyecto.
- Los procesos definidos para los proyectos son rígidos y no se adaptan al tipo de proyecto específico.
- Falta aplicación de buenas prácticas: No se aplican prácticas que apoyen las tareas de ingeniería (requisitos, análisis, diseño y construcción, implantación, pruebas y mantenimiento) o las tareas de soporte a la gestión de calidad (manejo de configuraciones, verificaciones, etc) En algunos casos se realizan de manera individual, de acuerdo a las habilidades del desarrollador, y dejan a la deriva el éxito o fracaso del proyecto.
- Dificultad para adoptar nuevas aproximaciones de desarrollo.

- El ciclo de vida que se sigue no es apropiado al tipo de proyecto.
- No se realizan los diferentes tipos de pruebas requeridas al software.
- Faltan métricas que midan la calidad en productos intermedios.
- Falta de herramientas automatizadas e integradas.
- Se elabora parcialmente la arquitectura.
- Falta claridad en los roles que se deben asumir para un proyecto.
- Tiempos y costos altos en el desarrollo de un proyecto de software.
- No se cuenta con una base de errores para reducir el trabajo.
- No aplicar el conocimiento ganado en proyectos previos para aplicarlo en proyectos futuros y evitar repetir los procesos de análisis y diseño.
- Los equipos de desarrollo no se benefician de la experiencia existente y repiten errores. No comparten las experiencias.
- En el desarrollo de software cada persona toma decisiones técnicas o de gestión, no hay claridad en los roles.
- Se toman decisiones basadas en el conocimiento y experiencia personal o en el conocimiento ganado usando contactos informales.
- No se definen procesos para compartir conocimiento de manera que los integrantes de un proyecto puedan tomar mejores decisiones.
- No se preparan para la aparición de nuevas tecnologías utilizadas en el desarrollo de software
- Demoras cuando los desarrolladores y los líderes de proyecto usan una tecnología que no es familiar para el equipo de proyecto.
- La falta de capacitación para el equipo de trabajo.
- Los nuevos desarrolladores en una organización necesitan conocimiento acerca del software existente y las convenciones de programación locales.
- No contar con una estrategia para prevenir que ese conocimiento de los desarrolladores desaparezca.
- No conocer cuáles son las personas en la organización que tienen el conocimiento requerido para desarrollar un proyecto.
- La no colaboración, comunicación y coordinación con los integrantes de los grupos de trabajo de desarrollo de software en diferentes lugares, sin importar la ubicación geográfica.

Para la enseñanza de Ingeniería de Software en la Universidad Autónoma de Manizales, se utiliza el desarrollo de proyectos que permitan al estudiante experimentar cómo se aplican los conceptos teóricos en la práctica profesional. Sin embargo, la universidad no cuenta con una colección integrada de conocimiento, para facilitar la operación requiere abarcar conocimiento interno y externo y conocimiento tácito y explícito. Hasta ahora solo se tienen algunos sistemas que brindan información como son la biblioteca, mediante la cual se tienen acceso establecido a las fuentes publicadas del conocimiento por medio de la comunidad académica. La red Internet que es un recurso que brinda tanto a los investigadores, docentes y estudiantes acceso al conocimiento público con la



ventaja de incluir documentos electrónicos, las páginas de los grupos de investigación, donde se encuentran los proyectos y publicaciones de los miembros del grupo. La intranet que apoya la comunicación interna a través de email, y tienen acceso a las bases de datos y a los documentos electrónicos. MOODLE [WEB-18] como ambiente educativo virtual, sistema de gestión de cursos, donde se encuentran las aulas virtuales con los contenidos y materiales de algunas asignaturas, como también algunos vínculos a software de dominio público, formatos y guías de proyectos. Así mismo se encuentra el Dot Project<sup>7</sup> [WEB-06] para llevar registro de los proyectos cuando así lo exijan los docentes. También existe fuentes de información seleccionadas (bases de datos), y listas de expertos. Hay acceso al conocimiento explícito y público.

No existen unos lineamientos en el tema de Calidad y desarrollo de Software que definan un conjunto de objetivos y planes de acción que permitan actualizar los programas de educación superior relacionados con esta temática desde la perspectiva de la gestión del conocimiento.

De acuerdo a la revista Communications of the ACM de Julio de 2009; [DEV-06] en los últimos años se ha presentado una tendencia a nivel mundial para “simplificar” los currículos con el fin de atraer alumnos, bajando casi en un (1) año el tiempo para prepararse como profesional; trayendo problemas tales como: Los pregrados adolecen de formación en Ingeniería de Software y no están preparando a los estudiantes para el desarrollo de software complejo y con calidad.

Por otro lado están los egresados de la Universidad, los cuales reflejan la problemática que se da al momento de desempeñarse como profesionales del área, en donde ellos, se enmarcan en actividades muy operativas, sin utilizar técnicas, ni metodologías y herramientas de ingeniería de software y calidad de software, incluso ni PSP<sup>8</sup> [HUM-02], TSP<sup>9</sup> [HUM-05], gestión de la configuración del software, gestión de la Ingeniería de software, o el proceso de Ingeniería de software, no trabajan en áreas estratégicas o tácticas o incluso limitan su participación en la creación de empresas o en proyectos de investigación.

Así mismo, se ha presentado acercamiento con empresarios de la región, a los cuales se les ha solicitado su concepto sobre las falencias que pueden tener los egresados del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma de Manizales, llegándose a que ellos manifiestan la necesidad de formar personas para liderar proyectos y desempeñarse en actividades relacionadas con la Ingeniería de Software no solamente en codificación de programas.

---

<sup>7</sup> [WEB-06] DotProject.net. Herramienta para la Gestión de Proyectos

<sup>8</sup> [HUM-02] PSP. Personal Software Process

<sup>9</sup> [HUM-05] TSP. Team Software Process

El programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma de Manizales para generar competencias en sus estudiantes cuenta con un grupo de docentes con mucha trayectoria, pero no existe una documentación del conocimiento de los docentes de sus asignaturas, este se pierde cuando los docentes se van y no hay otros docentes que manejen el mismo conocimiento dentro del programa, no existen políticas para ir generando una base de conocimiento (medio fundamental para transferir, analizar, compartir y almacenar los conocimientos explícitos o las informaciones), analizar el capital intelectual de innovación e identificar las competencias y las capacidades esenciales, enmarcando la importancia de éstas en el desarrollo de los proyectos de innovación y en la creación de nuevos conocimientos y recomendaciones al currículo. Excepto el programa del curso con la respectiva planeación.

El proceso requerido para el desarrollo de software, se encuentra soportado por varias asignaturas, los docentes de estas asignaturas a pesar de tener un programa para dictar dicha materia, no siempre el resultado es el mismo, de forma que las prácticas que los estudiantes aprenden no son las mismas y dependiendo del profesor se terminan generándose competencias que no necesariamente son las que busca el programa.

### **1.3 ANTECEDENTES**

Se realizó una revisión preliminar de investigaciones publicadas en el campo del conocimiento objeto de esta investigación, específicamente en tema de competencias, modelos y lineamientos seguidos por comunidades académicas y organizaciones, así mismo de gestión del conocimiento y gestión del conocimiento en proyectos de ingeniería de software.

A continuación se destacan las más importantes:

Para enfrentar el problema de la calidad del software desarrollado en Colombia, universidades tales como Industrial de Santander, EAFIT, empresas como Parquesoft, PROCESIX inc y el gobierno nacional han creado la Red Colombiana de Calidad de Software RCCS que es: “un instrumento de gestión de conocimiento fundamentado en un modelo de ingeniería, que busca fortalecer el sector nacional de software y servicios conexos soportado en estándares de calidad de software y en especificaciones internacionales”[WEB-22]. Y con la cual el programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma de Manizales ha establecido un convenio formal firmado el 6 de Junio de 2.009. En este convenio se estableció el proyecto “Mejora de Procesos Educativos en Calidad de Software” MPECS, el cual plantea la creación de un modelo para mejorar los procesos educativos basado en el Capability Maturity Model Integration CMMI y utilizando como principios pedagógicos el aprendizaje colaborativo, un Sistema de Gestión de Actividades de Aprendizaje y un Marco de trabajo de ciclo de vida de Competencias. Este se tiene en cuenta con el fin de contrastar los procesos

llevados a cabo por ellos con los que actualmente se brindan en la universidad y resaltar cuáles de ellos ayudan a mejorar los desarrollos de software, estos procesos formarían parte de los lineamientos para lograr el mejoramiento de los procesos educativos con calidad, las diferentes etapas para lograr ejecutar un proceso, los formatos y los seguimientos a éste, y establece una metodología para llevar a cabo este proceso.

En el informe: “Enfoque Integrado de la Gestión del Conocimiento en el Modelo de Procesos de COMPETISOFT (Mejora de Procesos para Fomentar la Competitividad de la Pequeña y Mediana Industria del Software de Iberoamérica)” [WEB-02] se presenta una visión preliminar de la manera como debe integrarse la Gestión del Conocimiento como un proceso transversal de apoyo a todos los procesos de la organización que desarrolla software. Este propone una primera versión del modelo conceptual de la base de conocimiento estructurada en tres niveles: En un proyecto específico de desarrollo, en una organización de software y como repositorio público a nivel iberoamericano. Este se toma como guía para la integración de la gestión del conocimiento como proceso transversal en la organización.

A nivel nacional existen treinta y nueve (39) empresas de diferentes ciudades de Colombia, que tienen su propio interés en la implementación del modelo CMM-I en Pequeñas y Medianas Empresas de Software (PYMES), donde las empresas tienen una alta relación con el desarrollo de software para fortalecer las prácticas de gestión y de soporte de proyectos. Este modelo CMMI PYMES [LLA-08], aplica en el mejoramiento de los procesos internos que tiene la empresa, ya sea general como por áreas, este como guía para aclarar qué factores son necesarios para cualquier proceso de desarrollo de software, indicando qué se debe documentar, cómo se debe de documentar, qué procesos se deben de atacar para poder aplicar correctamente CMMI dentro de la empresa, si son actividades transversales a los proyectos que deben llevarse a cabo dentro de la empresa, y/o planificación, monitorización y control de los proyectos; al igual que el soporte que debe darse a los procesos y proyectos.

La tesis de pregrado, Lineamientos de calidad en los procesos de desarrollo de software del programa de Ingeniería de Sistemas, elaborada por Pablo Andrés Fernández Sánchez [FER-03]. Con base en esta se toman algunos de los lineamientos y normas en los procesos de calidad de software como lo es CMMI que involucra calidad en los procesos y desarrollo de software, TSP relacionado con el trabajo en equipo, PSP trabajo unificado y la norma ISO 9000. Así mismo se analiza la metodología que se planteó para los proyectos de desarrollo de software, los cuales están relacionados con el programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma de Manizales.

El Libro Blanco, Título de grado en Ingeniería Informática, Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, muestra el resultado del trabajo llevado

a cabo por una red de universidades españolas con el objetivo explícito de realizar estudios y supuestos prácticos útiles en el diseño de un Título de Grado adaptado al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Se trata de una propuesta no vinculante que se presentará ante el Consejo de Coordinación Universitaria y el Ministerio de Educación y Ciencia para su información y consideración. Este en su capítulo 9, enmarca Perfiles y Competencias profesionales del título académico de Grado, presenta el análisis y propuestas sobre los perfiles y las competencias transversales y específicas de la Ingeniería en Informática, es una guía para comparar el programa de Ingeniería de Sistemas nuestro con otros en competencias.

Documento de reflexión no derivado de investigación, “Vista ampliada para Gerencia de Proyectos usando mejores prácticas del PMBOK® cuarta edición y CMMI®-SVC V.1.2 nivel de capacidad o madurez 2.” [MUN-12] Esta es una guía para elaborar una propuesta que armonice los modelos y permita a las organizaciones gestionar los proyectos de forma adecuada y fluida, con base en la mejores prácticas que se usan.

El artículo “SWEBOK® aplicado: Experiencias en la cátedra de Ingeniería de Sistemas” [WEB-17], el cual presenta la guía del cuerpo del conocimiento de la Ingeniería del Software SWEBOK®, su estructura, algunas observaciones sobre las aplicaciones que podría tener el SWEBOK® en empresas de desarrollo de software y/o organizaciones o departamentos que desarrollan software, como en las actividades académicas en la enseñanza de Ingeniería del Software como de la Ingeniería de Sistemas. Es utilizado para establecer las áreas de conocimiento de la ingeniería del software y la relación de éste con la academia para su formalización.

La tesis de maestría “Integración entre PSP y PMBOK® aplicada al desarrollo de un sistema experto para el diagnóstico de identificación automática de enfermedades profesionales”, elaborada por Claudia Marcela Ramírez Zuluaga (2011), en ella se establece la relación de las mejores prácticas de PSP y PMBOK® que permiten gestionar el proyecto a nivel personal y gerencial en el desarrollo de un proyecto de software aplicable a un sistema experto web para el diagnóstico e identificación de enfermedades profesionales, de éste se utilizan las guías, plantillas y formatos que definió para la trazabilidad de PSP y PMBOK® para soportar el desarrollo del proyecto de software y el análisis de la trazabilidad realizada entre PSP y PMBOK® donde se identificaron las mejores prácticas de ambos procesos para la aplicación en los proyectos de desarrollo de software a nivel personal.

El artículo “Knowledge Management in Software Engineering” [RUS-18], describe el estado de la técnica de Gestión del Conocimiento en Ingeniería de Software. Presenta un conjunto de problemas que se enfrentan en el desarrollo de software y muestra cómo la gestión del conocimiento puede ayudar a

resolverlos. Muestra algunas definiciones de conocimiento y gestión del conocimiento, así como los modelos que se utilizan para caracterizar las herramientas de Gestión del Conocimiento métodos y sistemas para la ingeniería de software. Muestra una implementación de un sistema de gestión del conocimiento, la metodología, los desafíos, las cuestiones culturales y factores de éxito en una empresa. Esta es una guía que complementa el desarrollo de este proyecto.

Gestión de información, gestión del conocimiento y gestión de la calidad en las organizaciones, [AJA-00]. Permite clarificar las diferencias de los términos gestión de la información, gestión del conocimiento y gestión de la calidad, así como su relación con la actividad de las instituciones de información, da claridad sobre las pautas que se tendrían que tener en cuenta a la hora de implementarse.

#### **1.4 JUSTIFICACIÓN**

La Universidad Autónoma de Manizales debe resolver los problemas expuestos en el área problemática, para establecer en docentes, graduados y estudiantes, ventajas competitivas de largo plazo, en relación con el desarrollo de software que les permita a estos actores usar los conocimientos adquiridos en distintos escenarios con un mayor dominio, sin tener que reiniciar procesos. Es por ello, que si se cuenta con un proceso que permita establecer condiciones asociadas a la implementación de la gestión del conocimiento, se ayudaría en los siguientes aspectos:

Contar con el sistema de gestión del conocimiento en desarrollo de software permitiría que los estudiantes llevar a cabo desarrollos de software aplicando de forma sistemática elementos estándares de planeación, seguimiento, trabajo en equipos, con diferentes roles, responsabilidades, y cumpliendo con actividades en niveles técnico-operativo, táctico y estratégico, de acuerdo con marcos de calidad y de gestión de proyectos y servicios teniendo en cuenta lineamientos que han sido validados en la comunidad científica propia de la profesión, como: PSP (Personal Software Process), TSP (Team Software Process), CMM-I (Capability Maturity Model – Integrated) [WEB-23], y otros mencionados previamente, gracias a que han adquirido las mismas competencias independientemente de quienes hayan sido sus profesores o en qué lugares hayan hecho las prácticas empresariales, su proceso de Paz y Competitividad y su Proceso de Investigación I.

El sistema permitiría no solo mantener actualizados los conocimientos en desarrollo de software contenidos en los modelos de calidad (CCMI) [WES-13], los procesos de mejoramiento del desarrollo individual (PSP) [HUM-02] y en equipo (TSP) [HUM-05], los modelos de gestión de proyectos (PMBOK) [STA-12], sino además permitirá formalizar, capturar y transferir los conocimientos generados por los profesores en su práctica docente en las asignaturas, en la

asesoría y seguimiento de los practicantes en las empresas, así como también en el desarrollo de sus proyectos de grado y sus actividades en Paz y Competitividad.

Por otra parte, el sistema propuesto podría ser un modelo básico a seguir por los egresados en su desempeño profesional e incluso por las empresas en las que se desarrolle software. Específicamente el conocimiento inicialmente almacenado en la base de conocimiento puede ser utilizado no solo por los practicantes, sino también por las empresas de software donde estén nuestros estudiantes realizando sus prácticas y nuestros egresados.

Así mismo esta estructura de la base de conocimiento en repositorios a nivel general, organizacional y de proyecto es el primer paso encaminado a caracterizar los diferentes activos de conocimiento que pueden ser relevantes en la universidad para el programa de Ingeniería de Sistemas en otras áreas como la programación, los sistemas operativos, etc.

Implementar esta gestión del conocimiento ayudaría a identificar quienes transfieren los conocimientos desde el medio académico y profesional, que dan ventaja competitiva a la universidad en el programa de Ingeniería de Sistemas, identificar las mejores prácticas, definir las, estandarizarlas, e identificar qué competencias son las que deben tener los egresados del programa.

También el sistema de gestión del conocimiento en desarrollo del software, permitiría tanto a la universidad como a las empresas donde están los estudiantes realizando sus prácticas o proceso de Paz y Competitividad, sacar provecho real de los modelos de calidad, procesos de mejoramiento y estándares propuestos, al establecer el mecanismo para la transferencia, compartimiento, análisis y almacenamiento del conocimiento que contienen. Así mismo se contribuiría a dinamizar ese conocimiento para beneficio de los desarrolladores de software a nivel individual, de proyecto, de proceso e incluso a nivel de todo el programa o empresa.

Los docentes usarían el sistema propuesto para generar competencias específicas en los estudiantes en ingeniería del software y en el desarrollo de software de forma estándar, reduciendo la discontinuidad en las competencias que se producen en los estudiantes al ocurrir los cambios en la planta docente. Además, el sistema propuesto es transversal a las asignaturas de manera que éstas apoyarían los procesos para el desarrollo de las competencias.

## **1.5 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cuáles son los elementos de un sistema de gestión del conocimiento para los procesos de aplicación de la ingeniería del software que se requieren en las asignaturas (Práctica Empresarial, Paz y Competitividad, Proceso de

Investigación II y las asignaturas del micro currículum: Diseño de Algoritmos, POO, Énfasis Profesional, Gerencia de Proyectos Tecnológicos, Ingeniería de Software I, Ingeniería de Software II, Proyecto de Desarrollo SW, Bases de Datos) del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma de Manizales?

## **1.6 OBJETIVOS**

### **1.6.1 OBJETIVO GENERAL**

Definir los elementos de un sistema de gestión del conocimiento para los procesos de aplicación de la ingeniería del software que se requieren en las asignaturas (Práctica Empresarial, Paz y Competitividad, Proceso de Investigación II y las asignaturas del micro currículum Diseño de Algoritmos, POO, Énfasis Profesional, Gerencia de Proyectos Tecnológicos, Ingeniería de Software I, Ingeniería de Software II, Proyecto de Desarrollo SW, Bases de Datos) del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma de Manizales

### **1.6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar objetivos y mejores prácticas del modelo de calidad de procesos, de las técnicas y prácticas en materia de manejo de proyectos PMBOK®, de SWEBOK®, MPEC, TSP y PSP.
- Relacionar los objetivos de las asignaturas objeto de este estudio con los modelos de calidad mencionados, y las técnicas y prácticas de los estándares PMBOK®, SWEBOK®.
- Diseñar el repositorio para la gestión del conocimiento
- Generar la política para la actualización del repositorio para la gestión del conocimiento.
- Definir un subsistema de adquisición y transferencia de conocimiento para entrenamiento de docentes y de estudiantes.

## **1.7 RESULTADOS ESPERADOS**

- Una matriz con los diferentes objetivos consignados en los programas de las diferentes asignaturas del programa de Ingeniería de Sistemas relacionadas con los procesos de desarrollo de software (Práctica Empresarial, Programa de Paz y Competitividad, Procesos de Investigación I y II, y materias del micro currículum relacionadas con el proceso de desarrollo de software)
- Una matriz con las diferentes asignaturas del programa de Ingeniería de Sistemas relacionadas con los procesos de desarrollo de software (Práctica Empresarial, Programa de Paz y Competitividad, Procesos de Investigación I y II, y materias del micro currículum relacionadas con el proceso de desarrollo de software) vs los contenidos listados en SWEBOK®, PMBOK®, MPEC, PSP y TSP que se contemplan en las materias.

- Diseño de la estructura del repositorio. Esta estructura contempla la relación de las diferentes asignaturas y los elementos comunes a éstas.
- El proceso de adquisición y transferencia del conocimiento tanto para el entrenamiento de docentes y de los estudiantes, así como también para la actualización y políticas del repositorio mismo.

Basados en los resultados anteriores se logrará:

Para el estudio de modelo de calidad, gestión de procesos, de proyectos del desarrollo de software, SWEBOK®, PMBOK® y el proyecto MPECS (Mejora de Procesos Educativos en Calidad de Software) se entregará una propuesta para llevar a cabo los proyectos de desarrollo de software que se implementan en las asignaturas del programa de Ingeniería de Sistemas

El diseño del sistema de gestión del conocimiento para los procesos de aplicación de la ingeniería del software que se requieren en las asignaturas (Práctica Empresarial, Paz y Competitividad, Proceso de Investigación II y las asignaturas del micro currículo Diseño de Algoritmos, POO, Énfasis Profesional, Gerencia de Proyectos Tecnológicos, Ingeniería de Software I, Ingeniería de Software II, Proyecto de Desarrollo SW, Bases de Datos) del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma de Manizales.

El proceso de adquisición y transferencia del conocimiento tanto para el entrenamiento de docentes y de los estudiantes, así como también para la actualización y políticas del mismo.

## **1.8 PERTINENCIA SOCIAL**

La implementación de gestión del conocimiento en esta área, permite que tanto docentes, como estudiantes, tengan a disposición de ellos conocimientos relacionados con la ingeniería de software, brindando así herramientas para mejorar tiempos, calidad, productividad y eficiencia, en los procesos involucrados en esta temática, sin importar la ubicación geográfica, el lenguaje y la diferencia horaria.

Con este trabajo se enmarcan competencias que deben adquirir los estudiantes durante su formación en proyectos de desarrollo de software, las cuales deben aplicar siempre, buscando la optimización de sus proyectos y generando soluciones que beneficien a todas las personas que los rodean o que de alguna manera serán usuarios de sus proyectos.

Así mismo con la generación del repositorio con elementos de gestión del conocimiento para los desarrollos de software, se benefician no solo una persona



sino un grupo de personas que están produciendo productos que impactan a la sociedad.

Este proyecto ayuda a los egresados del programa de Ingeniería de Sistemas de la UAM tener acceso a los temas que están vigentes en los desarrollos de software, permite que ganen tiempo, conocimiento, y acceso rápido y fácil a herramientas que requieren para su vida cotidiana y continuar con proyectos, cuando éstos se hacen por etapas.

La Universidad Autónoma de Manizales tiene la posibilidad de entrenar a los docentes y estudiantes, buscando independizar los temas de las personas que los orientan en sus asignaturas, mejorar en tiempo y en espacios para aprendizajes.

Este proyecto brinda elementos para capturar el conocimiento generado por la experiencia, el cual puede ser adaptado por un usuario al momento de crear nuevos proyectos.

La universidad debe lograr que las personas que se forman en la institución, se conviertan en un recurso humano que el día de mañana se enfrente y busque soluciones a problemas de su entorno y su territorio; es fundamental que la formación impartida en su pregrado les ayude a tener elementos de actitudes positivas y conceptuales que los preparen para proyectarse a nivel laboral, especialmente al formarse en la ingeniería de software, ya que, ésta se debe llevar a cabo bajo estándares de calidad, trabajando con herramientas, lenguajes y temas de actualidad. Este trabajo sería un aporte para ello.

Para las empresas, los egresados, los docentes y estudiantes, se fomenta una cultura de intercambio de conocimiento relacionado con nuevas tecnologías.

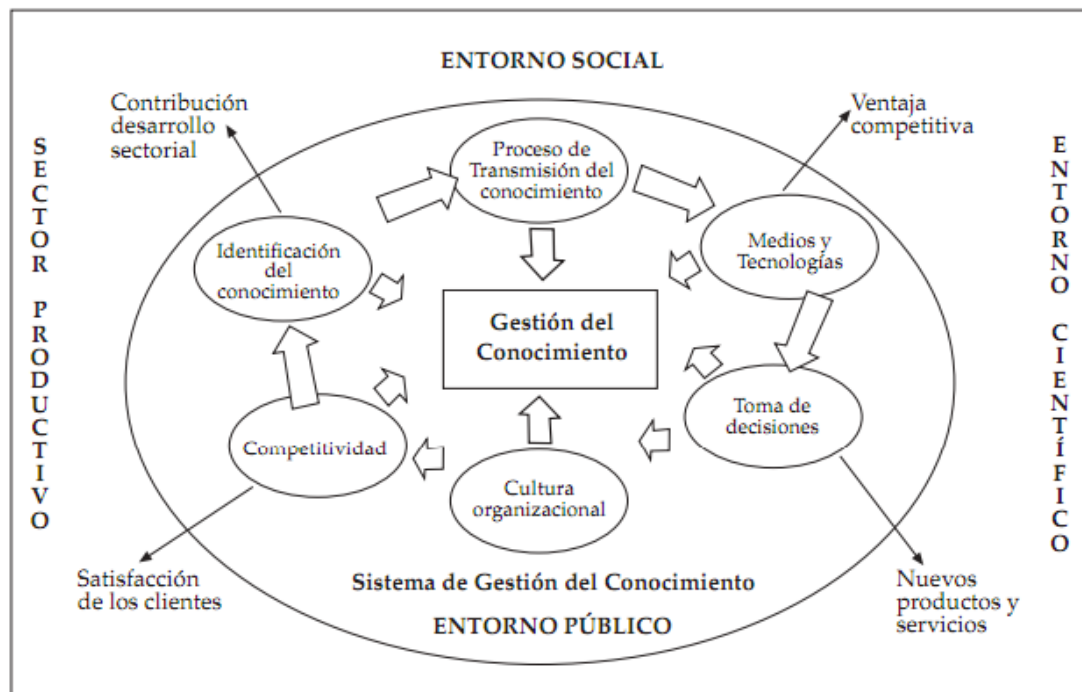
## 2. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

### 2.1 METODOLOGÍA

Para el desarrollo de este trabajo se realizó un diagnóstico de la situación actual de la gestión del conocimiento para los procesos de desarrollo de software que se llevan a cabo en las asignaturas del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma de Manizales (Práctica Empresarial, Paz y Competitividad y las asignaturas del micro currículum de dicho programa en el área de desarrollo de software), y en la vivencia de los docentes y estudiantes en este proceso. La metodología de diagnóstico empleada contempla los siguientes pasos:

- Identificación del conocimiento.
- Procesos de Transmisión del conocimiento.
- Medios y tecnologías.
- Toma de decisiones.
- Cultura Organizacional.
- Competitividad.

A continuación se presenta la gráfica de la “Metodología para Diagnosticar el Estado Actual de la Gestión del Conocimiento”:



**Figura 1.** Modelo Gráfico de la Metodología para Diagnosticar el Estado Actual de la Gestión del Conocimiento

**Fuente:** Diseño basado en Nonaka [NON-07], Bueno y en el modelo de Gestión de Conocimiento de Vásquez (2001) [PIE-14] y Piedrahíta (2003). Pág 87 [GON-05]

Posteriormente se estudiaron los modelos de calidad de procesos, gestión de procesos y administración de proyectos, involucrados en el desarrollo de software. (CMMI-DEV, MPECS, PSP, TSP, PMBOK® Y SWEBOK®), es decir del conocimiento sobre ingeniería del software que se incluiría en el repositorio.

Como otro paso se elaboró una matriz con los diferentes tipos de objetivos que están consignadas en los programas de las diferentes asignaturas del programa de Ingeniería de Sistemas relacionadas con los procesos de desarrollo de software.

Se elaboraron matrices en las cuales se identificaron para cada una de las asignaturas de los procesos de desarrollo de software que se llevan a cabo en las asignaturas del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma de Manizales (Práctica Empresarial, Paz y Competitividad, Proceso de Investigación II y las asignaturas del micro currículo de dicho programa en el área de desarrollo de software) los temas que se orientan en cada materia que están contemplados en MPECS, PMBOK®, SWEBOK®, TSP y PSP.

Basado en el diagnóstico inicial de la gestión del conocimiento en los procesos de desarrollo de software en el programa de Ingeniería de Sistemas, en las matrices de relación que se generaron a través de este estudio, en reuniones con jefes de práctica empresarial, y en los aspectos que se estudiaron en el marco teórico y en las variables definidas para ello, se planteó la estructura para el repositorio de conocimiento.

Y como parte final se identificaron cuales serán los usuarios y los perfiles de estos usuarios del repositorio y así mismo se estableció un plan para la utilización y actualización del mismo y el acceso a éste según el perfil de usuario.

Es importante anotar que este trabajo se llevó a cabo con un conjunto de participantes integrados por egresados, gerentes de empresas de desarrollo, profesores y docentes de diferentes departamentos de la UAM y externos a la institución.

## **2.2 PRESUPUESTO**

Ver **ANEXO A** para visualizar el presupuesto del proyecto.

## **2.3 CRONOGRAMA**

Ver **ANEXO B** para visualizar el cronograma del proyecto.

## **3. DESARROLLO**

### **3.1 REFERENTE TEÓRICO**

Debido a que la gestión del conocimiento lleva a una formalización de los procesos, políticas y herramientas orientados a la gestión y el desarrollo de los activos intelectuales de las personas con el objetivo de transformar el conocimiento acumulado en valor y beneficios tangibles para la misma, a identificar ideas, hacer que éstas fluyan, se transfieran y que se desarrollen hasta que se conviertan en nuevos productos, procesos y servicios, se estudian enmarcan los siguientes temas:

#### **3.1.1 GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO**

“Es la capacidad de generar nuevos conocimientos a partir de datos y experiencias, además de organizar, distribuir y ordenar los conocimientos ya existentes en las entidades. La gestión del conocimiento está compuesta de información de datos y empírica y también de conocimiento de verdades, creencias. Los datos son capturados, procesados y asimilados por las personas convirtiéndolos en información con un propósito determinado. La intermediación humana es indispensable. El conocimiento es información valiosa de la mente humana.” [WEB-08].

#### **3.1.2 EL CONOCIMIENTO EN EL ÁMBITO DE LA ORGANIZACIÓN**

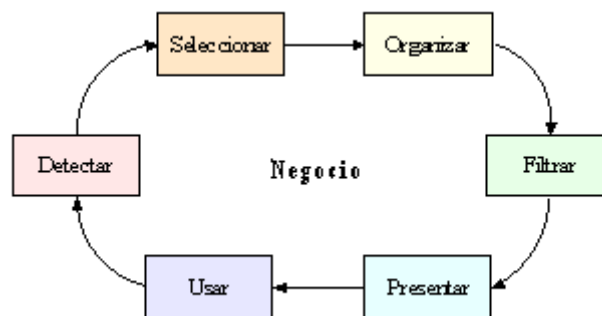
Se puede decir que “el conocimiento de manera individual son las creencias cognitivas, confirmadas, experimentadas y contextuales del conocedor sobre el objeto a conocer, estas están condicionadas por el entorno, y serán potenciadas por las capacidades del conocedor, con el fin de generar bases para la acción objetiva y generación de valor” [VAS-22]. Si se entiende que las personas dentro de las organizaciones deben generar valor, éste lo hacen a través del conocimiento y la conformación de grupos de trabajo en los que circula y se construye uno nuevo.

También, se dice que el conocimiento de valor para las organizaciones, es aquel que brinda apoyo de manera directa a las acciones que van encaminadas al cumplimiento de sus objetivos fundacionales y su permanencia activa.

El conocimiento existente en la organización es “un conocimiento sinérgico, porque éste es el resultado de las diferentes interacciones desarrolladas a través de la existencia operativa de la organización, sobre el cual dicha organización desarrollará cada una de sus acciones, orientadas a través de sus objetivos empresariales y su visión de largo plazo.” [WEB-21]

### 3.1.2 EL PROCESO DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

Se enmarca como los subprocesos necesarios para el desarrollo de soluciones orientadas a generar las bases del conocimiento de valor para una organización. Este proceso se puede ver reflejado en la siguiente gráfica:



**Figura 2.** El Proceso de Gestión del Conocimiento

**Fuente:** Pavez Salazar, Alejandro A. “Modelo de Implantación de Gestión del Conocimiento y Tecnologías de Información para la Generación de Ventajas Competitivas”, [WEB-21]

Este proceso de gestión del conocimiento define cada subproceso así:

#### 3.1.3.1 Detectar

Consiste en localizar modelos cognitivos y activos (pensamiento y acción) de valor para la organización, ellos están presentes en las personas. Son ellas, de acuerdo a sus capacidades cognitivas (modelos mentales, visión sistémica, etc.), quienes determinan las nuevas fuentes de conocimiento de acción. Se deben tener en cuenta las fuentes de conocimiento internas y externas. Por ejemplo, documentos generados o recibidos, proyectos, descubrimientos, procedimientos de trabajo, documentos técnicos que reflejan la actividad propia de la organización, libros, revistas, internet, bases de datos, publicaciones, catálogos, páginas web, legislaciones, directorios, etc. La empresa debe pensar qué es lo que quiere lograr y el conocimiento que necesita para ello, identificar el conocimiento que no se ha adquirido (sea tácito o explícito) a todos los niveles (estratégico, funcional, de procesos, personal, etc.).

#### 3.1.3.2 Seleccionar

Aquí se debe evaluar y elegir el modelo en torno a un criterio de interés, estos pueden ser criterios organizacionales, comunales o individuales, y se pueden agrupar según interés, práctica y acción.

### **3.1.3.3 Organizar**

Consiste en almacenar de forma estructurada la representación explícita del modelo. Y se subdivide en:

#### **3.1.3.3.1 Generación**

Es la creación de nuevas ideas, desarrollo de nuevos productos, reconocimiento de nuevos patrones, etc.

#### **3.1.3.3.2 Codificación**

Es la representación del conocimiento a través de algún lenguaje de representación (palabras, diagramas, estructuras, etc.) para que pueda ser utilizado y transferido por cualquier persona de la organización.

#### **3.1.3.3.3 Transferencia**

Es el almacenamiento del conocimiento, la seguridad, el acceso y adquisición a éste, considerando aspectos como tiempo, distancia y personas.

#### **3.1.3.4 Filtrar**

Es la forma de acceder al conocimiento; ésta puede ser a través de consultas automatizadas en torno a motores de búsquedas, búsquedas basadas en estructuras de acceso simples y complejas, tales como mapas de conocimientos, portales de conocimiento o agentes inteligentes.

#### **3.1.3.5 Presentar**

Consiste en mostrar los resultados obtenidos del proceso de filtrado y puede ser a través de interfaces según sea el usuario de éste, es decir personas o máquinas.

#### **3.1.3.6 Usar**

El uso del conocimiento está presente al momento de aplicarlo al problema objeto de resolver. Basada en esta acción es posible evaluar la utilidad de la fuente de conocimiento a través de una actividad de retroalimentación.

### **3.1.4 PROYECTOS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO**

Estos se pueden catalogar así:

#### **3.1.4.1 Capturar y reusar conocimiento estructurado**

Aquí se enmarcan los proyectos donde el conocimiento se encuentra embebido en los componentes de salida de una organización, es decir, en el diseño de productos, propuestas, reportes, procedimientos de implementación, código de software, entre otros.

#### **3.1.4.2 Capturar y compartir lecciones aprendidas desde la práctica**

Esta categorización agrupa aquellos proyectos que capturan el conocimiento generado por la experiencia, y que es utilizado por otras personas para ser adaptado en un nuevo contexto.

#### **3.1.4.3 Identificar fuentes y redes de experiencia**

Este tipo de proyectos busca capturar y desarrollar el conocimiento contenido, permitiendo visualizar y acceder de mejor manera a la experticia, facilitando la conexión entre las personas que poseen el conocimiento y quienes lo necesitan.

#### **3.1.4.4 Estructurar y mapear las necesidades de conocimiento para mejorar el rendimiento**

Con este tipo de proyecto se busca apoyar los esfuerzos en el desarrollo de nuevos productos y/o en el rediseño de procesos dejando explícito el conocimiento necesario para una etapa particular de una iniciativa.

#### **3.1.4.5 Medir y manejar el valor económico del conocimiento**

Aquí se enmarcan aquellos proyectos que crean tanto ingresos y costos para la organización, se busca cómo administrarlos más juiciosamente, estos reconocen los activos tales como patentes, derechos de autor, licencias de software y bases de datos de clientes.

#### **3.1.4.6 Sintetizar y compartir conocimiento desde fuentes externas**

Estos son los proyectos que aprovechan las fuentes de información y conocimiento externo, facilitando un contexto para el gran volumen disponible, un escenario posible es la Universidad.

### **3.1.5 LAS TECNOLOGIAS DE INFORMACION (TI) PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO**

"Las TI proveen el marco, pero no el contenido. El contenido es una cuestión exclusiva de los individuos. La TI facilita el proceso, pero por si misma es incapaz de extraer algo de la cabeza de una persona" [TRE-21].

El apoyo que brindan las TI está basado en instancias tecnológicas y culturales para ayudar a la dinámica del proceso de Gestión del conocimiento. Algunas de éstas son:

#### **3.1.5.1 Generación de Conocimiento**

Son las herramientas y técnicas que se utilizan para la exploración y análisis de datos con el fin de descubrir patrones interesantes dentro de ellos. Algunas de éstas son: Data Mining (DM), Knowledge Discovery in Databases (KDD), Text Mining (TM) [ATK-00], Web Mining (WM) [KOB-02], Sistemas Inteligentes de Apoyo a las Decisiones (SAID) [FOR-00], Sistemas Expertos (SE), Agentes Inteligentes (AI) [ATK-01], entre muchas otras. Este tipo de tecnología generalmente se cataloga dentro del área de la Inteligencia Artificial.

#### **3.1.5.2 Facilitador de la Generación de Conocimiento**

Son las herramientas y técnicas que permiten que dentro de las organizaciones se dé un flujo libre de conocimiento. Algunas de éstas son: [WEB-11], [WEB-12] herramientas/técnicas Lotus Notes, NetMeeting, Email, Intranets/Extranets & Portales, IdeaFisher, IdeaProcessor [MUZ-03], Grupos de discusión, Servicio de mensajes, entre otras. Este tipo de tecnología se cataloga dentro del área de la Administración de la Información, comunicación, representación y Groupware.

#### **3.1.5.3 Mediciones de Conocimiento**

Son herramientas y técnicas que permiten la visualización de los conocimientos. Se pueden catalogar en tres categorías: actividades de conocimiento, resultados basados en conocimientos, e inversiones en conocimiento [MAN-09]

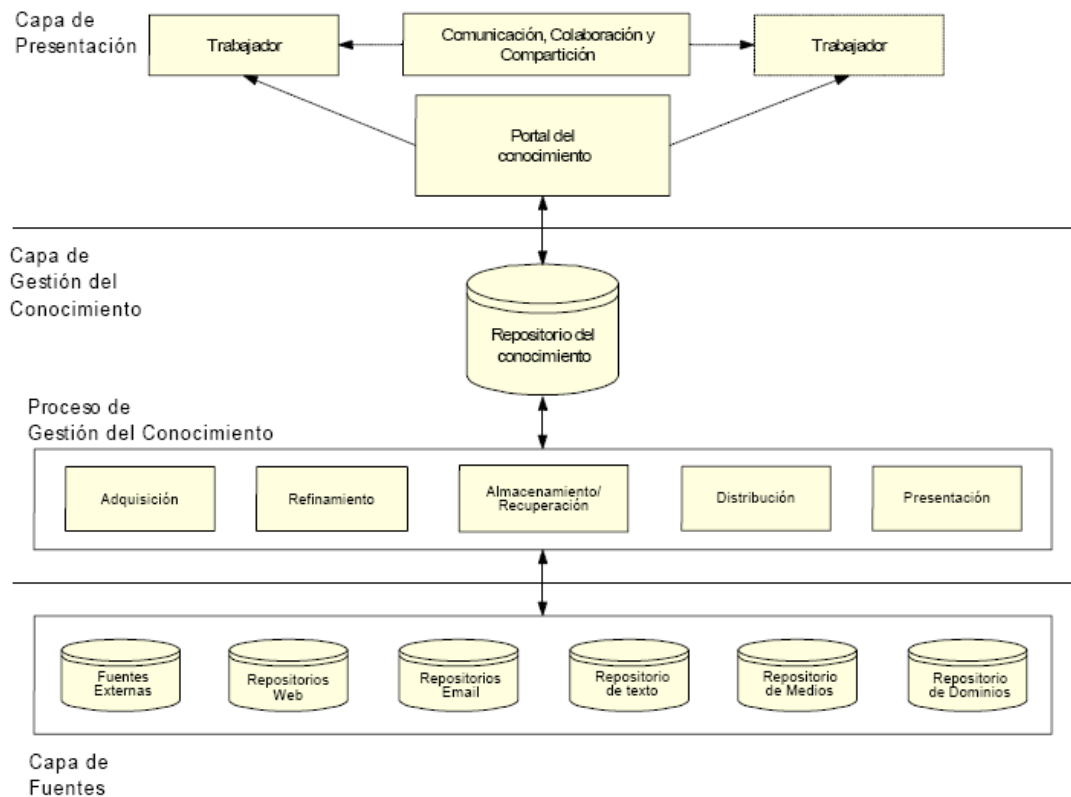
Para evaluar si la tecnología disponible, tanto en la organización como en el mercado, apoya a la Gestión de Información, la Gestión del Conocimiento y el Aprendizaje Organizacional, se debe tener en cuenta:

- Si apoyan a la estructuración de las fuentes de información en que se basan las decisiones.
- Si apoyan la generación de informes que resumen los datos útiles.
- Si los medios de comunicación entregan la información necesaria a las personas indicadas en el momento en que se necesita.
- Si apoyan las redes formales e informales de la organización.
- Si se integran fácilmente con el entorno y los procesos de trabajo.
- Si posee interfaces factibles de usar y explotar.
- Si la apertura de la herramienta es suficiente como para interactuar con otras herramientas.



- Si apoyan la creación y transferencia de conocimiento tácito y explícito dentro de la organización.

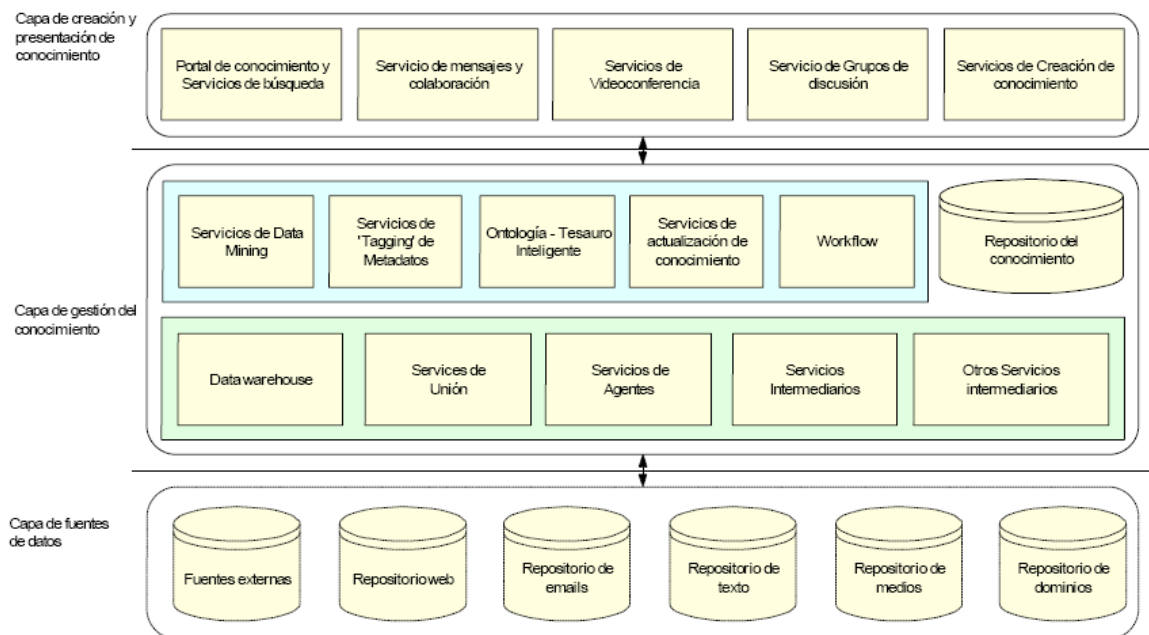
Larry Kerschberg [KER-01], estableció la necesidad de una arquitectura potenciada con las diferentes tecnologías orientadas a apoyar el proceso de Gestión del conocimiento, para lo que planteó el siguiente modelo en el cual se pueden identificar diferentes capas: Capa de Presentación (Presentación), Capa de Gestión del Conocimiento (Business), y Capa de Fuentes de Datos (Data).



**Figura 3.** Arquitectura de Gestión del Conocimiento

**Fuente:** KERSCHBERG, Larry. "Knowledge Management: Managing Knowledge Resources for the Intelligent Enterprise", XXIII Taller de Ingeniería de Sistemas, Chile, 2000, pág 13 [KER-01]

Finalmente, Kerschberg (2000), concluye con el sistema de Gestión del conocimiento, en donde enmarca cada una de las tecnologías de información así:



**Figura 4.** Sistema de Gestión del Conocimiento

**Fuente:** KERSCHBERG, Larry. "Knowledge Management: Managing Knowledge Resources for the Intelligent Enterprise", XXIII Taller de Ingeniería de Sistemas, Chile, 2000, pág 14 [KER-01]

### 3.1.6 PROCESO DE CREACIÓN DEL SOFTWARE

Es un "conjunto de actividades cuya meta es el desarrollo o evolución del software." [SOM-11]. Según algunos modelos de estimación de software, hoy en día se usan para dividir el software dos categorías: *categorías pequeñas y de gran escala*, o desde el punto de vista de la gente que desarrolla, *desarrollo personal y desarrollo en equipo*. También se deben seguir varias etapas para la construcción del software, estas son flexibles en su forma de aplicación, de acuerdo a la metodología o Proceso de Desarrollo escogido y utilizado por el equipo de desarrollo o por el analista. Los "procesos de desarrollo de software" se basan en reglas preestablecidas, y deben ser aplicados en la creación del software. Cualquiera sea el "proceso" utilizado y aplicado al desarrollo del software y casi independientemente de él, siempre se debe aplicar un "Modelo de Ciclo de Vida".

El proceso de desarrollo puede involucrar numerosas y variadas tareas, desde lo administrativo, pasando por lo técnico y hasta la gestión y el gerenciamiento. Pero rigurosamente siempre se cumplen ciertas etapas mínimas; las que se pueden resumir así:

- **Especificación:** establecer requisitos y restricciones.
- **Diseño:** Producir un modelo en papel del sistema.
- **Implementación:** construcción del sistema de software.

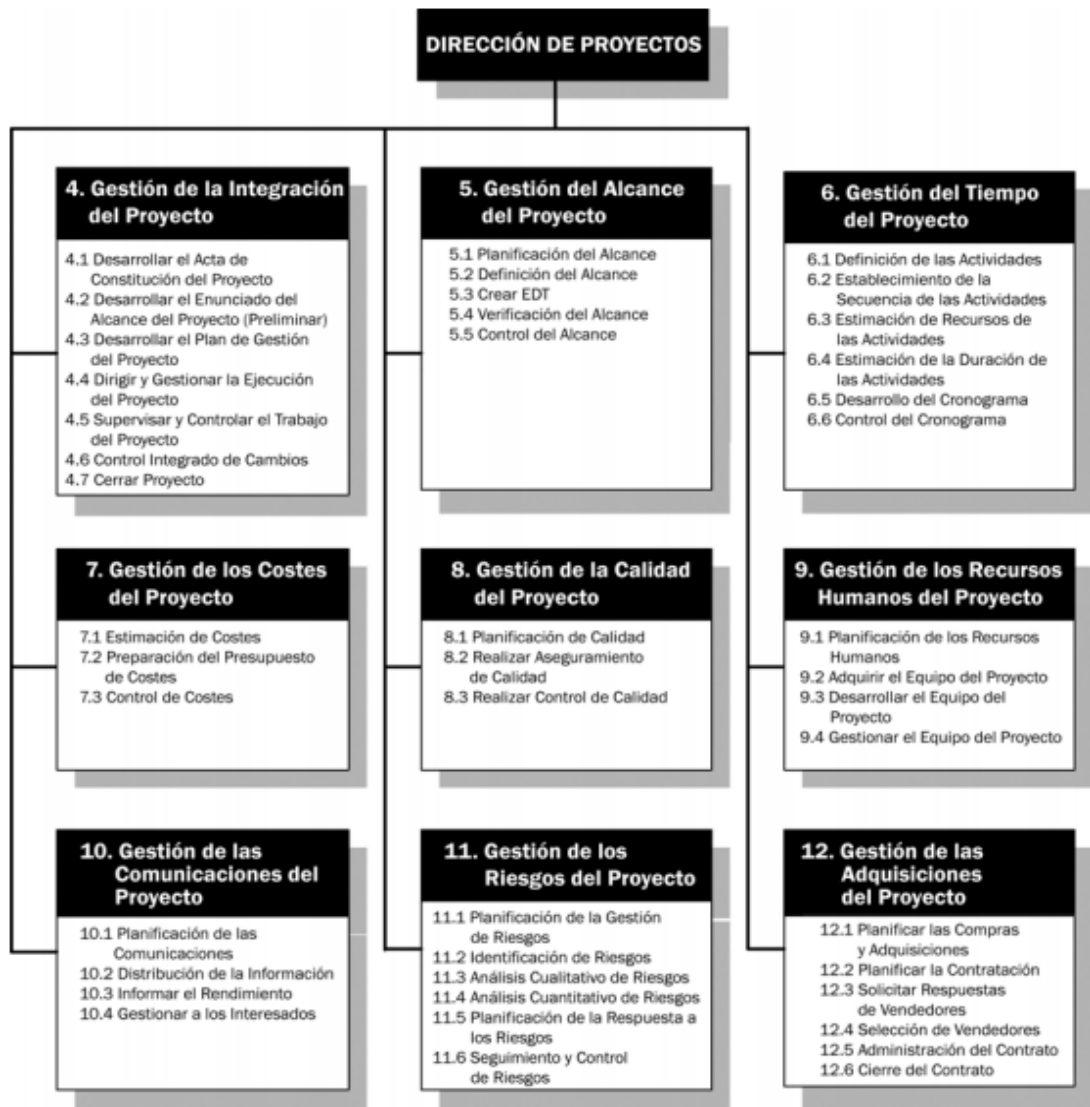
- **Validación:** verificar (por ejemplo mediante pruebas) que el sistema cumple con las especificaciones requeridas.
- **Instalación:** entregar el sistema al usuario.
- **Evolución y mantenimiento:** cambiar/adaptar el software.

### 3.1.7 ¿QUÉ ES UN PROYECTO?

“Es un conjunto o una secuencia de actividades que desarrolla durante un tiempo un equipo de personas para obtener un resultado. Otra definición es un proceso; es decir un conjunto de actividades interrelacionadas, en las que se transforman un conjunto de recursos (entradas) en un conjunto de resultados (salidas) que tiene un sentido para alguien (un cliente, interno o externo)” [ROD-16]

### 3.1.8 PMBOK® (Project Management Body of Knowledge) [STA-12]

Es el estándar reconocido por la IEEE para manejar y administrar proyectos. Es una colección de procesos y áreas de conocimiento aceptadas como mejores prácticas dentro de la gestión de proyectos. Ella enmarca cinco (5) grupos de procesos básicos [PRO-09] (iniciación, planificación, ejecución, seguimiento y control, y cierre) y nueve (9) áreas de conocimiento (gestión de la integración del proyecto, gestión del alcance del proyecto, gestión del tiempo del proyecto, gestión de los costos del proyecto, gestión de la calidad del proyecto, gestión de los recursos humanos del proyecto, gestión de las comunicaciones del proyecto, gestión de los riesgos del proyecto y gestión de las adquisiciones del proyecto) comunes a casi todos los proyectos. A continuación se muestra la gráfica de la descripción General de las Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos y de los Procesos de Dirección de Proyectos.



**Figura 5.** Descripción General de las Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos y de los Procesos de Dirección de Proyectos

**Fuente:** Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) [PRO-09]. pág 11.

### 3.1.8.1 GRUPOS DE PROCESO BÁSICO PMBOK®

#### 3.1.8.1.1 Iniciación

Son aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto ya existente, mediante la obtención de la autorización para comenzar dicho proyecto o fase. En ésta se debe:

- Desarrollar el acta de constitución del proyecto.

- Se deben identificar los interesados/afectados.

#### **3.1.8.1.2 Planificación**

Son aquellos procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción necesario para alcanzar los objetivos para cuyo logro se emprendió el proyecto. En ésta se debe:

- Desarrollar el plan para la dirección del proyecto.
- Recopilar requisitos.
- Definir alcance del proyecto.
- Crear la EDT (Estructura de Desglose del Trabajo).
- Definir las Actividades.
- Secuenciar las Actividades.
- Estimar los Recursos de las Actividades.
- Estimar la Duración de las Actividades.
- Desarrollar el Cronograma.
- Estimar Costos.
- Determinar el Presupuesto.
- Planificar la Calidad.
- Desarrollar el Plan de Recursos Humanos.
- Planificar las Comunicaciones.
- Planificar la Gestión de Riesgos.
- Identificar Riesgos.
- Realizar Análisis Cualitativo de Riesgos.
- Realizar Análisis Cuantitativo de Riesgos.
- Planificar la Respuesta a los Riesgos.
- Planificar las Adquisiciones.

#### **3.1.8.1.3 Ejecución**

Son aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de cumplir con las especificaciones del mismo. En esta se debe:

- Dirigir y manejar la ejecución del proyecto.
- Realizar aseguramiento de la calidad.
- Adquirir equipo de trabajo.
- Desarrollar equipo de proyecto.
- Dirigir el Equipo del Proyecto.
- Gestionar equipo de proyecto.
- Distribuir información.
- Manejar expectativas de interesados/afectados.
- Efectuar Adquisiciones.

#### **3.1.8.1.4 Seguimiento y Control**

Son aquellos procesos requeridos para supervisar, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes. En esta se debe:

- Dar seguimiento y controlar el trabajo de proyecto.
- Realizar Control Integrado de Cambios.
- Verificar el alcance.
- Controlar alcance.
- Controlar cronograma.
- Controlar costos.
- Realizar Control de Calidad.
- Informar el desempeño.
- Dar seguimiento y control al riesgo.
- Administrar adquisiciones.

#### **3.1.8.1.5 Cierre**

Son aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo. En esta se debe:

- Cerrar proyecto o fase.
- Cerrar adquisiciones.

### **3.1.8.2 ÁREAS DE CONOCIMIENTO PMBOK®**

#### **3.1.8.2.1 Gestión de la Integración del Proyecto**

Define los procesos y actividades que integran los diversos elementos de la dirección de proyectos. Ella Incluye:

- Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto.
- Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto.
- Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto.
- Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto.
- Realizar Control Integrado de Cambios.
- Cerrar el Proyecto o la Fase.

#### **3.1.8.2.2 Gestión del Alcance del Proyecto**

Muestra los procesos involucrados que permiten garantizar que el proyecto incluya todo y únicamente el trabajo requerido para completarlo exitosamente. Esta Incluye:

- Recopilar los Requisitos.
- Definir el Alcance.
- Crear la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT).
- Verificar el Alcance.
- Controlar el Alcance.

#### **3.1.8.2.3 Gestión del Tiempo del Proyecto**

Se centra en los procesos que se utilizan para garantizar la conclusión a tiempo del proyecto. Ésta Incluye:

- Definir las Actividades.
- Secuenciar las Actividades.
- Estimar los Recursos para las Actividades.
- Estimar la Duración de las Actividades.
- Desarrollar el Cronograma.
- Controlar el Cronograma.

#### **3.1.8.2.4 Gestión de Costos del Proyecto**

Describe los procesos involucrados en planificar, estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado. Esta Incluye:

- Estimar los Costos.
- Determinar el Presupuesto.
- Controlar los Costos.

#### **3.1.8.2.5 Gestión de la Calidad del Proyecto**

Describe los procesos involucrados en planificar, dar seguimiento, controlar y garantizar que se cumpla con los requisitos de calidad del proyecto. Esta Incluye:

- Planificar la Calidad.
- Realizar el Aseguramiento de Calidad.
- Realizar el Control de Calidad.

#### **3.1.8.2.6 Gestión de Recursos Humanos del Proyecto**

Describe los procesos involucrados en la planificación, adquisición, desarrollo y gestión del equipo del proyecto. Esta Incluye:

- Desarrollar el Plan de Recursos Humanos.
- Adquirir el Equipo del Proyecto.
- Desarrollar el Equipo del Proyecto.
- Gestionar el Equipo del Proyecto.

### **3.1.8.2.7 Gestión de la Comunicación del Proyecto**

Identifica los procesos involucrados en garantizar que la generación, recopilación, distribución, almacenamiento y disposición final de la información del proyecto sean adecuados y oportunos. Esta Incluye:

- Identificar a los Interesados.
- Planificar las Comunicaciones.
- Distribuir la Información.
- Gestionar las Expectativas de los Interesados.
- Informar el Desempeño.

### **3.1.8.2.8 Gestión del Riesgo del Proyecto**

Describe los procesos involucrados en la identificación, análisis y control de los riesgos para el proyecto. Esta Incluye:

- Planificar la Gestión de Riesgos.
- Identificar los Riesgos.
- Realizar Análisis Cualitativo de Riesgos.
- Realizar Análisis Cuantitativo de Riesgos.
- Planificar la Respuesta a los Riesgos.
- Dar seguimiento y Controlar los Riesgos.

### **3.1.8.2.9 Gestión de las Compras y Adquisiciones del Proyecto**

Describe los procesos involucrados en la compra o adquisición de productos, servicios o resultados para el proyecto. Esto Incluye:

- Planificar las Adquisiciones.
- Efectuar las Adquisiciones.
- Administrar las Adquisiciones.
- Cerrar las Adquisiciones.

Con el fin de mostrar la correspondencia entre Grupos de Procesos y las Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos, se muestra la siguiente tabla:



| ÁREAS DE CONOCIMIENTO            | GRUPO DE PROCESOS DE GERENCIA DE PROYECTOS       |   |   |  |                             |
|----------------------------------|--|---|---|--|-----------------------------|
|                                  | Grupo de Proceso de Iniciación                   | Grupo de Proceso de Planeación  | Grupo de Proceso de Ejecución                 | Grupo de Proceso de Monitoreo y Control  | Grupo de Proceso de Cierre  |
| <b>Gestión de la Integración</b> | Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto | Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto  | Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto | a)Dar Seguimiento y Controlar el Trabajo del Proyecto<br><br>b)Realizar Control Integrado de Cambios | Grupo del Proceso de Cierre |
| <b>Gestión del Alcance</b>       |  | a)Recopilar Requisitos<br><br>b)Definir el Alcance<br><br>c)Crear la EDT (Estructura de Desglose del Trabajo)   |   | a)Verificar el Alcance<br><br>b)Controlar el Alcance   |                             |
| <b>Gestión del Tiempo</b>        |  | a)Definir las Actividades<br><br>b)Secuenciar las Actividades<br><br>c)Estimar los Recursos de las Actividades<br><br>d)Estimar la Duración de las Actividades<br><br>e)Desarrollar el Cronograma |   | Controlar el Cronograma  |                             |
| <b>Gestión del Costo</b>         |  | a)Estimar Costos<br><br>b)Determinar el Presupuesto   |   | Controlar Costos   |                             |
| <b>Gestión de Calidad</b>        |  | Planificar la Calidad   | Realizar Aseguramiento de Calidad             | Realizar Control de Calidad  |                             |
| <b>Gestión de Recursos</b>       |  | Desarrollar el Plan de  | a)Adquirir el Equipo del                      |  |                             |

|                                  |                             |   |  |   |                           |
|----------------------------------|-----------------------------|---|--|---|---------------------------|
| <b>Humanos</b>                   |                             | Recursos Humanos  | Proyecto<br>b)Desarrollar el Equipo del Proyecto<br>c)Dirigir el Equipo del Proyecto |   |                           |
| <b>Gestión de Comunicaciones</b> | Identificar los Interesados | Planificar las Comunicaciones   | a)Distribuir la Información<br>b)Gestionar las Expectativas de los Interesados       | Informar el Desempeño                   |                           |
| <b>Gestión de Riesgos</b>        |                             | a)Planificar la Gestión de Riesgos<br>b)Identificar Riesgos<br>c)Realizar Análisis Cualitativo de Riesgos<br>d)Realizar Análisis Cuantitativo de Riesgos<br>e)Planificar la Respuesta a los Riesgos |  | Dar Seguimiento y Controlar los Riesgos |                           |
| <b>Gestión de Contratación</b>   |                             | Planificar las Adquisiciones  | Efectuar Adquisiciones   | Administrar las Adquisiciones           | Cerrar el Proyecto o Fase |

**Tabla 1.** Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos

**Fuente:** Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) [PRO-09]. pág 46.

### 3.1.9 DIRECCIÓN DE PROYECTOS

“Es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para satisfacer sus requisitos y alcanzar sus objetivos.” [WEB-19] Para ello hay que identificar los requisitos, establecer objetivos claros y posibles, equilibrar las demandas concurrentes de calidad,

alcance, tiempo y costos y adaptar las especificaciones, los planes y el enfoque a las diversas inquietudes y expectativas.

Para llevar a cabo este proyecto es importante tener en cuenta los modelos de calidad, el currículo, las competencias, los programas y los procesos de desarrollo de software que serán parte de la base para la construcción de la gestión del conocimiento. Los conceptos de gestión del conocimiento, la gestión del conocimiento en ingeniería de software.

### **3.1.10 PSP (Personal Software Process) [HUM-02]**

Proporciona a los ingenieros una disciplina personal, definido en un marco de trabajo para desarrollar software. El proceso de PSP consiste en un conjunto de métodos y formas que es usado por los ingenieros para planificar, medir y gestionar su trabajo. Usando PSP, los desarrolladores: siguen un proceso personal definido y medido, planifican el trabajo antes de empezar a hacerlo, reúnen datos acerca del tiempo, tamaño y defecto, adicionalmente utilizan éstos para administrar el trabajo del personal y para asegurar la calidad del software (producto) que se desarrolle.

#### **3.1.10.1 Principios de Calidad de PSP [HUM-02]**

El diseño de PSP se basa en la planificación y tiene los siguientes principios de calidad:

- Cada ingeniero es esencialmente diferente; es decir, los ingenieros deben planear su trabajo y basar sus planes en sus propios datos personales.
- Para mejorar constantemente su funcionamiento, los ingenieros deben utilizar personalmente procesos bien definidos y medidos.
- Para desarrollar productos de calidad, los ingenieros deben sentirse personalmente comprometidos con la calidad de sus productos.
- Para hacer un trabajo de ingeniería de software de la manera correcta, los ingenieros deben planear su trabajo con base en la metodología elegida antes de comenzar y deben utilizar un proceso bien definido para realizar la planeación del trabajo.
- Para que los desarrolladores lleguen a entender la forma de llevar a cabo su trabajo de manera personal, deben medir el tiempo que pasan en cada proceso, los defectos que se producen en el proceso y corrigen de cada proyecto y finalmente medir los diferentes tamaños de los productos que llegan a producir.

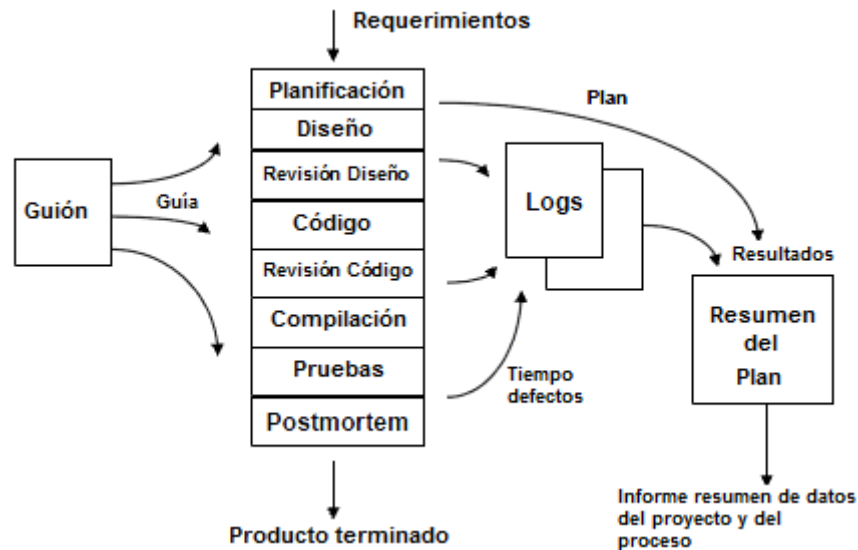
PSP controla el comportamiento de un individuo en el desarrollo de la ingeniería, con resultado de alta productividad y calidad y resultados predecibles. Sus fundamentos son: adhesión a planes, calidad y mejora continua.

#### **3.1.10.2 Fases de PSP [HUM-02]**

Durante la construcción de un programa con PSP se plantean 3 fases principales:

- **Planificación:** Elaboración de un plan que permite el compromiso del ingeniero.
- **Desarrollo:** Construcción del Software
- **Postmortem:** Recolección y análisis de datos para futura planificación y mejora

A continuación se muestra el flujo del proceso de PSP:



**Figura 6.** Flujo del Proceso PSP

**Fuente:** WATTS S., Humphrey.PSP A Self-Improvement Process for Software Engineers (Sei Series in Software Engineering). Addison-Wesley. 2007. [HUM-02], pág 14

### 3.1.10.3 Niveles de Proceso de PSP [HUM-02]

Para PSP existen 7 niveles de proceso, cada uno de ellos, se basa en el nivel anterior, más la adición de unos pocos pasos del proceso a la misma, estos son:

**PSP 0:** Se identifican las actividades del proceso actual, se llevan las métricas básicas de tiempo, defectos y tipología.

**PSP0.1:** Plantea una mejora del proceso, ya que se debe registrar tamaño del producto y llevar a cabo una estandarización de la codificación. En él se registran: líneas de código, puntos de función, estandarización de la codificación y se anotan los problema y mejora de propuestas.

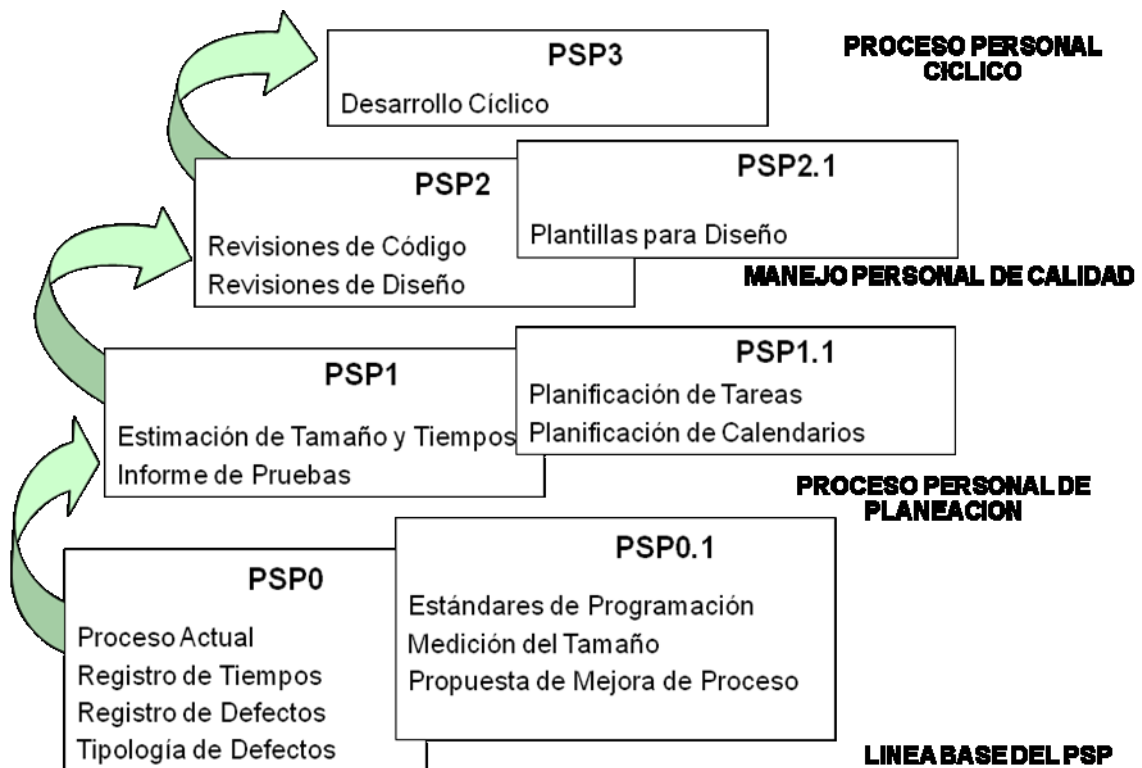
**PSP 1:** Mejora la planeación, ya que se estima el tamaño del producto y el tiempo, se decide en base a reportes de pruebas.

**PSP 1.1:** Mejora la planeación con la estimación de recursos, Introducción de calendarizar, plasmar el plan con números y elaborar un presupuesto.

**PSP 2:** Mejora la ejecución, ya que introduce un proceso de revisiones, ayuda a la detección temprana de defectos, revisiones de diseño y revisiones de código, se generan listas de comprobación.

**PSP 2.1:** Mejora el diseño, ya que se usan formas detalladas de diseño.

**PSP 3:** Mejora el ciclo, ayuda en el desarrollo de programas grandes, permite subdividir en módulos para aplicar PSP2; cada subdivisión debe pasar una iteración del proceso PSP2, incluyendo diseño, codificación, compilación y pruebas. Se lleva registro del seguimiento de asuntos importantes, Análisis del resumen de la planeación, tiempos, tamaños y defectos por cada ciclo.



**Figura 7.** Niveles de Procesos de PSP

**Fuente:** WATTS S., Humphrey. PSP A Self-Improvement Process for Software Engineers (Sei Series in Software Engineering). Addison-Wesley. 2007. [HUM-02], pág 8

### **3.1.11 TSP (Team Software Process) [HUM-05]**

Es una metodología que define un marco de trabajo organizado de forma cronológica orientada al trabajo en equipo, además de individual, en este último aspecto, incluyendo la metodología PSP, para el desarrollo de productos de software de gran escala, en donde se implementa la división en ciclos que aportan al producto final. Para esto se siguen unos procesos o etapas que se mencionan a continuación: lanzamiento, estrategia, planeación, requerimientos y análisis, diseño, implementación, pruebas y post mortem. Definición basada en el documento The Team Software Process SM (TSPSM) del Instituto de Ingeniería de Software.

TSP tiene como objetivo, ayudar a los equipos de Ingeniería de Software a elaborar productos de calidad dentro de los costos y tiempos establecidos, a tener equipos rápidos y confiables, y a optimizar el desempeño del equipo durante todo un proyecto. TSP incluye: un proceso completamente definido para el trabajo en equipo, los roles establecidos para los miembros del equipo, un proceso estructurado para el lanzamiento y seguimiento, una herramienta para soportar el trabajo del equipo y del ingeniero.

#### **3.1.11.1 Principios para la Planeación de Proyectos en TSP [HUM-05]**

- Los ingenieros saben el alcance del trabajo y pueden hacer los mejores planes.
- Cuando los ingenieros planifican su propio trabajo, están comprometidos con el plan.
- Seguimiento preciso de los planes, requiere planes detallados y datos ajustados.
- Para minimizar el tiempo de realización, los ingenieros deben balancear su carga de trabajo.
- Para maximizar la productividad, se debe enfocar primero en la calidad.

#### **3.1.11.2 Enfoque de TPS [HUM-05]**

- Planificar el trabajo antes de comprometerse con él o de comenzar el trabajo.
- Usar un proceso definido.
- Medir y seguir el tiempo de desarrollo, tamaño y defectos.
- Planificar, medir y seguir la calidad del producto.
- Poner énfasis en la calidad desde el comienzo del trabajo.
- Analizar cada tarea y utilizar los resultados para mejorar el proceso.

#### **3.1.11.3 Equipos de Desarrollo en TSP [HUM-05]**

TSP para lograr efectividad de los equipos de trabajo en el desarrollo del proyecto, establece que se deben realizar los siguientes pasos:

- Definir sus objetivos.
- Establecer roles en el equipo.
- Definir una estrategia de desarrollo.
- Definir el proceso.
- Producir un plan general de desarrollo.
- Detallar los planes para cada ingeniero.
- Hacer análisis de riesgos.
- Acordar mecanismos de comunicaciones y de información.

#### 3.1.11.4 Roles en TSP [HUM-05]

TSP crea roles para definir las responsabilidades para gestionar el entorno de trabajo dentro del proyecto así:

**Líder de Proyecto:** es el encargado en general, guía al equipo y se asegura que los ingenieros reporten las estadísticas de avance y que se complete el trabajo en la forma en que fue planeado.

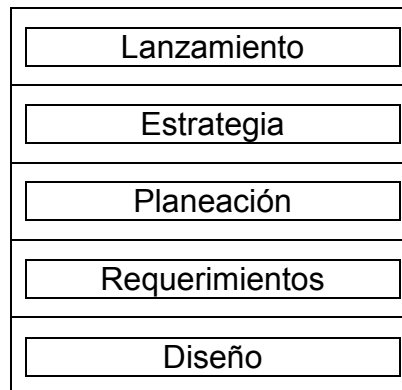
**Encargado de Desarrollo:** es quien dirige al equipo en los asuntos de diseño y desarrollo del producto.

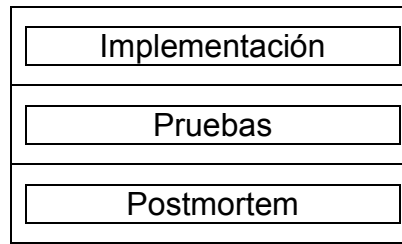
**Encargado de Planeación:** es la persona que guía al equipo en la planeación y seguimiento del producto.

**Encargado de Procesos y Calidad:** esta persona ayuda al equipo en la definición de los procesos necesarios para la realización del sistema y en el establecimiento y administración de planes de calidad que den eficiencia al proyecto.

**Encargado de Soporte:** es el encargado de ayudar al equipo a determinar, obtener y administrar las herramientas necesarias para cubrir las necesidades de tecnología y soporte administrativo.

#### 3.1.11.5 Ciclo de vida de TPS [HUM-05]





**Figura 8.** Ciclos de Vida de TSP

### **LANZAMIENTO**

- Revisión de objetivos a cumplir.
- Asignación de equipos y roles al personal.
- Se describen las necesidades del cliente.
- Se establece las metas individuales y del equipo.

### **ESTRATEGIA**

- Crear un diseño conceptual para el producto.
- Se establece la estrategia de desarrollo: se decide que será producido en cada ciclo.
- Se hacen estimaciones iniciales de esfuerzos y tamaño.
- Se establece un plan de administración de la configuración.
- Se reutiliza el plan anterior.
- Se establecen riesgos de administración.

### **PLANEACIÓN**

- Estima el tamaño de cada artefacto a ser desarrollado.
- Se identifican las tareas: se estima el tiempo para completar cada tarea; se asignan tareas a los miembros del equipo.
- Se hace un cronograma semanal para tareas terminadas.
- Se hace un plan de calidad.

### **REQUERIMIENTOS**

- Se analizan las necesidades del cliente y se entrevista.
- Se especifican los requerimientos.
- Se hace inspección de los requerimientos.
- Se diseña un plan de pruebas del sistema.

### **DISEÑO**

- Se crea un diseño de alto nivel.
- Se especifica el diseño.
- Se inspecciona el diseño.
- Se desarrolla un plan de pruebas de integración.



## IMPLEMENTACIÓN

- Se crea el diseño detallado de los módulos y unidades.
- Se revisa el diseño.
- Se convierte el diseño al código.
- Se inspecciona el código.
- Se compilan y prueban los módulos y unidades.
- Se analiza la calidad de los módulos/unidades.

## PRUEBAS

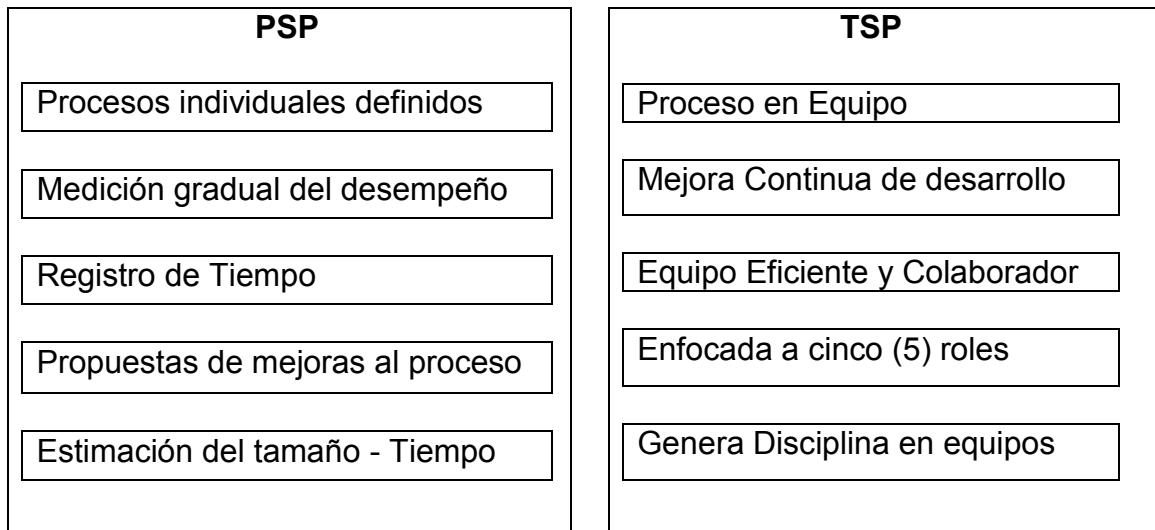
- Se construye e integra el sistema.
- Se llevan a cabo las pruebas del sistema.
- Se produce la documentación de usuario.

## POSTMORTEN

- Análisis de resultados.
- Se escribe el reporte del ciclo.
- Se producen evaluaciones de pares y equipo.

### 3.1.12 COMPARATIVO ENTRE PSP y TSP

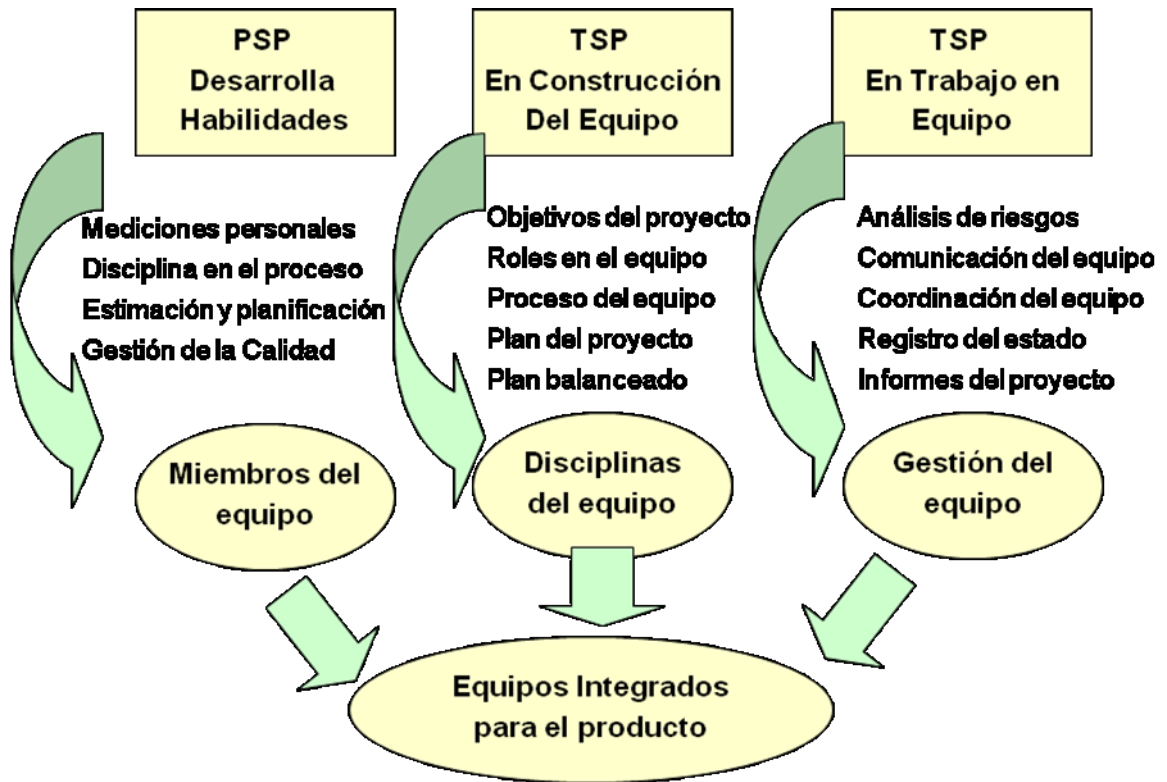
#### 3.1.12.1 Qué es PSP y TSP?



**Figura 9.** Qué es PSP y TSP

**Fuente:** ECHEVERRI, Mauricio, ECHEVERRIA, Denisse y ASECIO, Jose Luis. Implementación de un Sistema Integrado de Control de Costos de Producción, Órdenes de Trabajo, Presupuesto de Obras, Bodega y Control de Inventario utilizando PSP(Personal Software Process) y TSP (Team Software Process).Tesis de Grado, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Ingeniería Eléctrica y Computación, 2006. Pág 4 [ECH-02]

### 3.1.12.2 Relación entre PSP Y TSP



*Figura 10.* Relación entre PSP y TSP

**Fuente:** ECHEVERRI, Mauricio, ECHEVERRIA, Denisse y ASECIO, José Luis. Implementación de un Sistema Integrado de Control de Costos de Producción, Órdenes de Trabajo, Presupuesto de Obras, Bodega y Control de Inventario utilizando PSP(Personal Software Process) y TSP (Team Software Process). Tesis de Grado, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Ingeniería Eléctrica y Computación, 2006. Pág 5 [ECH-02]

### 3.1.12.3 Beneficios de PSP Y TSP

- Guiar al equipo en todo el proceso de desarrollo.
- El producto final incluye funcionalidades de valor agregado.
- Desarrollar actitudes para trabajar en equipo.
- Tener un esquema de trabajo definido.
- Promover la integración del equipo.
- Mejorar las estimaciones de tiempo de desarrollo.
- Proporcionar plantillas y estándares para dar seguimiento a los procesos.

También se tiene en cuenta a Moreno Alvarez, J.L [MOR-06] (2004) en su tesis de grado, en donde realiza comparativos entre PSP, TSP y CMM, donde menciona

que: “TSP es un proceso muy importante ya que junto con PSP y CMM conforman las herramientas ideales para ayudar a las organizaciones en la formación de sistemas de software de alta calidad. TSP es un proceso intermedio entre los dos anteriores ya que CMM mejora el proceso de toda la organización y se enfoca en la forma de administrar los proyectos, mientras que PSP mejora las habilidades personales, crea un hábito de desarrollo y se enfoca a las personas. TSP conecta las dos anteriores ya que mejora el desempeño de los equipos y se enfoca en los productos y equipos” [MOR-06].

Según Ruvalcaba [RUV-19], Mara (2004) en su artículo “Procesos de Software”, basado en prácticas encontradas en CMM, indica que los ingenieros utilizan el PSP para estructurar y disciplinar el desarrollo de software y que el ingeniero de software puede planear mejor el trabajo, conocer con precisión el desempeño, medir la calidad de productos, y mejorar las técnicas. Adicionalmente, muestra que el PSP puede ser aplicado en: desarrollo de programas, definición de requerimientos, documentación, pruebas de sistemas y mantenimiento de sistemas. Y que el Team Software Process (TSP) es un marco para el desarrollo de software que también hace énfasis en el proceso, producto y trabajo en equipo, que TSP se apoya en PSP, ella enmarca que el software, en la mayoría de casos, es desarrollado por equipos, lo que lleva a que los ingenieros de software deben primero saber controlar su trabajo, y posteriormente saber trabajar en equipo.

Los ingenieros al utilizar TSP aprenden a construir equipos auto dirigidos y a desempeñarse como un miembro efectivo del equipo. También muestra a los administradores cómo guiar y soportar estos equipos y habla de algunas estrategias de TSP como: proveer un proceso sencillo basado en PSP, desarrollar productos en varios ciclos. (Ciclo de TSP: Lanzamiento, Estrategia, Plan, Requerimientos, Diseño, Implementación, Pruebas, Postmortem), establecer medidas estándares para calidad y desempeño, proveer definiciones de roles, y evaluaciones de rol y de equipo, el requisito de disciplina de proceso y guía para el manejo de problemas de trabajo en equipo.

### **3.1.13 SWEBOK® (Guide to the Software Engineering Body Of Knowledge) (2004) [WEB-01]**

Proyecto que integra las perspectivas teóricas y prácticas propias de la ingeniería de software así:

#### **3.1.13.1 Requerimientos de Software**

Muestra lo relativo al análisis, a la especificación, y a la validación de los requerimientos del software. Los requerimientos del software expresan las necesidades y los que se quiere establecer para un determinado producto de

software, contribuyen a la solución de un problema del mundo real. Estos se enmarcan así:

- Principio de requerimientos del software.
- El proceso de requerimientos.
- Captura de requerimientos.
- Análisis de requerimientos.
- Especificación de requerimientos.
- Validación de requerimientos.
- Consideraciones prácticas.

### **3.1.13.2 Diseño de Software**

Describe la arquitectura del software, es decir, la descomposición del software, la organización de los diferentes componentes, y las interfaces entre estos componentes. O sea es el visualizador del diseño de la descomposición y la trazabilidad del software en partes de componentes. Este se enmarca así:

- Principios de diseño de software.
- Prácticas claves en diseño del software.
- Arquitectura y estructura del software.
- Análisis de calidad del diseño y evaluación del software.
- Notaciones de diseño de software.
- Métodos y estrategias de diseño de software.

### **3.1.13.3 Construcción de Software**

Muestra la creación detallada de software, utilizando una combinación de codificación, verificación, pruebas unitarias, pruebas de integración y depuración. En ella se llevan a cabo estos pasos:

- Fundamentos de construcción del software.
- Gestión de la construcción del software.
- Consideraciones prácticas.

### **3.1.13.4 Pruebas de Software**

Para ésta, se plantea como objetivo evaluar y mejorar la calidad del producto, identificando defectos y problemas, se lleva a cabo así:

- Fundamentos de la prueba del software.
- Niveles de pruebas.
- Técnicas de pruebas.
- Medidas asociadas a las pruebas.
- El proceso de pruebas.

### **3.1.13.5 Mantenimiento de Software**

Son todas aquellas actividades requeridas para proveer soporte al software, se enmarcan así:

- Fundamentos del mantenimiento software.
- Practicas claves en el mantenimiento.
- El proceso de mantenimiento.
- Técnicas de mejoramiento del software.

### **3.1.13.6 Gestión de la Configuración del Software**

Aquí se identifica la configuración de un software, para los diferentes momentos, con el fin de controlar de una manera sistemática los cambios en la configuración y mantener la integridad y el seguimiento de cambios que sufra esta configuración durante el ciclo de vida del software. Ésta se lleva a cabo así:

- Gestión del proceso de gestión de la configuración de software.
- Identificación de la configuración del software.
- Control de la configuración del software.
- Estadísticas de la configuración del software.
- Auditoria de la configuración del software.
- Gestión de versiones.

### **3.1.13.7 Gestión de la Ingeniería de Software**

Es la aplicación de actividades de administración, coordinación, planificación, medición, monitoreo, control y reporte que permiten asegurar un desarrollo y mantenimiento del software organizado, por medio de procesos sistemáticamente diseñados, establecidos y mantenidos. Se lleva a cabo así:

- Definición de alcance e iniciación.
- Planificación del proyecto software.
- Seguimiento al proceso software.
- Revisión y evaluación.
- Cierre del proyecto.
- Mediciones de la ingeniería de software.

### **3.1.13.8 Métodos y Herramientas de Ingeniería de Software**

Las herramientas de software son los instrumentos computadorizados (otros productos de software) requeridos para colaborar en los procesos de ciclo de vida del software y los métodos son los instrumentos requeridos para hacer el desarrollo del software más sistemático.

- Herramientas de Software:
  - De requisitos.
  - De Diseño.
  - De construcción.

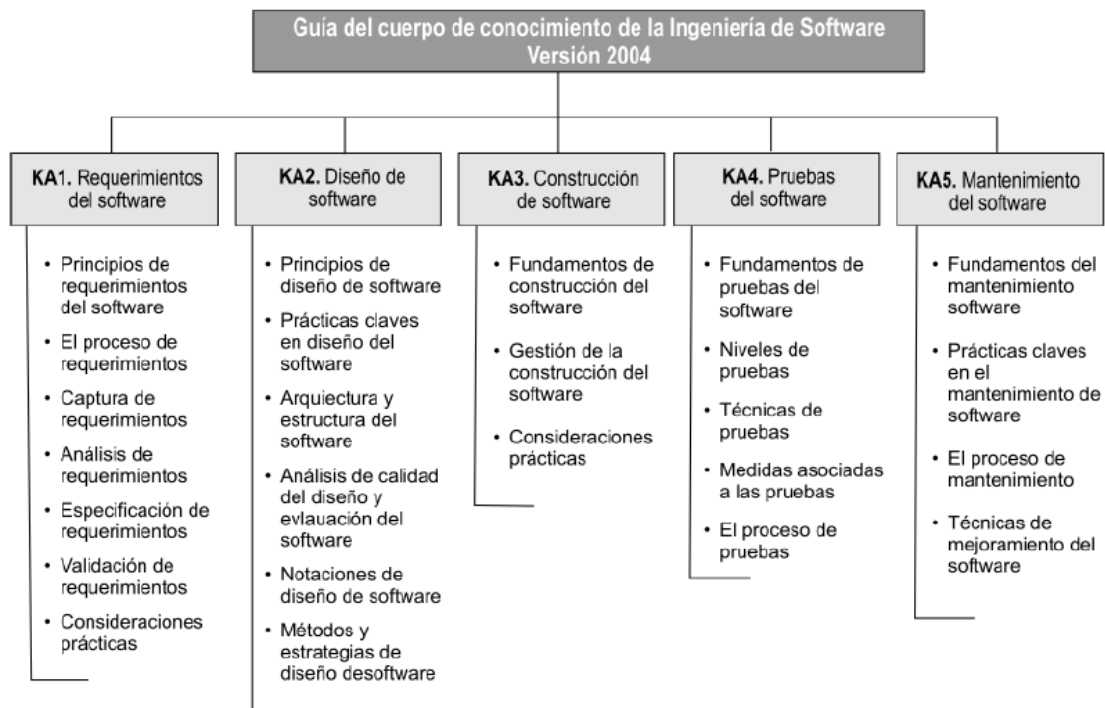
- De pruebas.
  - De mantenimiento.
  - De gestión de la configuración.
  - De gestión.
  - Del proceso.
  - De la calidad.
- Métodos de Ingeniería de Software
    - Métodos Heurísticos.
    - Métodos formales.
    - Métodos de prototipos.

### 3.1.13.9 Calidad de Software

Se manejan los aspectos relativos a la calidad de software que trascienden a los procesos del ciclo de vida del mismo, se llevan a cabo así:

- Fundamentos de calidad del software.
- El proceso de gestión de la calidad del software.
- Consideraciones prácticas.

Esta guía del conocimiento de la Ingeniería de Software se visualiza en dos partes así:



**Figura 11.** Estructura del Cuerpo de Conocimiento SWEBOK® parte 1

**Fuente:** ANAYA Raquel, HENAO Mónica, CECHICH Alejandra y OKTABA Hanna. Enfoque Integrado de la Gestión del Conocimiento en el Modelo de Procesos de COMPETISOFT pág 5. [WEB-02]



**Figura 12.** Estructura del Cuerpo de Conocimiento SWEBOK® parte 2

**Fuente:** ANAYA Raquel, HENAO Mónica, CECHICH Alejandra y OKTABA Hanna. Enfoque Integrado de la Gestión del Conocimiento en el Modelo de Procesos de COMPETISOFT pág 5. [WEB-02]

Los anteriores conceptos deben estar involucrados en el repositorio, así mismo éstos pueden ayudar a categorizar, examinar y organizar las actividades de software, definir procesos y roles en varias actividades, también para revisar los procesos internos de desarrollo de software y verificarlos contra la realidad, y para enmarcar gestión de calidad en los proyectos.

### 3.1.14 CMMI (CAPABILITY MATURITY MODEL INTEGRATION O MODELO DE MADUREZ DE CAPACIDAD Y MADUREZ INTEGRADO)

“Es un modelo de madurez de mejora de los procesos para el desarrollo de productos y de servicios. Consiste en las mejores prácticas que tratan las actividades de desarrollo y de mantenimiento que cubren el ciclo de vida del producto, desde la concepción a la entrega y el mantenimiento.” [WEB-09]

Para CMMI, en la versión escalonada, existen 5 niveles, éstos son:

### **3.1.14.1 Inicial o Nivel 1 CMMI**

Este es el nivel en donde están todas las empresas que no tienen procesos. Los presupuestos se disparan, no es posible entregar el proyecto en las fechas pactadas, los empleados deben trabajar más del tiempo requerido, es decir durante noches y fines de semana para terminar un proyecto. No hay control sobre el estado del proyecto, el desarrollo del proyecto es completamente opaco, no se sabe qué pasará con él.

### **3.1.14.2 Nivel 2 CMMI**

Quiere decir que el éxito de los resultados obtenidos se puede repetir. La principal diferencia entre este nivel y el anterior es que el proyecto es gestionado y controlado durante el desarrollo del mismo. El desarrollo no es opaco y se puede saber el estado del proyecto en todo momento. Los procesos que hay que implantar para alcanzar este nivel son:

- Gestión de requisitos.
- Planificación de proyectos.
- Seguimiento y control de proyectos.
- Gestión de proveedores.
- Aseguramiento de la calidad.
- Gestión de la configuración.

### **3.1.14.3 Nivel 3 CMMI**

Representa la forma de desarrollar proyectos (gestión e ingeniería) está definida o sea establecida, documentada y existen métricas (obtención de datos objetivos) para la consecución de objetivos concretos. Los procesos que hay que implantar para alcanzar este nivel son:

- Desarrollo de requisitos.
- Solución Técnica.
- Integración del producto.
- Verificación.
- Validación.
- Desarrollo y mejora de los procesos de la organización.
- Definición de los procesos de la organización.
- Planificación de la formación.
- Gestión de riesgos.
- Análisis y resolución de toma de decisiones.

### **3.1.14.4 Nivel 4 CMMI**



Los proyectos usan objetivos medibles para alcanzar las necesidades de los clientes y la organización. Se usan métricas para gestionar la organización. Los procesos que hay que implantar para alcanzar este nivel son:

- Gestión cuantitativa de proyectos.
- Mejora de los procesos de la organización.

#### **3.1.14.5 Nivel 5 CMMI**

Los procesos de los proyectos y de la organización están orientados a la mejora de las actividades. Mejoras incrementales e innovadoras de los procesos que mediante métricas son identificadas, evaluadas y puestas en práctica. Los procesos que hay que implantar para alcanzar este nivel son:

- Innovación organizacional.
- Análisis y resolución de las causas.

#### **3.1.14.6 CMMI-DEV Nivel 2**

Para CMMI-DEV nivel 2 hay siete áreas de proceso así:

- Gestión de Requerimientos.
- Planificación de Proyecto.
- Monitorización y Control de Proyecto.
- Gestión de Acuerdos con Proveedores.
- Medición y Análisis.
- Aseguramiento de la Calidad de Proceso y de Producto.
- Gestión de la Configuración.

#### **3.1.14.7 CMMI-DEV Nivel 3**

En el nivel 3 de CMMI-DEV se agregan a estas siete áreas otras once así:

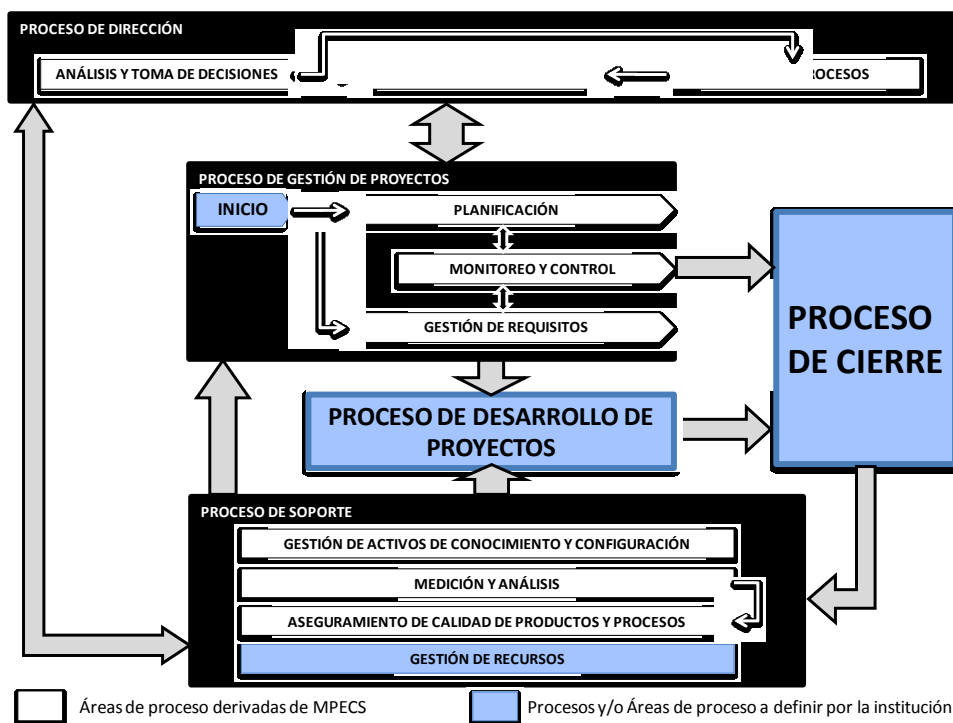
- Gestión Integrada de Proyecto.
- Definición de Procesos de la Organización.
- Enfoque en los Procesos Organizativos.
- Gestión de Riesgos.
- Formación Organizativa.
- Integración de Producto.
- Desarrollo de Requerimientos.
- Solución Técnica.
- Validación.
- Verificación.
- Análisis de Decisiones y Resolución.

Estas propuestas que tiene CMMI serán analizadas y comparadas con otros marcos de calidad, con el fin de poder extraer de ellas elementos que sirvan para

las mejoras en los procesos de desarrollo de software de las asignaturas del programa de Ingeniería de Sistemas de la UAM.

### 3.1.15 MODELO PARA LA MEJORA DE PROGRAMAS EDUCATIVOS EN CALIDAD DE SOFTWARE – MPECS [MAR-10]

Este modelo se planteó a través de una alianza con la Universidad Industrial de Santander UIS, CIDLIS. Y la Universidad Autónoma para ejecutar un proyecto de tesis, el cual debería seguir una metodología propuesta por ellos para los desarrollos de software, esta contempla los siguientes procesos:



**Figura 13.** Modelo para la Mejora de Programas Educativos en Calidad de Software – MPECS

**Fuente:** MÁRQUEZ, Johanna (2009). Presentación\_de\_MPECS\_1.1. Red Colombiana de Calidad de Software - RCSS. Proyecto de Apoyo al Fortalecimiento de la Capacidad Nacional en Calidad de Software “Mejora de Programas Educativo” MPECS. [MAR-10].

#### 3.1.15.1 PROCESO DE DIRECCIÓN

Son las actividades necesarias para asegurar el correcto funcionamiento, mantenimiento y mejora de las acciones que se llevan a cabo para los proyectos. También se encarga de identificar y documentar las lecciones aprendidas a partir de las cuales genera las actualizaciones a los procesos para los proyectos.

### **3.1.15.1.1 Análisis y Toma de Decisiones**

Este proceso actúa cuando se presenta algún problema durante cualquier fase de desarrollo del proyecto, o cuando se tenga que definir o actualizar un proceso, o tomar una decisión objetiva sobre la situación basada en un proceso de evaluación formal de las alternativas que se proponen para resolver un problema.

### **3.1.15.1.2 Definición de Procesos**

Es el encargado de diseñar y establecer un proceso específico para llevar a cabo una acción en el proyecto, éste entra a formar parte del banco de activos de la organización una vez sea definido.

### **3.1.15.1.3 Mejora de Procesos**

Actúa cuando un proceso definido y existente, requiere ser adecuado para su implementación en otro escenario diferente para el que fue hecho, o cuando se detecta mediante las lecciones aprendidas de implementaciones previas que se deben actualizar algún componente o el proceso en sí. Este proceso entra a formar parte del banco de activos de la organización una vez esté actualizado.

## **3.1.15.2 PROCESO DE GESTIÓN DE PROYECTOS**

Muestra las pautas para la ejecución de un proyecto, comienza por la etapa de inicio en donde es necesario establecer las necesidades y requisitos del proyecto, posterior a la presentación de una propuesta en la cual se compila la idea a llevar a cabo. Una vez aprobada dicha propuesta, se planifica el proyecto y con la versión inicial del plan de gestión (en donde se monitorea y controla las actividades y recursos, en coherencia con los requisitos estipulados en el inicio y la planificación de actividades) se emprende el proceso de desarrollo del proyecto, y se busca el aval de quienes gestionan para proceder a cerrar el proyecto.

### **3.1.15.2.1 Inicio**

Se da comienzo al proyecto.

### **3.1.15.2.2 Planificación**

En ésta se establece un marco definido que prevé y guía las acciones que se deben realizar para el proyecto, o sea el estado esperado y deseado que el proyecto debe alcanzar.

### 3.1.15.2.2.1 Etapas de la Planificación del Proyecto

- a. **Alcance del Proyecto:** define los elementos que conforman el proyecto, ellos son: establecer el producto y las metas, definir las metas del equipo y los roles, estipular la estrategia de desarrollo, construir el plan global del proyecto, desarrollar el plan de calidad, construir planes individuales y consolidar, efectuar la valoración de riesgos, elaborar un reporte de lanzamiento, realizar un sesión de lanzamiento del proyecto.
- b. **Cronograma del Proyecto:** identificar en detalle las actividades y tareas necesarias para lograr la culminación del proyecto a tiempo.
- c. **Presupuesto del Proyecto:** en él se muestran los costos del proyecto, identificando los rubros, valores y tiempos de ejecución.
- d. **Refinar Actividades de Mitigación de Riesgos:** establecer acciones planeadas y detalladas que fortalezcan la identificación de riesgos del proyecto realizada en la primera parte y definir actividades realizables que disminuyan el impacto del riesgo.
- e. **Identificar la Estructura de Administración de Datos:** Identificar los datos del proyecto que deben ser administrados, y los mecanismos de protección, almacenamiento y recuperación de los mismos.
- f. **Planificar las Adquisiciones del Proyecto:** Establecer los mecanismos de adquisición de los recursos ya identificados para el proyecto.
- g. **Identificar la Capacitación y Entrenamiento Requerido:** Identificar, formar y mejorar las competencias y habilidades necesarias para la realización del proyecto.
- h. **Planificar la Participación de los Interesados:** Establecer las vías que los integrantes del equipo que directa o indirectamente deben tomar para lograr un flujo adecuado de la información y la comunicación, que les permita conocer cada una de las etapas del desarrollo del proyecto. Asignar las responsabilidades que deben cumplir cada uno de los integrantes del equipo de trabajo.
- i. **Revisar los Planes que Afectan el Proyecto:** Revisar los planes que puedan afectar el desarrollo del proyecto para conciliar la ejecución de compromisos del mismo.
- j. **Crear el Plan del Proyecto y Obtener Acuerdos sobre el Mismo:** Integrar los productos obtenidos en cada acción de la planificación del proyecto, con el fin de constituir el plan del proyecto.

### 3.1.15.2.3 Monitoreo y Control

En ella se realiza el seguimiento detallado que permite controlar las variaciones generadas en el desarrollo del proyecto, en comparación con lo establecido en el plan de trabajo, realizándole modificaciones a éste si los riesgos o los incidentes presentados así lo ameritan; también se generan informes de avance del estado del proyecto.

#### **3.1.15.2.4 Gestión de Requisitos**

Controla los requisitos del proyecto definidos en la etapa de inicio, así como posibles cambios que surgen de acuerdo a las necesidades del proyecto y del producto, durante el tiempo de ejecución del mismo.

#### **3.1.15.3 PROCESO DE DESARROLLO DE PROYECTOS**

Son todas las actividades que se llevan a cabo para el desarrollo del proyecto.

#### **3.1.15.4 PROCESO DE SOPORTE**

Proporciona herramientas de apoyo durante el ciclo de vida del proyecto a todos los procesos.

##### **3.1.15.4.1 Gestión de Activos de Conocimiento y Configuración**

Son el conjunto de actividades que tienen la finalidad de asegurar la validez de todo producto obtenido durante cualquiera de las etapas del desarrollo de un sistema de información, a través del estricto control de los cambios realizados sobre los mismos y de la disponibilidad constante de una versión estable de cada elemento. Busca gestionar y establecer las pautas necesarias para el almacenamiento y control de los activos generados en la ejecución del proyecto. Así mismo se encarga de las diferentes versiones de los registros anteriores y la incorporación de métodos para el aseguramiento de la completitud de los datos y su consistencia.

##### **3.1.15.4.2 Medición y Análisis**

Proporciona herramientas que el equipo de mejoramiento a nivel de la institución, o los roles gestores de calidad y del proyecto utilizan para determinar los avances en las actividades, la utilización de recursos y el tiempo transcurrido; es decir son las métricas necesarias para revisar el estado de los procesos y proyectos, y proporciona una interpretación de los mismos a modo de análisis.

##### **3.1.15.4.3 Aseguramiento de Calidad de Productos y Procesos**

Son las actividades que implican las Auditorias, Inspecciones, Revisiones y Recorridos para evaluar la implementación o adherencia de los procesos y productos que conforman el ciclo de vida del proyecto.

##### **3.1.15.4.4 Gestión de Recursos**

Son todos los procesos involucrados en el proyecto desde la planificación, adquisición, desarrollo y gestión del equipo del proyecto, es decir: desarrollar el

plan de Recursos Humanos, adquirir el Equipo del Proyecto, desarrollar el Equipo del Proyecto y Gestionar el Equipo del Proyecto.

### **3.1.15.5 PROCESO DE CIERRE**

Son aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades del proyecto.

### **3.1.15.6 ROLES DE ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO**

**Gestor de Proyectos (Sponsor):** Define el trabajo de procesos y procedimientos para el equipo, mantiene los procesos de conducción y gestiona la mejora continua del trabajo en equipo.

**Líder (Asistente del Sponsor):** Responsable del cumplimiento de la ejecución del proyecto según la planificación, gestiona el equipo de trabajo y el proyecto.

**Planificador (Instructor):** Responsable del plan de proyecto detallado, la supervisión del estado del proyecto e informador de los progresos realizados, sustentado en la estimación, guía al equipo en producción y en seguimiento y gestión de riesgo.

**Comunicador (Asistente del Instructor):** Responsable de comunicaciones de interacción con todos los roles internos y externos, proporciona información y orientación sobre el proyecto y el progreso del producto.

**Calidad (Gerente del Proyecto):** Trabaja con el equipo para gestionar el cumplimiento de los requisitos de desempeño y los entregables del proyecto.

**Soporte (Coordinador):** Responsable por el suministro de herramientas y artefactos, la gestión de la configuración y los sistemas de seguimiento de problemas del equipo del proyecto.

**Coach (Formador y Entrenador):** es la persona encargada de formar y entrenar al equipo humano en todas las fases del proyecto.

### **3.1.15.7 ROLES PARA EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES EN UN PROYECTO**

**Especificador:** Responsable por la definición del alcance del proyecto a nivel de requisitos de sistemas e ingeniería.

**Diseñador:** Responsable de estándares y procesos, arquitecto y único responsable de los cambios de diseño.

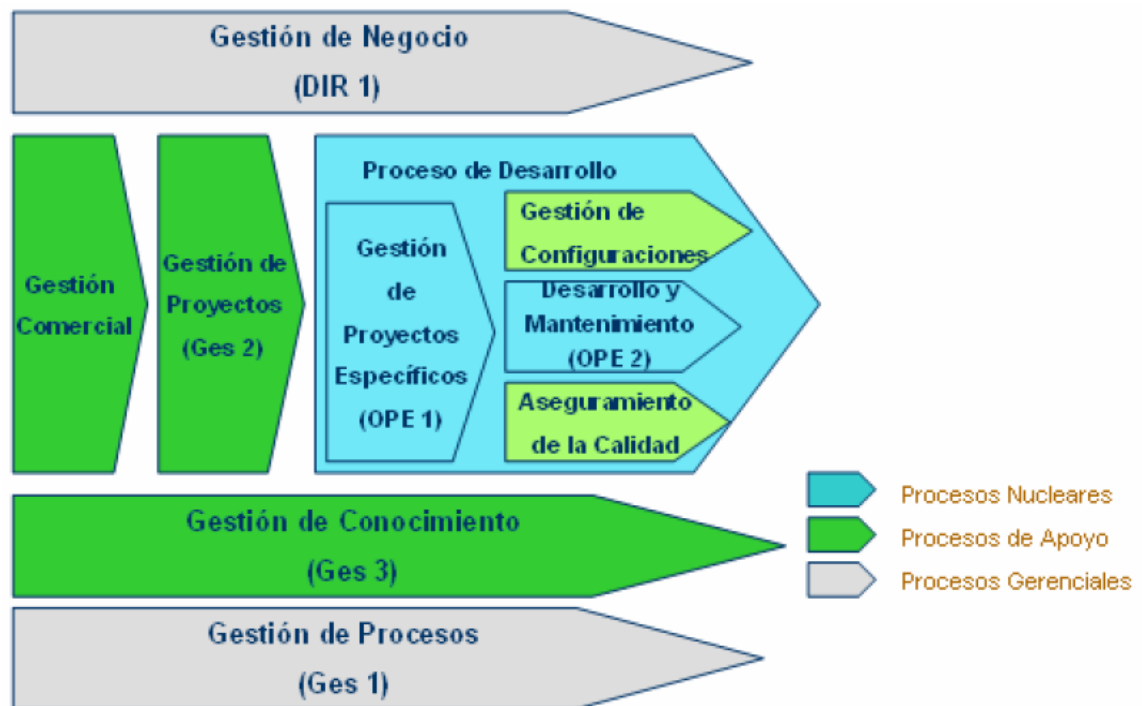
**Implementador:** Responsable de estándares de producción y conductor de la fabricación.

**Pruebas y Ensayos:** Responsable por el plan y ejecución de pruebas del proyecto. No da comienzo a la siguiente fase sin aprobar las anteriores.

**Miembros de Equipo:** Son los encargados del proyecto en diseño, implementación, pruebas y soporte a otros miembros.

### **3.1.16 ENFOQUE INTEGRADO DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN EL MODELO DE PROCESOS DE COMPETISOFT [WEB-02]**

En una organización de software los procesos pueden dividirse en tres categorías básicas según Anaya Raquel [WEB-02], en su informe "Enfoque Integrado de la Gestión del Conocimiento en el Modelo de Procesos de COMPETISOFT" estos se pueden ver así:



**Figura 14.** Mapa de procesos alrededor de la Cadena de Valor

**Fuente:** ANAYA, Raquel, CECHICH Alejandra, HENAO Mónica, OKTABA Hanna, Enfoque Integrado de la Gestión del Conocimiento en el Modelo de Procesos de COMPETISOFT, 2006, pág 8 [WEB-02]

### 3.1.16.1 PROCESOS [WEB-02]

#### 3.1.16.1.1 “Procesos Nucleares

Que representan la cadena de valor del negocio, para el caso de ingeniería de software está conformado por los procesos de ingeniería que guían el desarrollo, mantenimiento y puesta en operación de los productos de software, proceso de desarrollo, la gestión de proyectos específicos.

#### 3.1.16.1.2 Proceso de Apoyo

Que son transversales a toda la organización, son la Gestión Comercial, la Gestión de Proyectos, Gestión de Conocimiento (está conformada por gestión de

activos de conocimiento, recursos humano y ambientes de trabajo, clientes, proveedores, socios de negocio, capital de infraestructura e innovación, activos de proceso) y los procesos de Gestión de Configuraciones y Aseguramiento de la Calidad, como procesos de apoyo al desarrollo y mantenimiento de aplicaciones.

### **3.1.16.1.3 Procesos Gerenciales**

Que definen los lineamientos de la organización y la habilitan para responder a un ambiente de cambio, ellos son la Gestión del Negocio y la Gestión de Procesos ya que establece lineamientos, políticas y reglas de acción a seguir en procura del mejoramiento continuo y estrechamente alineado con la Gestión de Negocio.

### **3.1.16.2 ACTIVOS DE CONOCIMIENTO**

Los activos de conocimiento están representados por el capital humano, el capital relacional y el capital estructural.

#### **3.1.16.2.1 El Capital Humano**

Hace referencia a las capacidades de los individuos que trabajan en la organización, sus conocimientos, destrezas y experiencia; este capital se incrementa con la socialización y con la internalización. Está representado por las personas, sus competencias y su ambiente de trabajo

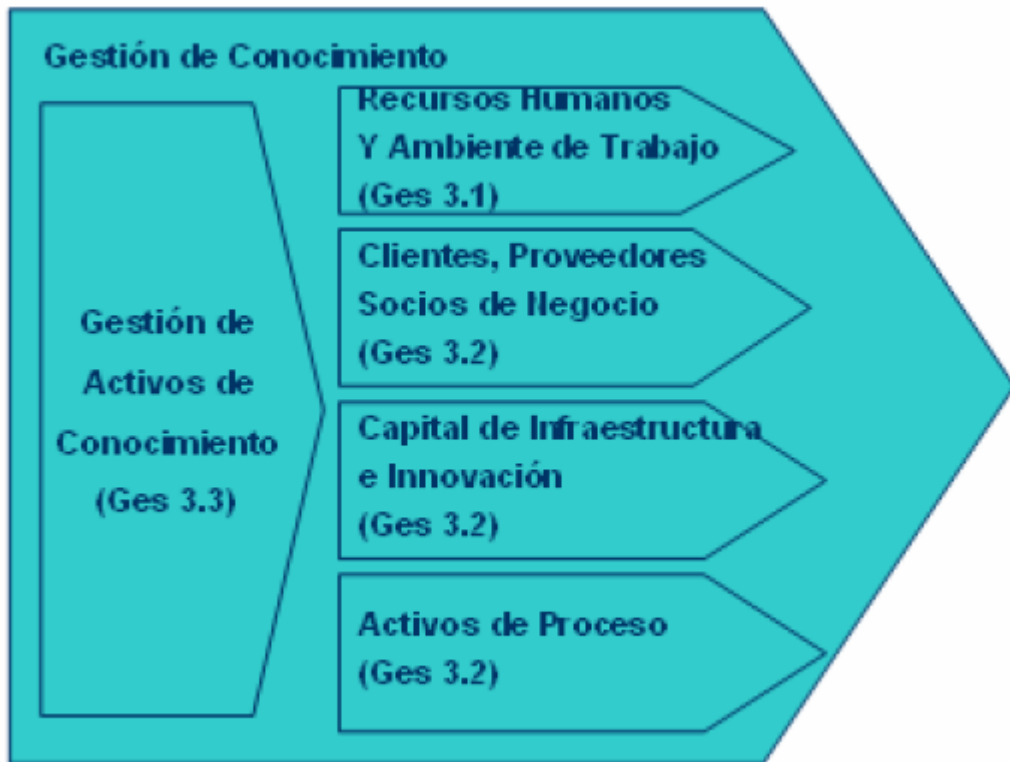
#### **3.1.16.2.2 El Capital Relacional**

Representa el conocimiento de la organización con respecto a entes externos como el mercado, los clientes de la empresa, los socios de negocio y los competidores; dicho capital también se incrementa con la socialización. Está representado por el conocimiento acerca de los clientes, proveedores, información acerca de la competencia y socios de negocio.

#### **3.1.16.2.3 El Capital Estructural**

Representa las capacidades de la organización para alcanzar los requerimientos para su funcionamiento (procesos, lineamientos, políticas, etc.), la infraestructura que incorpora, capacita y sostiene el capital humano (sistemas, recursos de hardware y software); así mismo, es la capacidad organizacional que incluye los sistemas físicos utilizados para transmitir y almacenar el material intelectual. Está representado por el conocimiento acerca de los recursos de infraestructura (hardware, software) y de innovación y por conocimiento acerca de los procesos que dan soporte a la organización”.





**Figura 15.** Subprocesos del proceso de Gestión de Conocimiento

**Fuente:** ANAYA, Raquel, CECHICH Alejandra, HENAO Mónica, OKTABA Hanna, Enfoque Integrado de la Gestión del Conocimiento en el Modelo de Procesos de COMPETISOFT, 2006, pág 9 [WEB-02].

### **3.1.16.3 GESTIÓN DE ACTIVOS DE CONOCIMIENTO**

Es transversal a todos los procesos y tiene por objetivo proveer los lineamientos y mecanismos para gestionar la base de conocimiento de todos los activos existentes en la organización.

También Anaya Raquel [WEB-02] muestra la Naturaleza del Conocimiento en las Organizaciones de Software, y para ello afirma que el conocimiento puede ser visto en diferentes niveles de refinamiento y que de alguna manera se pueden entender como los niveles de madurez del conocimiento.

### **3.1.16.4 NIVELES DE MADUREZ DEL CONOCIMIENTO [WEB-02]**

#### **3.1.16.4.1 Primer Nivel**

“Está representado por los datos puntuales relacionados a un simple proyecto o a eventos tales como: métricas recolectadas de un proyecto y lecciones aprendidas del proyecto.

#### **3.1.16.4.2 Segundo Nivel**

Inicia a partir de los datos coleccionados de múltiples proyectos, de los cuales se pueden construir modelos que contienen más información y que son aplicables a nuevos proyectos.

#### **3.1.16.4.3 Tercer Nivel**

Está representado por el conocimiento suficientemente abstracto y generalizado que ha sido madurado con su aplicación y que puede verse representado como “mejores prácticas” y estándares”.

De acuerdo a las actividades en el campo de la ingeniería de software, el conocimiento se podría clasificar en las siguientes categorías:

### **3.1.16.5 CATEGORÍAS DEL CONOCIMIENTO EN LA INGENIERÍA DE SOFTWARE**

Conocimiento Organizacional  
Conocimiento de Gestión  
Conocimiento Técnico y  
Conocimiento del Dominio

#### **3.1.16.5.1 El Conocimiento Técnico**

Es aquel que está relacionado con el desarrollo de habilidades para la realización de las diversas tareas del desarrollo de software y hace uso de métodos y tecnologías en permanente evolución y se basa en los estándares y lineamientos existentes.

#### **3.1.16.5.2 El Conocimiento del Dominio**

Hace referencia al conocimiento adquirido por los desarrolladores acerca de áreas de conocimientos específicos, en los cuales se desarrollan soluciones de software enfocadas a una especialidad (salud, seguros, finanzas, etc.) y que generalmente están representados en productos de trabajo como diagramas, modelos, librerías, framework.

Actualmente en el mundo de la ingeniería de software, existe gran cantidad de conocimiento ya estructurado y divulgado en forma de modelos, estándares, técnicas, métodos, lenguajes, patrones, y demás que constituirían los activos de

una organización. En la UAM los conocimientos generados en las aulas de las asignaturas del programa de Ingeniería, las Práctica Empresarial y en el programa de Paz y Competitividad, así como en los proyectos desarrollados en los Grupos de investigación, serían según esta perspectiva, un activo importante en la gestión del conocimiento para la Universidad Autónoma de Manizales.

Aprender de la experiencia previa da origen a la generación de diversos procesos que deben permitir a las personas apropiarse de un conocimiento; extrapolarlo a dominios específicos y reusar aspectos organizacionales y técnicos. Las experiencias generadas en un proyecto son aquellas que se convierten en activos de conocimiento que alimentan la base de conocimiento y que van ayudando a formar parte del repositorio que se busca crear, para que esta experiencia sea posteriormente aplicada a otros proyectos de naturaleza distinta.

En el desarrollo de un producto de software, se usa gran cantidad del conocimiento existente (metodologías, buenas prácticas, software ya validado); en esta labor se crea a la vez nuevo conocimiento como resultado de la aplicación de los conocimientos ya existentes en la construcción del mismo. Este conocimiento es incluido en la fase de análisis para crear nuevos recursos de conocimiento y se convierten en insumos valiosos para nuevos proyectos.

### **3.1.16.6 MODELO CONCEPTUAL DE LA BASE DE CONOCIMIENTO [WEB-02]**

La autora anteriormente referenciada Anaya Raquel [WEB-02], define tres niveles en este modelo:

#### **3.1.16.6.1 NIVELES**

##### **3.1.16.6.1.1 Repositorio de Activos de Proceso**

“Describe los elementos del proceso que pueden ser reutilizados y los procesos de alto nivel que describen las disciplinas fundamentales (requerimientos, análisis y diseño, testing, gestión de la configuración, gestión de proyectos, etc.), los cuales se denominan **líneas base del proceso**.”

##### **3.1.16.6.1.2 Vista de Procesos Organizacionales**

Define los procesos estandarizados por la compañía de acuerdo con las condiciones de contexto de la organización (la orientación propia de la empresa de software, su cultura y objetivos de negocio, entre otros) y también los procesos especializados, articulando los activos de proceso necesarios para llevar a cabo las actividades.

##### **3.1.16.6.1.3 Vista de Procesos a Nivel de Proyectos**

Representa una instanciación de los procesos de la organización en un proyecto concreto; dichos procesos se ajustan a las condiciones particulares del proyecto (dominio del problema, los recursos disponibles, restricciones impuestas por el cliente, entre otros).

Así mismo en este nivel se comienzan a caracterizar los tres tipos de conocimiento que pueden ser manejados.

### **3.1.16.6.2 COMPONENTES BÁSICOS**

A continuación se definen los términos utilizados en las descripciones de los componentes básicos:

**Activo (Asset):** Elemento identificable para la empresa que cobra valor en el tiempo. En el campo de la reutilización de software el “asset” representa un artefacto que puede ser reutilizable. El activo debe tener la capacidad de ser adaptado (**tailoring**).

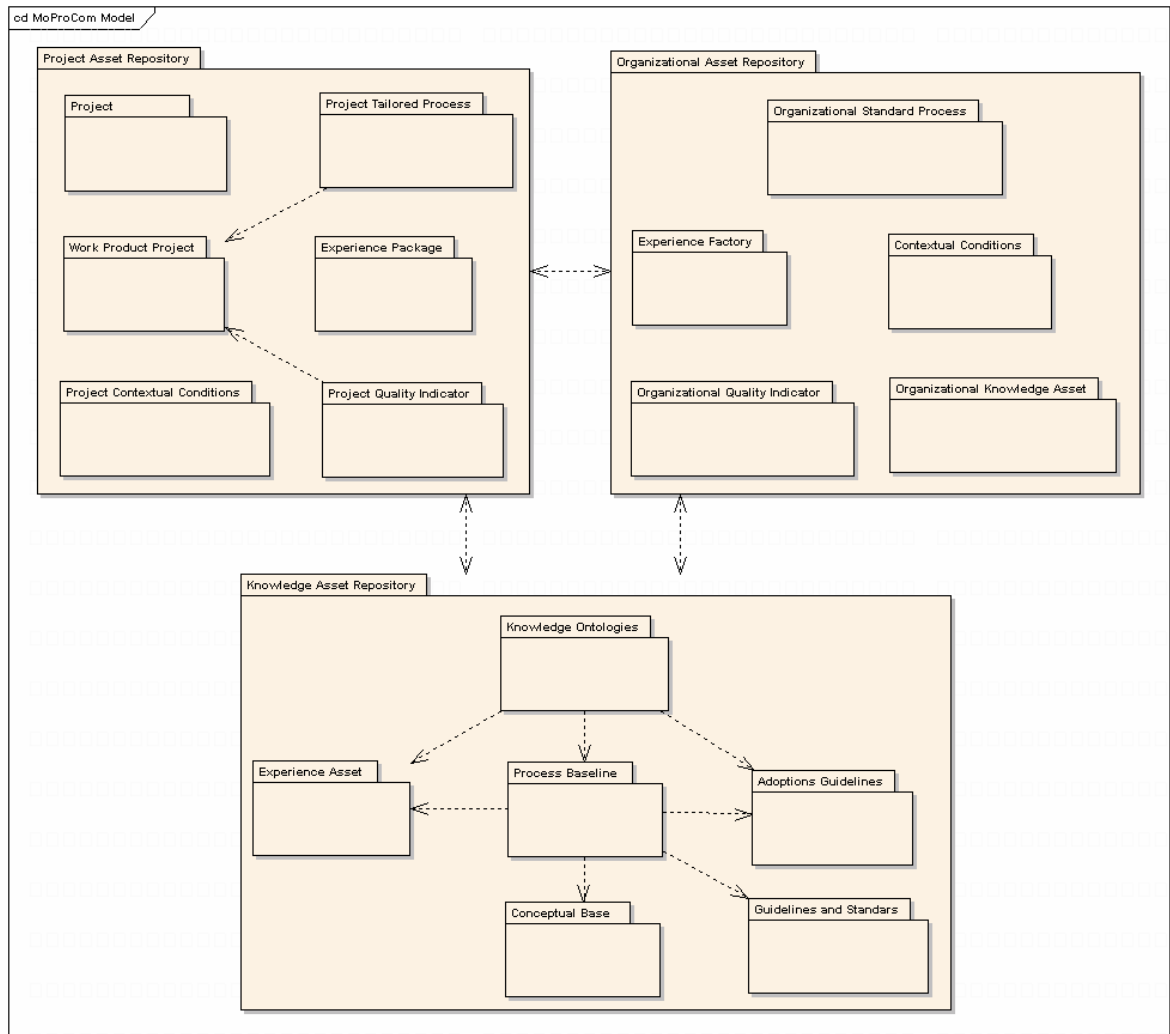
**Activo de Proceso:** (Process Asset): Un activo de proceso es “*cualquier cosa que la organización considere útil para alcanzar los objetivos de un área de proceso*”. Dicho concepto se convierte en un elemento clave en una organización de software que desea establecer un proceso de desarrollo adaptable y flexible. En el modelo CMMI el concepto de activo de proceso se introduce en la práctica OPD (**Organizational Process Definition**) como estrategia para lograr reutilización.

Los activos de procesos pueden ir desde plantillas o listas de chequeo o elementos de proceso, hasta arquitecturas genéricas de proceso y pueden ser matriculados, evolucionados y recuperados por medio de una librería de activos de procesos (**Process Asset Library - PAL**)

**Activo de Experiencia:** Es un tipo particular de activo de conocimiento que se produce como enseñanza en un individuo y grupo de individuos en su quehacer. Algunos activos de experiencia representan el conocimiento propio de un individuo y otros, son conocimientos que se han exteriorizado y pueden llegar a ser lecciones aprendidas.

**Línea Base del Proceso:** Descripción abstracta de un proceso orientada a un propósito particular. La línea base describe los elementos generales del proceso (actividades, roles, objetivos, indicadores, etc.), orientados a una disciplina o tema particular. Se entiende como un proceso abstracto puesto que describe guías generales que orientan la aplicación del proceso (Qué) sin definir los métodos o técnicas utilizados para su implementación.

El modelo conceptual de la base de conocimiento define tres componentes básicos, estos se representan en el siguiente gráfico.



**Figura 16.** Vista de alto nivel de la base de conocimiento de apoyo a modelo COMPETISOFT

**Fuente:** ANAYA, Raquel, CECHICH Alejandra, HENAO Mónica, OKTABA Hanna, Enfoque Integrado de la Gestión del Conocimiento en el Modelo de Procesos de COMPETISOFT, 2006, pág 14 [WEB-02].

### 3.1.16.6.2.1 Paquete que contiene el Repositorio de Activos de Conocimiento

Representa la base de conocimiento (Knowledge Asset Repository)

#### 3.1.16.6.2.1.1 Activo de Conocimiento (Knowledge Asset):

Un activo de conocimiento en una organización, es un bien formado por los conocimientos específicos que los expertos ejecutan para llevar a cabo los procesos requeridos para el funcionamiento efectivo de la organización. Estos procesos deben formalizarse y almacenarse dentro de empresa.

### **Activos de Conocimiento**

- **Conceptual Base:** Teorías fundamentales del campo de la ingeniería de software y de las ciencias de la organización en las que se soporta el modelo.
- **Guidelines and Standard:** Guías y estándares reconocidos dentro del campo de conocimiento y aceptados a nivel mundial.
- **Process Baseline:** Definición de las líneas base del proceso junto con los elementos relacionados (roles, artefactos, actividades genéricas).
- **Adoption Guidelines:** Guías de adopción de métodos y técnicas que establecen lineamientos generales sobre la forma de cómo se pueden aplicar los métodos y técnicas.
- **Experience Asset:** Paquete que representa las experiencias de aplicación del modelo que son disponibles a nivel organizacional.
- **Knowledge Ontologies:** La navegación y consulta de todos estos elementos serán realizadas por medio de una ontología del conocimiento.

#### **3.1.16.6.2.2 Paquete que representa los Activos de Conocimiento Organizacionales (Organizational Asset Repository)**

### **Activos de Conocimiento Organizacionales**

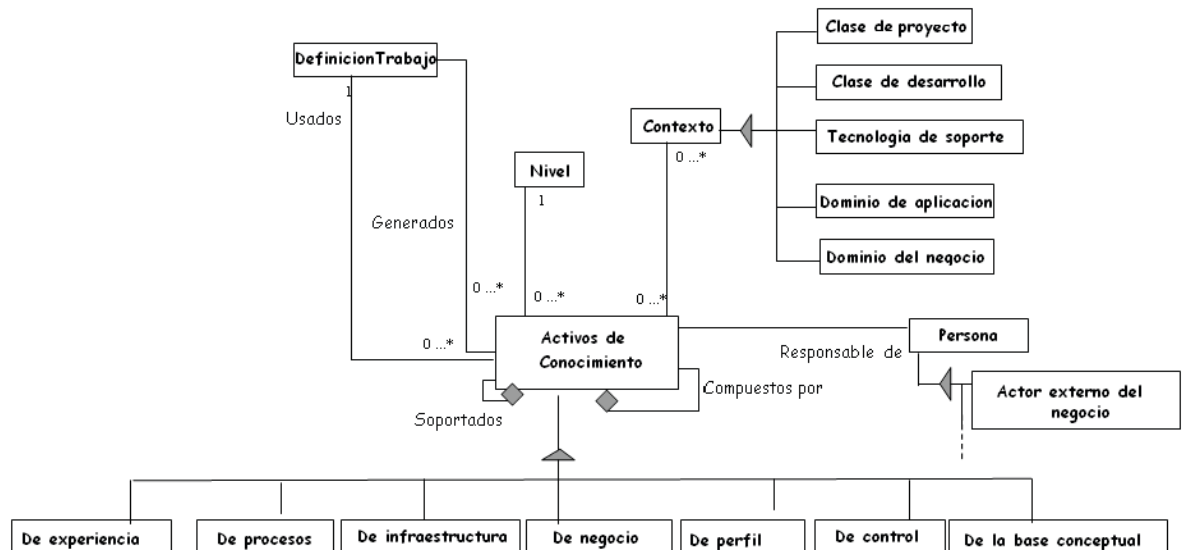
- **Organizational Standard Process:** Paquete que representa los procesos a nivel organizacional, contiene la definición de procesos de la organización.
- **Organizational Context Condition:** este activo contiene los lineamientos propios de la organización adaptados a las condiciones del contexto.
- **Organizational Knowledge Asset:** La organización posee activos propios representados en capital relacional, capital humano y capital de infraestructura.
- **Expirence Factory:** Fabrica de experiencias que generaliza y sintetiza las experiencias ganadas en los diferentes proyectos.
- **Organizational Quality Indicador:** Indicadores de calidad establecidos a nivel organizacional para garantizar la calidad tanto de sus productos como de sus procesos.

#### **3.1.16.6.3 Paquete que representa los Activos de Conocimiento Generados y Manejados en un Proyecto Específico (Project Asset Repository)**

### **Activos de Conocimiento generados y manejados en un Proyecto Específico**

- **Project:** El paquete que representa los activos a nivel del proyecto, contiene los activos generados en un proyecto.
- **Project Tailored Process:** Un proyecto particular contendrá una definición del proceso ajustada a las condiciones particulares del proyecto.
- **Project Work Product:** Artefactos o productos de trabajo generados por el proyecto.
- **Project Quality Indicator:** Indicadores de calidad establecidos a nivel de proyecto.
- **Project Contextual Condition:** Condiciones de contexto propias del proyecto.
- **Experience Package:** Paquete que describe las experiencias y lecciones aprendidas a nivel del proyecto.

También es importante considerar que Anaya y Henao, (2007), han realizado una caracterización de los activos de conocimiento relevantes a una organización de software, González y Joaquín, (2007) han generado los modelos para la caracterización de la estructura, procesos, planes estratégicos y recursos humanos en organizaciones orientadas a conocimiento. Estos modelos conceptuales explicados en el numeral 3.1.16.6 de este documento, son un referente en la construcción de una base de conocimiento para una organización de software que desea gestionar el conocimiento generado y evolucionado tanto en el proceso de ingeniería, como en los procesos de gestión y apoyo. Los activos de conocimiento son generados y utilizados por unidades de trabajo y sirven de soporte para la generación de otros activos de proceso Anaya y Henao, (2007). El modelo de los activos de conocimiento se puede ver en el siguiente gráfico:



**Figura 17.** Modelo Conceptual de Activos de Conocimiento

**Fuente:** CAPOTE, Joanna (2008). Gestión del Conocimiento como apoyo para la Mejora de Procesos Software en las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas. Publicado en Revista Ingeniería e Investigación Vol. 28. No.1, Abril de 2008 pág143 [CAP-02].

A su vez, los activos de procesos pueden componerse para formar activos de procesos de mayor granularidad. Estos activos se encuentran definidos dentro de un contexto (por ejemplo, tipo de cliente, dominio de aplicación, tecnología objetivo, entre otros) y tienen una alta dependencia de las personas que son las encargadas de producirlos, validarlos y evolucionarlos. A su vez, los activos de conocimiento pueden ser especializados, atendiendo a la naturaleza del conocimiento que representan. Esta clasificación responde interrogantes básicos acerca del conocimiento como:

- 1) ¿Qué conocimiento está disponible de fuentes externas? (**De la Base Conceptual**).
- 2) ¿Cómo dicho conocimiento puede ser utilizado? (**De proceso**).
- 3) ¿Cuáles han sido los resultados de aplicar dicho conocimiento? (**De experiencia**).
- 4) ¿Por qué debe ser utilizado? (**De Negocio**).
- 5) ¿Cuáles son las habilidades requeridas o desarrolladas con el uso de un activo? (**De perfil**).
- 6) ¿Cómo puede medirse la efectividad de aplicación de un activo? (**De Control**).
- 7) ¿Cuáles son los recursos necesarios? (**organizacionales, de tecnología**) para su aplicación (**De Infraestructura**).

Los conceptos planteados permitió construir a los autores anteriormente citados el modelo conceptual como resultado de la apropiación de los principios de gestión del conocimiento en el campo de la ingeniería de software y las experiencias de aplicación en una empresa desarrolladora de software que forma parte del grupo de empresas evaluadas en CMMI (CMMI, 2002), dentro del proyecto liderado por PROEXPORT y el SENA (ANAYA, ET AL., 2006).

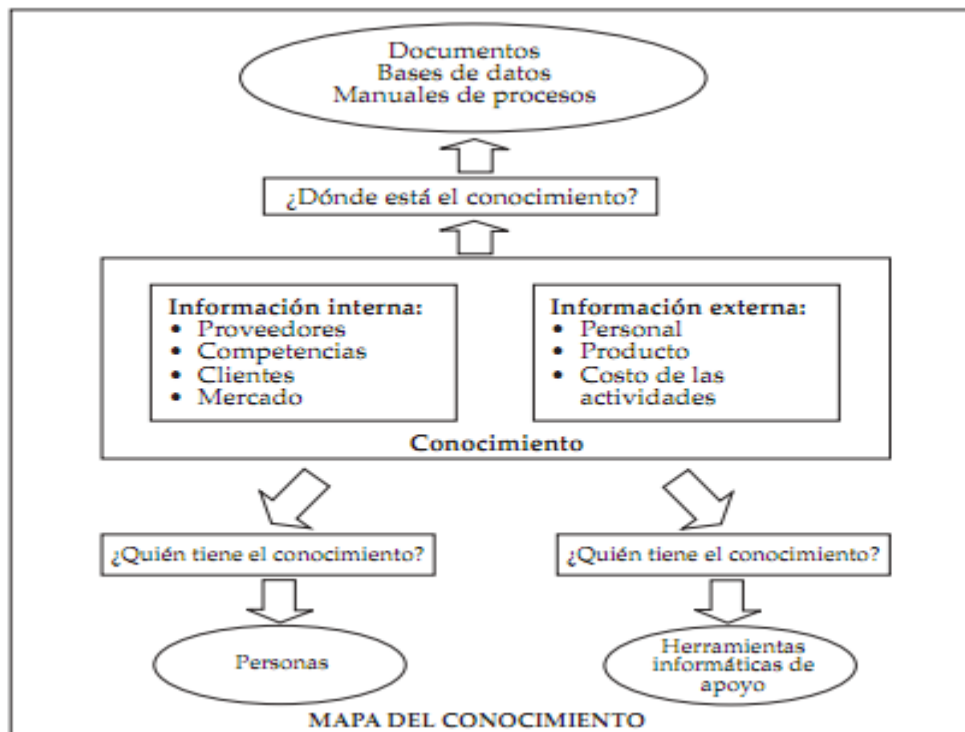
### **3.2 DESARROLLO DEL PROYECTO**

El desarrollo del proyecto se realizó siguiendo los pasos propuestos en la metodología; en ella se planteó, como paso inicial, generar el diagnóstico de la situación actual de la gestión del conocimiento para los procesos de desarrollo de software que se llevan a cabo en las asignaturas del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma de Manizales (Práctica Empresarial, Paz y Competitividad y las asignaturas del micro currículo de dicho programa en el área de desarrollo de software), y en la vivencia de los docentes y estudiantes en este proceso. Para ello se creó un instrumento llamado “Diagnóstico Actual para la Gestión de Procesos de Desarrollo de Software en las Asignaturas del Programa de Ingeniería de Sistemas” Ver **ANEXO C**, en el cual se identificaron los puntos que se mencionan a continuación:



### a) Identificar Conocimiento

Se construyó un mapa del conocimiento para los procesos de desarrollo de software que se llevan a cabo en las asignaturas del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma de Manizales (Práctica Empresarial, Paz y Competitividad, Proceso de Investigación II y las asignaturas del micro currículo de dicho programa en el área de desarrollo de software) en donde se identificaron cada uno de los elementos que se muestra en la figura 18.



**Figura 18.** Mapa del Conocimiento

**Fuente:** Diseño basado en Jairo [PIE-14] Piedrahíta. pág 88 [GON-05]

Para este punto se definieron variables tales como:

- Conocimiento de las actividades ejecutadas en otros procesos distintos al propio.
- Conocimientos adquiridos por la experiencia.
- Conocimientos adquiridos por capacitaciones.
- Conocimientos adquiridos por sus compañeros.
- Resistencia a compartir información. En éste se determinó el manejo del trabajo en equipo.

- Disponibilidad del conocimiento; se determinó si el conocimiento existente en la universidad y/o empresa se encuentra disponible para los docentes, estudiantes y/o funcionarios.
- Perturbación del proceso por la ausencia de un desarrollador/estudiante o profesor.
- Nivel de comunicación con las empresas. Éste permitió evaluar la importancia que le da la empresa a la selección, convenios, intercambio de experiencias, conocimientos de los estudiantes.
- Nivel de comunicación con las competencias. Éste permitió evaluar la importancia que le dan los docentes, estudiantes y la empresa a la competencia inteligente.
- Nivel de comunicación con las empresas.
- Nivel de comunicación entre docentes, estudiantes, practicantes y egresados.
- Uso de bases de datos del conocimiento.

#### **b) Proceso de transmisión del conocimiento**

Identificadas las mejores prácticas y, el conocimiento más relevante, se analizaron los depósitos de información sobre los mismos, con esto se buscó conocer, dónde estaban almacenados, cómo estaban clasificados, si tenían una redacción comprensible, si estaban compuestos por gráficos o diagramas de flujo, en dónde estaba la información y a través de qué medios era compartida por cualquiera que la necesite en un momento dado (internet, intranets, extranets u otras redes).

Para este proceso se definieron las siguientes variables:

- Existencias de depósitos de información.
- Clasificación del conocimiento según su importancia o grado de especialización.
- Elaboración de manuales, con esta variable se identificó donde se almacenan los conocimientos personales respecto al proceso que se ejecuta en la universidad, en las empresas y de manera personal.
- Elaboración de diagramas de flujo y gráficos, se determinó si la información es documentada para posteriores retroalimentaciones.
- Intercambio de información entre las áreas.

#### **c) Medios y Tecnologías**

Se determinó cómo se promueve el manejo, administración e intercambio de la información, para ello se evaluaron las herramientas informáticas como: Buscadores de información, distribución personalizada de información, trabajo en grupo, portal corporativo y herramientas de simulación.

Para este proceso de definieron las siguientes variables:

- Uso de software especializados para compartir información.
- Utilización de Internet, Intranet y extranet.
- Utilización de correos electrónicos.
- Herramientas de navegación.
- Video conferencias.
- Bases de datos especializadas.
- Aprendizaje utilizando computadores.
- Adaptación a nuevas tecnologías.
- Actualización de la información.

#### **d) Determinar los mecanismos para la toma de decisiones**

Se analizaron los mecanismos utilizados para la toma de decisiones, cómo el conocimiento se materializa y se hace útil en la aplicación de decisiones y en la resolución de problemas; es decir la información, el conocimiento y el modo en que se desarrolla el proceso de la toma de decisiones.

Para este proceso se definieron las siguientes variables:

- Información necesaria para el proceso de toma de decisiones.
- Formatos que sirvan como guía para la toma de decisiones.
- Base de datos de la solución a los problemas presentados en el pasado.
- Retroalimentación de los problemas.
- Los problemas se solucionan de acuerdo con procedimientos establecidos.
- Reporte oportuno de los inconvenientes presentados en el proceso.
- Reporte oportuno de las no conformidades del producto.
- Nivel de autonomía en la toma de decisiones organizacionales.
- Nivel de reaparición de problemas.
- Nivel de identificación de la causa de los problemas.
- Importancia del conocimiento de los empleados (docentes y/o estudiantes) para la toma de decisiones.
- Solución de problemas adecuadamente sin consultar a superiores.
- Existencias de grupos de trabajo para discutir problemas.
- Utilización de herramientas para trabajar bajo el esquema de mejora continua.

#### **e) Cultura Organizacional**

Se buscó identificar si existen mecanismos que brinden confianza y seguridad a los docentes, estudiantes y demás personas involucradas en el trabajo al momento de realizar actividades y de aportar ideas que contribuyen a mejorar las prácticas actuales; se analizó si las personas se sienten comprometidas

con la universidad y las empresas, si se crean ambientes propicios para la generación de nuevas ideas y nuevos productos. Así como también si se integran a las personas en equipos de trabajo donde se intercambien vivencias y experiencias.

Para este proceso se definieron las siguientes variables:

- Clima laboral.
- Interés en realizar capacitaciones.
- La resistencia al cambio.
- Realización de inducciones.
- Cumplimiento del reglamento interno.
- Nivel de satisfacción del personal.
- Nivel de motivación que se le da al personal.
- Nivel de recompensas otorgado al personal.
- Diálogos creativos entre docentes, estudiantes, empresarios y demás personas de la universidad y las empresas.
- Promoción de la innovación de nuevos productos y servicios.
- Registro de las preocupaciones y las ideas de los docentes, estudiantes, y demás personal involucrado en el proceso.
- Registro de nuevas formas para desempeñar el trabajo.

#### **f) Competitividad**

Se buscó identificar si se utilizan formatos, documentos, manuales, bases de datos, que ayuden a ofrecer el conocimiento tanto a docentes como a estudiantes del programa de Ingeniería de Sistemas, que se encuentren dentro de la Universidad o en las empresas, realizando su proceso de práctica empresarial o de Paz y Competitividad, esto con el fin de ver si su trabajo es más competitivo. Es decir procurar que el conocimiento tácito se convierta en conocimiento explícito.

Para este proceso se definieron las siguientes variables:

- Diferencia de los productos de la universidad y/o empresa con los de su competencia.
- Conocimiento de fortalezas y debilidades con respecto a su competencia.
- Importancia de mantener o ganar ventajas competitivas.
- Rapidez para la realización de acciones correctivas.

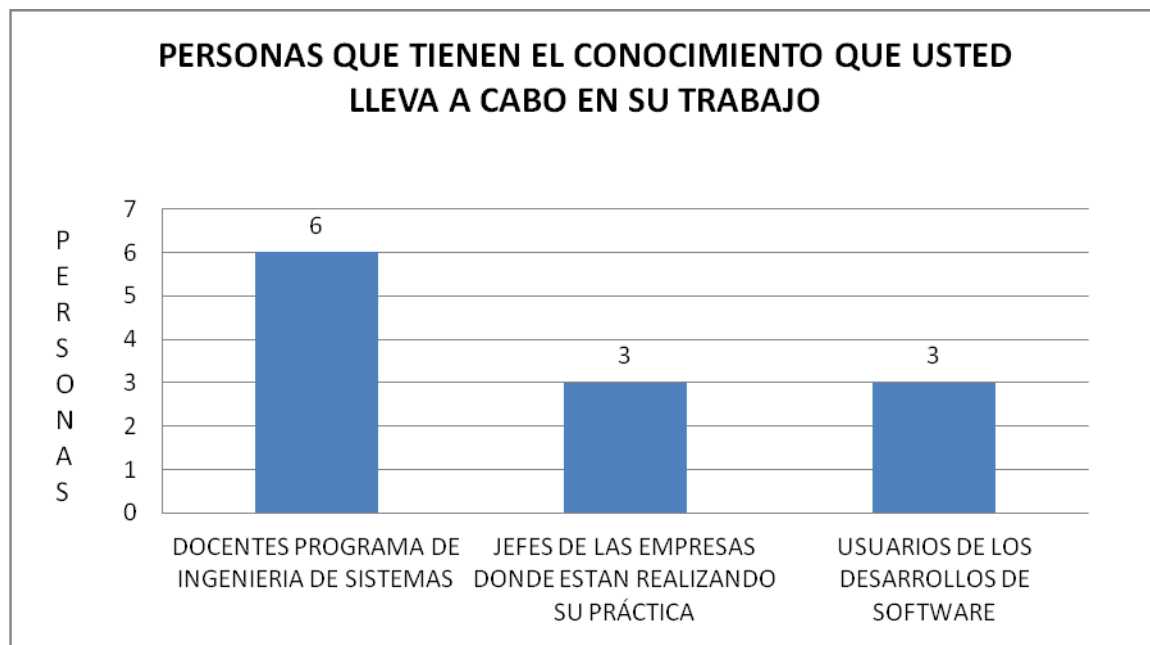
Este instrumento de diagnóstico se aplicó a ocho (8) docentes del programa de Ingeniería de Sistemas que tienen a su cargo las asignaturas relacionadas con el proceso de desarrollo de software, veintiuna (21) en total en el segundo semestre de 2011, a cuatro (4) estudiantes de Práctica Empresarial y dos (2) estudiantes del programa de Paz y Competitividad quienes estaban cursando estas asignaturas, también desde el segundo semestre de 2011.

Los resultados obtenidos para éste diagnóstico se encuentran el **ANEXO D** “Tabulación Diagnóstico Actual Docentes, Gestión del Conocimiento acerca de los Procesos de Desarrollo de Software en las Asignaturas del Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma de Manizales” y en el **ANEXO E** “Tabulación Diagnóstico Actual Estudiantes, Gestión del Conocimiento acerca de los Procesos de Desarrollo de Software en las Asignaturas del Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma de Manizales”.

En el **ANEXO F** “Gráficas Tabulación Diagnóstico Actual Docentes, Gestión del Conocimiento acerca de los Procesos de Desarrollo de Software en las Asignaturas del Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma de Manizales” y el **ANEXO G** “Gráficas Tabulación Diagnóstico Actual Estudiantes, Gestión del Conocimiento acerca de los Procesos de Desarrollo de Software en las Asignaturas del Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma de Manizales”, se encuentran las gráficas de éstos con las explicaciones para cada una de ellas.

Un ejemplo de las preguntas y de las respuestas dadas por los estudiantes como materia prima para el diagnóstico es: ¿Qué personas tienen el conocimiento que usted requiere para llevar a cabo en su trabajo?

La respuesta se centró en: “Todos los docentes del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma y los Jefes de las Prácticas Empresariales designados por cada empresa para la supervisión de las mismas, los usuarios de los desarrollos de software que se realizan en las prácticas, Proyectos y en Paz y Competitividad”. Una vez realizada la tabulación a esta respuesta se obtuvo la siguiente gráfica:



Otra de las preguntas formuladas en el instrumento elaborado para el diagnóstico de la gestión del conocimiento fue la siguiente:

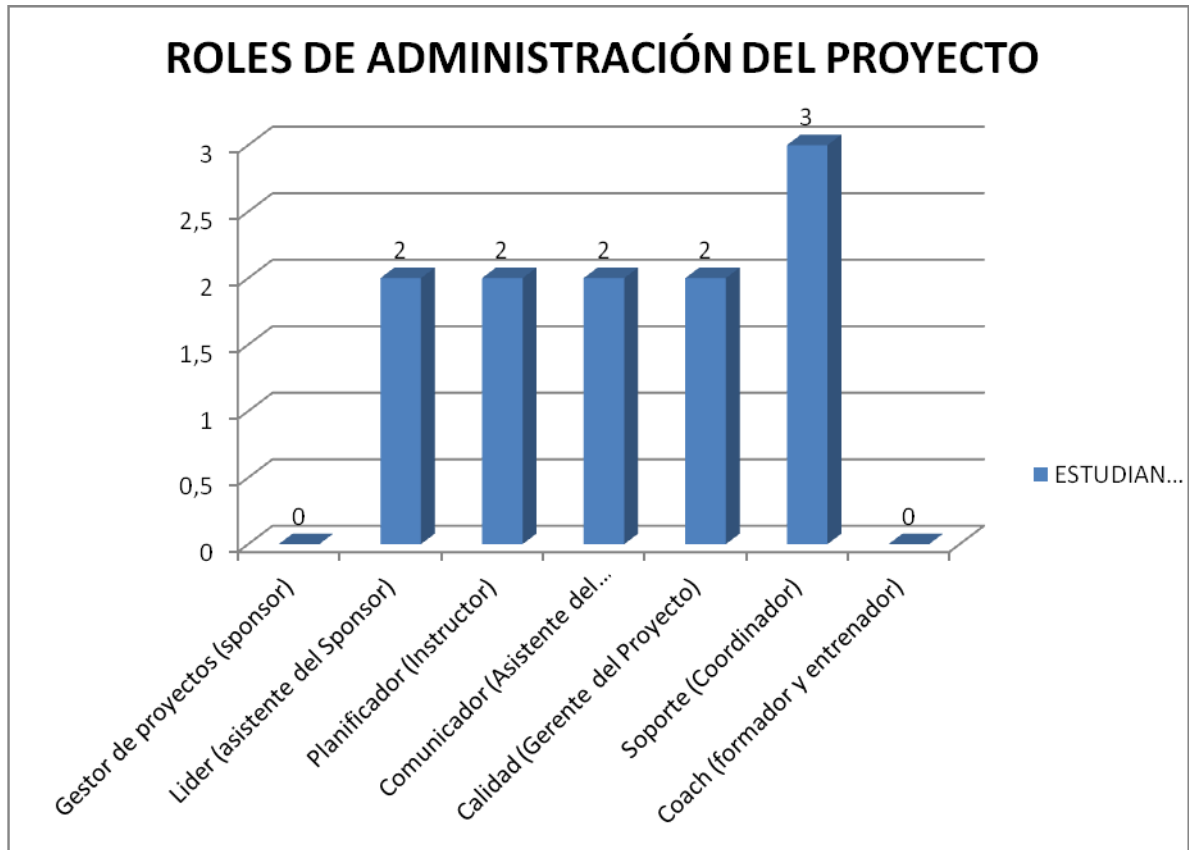
**Mencione las herramientas informáticas de apoyo que usted utiliza para llevar a cabo su trabajo:**

La respuesta a ésta fue: Las herramientas informáticas que apoyan el trabajo de los estudiantes son: “Computador de oficina, Impresora, Red (medio para obtener material), Copias de seguridad, Google Docs, Correo Electrónico, Chat, PHP, MySql , Apache, Entorno de Desarrollo Visual studio, Dream weaver, Yii Framework, Power Point, Adobe Reader, Adobe Photoshop, Microsoft Word, Excel, Netbeans y Workbench (modelos y esquemas de bases de datos)”.

La respuesta a la pregunta: en donde se encuentra este material?, la mayoría de los encuestados respondieron que éste se encuentra ubicado en internet, en las empresas donde se realiza la Práctica Empresarial o el Proceso de Paz y Competitividad, y finalmente lo encuentran en los desarrollos que hacen los estudiantes, en los libros, cursos y otros estudiantes.

El material buscado está en formato digital y se encuentra también en las aulas virtuales de los cursos, en cds, google doc, wikis, Blog, páginas web, cursos en línea, diapositivas, y computador propio.

Sobre la pregunta que indaga acerca de roles de administración del proyecto, se pueden ver las respuestas en la siguiente gráfica, en donde se contrasta en el eje vertical, el número de estudiantes contra los roles establecidos en sus respuestas.



Los estudiantes establecen Roles para la Administración de Proyectos, el que más se ejecuta es el Rol de **Soporte** (Responsable por el suministro de herramientas y artefactos, la gestión de la configuración y los sistemas de seguimiento de problemas del equipo del proyecto), y para igual cantidad de estudiantes se enmarcan los roles de: Rol de **Líder**, quien es el responsable de la buena ejecución del proyecto, Rol de **Calidad**, quien trabaja en función de gestionar el cumplimiento de los requisitos de desempeño y los entregables del proyecto, el Rol de **Planificador**, responsable del plan de proyecto detallado, la supervisión del estado del proyecto e informador de los progresos realizados, sustentado en la estimación, guía al equipo en producción y en seguimiento y gestión de riesgo, y por último está el Rol de **Comunicador**, responsable de las comunicaciones de interacción con todos los roles internos y externos, proporciona información y orientación sobre el proyecto y el progreso del producto.

**Posteriormente se realizó un análisis en diversas temáticas; modelos de calidad de procesos, gestión de procesos y administración de proyectos, involucrados en el desarrollo de software (CMMI-DEV, MPECS, PSP, TSP, PMBOK® y SWEBOK®); es decir, del conocimiento sobre ingeniería del software que se incluiría en el repositorio.**

Para cada uno de éstos, se adicionó en el referente teórico la descripción general para posteriormente entrar en detalle al momento de relacionar las matrices de estos tópicos vs los temas brindados en las asignaturas del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma de Manizales que se mostrarán en el siguiente paso.

**Como otro paso de la aplicación de la metodología, se elaboró una matriz con los diferentes tipos de objetivos que están consignados en los programas de las diferentes asignaturas del programa de Ingeniería de Sistemas, relacionadas con los procesos de desarrollo de software.**

Para la realización de este punto, se tuvieron en cuenta:

Ver **ANEXO H** “Listado de Cursos del Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma de Manizales, Segundo Semestre de 2011”

Ver **ANEXO I** “Mapas Conceptuales las Asignaturas del Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma de Manizales, Segundo Semestre de 2011”

Ver **ANEXO J** “Programas de las Asignaturas del Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma de Manizales, Segundo Semestre del Año 2011”, entregado en medio magnético.

Como resultado se obtuvo la siguiente matriz “Matriz de Cruce Cursos del Programa de Ingeniería de Sistemas y Objetivos de Aprendizaje – Conceptuales - Procedimentales y de Forma Integral”





| <b>MATRIZ DE CRUCE CURSOS DEL PROGRAMA DE INGENIERIA DE SISTEMAS Y OBJETIVOS DE APRENDIZAJE - CONCEPTUALES- PROCEDIMENTALES Y DE FORMA INTEGRAL</b> |  |   |   |   |
|---|--|---|---|---|
| <b>CURSO</b>  | <b>OBJETIVOS DE APRENDIZAJE</b>  | <b>OBJETIVOS CONCEPTUALES</b>                                     | <b>OBJETIVOS PROCEDIMENTALES</b>  | <b>OBJETIVOS DE FORMA INTEGRAL</b>  |
| <b>LÓGICA DE PROGRAMACIÓN</b>   | Utilizar las herramientas adecuadas para resolver un problema simple en términos de un programa de computador.   | Desarrollar la capacidad para el modelaje y solución de problemas | Analizar y especificar un problema simple construyendo un modelo del mundo del problema e identificando los requerimientos funcionales. | Definir con claridad soluciones a problemas   |
|   | Especificar y elaborar (implementar) un algoritmo a partir de un problema que se le plantee, habiendo estudiado previamente el concepto de algoritmo y sus distintas representaciones. | Entender los elementos fundamentales de la Algorítmica            | Proponer soluciones a problemas.  | Trabajar con ética y honestidad cada desarrollo de proyectos, evitando el fraude y la copia.  |
|   | Diseñar e implementar programas, independientemente del lenguaje de programación.  | Manejar las herramientas tecnológicas y de programación           | Implementar el modelaje y la solución de un problema sencillo en un subconjunto del lenguaje de programación C.                         | Incentivar la responsabilidad y el auto-aprendizaje mediante la asignación de ejercicios que complementan las temáticas vistas en clase |
|   | Escribir programas correctos, bien organizados, bien documentados y legibles   | Conocer estrategias y técnicas básicas de programación            | Utilizar con facilidad un ambiente de desarrollo de software  |   |
|   |  |   | Escribir un programa siguiendo unos estándares predefinidos de documentación y codificación   |   |

| CURSO                     | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE  | OBJETIVOS CONCEPTUALES  | OBJETIVOS PROCEDIMENTALES   | OBJETIVOS DE FORMA INTEGRAL |
|---------------------------|---|---|---|-----------------------------|
| <b>TEORÍA DE SISTEMAS</b> | Adquirir responsabilidad para cumplir con las actividades extra clase propuestas en el plan de trabajo.                                   | Identificar los conceptos básicos propuestos en el enfoque sistémico, tomando como referencia diferentes áreas del conocimiento | Realizar el análisis de diferentes situaciones/objetos/fenómenos de la realidad, utilizando los conceptos de sistema                    |                             |
|                           | Desarrollar el sentido de autonomía en la planeación de la asistencia a asesorías y los espacios para desarrollar el trabajo extra clase. | Comprender el concepto de modelo y su utilidad en diferentes áreas del conocimiento   | Desarrollar modelos de Entrada-Proceso-Salida y modelos analíticos para representar ciertas situaciones, poco complejas, de la realidad |                             |
|                           |   | Reconocer sistemas de representación y procedimientos utilizados en la realización de modelos funcionales y analíticos          | Representar el comportamiento de un sistema de información sencillo, utilizando los modelos conceptuales estudiados en el curso         |                             |
|                           |   | Relacionar los conceptos de modelos, sistemas y sistemas de información   |   |                             |

| CURSO                    | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE  | OBJETIVOS CONCEPTUALES  | OBJETIVOS PROCEDIMENTALES   | OBJETIVOS DE FORMA INTEGRAL  |
|--------------------------|---|---|---|--|
| TÉCNICAS DE PROGRAMACIÓN | Analizar un problema y diseñar la solución computacional aplicando alguna de las técnicas de programación como: top down, recursión, dividir y conquistar programación dinámica o backtracking implementando la solución en un lenguaje de programación como C# | Definir los requerimientos funcionales de un problema en términos de entradas y salidas.  | Definir y especificar un problema simple mediante la definición de requerimientos.                                | Fomentar el trabajo en equipo, mediante el desarrollo de proyectos de programación, en los que el trabajo pueda dividirse por módulos y utilizando herramientas colaborativas. |
|                          |   | Reconocer las principales características y algoritmos de cada técnica de programación: top down, recursión, dividir y conquistar programación dinámica o backtracking. | Aplicar alguna de las técnicas de programación estudiadas para proponer la solución de un problema computacional. | Trabajar con ética y honestidad cada desarrollo de proyectos, evitando el fraude y la copia.   |
|                          |   | Memorizar los principales elementos léxicos, sintácticos y semánticos del lenguaje de programación C#.  | Construir algoritmos e implementarlos en el lenguaje de programación.   | Incentivar el trabajo innovador mediante la utilización de interfaces amigables para el usuario en los programas desarrollados.  |
|                          |   | Manejar y aplicar el concepto de documentación de código fuente en C#   | Construir las soluciones utilizando técnicas de descomposición como dividir y conquistar.                         |  |
|                          |   | Modelar de manera general el problema.  | Utilizar la plataforma de desarrollo de software  |  |
|                          |   | Entender los patrones de algoritmos básicos para ciclos y colecciones de objetos como búsquedas y ordenamientos   | Documentar el código siguiendo estándares predefinidos  |  |

|  |  |   |   |  |
|--|--|---|---|--|
|  |  | Especificar las características principales de una arquitectura de software por niveles | Realizar pruebas automáticas a los programas                          |  |
|  |  |   | Utilizar archivos secuenciales para almacenar y recuperar información |  |
|  |  |   | Construir programas con interfaces de usuario gráficas                |  |

| CURSO                        | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE   | OBJETIVOS CONCEPTUALES   | OBJETIVOS PROCEDIMENTALES   | OBJETIVOS DE FORMA INTEGRAL                                    |
|------------------------------|--|--|---|--|
| <b>ESTRUCTURA DE DATOS I</b> | Conocer los conceptos necesarios de estructuras de datos y el empleo de éstas para analizar, diseñar, utilizar y reutilice las estructuras de una manera adecuada para la solución de un problema específico.                                    | Entender las diferentes estructuras de datos lineales y no lineales  | Determinar las funciones que hacen parte de un Tipo Abstracto de Datos                      | Plantear una solución a un problema trabajando en equipo       |
|                              | Utilizar los tipos de datos abstractos, interfaces, iteradores, y tipos genéricos como herramientas para afrontar un proyecto.   | Determinar la representación adecuada para la construcción de programas que involucren el manejo de estructuras básicas de información, optimizando se funcionalidad | Realizar ejercicios prácticos de solución de problemas utilizando Tipos Abstractos de Datos | Exponer la solución a un problema basado en su propio análisis |
|                              | Identificar las principales estructuras de datos, desde un punto de vista abstracto, y sus formas de representación, así como las operaciones que se puedan realizar sobre ellas.  | Entender cómo se realizan los recorridos para cada una de las estructuras  | Especificar el tipo de estructura para representar un Tipo Abstracto de Dato                | Decidir cual estrategia de solución aplicar a un problema      |
|                              | Realizar la Implementación de los diferentes tipos de Estructuras de Datos (Listas, Colas, Pilas, HashTables, Árboles y Grafos) a partir de su especificación, utilizando la Programación Orientada a Objetos y el lenguaje de programación Java | Identificar si un problema debe manejar memoria estática o dinámica  | Definir las precondiciones, poscondiciones e invariantes para un Tipo Abstracto de Datos    | Compartir la solución a un problema sin generar plagio         |
|                              |  | Definir qué es un tipo abstracto de datos  | Implementar en el lenguaje de programación Java cada uno de                                 | Trabajar de manera constante en la solución                    |

|  |  |   |   |  |
|--|--|---|---|--|
|  |  |   | los Tipos Abstractos de Datos   | de un problema   |
|  |  | Definir qué es una interfaz y cómo se usa   | Utilizar las colecciones que ya tiene el lenguaje de programación en su API | Valorar la importancia, el cumplimiento de una asesoría  |
|  |  | Identificar las partes que integran un Tipo Abstracto de Datos                                    |   | Medir su propio desempeño  |
|  |  | Identificar si la programación que se realiza para solucionar un problema debe ser recursiva o no |   | Evaluar la importancia de contar con pautas que ayuden a atacar problemas y a encontrar soluciones |

| CURSO                         | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE  | OBJETIVOS CONCEPTUALES  | OBJETIVOS PROCEDIMENTALES  | OBJETIVOS DE FORMA INTEGRAL  |
|-------------------------------|---|---|--|--|
| <b>ESTRUCTURA DE DATOS II</b> | Conocer y manejar las estructuras de datos que le permitan definir y manipular archivos de datos, tanto para una como para múltiples dimensiones, en memoria principal y secundaria | Conocer la infraestructura física y los diferentes medios de almacenamiento que existen en el mercado.  | Analizar la complejidad en espacio y tiempo de algoritmos de acceso a disco.   | Tendrá una actitud responsable, que se refleja en el cumplimiento de las reglas establecidas, y en la preparación de los diferentes temas.   |
|                               |   | Conocer y diferenciar las diferentes técnicas de optimización de almacenamiento y recuperación de información que se usan para manejar datos en memoria secundaria. | Manejar a través de estructuras de datos, la información que se almacena en memoria secundaria.  | Incentivar el trabajo en equipo a través de proyectos grupales.  |
|                               |   | Diferenciar los diferentes tipos de archivos que se usan para almacenamiento de información.  | Implantar las diferentes técnicas de optimización de almacenamiento y recuperación de información que se usan para manejar datos en memoria secundaria.        | Participará, respetando las opiniones de los demás, en los grupos de trabajo y en las sesiones de clase.   |
|                               |   | Conocer los diferentes tipos de sistemas de archivos que manejan los sistemas operativos.   | Crear los diferentes tipos de archivos y manejo de estos a través de un lenguaje de programación   | Fomentar el juicio crítico de estudiante mediante tareas de investigación formativa a través de tareas, proyectos y exposiciones que el estudiante adelanta basado en los conceptos vistos en clase. |
|                               |   | Conocer algoritmos y técnicas eficientes en términos de espacio y tiempo para acceder la información en memoria secundaria y memoria principal                      | Desarrollar e implantar algoritmos y técnicas eficientes en términos de espacio y tiempo para acceder la información en memoria secundaria y memoria principal | Deberá estar en la capacidad de aplicar los conocimientos aprendidos a otras disciplinas y problemas reales.   |



|  |        |        |   |
|--|--------|--------|---|
|  | (RAM). | (RAM). |   |
|  |        |        | Deberá estar en capacidad de relacionar la materia con otras disciplinas. |

| CURSO                               | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE   | OBJETIVOS CONCEPTUALES   | OBJETIVOS PROCEDIMENTALES   | OBJETIVOS DE FORMA INTEGRAL   |
|-------------------------------------|--|--|---|---|
| <b>ORGANIZACIÓN DE COMPUTADORES</b> | Implementar programas computacionales aplicando el concepto "Todo dato declarado en un lenguaje de programación es almacenado en el computador utilizando su representación binaria" y con base en esto su implementación ha de ser eficiente en términos de velocidad y almacenamiento. | Ejemplificar los procesos de traducción, encadenamiento y carga a partir de un código en lenguaje ensamblador.   | Dado un conjunto de datos simples, utilizar su representación binaria para comprimir o extraer información cifrada.   | Con base en "Los datos que en el computador son almacenados en forma binaria", abordar la implementación de un programa en términos de optimización en espacio de almacenamiento. |
|                                     | Dadas las características de un sistema de información, seleccionar una tecnología computacional eficiente en términos de tolerancia a fallas, de velocidad en ejecución y almacenamiento.   | Clasificar una máquina digital en términos de manejo de número de direcciones: Máquinas de una dirección. Dos direcciones y tres direcciones.              | Realizar conversiones de números en diferentes sistemas de numeración posicional.   | Utilizar como bibliografía de consulta textos y artículos en el idioma de producción original (en nuestro caso el inglés).  |
|                                     |  | Contrastar las técnicas de manejo de memoria virtual.  | Dada un conjunto de instrucciones propias de un lenguaje de programación determinar cuando ocurren errores de desbordamiento cuando se utiliza representación en complemento a dos. | Propender por la autonomía, manifestada en la capacidad de afrontar la solución a un problema de programación bajo la guía de la documentación encontrada en los manuales         |
|                                     |  | Relacionar las técnicas de direccionamiento utilizados por los procesadores con la forma de acceder a las estructuras de datos propias de los lenguajes de | Implementar programas en lenguaje ensamblador.  | Participar activamente en la ejecución de trabajos en grupo, de tal manera que un desarrollo de   |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  | programación de alto nivel.  |   | programación pueda ser estructurado a partir de las soluciones parciales dadas por cada uno de los integrantes |
|  | Relacionar el uso de la pila en un procesador con el proceso realizado por los lenguajes de programación cuando se hacen llamados a procedimientos y uso de parámetros.  | Determinar el número de bits necesarios para direccionar una memoria, y para almacenar un variable  |  |
|  | Constatar que las estructuras de datos son almacenadas en forma continua en la memoria de un computador y que la claridad de un programa en lenguaje ensamblador está determinada por la forma de acceso a dichas estructuras. | Relacionar los flujos de información a través de la unidad central de procesos, y la memoria cuando se ejecuta un programa.                                     |  |
|  | Seleccionar el mecanismo de acceso a dispositivos de entrada y salida, con base en criterios de velocidad y políticas de control sobre el dispositivo.   | Utilizando los puertos de un computador conectara él dispositivos de entrada y salida, utilizando lenguajes en alto nivel (visuales) y bajo nivel, ensamblador. |  |
|  |  | Recibir datos de dispositivos de entrada mediante el uso de interrupciones, puertos y DMA.  |  |
|  |  | Realizar aplicaciones computacionales que incluyan el uso de varios lenguajes de programación.  |  |
|  |  | Implementar librerías de enlace estático y dinámico   |  |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  | Aplicar las técnicas de direccionamiento utilizadas por los computadores en la implementación de soluciones computacionales. |  |
|  |  | Contrastar tecnologías computacionales en aras de seleccionar más conveniente para los procesos llevados en una empresa.     |  |

| CURSO | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE   | OBJETIVOS CONCEPTUALES   | OBJETIVOS PROCEDIMENTALES   | OBJETIVOS DE FORMA INTEGRAL  |
|-------|--|--|---|--|
| POO   | Capacidad de analizar un problema y diseñar la solución computacional aplicando elementos de los 4 ejes temáticos y utilizando como paradigma de desarrollo la Programación Orientada a Objetos. | Entender el concepto de proceso en el desarrollo de software   | Realizar y controlar un plan de desarrollo de acuerdo a las actividades definidas y a las personas responsables.                                  | Fomentar el trabajo en equipo, mediante el desarrollo de proyectos de programación, en los que el trabajo pueda dividirse por módulos y utilizando herramientas colaborativas. |
|       |  | Analizar y especificar soluciones a problemas utilizando modelos propios de la Ingeniería de Software y la Programación Orientada a Objetos. | Implementar los elementos definidos en los modelos en un lenguaje de programación como Java siguiendo estándares de documentación y codificación. | Trabajar con ética y honestidad cada desarrollo de proyectos, evitando el fraude y la copia.   |
|       |  | Identificar las clases y objetos en un sistema   | Crear diagramas de clase utilizando herramientas de modelado disponibles en el mercado  | Incentivar el trabajo innovador mediante la utilización de interfaces amigables para el usuario en los programas desarrollados,  |
|       |  | Identificar clases abstractas en las relaciones de herencia  | Implementar pruebas unitarias   | Practicar la sana competencia al premiar los mejores proyectos con publicación de trabajos en la página del curso.   |
|       |  | Entender la importancia de las Interfaces para comunicación entre componentes.   | Implementar programas que utilicen el concepto de programación multihilo.   | Adquirir seguridad personal al exponer proyectos y desarrollos a los demás alumnos del curso.  |
|       |  | Identificar los elementos del polimorfismo y su uso en la POO  | Crear librerías y módulos dentro de la solución de un problema  | Propiciar el auto aprendizaje para que el estudiante utilice la  |

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
|  |   |  | bibliografía existente y los ejercicios extras que se formulan. |
|  | Identificar las relaciones entre las clases.  | Utilizar con facilidad ambientes de desarrollo de aplicaciones |   |
|  | Enumerar las diferencias entre módulos, librerías y APIs                            | Definir Interfaces de usuario de fácil usabilidad.             |   |
|  | Modelar Sistemas computacionales utilizando diagramas de clases y secuencia         |  |   |
|  | Describir los elementos de una prueba unitaria                                      |  |   |
|  | Describir el concepto de excepción y enumerar los tipos de excepciones              |  |   |
|  | Entender y aplicar la arquitectura de software multicapa                            |  |   |
|  | Describir las características deseables en una Interface gráfica de una aplicación. |  |   |

| CURSO                       | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE | OBJETIVOS CONCEPTUALES  | OBJETIVOS PROCEDIMENTALES   | OBJETIVOS DE FORMA INTEGRAL  |
|-----------------------------|--------------------------|---|---|--|
| <b>DISEÑO DE ALGORITMOS</b> |                          | Construir modelos para describir y analizar el tiempo de ejecución de cualquier algoritmo                                 | Analizar la complejidad en espacio y tiempo de algoritmos iterativos.   | Preparar previamente a cada clase las lecturas obligatorias y los ejercicios y lecturas sugeridas  |
|                             |                          | Reconocer e interpretar la notación asintótica y los órdenes de crecimiento   | Analizar la complejidad en espacio y tiempo de algoritmos basados en la técnica de dividir y conquistar.  | Respetar el horario para las actividades en grupo (clases, asesorías, etc), así como los plazos de entrega (tareas, talleres, entrega de los proyectos)          |
|                             |                          | Determinar, estructurar de manera jerárquica y demostrar los órdenes de crecimiento de funciones asintóticas no negativas | Escribir y analizar el tiempo de ejecución de algoritmos aplicando la técnica de programación dinámica  | Dedicar semanalmente seis horas de trabajo extra clase para las lecturas, talleres, ejercicios tanto los obligatorios como los sugeridos                         |
|                             |                          | Identificar y analizar los casos peor, promedio y mejor de un algoritmo   | Analizar y demostrar el tiempo de ejecución de algoritmos recursivos mediante los métodos de árbol de recursión, de sustitución y el método maestro | Consultar las preguntas, los tópicos y conceptos del contenido   |
|                             |                          | Desarrollar algoritmos eficientes en términos de espacio y tiempo para algunos problemas computacionales fundamentales    | Escribir y analizar el tiempo de ejecución de algoritmos aplicando la técnica de programación dinámica  | Cuestionar los algoritmos y sus análisis, los presentados por el facilitador así como lo encontrado en la WEB con base en los conceptos y criterios establecidos |
|                             |                          | Optimizar una solución algorítmica mediante el uso de las estrategias consideradas  | Analizar y criticar algoritmos de ordenamiento y de grafos.   | Consultar documentación en inglés  |
|                             |                          | Identificar y clasificar problemas y algoritmos P, NP y NP completo   | Aplicar la notación asintótica para describir el orden de crecimiento del tiempo de ejecución de cualquier algoritmo en los casos                   | Consultar periódicamente el curso en la plataforma UAMVIRTUAL  |

|  |  |   |  |  |
|--|--|---|--|--|
|  |  |   | peor, promedio y mejor   |  |
|  |  | Explicar la estrategia y la corrección de un algoritmo con base en el concepto de invariante y la prueba por inducción matemática | Demostrar el orden de crecimiento del tiempo de ejecución de cualquier algoritmo |  |

| CURSO                    | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE | OBJETIVOS CONCEPTUALES   | OBJETIVOS PROCEDIMENTALES  | OBJETIVOS DE FORMA INTEGRAL   |
|--------------------------|--------------------------|--|--|---|
| INGENIERIA DE SOFTWARE I |                          | Explicar las diferencias que existen entre los diferentes métodos para el desarrollo de software   | Seleccionar una metodología para el desarrollo de un proyecto de software, de acuerdo con las características del proyecto             | Tendrá una actitud responsable, que se refleja en el cumplimiento de las reglas establecidas, y en la preparación de los diferentes temas |
|                          |                          | Identificar las actividades y productos propios de las etapas de requerimientos y análisis, durante el desarrollo de software              | Elaborar una especificación de requerimientos de software  | Participará, respetando las opiniones de los demás, en los grupos de trabajo y en las sesiones de clase                                   |
|                          |                          | Describir las principales actividades administrativas y de soporte que deben llevarse a cabo durante un proyecto de desarrollo de software | Realizar un modelo de análisis que represente el sistema a desarrollar   | Aplicará competencias investigativas para complementar los conceptos vistos en clase  |
|                          |                          |  | Establecer y aplicar actividades de estimación, manejo de configuraciones y de gestión de riesgos durante el desarrollo de un proyecto |   |



| CURSO                      | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE  | OBJETIVOS CONCEPTUALES   | OBJETIVOS PROCEDIMENTALES   | OBJETIVOS DE FORMA INTEGRAL  |
|----------------------------|---|--|---|--|
| <b>SISTEMAS OPERATIVOS</b> | Escoger una plataforma apropiada para la implementación de la solución a problemas de manejo de cierta información y por la intervención de uno o varios usuarios | Identificar las funciones de un sistema operativo  | Usar los servicios ofrecidos por el estándar POSIX para crear y comunicar procesos      | Adquirir seguridad personal al exponer diferentes temas a los demás alumnos del curso. |
|                            | Dar criterios para la selección y puesta en marcha de un sistema operativo  | Conocer la estructura, funcionamiento y mecanismos internos de los sistemas operativos.                      | Implementar programas en C ANSI para Unix/Linux   |  |
|                            | Seleccionar la mejor estrategia para la planificación de los procesos de un sistema operativo en cierto ambiente de trabajo                                       | Conocer los diferentes tipos de sistemas operativos existentes identificando su estructura y funcionamiento. | Aplicar el uso de señales y procesos a la solución de problemas reales                  |  |
|                            |   | Conocer los recursos más representativos de un sistema operativo   | Simular la ejecución de cierta cola de procesos usando algún algoritmo de planificación |  |
|                            |   | Identificar el concepto de proceso y toda la información relacionada a él                                    | Implementar algoritmos para la planificación de procesos                                |  |
|                            |   | Conocer los diferentes algoritmos usados para la planificación de procesos                                   | Simular la colocación de procesos en memoria con las diferentes estrategias             |  |
|                            |   | Identificar las estrategias que han surgido para la gestión de la memoria del computador                     | Implementar algoritmos para la ubicación de procesos en memoria                         |  |
|                            |   | Conocer los algoritmos para la colocación de procesos en memoria   | Implementar soluciones para los problemas de comunicación y sincronización de procesos  |  |

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
|  | Conocer los algoritmos usados en un sistema con memoria virtual para reemplazo de páginas en caso de un fallo de página | Dado un esquema de memoria realizar la traducción de una dirección lógica a una física utilizando la función de traducción correspondiente.     |  |
|  | Identificar los problemas encontrados en la comunicación de procesos  | Implementar la simulación de un sistema operativo que use ciertas estrategias para la planificación de los procesos y su colocación en memoria. |  |
|  | Conocer las soluciones para la comunicación y sincronización de procesos  |   |  |

| CURSO                 | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE | OBJETIVOS CONCEPTUALES   | OBJETIVOS PROCEDIMENTALES   | OBJETIVOS DE FORMA INTEGRAL   |
|-----------------------|--------------------------|--|---|---|
| <b>BASES DE DATOS</b> |                          | Definir las principales características del modelo relacional, como principal representación de los datos que se almacenan en un motor de base de datos relacional | Elaborar un modelo Entidad-Relación para representar los conceptos de un problema y sus relaciones                                  | Participará, respetando las opiniones de los demás, en los grupos de trabajo y en las sesiones de clase |
|                       |                          | Conocer una herramienta de diseño y un motor de base de datos relacional, en el cual manejará el lenguaje de consulta (SQL)  | Elaborar un modelo relacional de datos normalizado, a partir del modelo Entidad-Relación y apoyados en las dependencias funcionales | Aplicará habilidades de trabajo en equipo, mediante el desarrollo del proyecto del curso                |
|                       |                          |  | Elaborar una base de datos utilizando las herramientas básicas de un motor relacional   |   |
|                       |                          |  | Utilizar el SQL como lenguaje de definición y manipulación de la base de datos  |   |

| CURSO                        | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE   | OBJETIVOS CONCEPTUALES  | OBJETIVOS PROCEDIMENTALES  | OBJETIVOS DE FORMA INTEGRAL |
|------------------------------|--|---|--|-----------------------------|
| <b>SISTEMAS DISTRIBUIDOS</b> | Reconocer la importancia del autoaprendizaje y el aprendizaje cooperativo y colaborativo, que se evidencia en el trabajo en equipo y en las sesiones de trabajo en clase, donde todos pueden participar activamente. | Identificar claramente la diferencia entre sistemas distribuidos, sistemas de red y servicios | Manejar las herramientas que permitan desarrollar servicios distribuidos.    |                             |
|                              |  | Explicar las características de un sistema distribuido  | Desarrollar aplicaciones basado en los conceptos de Sistemas Distribuidos.   |                             |
|                              |  |   | Instalar y Configurar Servicios Distribuidos que se encuentran en el mercado |                             |

| CURSO                                   | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE   | OBJETIVOS CONCEPTUALES  | OBJETIVOS PROCEDIMENTALES   | OBJETIVOS DE FORMA INTEGRAL  |
|---|--|---|---|--|
| <b>TEORIA Y TRADUCCION DE LENGUAJES</b> | Comprender y aplicar los conocimientos involucrados en el diseño y construcción de Compiladores: analizadores léxicos, analizadores sintácticos, analizadores semánticos, generadores de código como jflex y jacc. No solo en la implementación de los mismos, sino en la solución de otro tipo de problemas como reconocimiento de patrones, procesamiento de | Reconocer las características fundamentales de las gramáticas libres de contexto y de la FNB. (Forma Normal de Backus) Para la definición formal de lenguajes de programación | Relacionar los temas de expresiones regulares y gramáticas libres de contexto vistos en el curso de matemáticas discretas con los algoritmos utilizados en la construcción de compiladores. | Fomentar el trabajo en equipo, mediante el desarrollo de proyectos de programación, en los que el trabajo pueda dividirse por módulos. |

|  |              |   |  |  |
|--|--------------|---|--|--|
|  | textos, etc. |   |  |  |
|  |              | Definir las etapas del proceso de compilación desde el análisis léxico hasta la generación de código          | Implementar un analizador léxico básico  | Trabajar con ética y honestidad cada desarrollo de proyectos, evitando el fraude y la copia.                                   |
|  |              | Identificar las precondiciones y poscondiciones de cada una de las etapas del proceso de compilación          | Implementar analizadores sintácticos para gramáticas libres de contexto sencillas.   | Incentivar el trabajo innovador mediante la utilización de interfaces amigables para el usuario en los programas desarrollados |
|  |              | Describir de manera detallada los algoritmos utilizados en los analizadores léxicos, sintácticos y semánticos | Reconocer y saber aplicar a cada tipo de gramática el analizador sintáctico más adecuado   | Practicar la sana competencia al premiar los mejores proyectos con publicación de trabajos en la página del curso              |
|  |              | Describir el funcionamiento de los generadores de código Jflex y Jacc   | Utilizar herramientas generadoras de código como Jflex y Jacc en la implementación de algoritmos de análisis sintáctico y semántico.   | Adquirir seguridad personal al exponer proyectos y desarrollos a los demás alumnos del curso.                                  |
|  |              | Conocer de manera general el proceso de generación de código  | Relacionar las representaciones intermedias resultantes del análisis sintáctico y semántico con la gestión de memoria y todos los problemas derivados de la generación de código de un programa. |  |

|  |  |   |  |  |
|--|--|---|--|--|
|  |  | Entender el funcionamiento general de un compilador | Desarrollar una actitud crítica ante los Lenguajes de Programación y los problemas relacionados con su implementación, así como la mejor manera de aprovechar su funcionalidad |  |
|--|--|---|--|--|

| CURSO                     | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE | OBJETIVOS CONCEPTUALES   | OBJETIVOS PROCEDIMENTALES  | OBJETIVOS DE FORMA INTEGRAL  |
|---------------------------|--------------------------|--|--|--|
| INGENIERIA DE SOFTWARE II |                          | Identificar las actividades y productos propios de las etapas de diseño, implementación, verificación y mantenimiento, durante el desarrollo de software.                            | Elaborar un modelo de diseño, que corresponda a un modelo de análisis elaborado previamente, y que tenga en cuenta aspectos de flexibilidad y reutilización.   | Tendrá una actitud responsable, que se refleja en el cumplimiento de las reglas establecidas, y en la preparación de los diferentes temas. |
|                           |                          | Identificar las técnicas de verificación correspondientes al testing (la realización de ensayos de prueba) y la verificación formal (prueba o demostración formal) y sus requisitos. | El modelo de diseño comprende aspectos generales como la arquitectura y los patrones utilizados, así como aspectos detallados como la especificación funcional y no funcional de las unidades de software (paquetes y clases). | Participará, respetando las opiniones de los demás, en los grupos de trabajo y en las sesiones de clase.                                   |
|                           |                          | Explicar la importancia de las mediciones en el desarrollo de software para la gestión del desarrollo y el control de la calidad.  | Especificar operaciones de clases (precondiciones, postcondiciones e invariantes) en el modelo detallado de diseño.  | Aplicará competencias investigativas para complementar los conceptos vistos en clase.  |
|                           |                          | Identificar las métricas de software más usadas y significativas.  | Desarrollar un modelo de implementación para una aplicación de software, que incluya el uso de especificaciones de módulos en el   | Aplicará las habilidades de lectura del idioma inglés, al realizar lecturas en dicho   |

|  |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|
|  |  |  | lenguaje correspondiente al lenguaje de programación utilizado (en el caso de Java utilizando las aserciones de Java, y las cláusulas de JML para expresar las precondiciones, poscondiciones e invariantes de los módulos) | idioma como parte de la preparación de los temas del curso.  |
|  |  |  | Llevar a cabo ensayos de prueba (testing) de un sistema, utilizando técnicas de caja negra y de caja blanca.  | Será proactivo en relación con su aprendizaje y con la apropiación de las tecnologías pertinentes. |

| CURSO                                     | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE  | OBJETIVOS CONCEPTUALES  | OBJETIVOS PROCEDIMENTALES  | OBJETIVOS DE FORMA INTEGRAL   |
|---|---|---|--|---|
| <b>GERENCIA DE PROYECTOS TECNOLÓGICOS</b> | Tener los conocimientos para Iniciar, Planear, Ejecutar, Controlar y Cerrar con eficiencia y eficacia, los proyectos que emprendan siguiendo el marco metodológico planteado. | Seleccionar y adaptar las metodologías, técnicas y herramientas necesarias para la administración del proyecto                | Establecer las relaciones entre el proyecto de tecnología y la planeación general de una organización. | Mantener la autonomía, la investigación, la curiosidad intelectual y la capacidad de aprendizaje individual permanente, pues los elementos que componen la entrega de un proyecto son completa responsabilidad del ingeniero. |
|   |   | Presentar de manera ordenada las actividades que comprende la gerencia de proyectos de tecnología dentro de una organización. | Definir y estructurar los objetivos y las actividades a realizar para el desarrollo del proyecto.      | Respetar el horario para las actividades en grupo (clases, asesorías, etc.), así como los plazos de entrega (tareas, talleres, entrega de los proyectos).   |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  | Tener un pensamiento sistémico y pensamiento crítico, dado que algunas situaciones y casos requieren que comprendan la totalidad del proyecto que están desarrollando, así como sus componentes e interrelaciones, asegurando que han evaluado y analizado previamente la consistencia de la información recibida y de las ideas o propuestas de solución presentadas. | Realizar el estudio de factibilidad del proyecto desde diversas perspectivas.  | Dedicar semanalmente tres horas de trabajo extra clase para las lecturas, talleres, ejercicios tanto los obligatorios como los sugeridos.   |
|  | Gestionar exitosamente un proyecto en términos de tiempo costo y calidad, que satisfaga los requerimientos del cliente.  | Organizar equipos de trabajo y planear su trabajo  | Consultar las preguntas, los tópicos y conceptos del contenido.   |
|  |  | Elaborar una estimación del tamaño y costo del proyecto, así como el plan de las actividades que deben ser realizadas para la ejecución del proyecto.          | Cuestionar la formulación de proyectos y su evaluación, los presentados por el docente, así como los presentados para su discusión, análisis y solución con base en los conceptos y criterios establecidos. |
|  |  | Definir los mecanismos y las herramientas para realizar el seguimiento y el control del proyecto.  |   |
|  |  | Analizar la información generada por los mecanismos de seguimiento y control del proyecto para refinar y mejorar el proceso de gerencia de proyectos definido. |   |

| CURSO   | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE  | OBJETIVOS CONCEPTUALES   | OBJETIVOS PROCEDIMENTALES   | OBJETIVOS DE FORMA INTEGRAL   |
|---|---|--|---|---|
| <b>SISTEMAS DE INFORMACION Y ORGANIZACIONES</b> | Desarrollar las habilidades esenciales básicas en el profesional encargado de gestionar la información en las organizaciones. | Dar a conocer el carácter capacitador de las TIC en el marco de la Organización y los problemas de gestión de los SI/TIC (Sistemas de Información/ Tecnologías de Información y Comunicaciones) a los que se enfrentan los directivos en las organizaciones. | Aplicar técnicas de modelado de los componentes informacionales de los Sistemas de Información. | Actuar con responsabilidad para cumplir con las actividades propuestas en el plan de trabajo. |
|   |   | Presentar de forma integral los sistemas de Información como medios de soporte en las organizaciones.  | Realizar modelos de los procesos de negocio de una organización.                                |   |



|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  | Conocer la estructura de la norma ISO-9000, y su relación con la calidad y el desarrollo organizacional. | Utilizar alguna herramienta libre para trabajar el modelado de negocios (ERP, CRM, ERM,...) |  |
|--|--|---|--|

| CURSO     | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE   | OBJETIVOS CONCEPTUALES   | OBJETIVOS PROCEDIMENTALES  | OBJETIVOS DE FORMA INTEGRAL   |
|-----------|--|--|--|---|
| REDES LAN | Identificar y Manejar las Actividades administrativas y de soporte que deben llevarse a cabo para diagnosticar y/o administrar una red LAN | Conocer que es una red de datos tipo LAN, para que sirve, que partes la componen, y que reglas la gobiernan (protocolos).                    | Identificar las características de un cableado estructurado  | Tener una actitud responsable, que se refleja en el cumplimiento de las reglas establecidas, y en la preparación de los diferentes temas.   |
|           |  | Conocer los fundamentos de la transmisión de datos a nivel físico, en especial los conceptos de tráfico, ancho de banda.                     | Administrar un cableado estructurado   | Incentivar el trabajo en equipo a través de proyectos grupales.   |
|           |  | Entender el modelo de referencia OSI, para explicar el proceso de envío y recibo de mensajes, bajo la arquitectura TCP/IP                    | Conectar físicamente estaciones de trabajo, servidores y dispositivos de conectividad en redes tipo LAN  | Participar, respetando las opiniones de los demás, en los grupos de trabajo y en las sesiones de clase.   |
|           |  | Explicar las diferencias que existen entre los diferentes servicios TCP/IP que presta una red y saber sobre cuales protocolos se sustenta.   | Seleccionar dispositivos de red adecuados para redes LAN tipo Ethernet de acuerdo con criterios técnicos | Fomentar el juicio crítico de estudiante mediante tareas de investigación formativa a través de tareas, proyectos y exposiciones que el estudiante adelanta basado en los conceptos vistos en clase |
|           |  | Identificar las principales actividades administrativas y de soporte que deben llevarse a cabo para diagnosticar y/o administrar una red LAN | Configurar la conexión de estaciones de trabajo, switches y enrutadores en red.                          |   |
|           |  |  | Diseñar una red de tipo LAN.   |   |
|           |  |  | Diagnosticar el estado de conectividad de dispositivos de una red LAN                                    |   |

|  |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|
|  |  |  | Conocer herramientas de software para hacer levantamiento de una red LAN y estudiar el tráfico de la misma.                           |  |
|  |  |  | Configurar servicios de red como son: publicación de páginas, correo electrónico, transferencia de archivos, proxy, DNS, CDP y SAMBA. |  |

| CURSO                       | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE  | OBJETIVOS CONCEPTUALES  | OBJETIVOS PROCEDIMENTALES   | OBJETIVOS DE FORMA INTEGRAL  |
|-----------------------------|---|---|---|--|
| <b>PRACTICA EMPRESARIAL</b> | Afianzar sus conocimientos profesionales, a través del desarrollo de un trabajo aplicado en una empresa particular    | Trabajo en Equipo, Documentación, Normas de Trabajos, Seguridad, Interfaz, Presentaciones | Realizar un desarrollo de software requerido por la empresa   | Fomentar el trabajo en equipo, mediante el desarrollo de un proyecto de programación, en el cual el trabajo pueda dividirse por módulos y utilizando herramientas colaborativas. |
|                             | Desempeñar labores propias de su futuro quehacer profesional, como una de las estrategias en su proceso de formación. | Comparativos de software, Metodologías de desarrollo                                      | Comparar diferentes tipos de software   | Incentivar el trabajo innovador mediante la utilización de interfaces amigables para el usuario en los programas desarrollados.  |
|                             | Aprender a seguir normas y cumplir con estándares dados por las empresas.   | Cumplimiento de tareas  | Proponer un plan de sistematización para una empresa.   | Propiciar el auto aprendizaje para que el estudiante utilice la bibliografía existente.  |
|                             |   | Ciclo de vida de un Software  | Realizar recomendaciones acerca de la infraestructura física y lógica de los equipos tecnológicos requerido o utilizados por una empresa. | Aplicación de normas y estándares  |

|  |                |   |
|--|----------------|---|
|  | Bases de datos | Adaptar software a las necesidades de las empresas. |
|--|----------------|---|

| CURSO                              | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE | OBJETIVOS CONCEPTUALES  | OBJETIVOS PROCEDIMENTALES  | OBJETIVOS DE FORMA INTEGRAL  |
|------------------------------------|--------------------------|---|--|--|
| PROYECTO DE DESARROLLO DE SOFTWARE |                          | Explicar las características de las aplicaciones Web y por qué es importante tenerlas en cuenta en un proyecto de desarrollo de software. | Llevar a cabo el desarrollo de un proyecto de software aplicando procesos de desarrollo como PSP, TSP y utilizando herramientas de amplia utilización para la creación de aplicaciones como ASP .NET y para manejo de proyectos como Dot Project y subversión. | Fomentar el trabajo en equipo, mediante el desarrollo de un proyecto de programación, en el cual el trabajo pueda dividirse por módulos y utilizando herramientas colaborativas. |
|                                    |                          | Describir las actividades de gestión y técnicas que deben llevarse a cabo durante un proyecto de desarrollo de software en equipo.        |  | Incentivar el trabajo innovador mediante la utilización de interfaces amigables para el usuario en los programas desarrollados.  |
|                                    |                          |   |  | Propiciar el auto aprendizaje para que el estudiante utilice la bibliografía existente.  |

| CURSO                     | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE | OBJETIVOS CONCEPTUALES  | OBJETIVOS PROCEDIMENTALES   | OBJETIVOS DE FORMA INTEGRAL  |
|---------------------------|--------------------------|---|---|--|
| <b>SISTEMAS EMBEBIDOS</b> |                          | Reconocer la evolución histórica de los micro controladores.  | Utilizar un Ambiente de Desarrollo Integrado para la edición, programación, depuración y ensamblaje de instrucciones.   | Incentivar al trabajo en grupo mediante el diseño e implementación de un proyecto basado en micro controladores.   |
|                           |                          | Distinguir algunos dispositivos y módulos de los micro controladores (ALU, conversores A/D y D/A, memorias, osciladores).             | Utilizar programas computacionales para simular dispositivos micro controlados.   | Promover el trabajo individual mediante el uso de herramientas computacionales para el manejo de la programación y depuración de micro controladores.      |
|                           |                          | Evaluar y comprender el funcionamiento de los módulos fundamentales que componen el micro controlador (interfaces E/S, memoria, CPU). | Construir un sistema de desarrollo para un micro controlador.   | Fomentar el uso del idioma inglés a través de lecturas relacionadas.   |
|                           |                          | Seleccionar el micro controlador adecuado considerando diversos factores: económicos, requerimientos y condiciones.                   | Diseñar y realizar implementaciones sencillas para la evaluación del sistema de desarrollo y el micro controlador (contadores, circuitos combinatoriales y secuenciales). | Desarrollo de procesos comunicativos y creativos: estrategias de diseño e investigación, discurso, presentación y redacción de artículos de investigación. |
|                           |                          | Describir las arquitecturas Von Neuman y Harvard.   | Proponer un proyecto final en el que se empleen diversas herramientas y dispositivos periféricos atendiendo a la solución de un problema planteado.                       |  |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  | Analizar el camino de Datos y de Control en micro controladores de amplio uso.        | Desarrollar aplicaciones empleando el micro controlador MC68908GP32. |  |
|  | Interpretar las instrucciones del lenguaje ensamblador.                               |  |  |
|  | Aplicar diferentes modos de direccionamiento.   |  |  |
|  | Desarrollar una metodología para el diseño electrónico basado en micro controladores. |  |  |

**Tabla 2.** Matriz de Cruce Cursos del Programa de Ingeniería de Sistemas y Objetivos de Aprendizaje-Conceptuales-Procedimentales y de Forma Integral



**Se elaboraron matrices en las cuales se identificaron, para cada una de las asignaturas de los procesos de desarrollo de software que se llevan a cabo en las materias del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma de Manizales (Práctica Empresarial, Paz y Competitividad, Proceso de Investigación II y las asignaturas del micro currículo de dicho programa en el área de desarrollo de software), los temas contemplados en MPECS, PMBOK®, SWEBOK®, TSP y PSP.**

Basados en MPECS, PMBOK®, SWEBOK®, TSP, PSP, en los programas de las asignaturas del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma de Manizales, en las entrevistas con los docentes, en el diagnóstico inicial en sus ítems relacionados con estas temáticas y con entrevistas con estudiantes se construyeron las siguientes matrices:

Matriz de Cruce Cursos del Programa de Ingeniería de Sistemas Relacionadas con el Desarrollo de Software y la Guía del Cuerpo de Conocimiento de la Ingeniería de Software (SWEBOK®).

Matriz de Cruce Cursos del Programa de Ingeniería de Sistemas Relacionadas con los (42) Procesos de la Guía del PMBOK®.

Matriz de Cruce Cursos del Programa de Ingeniería de Sistemas Relacionadas con el Proceso Personal de Software - PSP.

Matriz de Cruce Cursos del Programa de Ingeniería de Sistemas Relacionadas con el Equipo de Proceso de Software - TSP.

Matriz de Cruce Cursos del Programa de Ingeniería de Sistemas Relacionadas con el Desarrollo de Software y Modelo para la Mejora de Programas Educativos en Calidad de Software – MPECS.

Roles para el Manejo de Proyectos en Mejora de Programas Educativos en calidad de Software –MPECS

- Rol de Administración del Proyecto.
- Roles para el Desarrollo de Actividades en un Proyecto.

En la página siguiente se encontrarán las matrices mencionadas.



**MATRIZ DE CRUCE CURSOS DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS RELACIONADAS CON EL DESARROLLO DE SOFTWARE Y LA GUÍA DEL CUERPO DE CONOCIMIENTO DE LA INGENIERÍA DE SOFTWARE (SWEBOK®)**

| <b>GUÍA DEL CUERPO DE CONOCIMIENTO DE LA INGENIERÍA DE SOFTWARE</b> | <b>SISTEMAS DISTRIBUIDOS</b> | <b>SISTEMAS EMBEBIDOS</b> | <b>FUNDAMENTOS DE POO</b> | <b>ESTRUCTURA DE DATOS I</b> | <b>DISEÑO DE ALGORITMOS</b> | <b>ING SOFTWARE I</b> | <b>TEORIA Y TRADUCCION DE LENGUAJES</b> | <b>SISTEMAS OPERATIVOS</b> | <b>BASES DE DATOS</b> | <b>ING SOFTWARE II</b> | <b>GERENCIA DE PROYECTOS</b> | <b>ENFASIS PROFESIONAL</b> | <b>PROYECTO DE DESARROLLO DE SOFTWARE</b> | <b>PRACTICA EMPRESARIAL</b> | <b>PAZ Y COMPETITIVIDAD</b> |
|---|------------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------|---|----------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------------|----------------------------|---|-----------------------------|-----------------------------|
| <b>REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE</b>                                   |                              |                           |                           |                              |                             |                       |   |                            |                       |                        |                              |                            |   |                             |                             |
| Principio de Requerimientos   |                              |                           |                           |                              | X                           | X                     |   |                            |                       |                        |                              |                            | X   | X                           | X                           |
| El proceso de Requerimientos  |                              |                           |                           |                              | X                           | X                     |   |                            |                       |                        |                              |                            | X   | X                           | X                           |
| Captura de Requerimientos   |                              |                           |                           |                              | X                           | X                     |   |                            | X                     | X                      |                              |                            | X   | X                           | X                           |
| Análisis de Requerimientos  |                              | X                         | X                         |                              | X                           | X                     |   |                            | X                     | X                      |                              | X                          | X   | X                           | X                           |
| Especificación de Requerimientos                                    |                              |                           |                           | X                            | X                           | X                     |   |                            | X                     | X                      |                              |                            | X   | X                           | X                           |
| Validación de Requerimientos  |                              |                           |                           | X                            | X                           | X                     |   |                            |                       | X                      |                              |                            | X   | X                           | X                           |
| Consideraciones prácticas   |                              |                           |                           |                              |                             |                       |   |                            |                       |                        |                              |                            |   |                             |                             |
| <b>DISEÑO DE SOFTWARE</b>   |                              |                           |                           |                              |                             |                       |   |                            |                       |                        |                              |                            |   |                             |                             |
| Principio de Diseño de software                                     | X                            | X                         | X                         |                              | X                           | X                     |   |                            | X                     | X                      |                              | X                          | X   | X                           | X                           |
| Prácticas claves en Diseño de Software                              | X                            | X                         |                           |                              | X                           |                       |   |                            |                       | X                      |                              | X                          | X   | X                           | X                           |
| Arquitectura y Estructura del Software                              | X                            | X                         |                           |                              |                             |                       |   |                            |                       | X                      |                              | X                          | X   | X                           | X                           |
| Análisis de Calidad del Diseño y Evaluación del Software            |                              |                           |                           |                              |                             |                       |   |                            |                       | X                      |                              |                            |   |                             |                             |
| Notaciones de Diseño de software                                    |                              |                           |                           |                              |                             |                       |   |                            | X                     | X                      |                              |                            | X   | X                           |                             |
| Métodos y estrategias de Diseño de Software                         |                              |                           |                           | X                            |                             |                       |   |                            |                       | X                      |                              |                            |   | X                           |                             |
| <b>CONSTRUCCION DE SOFTWARE</b>                                     |                              |                           |                           |                              |                             |                       |   |                            |                       |                        |                              |                            |   |                             |                             |
| Fundamentos de Construcción del Software                            | X                            | X                         | X                         |                              | X                           | X                     |   |                            | X                     | X                      |                              | X                          | X   | X                           | X                           |
| Gestión de la Construcción del Software                             |                              |                           |                           |                              |                             |                       |   |                            |                       |                        |                              |                            |   | X                           |                             |
| Consideraciones Prácticas   |                              |                           |                           |                              |                             |                       |   |                            |                       |                        |                              |                            |   | X                           |                             |
| <b>PRUEBAS DEL SOFTWARE</b>   |                              |                           |                           |                              |                             |                       |   |                            |                       |                        |                              |                            |   |                             |                             |
| Fundamentos de Pruebas del Software                                 |                              |                           |                           |                              |                             | X                     |   |                            | X                     | X                      |                              |                            | X   | X                           |                             |
| Niveles de Pruebas  |                              |                           |                           |                              |                             | X                     |   |                            |                       | X                      |                              |                            |   | X                           |                             |
| Técnicas de Pruebas   |                              |                           |                           |                              | X                           | X                     |   |                            |                       | X                      |                              |                            |   | X                           |                             |
| Medidas asociadas a las pruebas                                     |                              |                           |                           |                              |                             |                       |   |                            |                       | X                      |                              |                            |   | X                           |                             |
| El proceso de Pruebas   |                              |                           |                           |                              |                             |                       |   |                            |                       | X                      |                              |                            |   | X                           |                             |
| <b>MANTENIMIENTO DEL SOFTWARE</b>                                   |                              |                           |                           |                              |                             |                       |   |                            |                       |                        |                              |                            |   |                             |                             |
| Fundamentos del Mantenimiento de Software                           |                              |                           |                           |                              |                             |                       |   |                            | X                     | X                      |                              |                            |   |                             | X                           |
| Prácticas Claves en el mantenimiento de Software                    |                              |                           |                           |                              |                             |                       |   |                            |                       |                        |                              |                            |   |                             |                             |
| El Proceso de Mantenimiento   |                              |                           |                           |                              |                             |                       |   |                            |                       | X                      |                              |                            |   |                             | X                           |
| Técnicas de Mejoramiento del Software                               |                              |                           |                           |                              |                             |                       |   |                            |                       |                        |                              |                            | X   |                             | X                           |
| <b>GESTION DE LA CONFIGURACION DEL SOFTWARE</b>                     |                              |                           |                           |                              |                             |                       |   |                            |                       |                        |                              |                            |   |                             |                             |
| Gestión del Proceso de SCM  |                              |                           |                           |                              |                             |                       |   |                            |                       | X                      |                              |                            |   |                             |                             |
| Identificación de la Configuración del Software                     |                              |                           |                           |                              |                             |                       |   |                            |                       |                        |                              |                            |   | X                           |                             |

|   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |   |  |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|--|--|---|---|--|---|---|---|---|
| Control de la Configuración del Software                |   |   |   |   |   |   |  |  |   |   |  |   |   |   |   |
| Estadística de la Configuración del Software            |   |   |   |   |   |   |  |  |   |   |  |   |   |   |   |
| Auditoría de la Configuración                           |   |   |   |   |   |   |  |  |   |   |  |   |   |   |   |
| Gestión de Versiones                                    |   |   |   |   |   |   |  |  | X |   |  |   | X |   |   |
| <b>GESTION DE LA INGENIERIA DE SOFTWARE</b>             |   |   |   |   |   |   |  |  |   |   |  |   |   |   |   |
| Definición del Alcance e iniciación                     |   |   | X | X | X | X |  |  | X | X |  |   | X | X |   |
| Planificación del Proyecto de Software                  |   |   |   |   | X | X |  |  | X | X |  |   | X | X |   |
| Seguimiento al Proceso Software                         |   |   | X |   |   | X |  |  | X | X |  |   |   | X |   |
| Revisión y Evaluación                                   |   |   |   |   | X | X |  |  | X | X |  |   | X | X |   |
| Cierre del Proyecto                                     |   |   |   |   |   | X |  |  | X |   |  |   | X | X |   |
| Mediciones de la Ingeniería de Software                 |   |   |   |   |   | X |  |  | X |   |  |   |   | X |   |
| <b>EL PROCESO DE INGENIERIA DE SOFTWARE</b>             |   |   |   |   |   |   |  |  |   |   |  |   |   |   |   |
| Implementación y Cambio del Proceso                     |   |   |   |   |   |   |  |  |   |   |  |   |   | X |   |
| Definición del Proceso                                  |   |   |   |   |   |   |  |  |   |   |  |   |   | X |   |
| Mejoramiento del Proceso                                |   |   |   |   |   |   |  |  |   |   |  |   |   | X |   |
| Medición del Proceso y del Producto                     |   |   |   |   |   |   |  |  | X |   |  |   |   | X |   |
| <b>METODOS Y HERRAMIENTAS DE INGENIERIA DE SOFTWARE</b> |   |   |   |   |   |   |  |  |   |   |  |   |   |   |   |
| <b>Herramientas de Software</b>                         |   |   |   |   |   |   |  |  |   |   |  |   |   |   |   |
| De requisitos   |   |   | X | X | X | X |  |  | X |   |  |   | X | X | X |
| De Diseño   |   |   |   |   | X | X |  |  | X | X |  |   | X | X | X |
| De Construcción   | X | X | X | X | X | X |  |  | X | X |  | X | X | X | X |
| De Pruebas  |   |   |   |   | X | X |  |  | X |   |  |   | X | X | X |
| De Mantenimiento  |   |   |   |   |   | X |  |  |   |   |  |   |   |   |   |
| De Gestión de la Configuración                          |   |   |   |   |   | X |  |  | X |   |  |   |   | X |   |
| De Gestión  |   |   |   |   |   | X |  |  | X |   |  |   |   | X |   |
| Del Proceso   |   |   |   |   |   | X |  |  |   |   |  |   |   |   |   |
| De la Calidad   |   |   |   |   |   | X |  |  |   |   |  |   |   | X |   |
| <b>Métodos de Ingeniería de Software</b>                |   |   |   |   |   |   |  |  |   |   |  |   |   |   |   |
| Métodos Heurísticos                                     |   |   | X |   |   |   |  |  | X |   |  |   |   |   |   |
| Métodos Formales  |   |   |   |   |   | X |  |  | X | X |  |   | X | X |   |
| Métodos de Prototipo                                    |   |   |   |   |   | X |  |  |   |   |  |   | X |   |   |
| Métodos Experimentales                                  |   |   |   |   |   |   |  |  |   |   |  |   |   |   |   |
| <b>CALIDAD DEL SOFTWARE</b>                             |   |   |   |   |   |   |  |  |   |   |  |   |   |   |   |
| Fundamentos de Calidad del Software                     |   |   | X |   |   | X |  |  | X |   |  |   | X | X |   |
| El proceso de Gestión de la Calidad del Software        |   |   |   |   |   | X |  |  | X |   |  |   |   |   |   |
| Consideraciones Prácticas                               |   |   |   |   |   |   |  |  | X | X |  |   |   |   |   |

**Tabla 3.** Matriz de Cruce Cursos del Programa de Ingeniería de Sistemas Relacionadas con el Desarrollo de Software y la Guía del Cuerpo de Conocimiento de la Ingeniería de Software (SWEBOK®)

**MATRIZ DE CRUCE CURSOS DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS RELACIONADAS CON LOS (42) PROCESOS DE LA GUÍA DEL PMBOK®**

| <b>(42) PROCESOS DE LA GUÍA PMBOK®</b> |   |                          |                    |     |                       |                      |                |                                  |                     |                |                 |                       |                     |                                    |                      |                      |
|--|---|--------------------------|--------------------|-----|-----------------------|----------------------|----------------|----------------------------------|---------------------|----------------|-----------------|-----------------------|---------------------|------------------------------------|----------------------|----------------------|
|  | AREA DE CONOCIMIENTO                                  | TECNICAS DE PROGRAMACION | FUNDAMENTOS DE POO | POO | ESTRUCTURA DE DATOS I | DISENO DE ALGORITMOS | ING SOFTWARE I | TEORIA Y TRADUCCION DE LENGUAJES | SISTEMAS OPERATIVOS | BASES DE DATOS | ING SOFTWARE II | GERENCIA DE PROYECTOS | ENFASIS PROFESIONAL | PROYECTO DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PRACTICA EMPRESARIAL | PAZ Y COMPETITIVIDAD |
|  |   |                          |                    |     |                       |                      |                |                                  |                     |                |                 |                       |                     |                                    |                      |                      |
| <b>GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN</b>       |   |                          |                    |     |                       |                      |                |                                  |                     |                |                 |                       |                     |                                    |                      |                      |
| <b>INICIACIÓN</b>                      | Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto      |                          |                    |     |                       |                      | X              |                                  |                     |                | X               | X                     |                     | X                                  | X                    |                      |
| <b>PLANEACIÓN</b>                      | Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto    |                          |                    |     |                       |                      | X              |                                  |                     |                | X               | X                     |                     | X                                  | X                    |                      |
| <b>EJECUCIÓN</b>                       | Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto         |                          |                    |     |                       |                      | X              |                                  |                     | X              | X               | X                     |                     | X                                  | X                    |                      |
| <b>MONITOREO Y CONTROL</b>             | a)Dar Seguimiento y Controlar el Trabajo del Proyecto |                          |                    |     |                       |                      | X              |                                  |                     | X              | X               | X                     |                     | X                                  | X                    |                      |
|  | b)Realizar Control Integrado de Cambios               |                          |                    |     |                       |                      | X              |                                  |                     |                | X               | X                     |                     |                                    | X                    |                      |
| <b>CIERRE</b>                          | Grupo del Proceso de Cierre                           |                          |                    |     |                       |                      |                |                                  |                     |                | X               | X                     |                     | X                                  |                      |                      |
| <b>GESTIÓN DEL ALCANCE</b>             |   |                          |                    |     |                       |                      |                |                                  |                     |                |                 |                       |                     |                                    |                      |                      |
| <b>INICIACIÓN</b>                      |   |                          |                    |     |                       |                      |                |                                  |                     |                |                 |                       |                     |                                    |                      |                      |
| <b>PLANEACIÓN</b>                      | a)Recopilar Requisitos                                |                          |                    |     |                       | X                    | X              |                                  |                     | X              | X               | X                     |                     | X                                  | X                    | X                    |
|  | b)Definir el Alcance                                  |                          |                    |     |                       | X                    | X              |                                  |                     | X              | X               | X                     |                     | X                                  | X                    | X                    |
|  | c)Crear la EDT (Estructura de Desglose del Trabajo)   |                          |                    |     |                       |                      | X              |                                  |                     |                | X               | X                     |                     | X                                  | X                    | X                    |
| <b>EJECUCIÓN</b>                       |   |                          |                    |     |                       |                      |                |                                  |                     |                |                 |                       |                     |                                    |                      |                      |
| <b>MONITOREO Y CONTROL</b>             | a)Verificar el Alcance                                |                          |                    |     |                       | X                    | X              |                                  |                     | X              | X               | X                     |                     |                                    | X                    | X                    |
|  | b)Controlar el Alcance                                |                          |                    |     |                       |                      |                |                                  |                     |                | X               | X                     |                     |                                    | X                    | X                    |
| <b>CIERRE</b>                          |   |                          |                    |     |                       |                      |                |                                  |                     |                |                 |                       |                     |                                    |                      |                      |
| <b>GESTIÓN DEL TIEMPO</b>              |   |                          |                    |     |                       |                      |                |                                  |                     |                |                 |                       |                     |                                    |                      |                      |
| <b>INICIACIÓN</b>                      |   |                          |                    |     |                       |                      |                |                                  |                     |                |                 |                       |                     |                                    |                      |                      |
| <b>PLANEACIÓN</b>                      | a)Definir las Actividades                             |                          |                    |     |                       |                      | X              |                                  |                     | X              | X               | X                     |                     | X                                  | X                    | X                    |
|  | b)Secuenciar las Actividades                          |                          |                    |     |                       |                      | X              |                                  |                     | X              | X               | X                     |                     | X                                  | X                    | X                    |
|  | c)Estimar los Recursos de las Actividades             |                          |                    |     |                       |                      | X              |                                  |                     |                | X               | X                     |                     | X                                  |                      |                      |
|  | d)Estimar la Duración de las Actividades              |                          |                    |     |                       |                      | X              |                                  |                     | X              | X               | X                     |                     | X                                  | X                    | X                    |
|  | e)Desarrollar el Cronograma                           |                          |                    |     |                       |                      | X              |                                  |                     |                | X               | X                     |                     | X                                  | X                    | X                    |
| <b>EJECUCIÓN</b>                       |   |                          |                    |     |                       |                      |                |                                  |                     |                |                 |                       |                     |                                    |                      |                      |
| <b>MONITOREO Y CONTROL</b>             | Controlar el Cronograma                               |                          |                    |     |                       |                      | X              |                                  |                     |                | X               | X                     |                     | X                                  | X                    | X                    |
| <b>CIERRE</b>                          |   |                          |                    |     |                       |                      |                |                                  |                     |                |                 | X                     |                     |                                    |                      |                      |

|                     |   | GESTIÓN DEL COSTO           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |
|---------------------|---|-----------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|
| INICIACIÓN          |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |
| PLANEACIÓN          | a)Estimar Costos                                |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |
|                     | b)Determinar el Presupuesto                     |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |
| EJECUCIÓN           |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |
| MONITOREO Y CONTROL | Controlar Costos                                |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |
| CIERRE              |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |
|                     |   | GESTIÓN DE CALIDAD          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |
| INICIACIÓN          |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |
| PLANEACIÓN          | Planificar la Calidad                           |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |
| EJECUCIÓN           | Realizar Aseguramiento de Calidad               |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |
| MONITOREO Y CONTROL | Realizar Control de Calidad                     |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |
| CIERRE              |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |
|                     |   | GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |
| INICIACIÓN          |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |
| PLANEACIÓN          | Desarrollar el Plan de Recursos Humanos         |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |
| EJECUCIÓN           | a)Adquirir el Equipo del Proyecto               |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |
|                     | b)Desarrollar el Equipo del Proyecto            |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |
|                     | c)Dirigir el Equipo del Proyecto                |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |
| MONITOREO Y CONTROL |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |
| CIERRE              |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |
|                     |   | GESTIÓN DE COMUNICACIONES   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |
| INICIACIÓN          | Identificar los Interesados                     |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |
| PLANEACIÓN          | Planificar las Comunicaciones                   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |
| EJECUCIÓN           | a)Distribuir la Información                     |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |
|                     | b)Gestionar las Expectativas de los Interesados |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |
| MONITOREO Y CONTROL | Informar el Desempeño                           |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |
| CIERRE              |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |
|                     |   | GESTIÓN DE RIESGO           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |
| INICIACIÓN          |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |
| PLANEACIÓN          | a)Planificar la Gestión de Riesgos              |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |
|                     | b)Identificar Riesgos                           |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |
|                     | c)Realizar Análisis Cualitativo de Riesgos      |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |
|                     | d)Realizar Análisis Cuantitativo de Riesgos     |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |
|                     | e)Planificar la Respuesta a los Riesgos         |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |
| EJECUCIÓN           |   |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |
| MONITOREO           | Dar Seguimiento y Controlar                     |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |

|                                |                               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------------------------|-------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <b>Y CONTROL</b>               | los Riesgos                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>CIERRE</b>                  |                               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>GESTIÓN DE CONTRATACIÓN</b> |                               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>INICIACIÓN</b>              |                               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>PLANEACIÓN</b>              | Planificar las Adquisiciones  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>EJECUCIÓN</b>               | Efectuar Adquisiciones        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>MONITOREO Y CONTROL</b>     | Administrar las Adquisiciones |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>CIERRE</b>                  | Cerrar el Proyecto o Fase     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Tabla 4.** Matriz de Cruce Cursos del Programa de Ingeniería de Sistemas Relacionadas con los (42) Procesos de la Guía del PMBOK®



| <b>MATRIZ DE CRUCE CURSOS DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS RELACIONADAS CON EL PROCESO PERSONAL DE SOFTWARE - PSP</b> |                    |                      |                |                                  |                     |                |                 |                       |                     |                                    |                      |                      |
|---|--------------------|----------------------|----------------|----------------------------------|---------------------|----------------|-----------------|-----------------------|---------------------|------------------------------------|----------------------|----------------------|
|   | FUNDAMENTOS DE POO | DISEÑO DE ALGORITMOS | ING SOFTWARE I | TEORIA Y TRADUCCION DE LENGUAJES | SISTEMAS OPERATIVOS | BASES DE DATOS | ING SOFTWARE II | GERENCIA DE PROYECTOS | ENFASIS PROFESIONAL | PROYECTO DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PRACTICA EMPRESARIAL | PAZ Y COMPETITIVIDAD |
| <b>PSP2</b>   |                    |                      |                |                                  |                     |                |                 |                       |                     |                                    |                      |                      |
| Revisiones de código  |                    |                      |                |                                  |                     |                | x               |                       |                     |                                    |                      |                      |
| Revisiones de diseño  |                    |                      |                |                                  |                     |                | x               |                       |                     |                                    |                      |                      |
| <b>PSP2.1</b>   |                    |                      |                |                                  |                     |                |                 |                       |                     |                                    |                      |                      |
| Plantillas para diseño  |                    |                      |                |                                  |                     |                |                 |                       |                     |                                    | X                    |                      |
| <b>PSP 1</b>  |                    |                      |                |                                  |                     |                |                 |                       |                     |                                    |                      |                      |
| Estimación de tamaño y tiempos  |                    |                      | X              |                                  |                     |                | X               |                       |                     | X                                  | X                    |                      |
| Informe de pruebas  |                    |                      | X              |                                  |                     |                | X               |                       |                     | X                                  | X                    |                      |
| <b>PSP1.1</b>   |                    |                      |                |                                  |                     |                |                 |                       |                     |                                    |                      |                      |
| Planificación de tareas   |                    |                      | X              |                                  |                     |                | X               |                       |                     | X                                  | X                    | X                    |
| Planificación de calendarios  |                    |                      | X              |                                  |                     |                | X               |                       |                     | X                                  |                      |                      |
| <b>PSP0</b>   |                    |                      |                |                                  |                     |                |                 |                       |                     |                                    |                      |                      |
| Proceso Actual  |                    |                      | X              |                                  |                     |                | X               |                       |                     | X                                  |                      |                      |
| Registro de tiempos   |                    |                      | X              |                                  |                     |                | X               |                       |                     | X                                  | X                    | X                    |
| Registro de defectos  |                    |                      | X              |                                  |                     |                | X               |                       |                     | X                                  | X                    |                      |
| Tipología de defectos   |                    |                      | X              |                                  |                     |                | X               |                       |                     | X                                  | X                    |                      |
| <b>PSP 0.1</b>  |                    |                      |                |                                  |                     |                |                 |                       |                     |                                    |                      |                      |
| Estándares de programación  | x                  |                      | X              |                                  |                     | X              | X               |                       |                     | X                                  | X                    |                      |
| Medición del tamaño   |                    |                      | X              |                                  |                     |                | X               |                       |                     | X                                  | X                    |                      |
| Propuesta de mejora de proceso  |                    |                      | X              |                                  |                     |                | X               |                       |                     | X                                  | X                    |                      |

**Tabla 5.** Matriz de Cruce Cursos del Programa de Ingeniería de Sistemas Relacionadas con el Proceso Personal de Software - PSP

| <b>MATRIZ DE CRUCE CURSOS DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS RELACIONADAS CON EL EQUIPO DE PROCESO DE SOFTWARE - TSP</b> |                    |                      |                |                                  |                     |                |                 |                       |                     |                                    |                      |                      |
|--|--------------------|----------------------|----------------|----------------------------------|---------------------|----------------|-----------------|-----------------------|---------------------|------------------------------------|----------------------|----------------------|
|  | FUNDAMENTOS DE POO | DISEÑO DE ALGORITMOS | ING SOFTWARE I | TEORIA Y TRADUCCION DE LENGUAJES | SISTEMAS OPERATIVOS | BASES DE DATOS | ING SOFTWARE II | GERENCIA DE PROYECTOS | ENFASIS PROFESIONAL | PROYECTO DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PRACTICA EMPRESARIAL | PAZ Y COMPETITIVIDAD |
| <b>TPS PARA PRODUCTOS CON CALIDAD, A TIEMPO Y EN COSTOS</b>  |                    |                      |                |                                  |                     |                |                 |                       |                     |                                    |                      |                      |
| Entrenamiento de Instructor Mentor   |                    |                      |                |                                  |                     |                |                 |                       |                     | X                                  |                      |                      |
| Entrenamiento de Ingenieros  |                    |                      |                |                                  |                     |                |                 |                       |                     | X                                  | X                    |                      |
| Entrenamiento de Gerentes  |                    |                      |                |                                  |                     |                |                 |                       |                     |                                    | X                    |                      |
| Lanzamiento de Equipo de Proyectos   |                    |                      |                |                                  |                     |                | X               |                       |                     |                                    | X                    |                      |
| Guías y Soporte del Mentor   |                    |                      |                |                                  |                     |                |                 |                       |                     |                                    | X                    |                      |
| Ejecución Primera Fase del Proyecto  |                    |                      |                |                                  |                     |                | X               |                       |                     |                                    | X                    |                      |
| Participación y Seguimiento de Gerentes  |                    |                      |                |                                  |                     |                |                 |                       |                     | X                                  | X                    |                      |
| Re-Lanzamiento de Equipo de Proyecto   |                    |                      |                |                                  |                     |                |                 |                       |                     |                                    | X                    |                      |
| Ejecución Fase Siguiete  |                    |                      |                |                                  |                     |                | X               |                       |                     |                                    | X                    |                      |
| Postmortem   |                    |                      |                |                                  |                     |                | X               |                       |                     | X                                  |                      |                      |
| <b>ROLES PARA TSP</b>  |                    |                      |                |                                  |                     |                |                 |                       |                     |                                    |                      |                      |
| Lider del proyecto   |                    |                      |                |                                  |                     |                | X               |                       |                     | X                                  | X                    |                      |
| Encargado de desarrollo  |                    |                      | X              | X                                |                     |                | X               |                       |                     | X                                  | X                    |                      |
| Encargado de planeación  |                    |                      | X              |                                  |                     |                | X               |                       |                     | X                                  | X                    |                      |
| Encargado de procesos y calidad  |                    |                      | X              |                                  |                     |                | X               |                       |                     | X                                  |                      |                      |
| Encargado de soporte   |                    |                      | X              |                                  |                     |                | X               |                       |                     | X                                  |                      |                      |

**Tabla 6.** Matriz de Cruce Cursos del Programa de Ingeniería de Sistemas Relacionadas con el Equipo de Proceso de Software - TSP



**MATRIZ DE CRUCE CURSOS DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS RELACIONADAS CON EL DESARROLLO DE SOFTWARE Y MODELO PARA LA MEJORA DE PROGRAMAS EDUCATIVOS EN CALIDAD DE SOFTWARE - MPECS**

| MPECS  | ESTRUCTURA DE DATOS I | FUNDAMENTOS DE POO | POO | DISEÑO DE ALGORITMOS | ING SOFTWARE I | TEORIA Y TRADUCCION DE LENGUAJES | SISTEMAS OPERATIVOS | BASES DE DATOS | ING SOFTWARE II | GERENCIA DE PROYECTOS | ENFASIS PROFESIONAL | PROYECTO DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PRACTICA EMPRESARIAL | PAZ Y COMPETITIVIDAD |
|--|-----------------------|--------------------|-----|----------------------|----------------|----------------------------------|---------------------|----------------|-----------------|-----------------------|---------------------|------------------------------------|----------------------|----------------------|
| <b>PROCESO DE DIRECCION</b>                              |                       |                    |     |                      |                |                                  |                     |                |                 |                       |                     |                                    |                      |                      |
| Análisis y Toma de Decisiones                            |                       |                    |     |                      | X              |                                  |                     |                | X               |                       |                     |                                    | X                    | X                    |
| Definición de Procesos                                   |                       |                    |     |                      | X              |                                  |                     |                | X               |                       |                     |                                    | X                    | X                    |
| Mejora de Procesos                                       |                       |                    |     | X                    | X              |                                  |                     |                | X               |                       |                     |                                    | X                    | X                    |
| <b>PROCESO DE GESTION DE PROYECTOS</b>                   |                       |                    |     |                      |                |                                  |                     |                |                 |                       |                     |                                    |                      |                      |
| Inicio   | X                     |                    |     |                      | X              | X                                |                     |                | X               |                       |                     | X                                  | X                    |                      |
| Planificación  | X                     |                    |     | X                    | X              | X                                |                     | X              | X               |                       |                     | X                                  | X                    |                      |
| a) Alcance del proyecto                                  | X                     |                    |     | X                    | X              | X                                |                     | X              | X               |                       |                     | X                                  | X                    | X                    |
| b) Cronograma del Proyecto                               |                       |                    |     |                      | X              | X                                |                     | X              | X               |                       |                     | X                                  | X                    | X                    |
| c) Presupuesto del Proyecto                              |                       |                    |     |                      |                | X                                |                     |                |                 |                       |                     | X                                  | X                    | X                    |
| d) Refinar Actividades de Mitigación de Riesgo           |                       |                    |     |                      | X              | X                                |                     |                | X               |                       |                     | X                                  |                      |                      |
| e) Identificar la Estructura de Administración de Datos  | X                     |                    |     | X                    | X              | X                                |                     | X              | X               |                       |                     | X                                  | X                    | X                    |
| f) Planificar las adquisiciones del Proyecto             |                       |                    |     |                      |                | X                                |                     |                |                 |                       |                     | X                                  | X                    | X                    |
| g) Identificar la capacitación y entrenamiento requerido |                       |                    |     | X                    | X              | X                                |                     |                | X               |                       |                     | X                                  | X                    | X                    |
| h) Planificar la participación de los interesados        |                       |                    |     |                      | X              | X                                |                     | X              | X               |                       |                     | X                                  | X                    | X                    |

|   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |  |  |   |   |   |
|---|---|---|--|---|---|---|--|---|---|--|--|---|---|---|
| i) Revisar los planes que afectan el proyecto                   |   |   |  |   | X | X |  |   | X |  |  | X | X |   |
| j) Crear el plan del proyecto y obtener acuerdos sobre el mismo |   |   |  |   | X | X |  | X | X |  |  | X | X |   |
| Monitoreo y Control   | X |   |  | X | X | X |  | X | X |  |  | X | X | X |
| Gestión de Requisitos   | X |   |  | X | X | X |  |   | X |  |  | X | X |   |
| <b>PROCESO DE DESARROLLO DE PROYECTOS</b>                       |   |   |  |   |   |   |  |   |   |  |  |   |   |   |
| Proceso Desarrollo Proyectos                                    | X | X |  | X | X | X |  | X | X |  |  | X | X | X |
| <b>PROCESO DE SOPORTE</b>                                       |   |   |  |   |   |   |  |   |   |  |  |   |   |   |
| Gestión de Activos de Conocimiento y Configuración              |   |   |  |   | X |   |  |   | X |  |  |   | X |   |
| Medición y Análisis   |   |   |  | X | X |   |  |   | X |  |  | X |   |   |
| Aseguramiento de Calidad de Productos y Procesos                |   |   |  |   | X |   |  | X | X |  |  |   |   |   |
| Gestión de Recursos   |   |   |  |   | X |   |  |   | X |  |  |   |   | X |
| <b>PROCESO DE CIERRE</b>  |   |   |  |   |   |   |  |   |   |  |  |   |   |   |
| Cierre  |   |   |  |   |   | X |  |   | X |  |  |   | X | X |

**Tabla 7.** Matriz de Cruce Cursos del Programa de Ingeniería de Sistemas Relacionadas con el Desarrollo de Software y Modelo para la Mejora de Programas Educativos en Calidad de Software – MPECS

| ROLES PARA EL MANEJO DE PROYECTOS EN MEJORA DE PROGRAMAS EDUCATIVOS EN CALIDAD DE SOFTWARE – MPECS |                       |                    |     |                      |                |                                  |                     |                |                 |                       |                     |                                    |                      |                      |
|--|-----------------------|--------------------|-----|----------------------|----------------|----------------------------------|---------------------|----------------|-----------------|-----------------------|---------------------|------------------------------------|----------------------|----------------------|
| ROL DE ADMINISTRACION DEL PROYECTO   |                       |                    |     |                      |                |                                  |                     |                |                 |                       |                     |                                    |                      |                      |
| MPECS  | ESTRUCTURA DE DATOS I | FUNDAMENTOS DE POO | POO | DISEÑO DE ALGORITMOS | ING SOFTWARE I | TEORIA Y TRADUCCION DE LENGUAJES | SISTEMAS OPERATIVOS | BASES DE DATOS | ING SOFTWARE II | GERENCIA DE PROYECTOS | ENFASIS PROFESIONAL | PROYECTO DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PRACTICA EMPRESARIAL | PAZ Y COMPETITIVIDAD |
| Gestor de proyectos (sponsor)  |                       |                    |     |                      |                |                                  |                     |                |                 |                       |                     |                                    |                      |                      |
| Lider (asistente del Sponsor)  |                       |                    |     |                      | X              |                                  |                     |                | X               |                       |                     | X                                  | X                    |                      |
| Planificador (Instructor)  |                       |                    |     | X                    | X              |                                  |                     |                | X               |                       |                     | X                                  | X                    | X                    |
| Comunicador (Asistente del Instructor)   |                       |                    |     |                      |                |                                  |                     |                |                 |                       |                     |                                    | X                    |                      |
| Calidad (Gerente del Proyecto)   |                       |                    |     | X                    | X              |                                  |                     |                | X               |                       |                     |                                    | X                    |                      |
| Soporte (Coordinador)  |                       |                    |     |                      | X              |                                  |                     |                | X               |                       |                     | X                                  | X                    | X                    |
| Coach (formador y entrenador)  |                       |                    |     |                      | X              |                                  |                     |                |                 |                       |                     | X                                  |                      |                      |

**Tabla 8.** Roles para el Manejo de Proyectos en Mejora de Programas Educativos en Calidad de Software –MPECS

| ROLES PARA EL MANEJO DE PROYECTOS EN MEJORA DE PROGRAMAS EDUCATIVOS EN CALIDAD DE SOFTWARE – MPECS |                       |                    |     |                      |                |                                  |                     |                |                 |                       |                     |                                    |                      |                      |
|--|-----------------------|--------------------|-----|----------------------|----------------|----------------------------------|---------------------|----------------|-----------------|-----------------------|---------------------|------------------------------------|----------------------|----------------------|
| ROLES PARA EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES EN UN PROYECTO   |                       |                    |     |                      |                |                                  |                     |                |                 |                       |                     |                                    |                      |                      |
| MPECS  | ESTRUCTURA DE DATOS I | FUNDAMENTOS DE POO | POO | DISEÑO DE ALGORITMOS | ING SOFTWARE I | TEORIA Y TRADUCCION DE LENGUAJES | SISTEMAS OPERATIVOS | BASES DE DATOS | ING SOFTWARE II | GERENCIA DE PROYECTOS | ENFASIS PROFESIONAL | PROYECTO DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PRACTICA EMPRESARIAL | PAZ Y COMPETITIVIDAD |
| Especificador  |                       |                    |     | X                    | X              |                                  |                     |                | X               |                       |                     |                                    | X                    | X                    |
| Diseñador  | X                     |                    |     | X                    | X              | X                                |                     | X              | X               |                       |                     | X                                  | X                    | X                    |
| Implementador  | X                     | X                  |     | X                    | X              |                                  |                     | X              | X               |                       |                     |                                    | X                    | X                    |
| Pruebas y Ensayos  |                       |                    |     | X                    | X              |                                  |                     |                | X               |                       |                     |                                    | X                    | X                    |
| Miembros de equipo   |                       |                    |     |                      | X              |                                  |                     | X              | X               |                       |                     |                                    | X                    | X                    |





**Tabla 9.** Roles para el Manejo de Proyectos en Mejora de Programas Educativos en Calidad de Software –MPECS



**Basado en el diagnóstico inicial de la gestión del conocimiento en los procesos de desarrollo de software en el programa de Ingeniería de Sistemas, en las matrices de cruce, en reuniones con jefes de práctica empresarial, y en los aspectos que se estudiaron en el marco teórico y en las variables definidas para ello, se plantea la estructura para el repositorio de conocimiento.**

El repositorio propuesto contempla dos partes: la primera, el Programa de Ingeniería de Sistemas UAM con sus Docentes, Investigadores, Proyectos y Personal asociado a éste y la segunda, los Estudiantes, Egresados y Empresarios relacionados con Proyectos, Grupos de Investigación de la Universidad Autónoma de Manizales en Ingeniería de Sistemas.

El repositorio cuenta con una sección inicial donde se ubican las Herramientas de comunicación, las cuales permiten la interacción entre docentes, estudiantes y personas asociadas a éste, éstas son:

-  [Novedades y Avisos del Profesor. Foro](#)
-  [Foro: Preguntas al Profesor](#)
-  [Chat: Sala de conversación general](#)
-  [Diálogo](#)

La primera parte del repositorio está conformada por:

## **REPOSITORIO PROGRAMA INGENIERÍA DE SISTEMAS UAM**

Lugar donde se puede identificar, agrupar, ordenar y compartir continuamente conocimiento de todo tipo para satisfacer necesidades presentes y futuras, también definir y explotar recursos de conocimiento tanto existente como adquirido, y desarrollar nuevas oportunidades en el Desarrollo de Proyectos de Ingeniería de Software. Así mismo permite conocer las temáticas expuestas en cada una de los cursos, capacitaciones, proyectos de investigación, los perfiles de los docentes y algunos elementos requeridos para el trabajo en el área de Ingeniería de Sistemas.

En esta parte están ubicados los activos de conocimiento del personal que hace parte del Programa de Ingeniería de Sistemas y de los Grupos de Investigación que estén vinculados con el mismo.

Esta primera parte esta dividida en:

### **1. ACTIVOS DE CONOCIMIENTO**

- a) **ACTIVO DE EXPERIENCIA:** Son todos los conocimientos que produce un individuo y grupo de individuos en su quehacer. Representa el conocimiento propio de un individuo y otros, son conocimientos que se han exteriorizado y pueden ser lecciones Aprendidas. Son las respuestas a la pregunta ¿Cuáles han sido los resultados de aplicar su conocimiento?

 De experiencia

- b) **ACTIVO DE PROCESOS:** Son recursos utilizados para alcanzar los objetivos de un área de proceso, plantillas o listas de chequeo, o elementos de proceso, arquitecturas genéricas de procesos. Son las respuestas a la pregunta ¿Cómo su Conocimiento puede ser utilizado?

 De Procesos

- c) **ACTIVO DE INFRAESTRUCTURA:** Son los recursos necesarios organizacionales, de tecnología para su aplicación. Son las respuestas a la pregunta ¿Cuáles son los recursos necesarios organizacionales, de tecnología para su aplicación?

 De Infraestructura

- d) **ACTIVOS DE NEGOCIO:** Son todos los conocimientos que consideren deben ser utilizados por un negocio. Son las respuestas a la pregunta ¿Por qué debe ser Utilizado su conocimiento?

 De Negocio

- e) **ACTIVOS DE PERFIL:** Son las habilidades requeridas o desarrolladas con el uso de un activo de conocimiento. Son las respuestas a la pregunta ¿Cuáles son las habilidades requeridas o desarrolladas con el uso de un activo?

 De Perfil

- f) **ACTIVOS DE CONTROL:** Son todas aquellos elementos que permiten medir la efectividad de aplicación de un activo. Son las respuestas a la pregunta ¿Cómo puede medirse la efectividad de aplicación de un Activo?

 De Control

- g) **BASE CONCEPTUAL:** Son las Teorías Fundamentales del campo de la Ingeniería de Software y de ciencia de la organización, Guías de adopción de métodos y técnicas que establecen lineamientos generales, Guías y

estándares Reconocidos, Roles, Artefactos. Son las respuestas a la pregunta ¿Qué conocimiento está disponible de Fuentes Externas?

 [De la Base Conceptual](#)

## 2. GESTIÓN DE CONOCIMIENTO DOCENTE

Este espacio está conformado con información que fue aprobada por el Departamento, Programa o en Reuniones con el personal que conforma el Departamento de Ciencias Computacionales, o está involucrado en los Grupos de Investigación ó hace parte del personal de Direccionamiento de la Universidad.

- a) **PERFIL DOCENTE:** Conjunto de competencias que integran conocimientos, habilidades y actitudes que el docente pone en juego para generar ambientes de aprendizaje para que los estudiantes desplieguen las competencias genéricas. Cualidades individuales, de carácter ético, académico, profesional y social que debe reunir el docente para el Programa de Ingeniería de Sistemas

 [Perfil Docente](#)

- b) **CURSOS:** Espacio donde están todos los programas de los cursos que conforman el plan curricular de Ingeniería de Sistemas, los mapas conceptuales que son el medio de visualizar conceptos y relaciones jerárquicas entre conceptos para los cursos, las matrices de cruce de los cursos con diferentes modelos, etc.

 [Cursos](#)

- [Listado de Cursos](#)
- [Mapas Conceptuales](#)
- [Matrices de Cruce](#)
- [Programas de los Cursos](#)

- c) **CAPACITACIONES:** Todos aquellos documentos, presentaciones, artículos, textos, etc. que se reciben dentro de las capacitaciones que la universidad ha financiado a los docentes, así como las presentaciones que se realizan como réplica de éstas por parte de los docentes, y las evaluaciones que se hacen a estos cursos.

 [Capacitaciones](#)

- [Material Capacitación](#)
- [Presentaciones Réplicas Capacitación](#)



- Evaluaciones

d) **INVESTIGACIÓN:** Lugar para Proyectos derivados de Investigaciones realizados por los docentes, Resultados de éstos, Artículos, Ponencias y demás

 Investigación

- Productos Aplicados a los Cursos
- Productos Grupos

e) **BIBLIOGRAFÍA:** Referencias a los Libros, Revistas, Páginas web, Artículos y Textos que permitan la formación en las áreas de Ingeniería de Sistemas y Áreas relacionadas con los proyectos de Investigación

 Bibliografía

- Libros
- Material Didáctico
- Páginas Web
- Producción Intelectual
- Revistas
- Wikis
- Blogs
- Bases de datos

f) **ACTAS:** Documentos que son requeridos para el funcionamiento del Departamento y del Programa de Ciencias Computacionales

 Actas Reuniones Departamento

 Actas del Programa

g) **NORMAS Y LINEAMIENTOS:** son las reglas, tendencias, direcciones o rasgos característicos que deben ser respetados y que permiten ajustar ciertas conductas o actividades impartidas por la Universidad Autónoma de Manizales

 Normas

- Reglamento Estudiantil
- Reglamento Derechos de Autor
- Reglamento de Trabajo

h) **FORMATOS:** Lugar para ubicar los instrumentos requeridos para los trámites Administrativos indicados por la Universidad Autónoma de Manizales

## [Formatos](#)

- i) **POLÍTICAS:** Son los criterios establecidos por la Universidad para establecer el marco de referencia para el desempeño de las actividades

## [Políticas](#) [PEP](#) [PEI](#) [Política de Investigación](#) [Política Gestión de Tecnología](#)

3. **GLOSARIO:** Es el sitio donde se incluyen todos aquellos términos poco conocidos, de difícil interpretación, o que no sean comúnmente utilizados en el contexto en que aparecen, cada uno de ellos tiene asociada su respectiva definición o explicación.

La segunda parte del repositorio está conformada así: una sección **Activos de Conocimiento**, en donde está la información que los estudiantes adicionan durante el semestre, según su vivencia en los cursos, proyectos y en las prácticas, y otras secciones en donde está la información de apoyo a las diferentes temáticas que se adicionan después de ser aprobadas y verificadas por el comité designado para esta labor. Esta está estructurada así:



## **REPOSITORIO DE ESTUDIANTES**

Este es el lugar donde puede identificar, agrupar, ordenar y compartir continuamente conocimiento de todo tipo para satisfacer necesidades presentes y futuras, para identificar y explotar recursos de conocimiento tanto existente como adquirido, y para desarrollar nuevas oportunidades en el Desarrollo de Proyectos de Ingeniería de Software

Esta dividido en:

1. **TEMAS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO:** Allí están algunos recursos que permiten conocer temas de la Gestión del Conocimiento, así como el diagnóstico inicial de Gestión del Conocimiento para ser aplicado tanto a estudiantes como a docentes


## [Mapa de Conocimiento](#) [Modelo Gráfico de la Metodología para Diagnosticar el Estado Actual de la Gestión del Conocimiento](#) [Tipos de Proyectos de Gestión del Conocimiento](#) [Tecnologías de la Información para la Gestión del Conocimiento](#) [Herramientas de Gestión del Conocimiento](#)


-  [Diagnóstico Inicial de Gestión del Conocimiento](#)
-  [Enfoque Integrado de la Gestión del Conocimiento en el Modelo de Procesos de COMPETISOFT](#)
-  [Video Gestión del Conocimiento](#)

## 2. **GUÍA DEL CUERPO DE CONOCIMIENTO DE LA INGENIERÍA DE SOFTWARE SWEBOK®:**

**SWEBOK®** es una guía de conocimiento presente en el área de la Ingeniería del Software, Tiene como Objetivos:

- Caracterizar los contenidos de la Ingeniería del Software
- Proveer acceso a través de las temáticas al conjunto de conocimientos de la Ingeniería del Software
- Promover una visión consistente de la Ingeniería del Software en todo el mundo
- Clarificar la posición de la Ingeniería del Software respecto a otras disciplinas, como las ciencias de la computación o las matemáticas

 [Guía del Cuerpo de Conocimiento de la Ingeniería de Software \(SWEBOK®\) Parte 1](#)

 [Guía del Cuerpo de Conocimiento de la Ingeniería de Software \(SWEBOK®\) Parte 2](#)

 [Descripción de SWEBOK®](#)

 [Guide to the Software Engineering Body of Knowledge 2004 Versión SWEBOK®](#)

## 3. **DIRECCIÓN DE PROYECTO PMBOK®:**


La **Guía del PMBOK®** es un Estándar en la Administración de Proyectos desarrollado por el Project Management Institute (PMI). Comprende dos secciones, la primera sobre los procesos y contextos de un proyecto, la segunda sobre las áreas de conocimiento específico para la gestión de un proyecto

 [Grupos de Proceso y Áreas de Conocimiento PMBOK®](#)

 [Correspondencia Entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos](#)

 [PMBOK® Detallado](#)

 [Roles Administración y Desarrollo de Proyectos](#)

 [A Guide to the Project Management Body of Knowledge](#)

4. **METODOLOGÍAS:** Lugar donde se referencia al conjunto de procedimientos racionales utilizados para alcanzar una gama de objetivos o tareas que requieran habilidades, conocimientos o cuidados específicos

 Descripción de PSP Y TSP

 PSP para Disciplina y Competencias Individuales

 Mejora de Procesos Educativos en Calidad de Software (MPEC)

 Descripción de Mejora de Procesos Educativos en Calidad de Software (MPEC)

 Descripción de Rational Unified Process (Proceso Racional Unificado - RUP)

 Descripción Extreme Programming (XP)

 Descripción Microsoft Solution Framework (MSF)

 Descripción de SCRUM

 Descripción de Rapid Application Development

 Descripción de Agile Unified Process. (Proceso Ágil Unificado - AUP)

## 5. **ACTIVOS DE CONOCIMIENTO**

Lugar aportado por los estudiantes según sus vivencias.

- a) **ACTIVO DE EXPERIENCIA:** Son todos los conocimientos que produce un individuo y grupo de individuos en su quehacer. Representa el conocimiento propio de un individuo y otros, son conocimientos que se han exteriorizado y pueden ser lecciones Aprendidas. Son las respuestas a la pregunta ¿Cuáles han sido los resultados de aplicar su conocimiento?

 De experiencia

- b) **ACTIVO DE PROCESOS:** Son recursos utilizados para alcanzar los objetivos de un área de proceso, plantillas o listas de chequeo, o elementos de proceso, arquitecturas genéricas de procesos. Son las respuestas a la pregunta ¿Cómo su Conocimiento puede ser utilizado?

 De Procesos

- c) **ACTIVO DE INFRAESTRUCTURA:** Son los recursos necesarios organizacionales de tecnología para su aplicación. Son las respuestas a la pregunta ¿Cuáles son los recursos necesarios organizacionales de tecnología para su aplicación?

 De Infraestructura

- d) **ACTIVOS DE NEGOCIO:** Son todos los conocimientos que consideren deben ser utilizados por un negocio. Son las respuestas a la pregunta ¿Por qué debe ser Utilizado su conocimiento?

 [De Negocio](#)

- e) **ACTIVOS DE PERFIL:** Son las habilidades requeridas o desarrolladas con el uso de un activo de conocimiento. Son las respuestas a la pregunta ¿Cuáles son las habilidades requeridas o desarrolladas con el uso de un activo?

 [De Perfil](#)

- f) **ACTIVOS DE CONTROL:** Son todas aquellos elementos que permiten medir la efectividad de aplicación de un activo. Son las respuestas a la pregunta ¿Cómo puede medirse la efectividad de aplicación de un Activo?

 [De Control](#)

- g) **BASE CONCEPTUAL:** Son las Teorías Fundamentales del campo de la Ingeniería de Software y de ciencia de la organización, Guías de adopción de métodos y técnicas que establecen lineamientos generales, Guías y estándares Reconocidos, Roles, Artefactos. Son las respuestas a la pregunta ¿Qué conocimiento de Fuentes Externas está disponible?

 [De la Base Conceptual](#)

6. **TUTORIALES:** lugar donde encuentran lecciones que conducen al usuario a través de las características y funciones más importantes de elementos como aplicaciones de software, dispositivos de hardware, procesos, diseños de sistema y lenguajes de programación

 [Lenguajes de Programación](#)

 [Framework](#)

 [Base de Datos](#)

 [Herramientas de Oficina y Proyectos](#)

7. **MANUALES:** Documentos que contienen en forma explícita, ordenada y sistemática información sobre objetivos, políticas, atribuciones, organización y procedimientos de empresas; así como las instrucciones o acuerdos que se consideren necesarios para la ejecución del trabajo asignado al personal, o a la instalación de aplicaciones de Software o Herramientas de Software.

## 8. FORMATOS Y DIAGRAMAS:

**FORMATOS:** Son el conjunto de las características técnicas y de presentación de un texto, objeto o documento en distintos ámbitos, tanto reales como virtuales y propuesto o aprobado por el programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma de Manizales

### FORMATOS Y PLANTILLAS PSP Y PMBOK®

#### ➤ PROCESOS PARA IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE CON PMBOK®

#### ➤ PMBOK®

##### 1. Iniciación

- FRM\_SIDE\_ActaConstitución\_V1.0.doc
- FRM\_SIDE\_RegistroInteresados1.1.doc

##### 2. Planificación

- FRM\_SIDE\_Costeoproyecto\_V1.0.doc
- FRM\_SIDE\_CronogramaProyecto\_V1.0.doc
- FRM\_SIDE\_DeclaracionAlcance\_V1.0 .doc
- FRM\_SIDE\_DiagramaRed\_V1.0.doc
- FRM\_SIDE\_EDT\_V1.0.doc
- FRM\_SIDE\_IdentificacionRiesgos\_V1.1.doc
- FRM\_SIDE\_MatrizTrazabilidadRequerimientos\_V1.1.doc
- FRM\_SIDE\_PlanDireccionProyecto\_V1.0.doc
- FRM\_SIDE\_PlanGestionCalidad\_V1.0.doc
- FRM\_SIDE\_PlanRespuestaRiesgos\_V1.1.doc
- FRM\_SIDE\_PresupuestoProyecto\_V1.0.doc

##### 3. Ejecución

- FRM\_SIDE\_InformeAuditoriaCalidad\_V1.0.doc

##### 4. Monitoreo y control

- FRM\_SIDE\_InformeMonitoreoRiesgos\_V1.0.doc
- FRM\_SIDE\_InspeccionCalidadN°\_V1.0 .doc
- FRM\_SIDE\_ReporteDesarrolloProyecto\_V1.0.doc
- FRM\_SIDE\_SolicitudCambioN°\_V1.0.doc

##### 5. Cierre

- FRM\_SIDE\_ActaAceptacionProyecto\_V1.0.doc
- FRM\_SIDE\_InformeDesempeñoFinalProyecto\_V1.0.doc

#### ➤ PSP Materials

**DIAGRAMAS:** Son los gráficos que presentan en forma esquematizada información relativa e inherente a algún tipo de ámbito; están basados en diversos símbolos que sirven para representar las operaciones específicas y están conectados por flechas, las cuales ostentan la función de indicar la secuencia de la operación.

#### Diagramas y Modelos

- Diagrama de Flujo
- Diagrama de Actividades
- Diagrama de Clases
- Diagrama de Objetos
- Diagrama de Paquetes
- Diagrama de Secuencia
- Diagrama de Estados
- Diagramas de Tiempo
- Diagrama de Casos de Uso
- Diagramas de Árbol
- Diagrama de Componentes
- Diagrama de Comunicación
- Diagrama de Arquitectura
- Diagrama de Despliegue
- Diagramas de Colaboración
- Diagramas Entidad/relación
- Diagramas de clase de análisis
- Diagrama de iteración
- Diagramas de Transición

## 9. NORMAS, LINEAMIENTOS GENERALES Y TÉCNICAS

**NORMAS:** son las reglas que deben ser respetadas y que permiten ajustar ciertas conductas o actividades.

**LINEAMIENTOS:** son las tendencias, direcciones o rasgos característicos de procedimiento.

 La norma ISO 14764

 Estándares de Calidad Aplicadas al Software

 Adaptación de las Normas ISO/IEC 12207:2002 e ISO/IEC 15504:2003 para la Evaluación de la Madurez de Procesos Software en Países en Desarrollo

 Selección y uso de la tercera edición de las norma ISO 9000

 Seguridad de la Información ISO/IEC 27001

 CMMI

10. **BUENAS PRÁCTICAS:** Son la expresión de un conocimiento profesional o experto, empíricamente validado, formulado de modo que sea transferible y, por tanto, de potencial utilidad para la correspondiente comunidad. Este es el lugar en donde se aprende de los otros, se facilitan y promueven soluciones innovadoras, exitosas y sostenibles a problemas compartidos, se permite tender puentes entre las soluciones empíricas efectivas, la investigación y las políticas y se proporcionan orientaciones excelentes para el desarrollo de iniciativas nuevas y la definición de las políticas.
11. **BIBLIOGRAFÍA:** Referencias a los Libros, Revistas, Páginas web, Artículos, Textos que permitan la formación en las áreas de Ingeniería de Sistemas y Áreas relacionadas con los proyectos de Investigación, proyectos desarrollados en las empresas, o en los cursos

 Bibliografía

- Libros
- Páginas Web
- Artículos
- Revistas
- Wikis
- Blogs

12. **BASE DE ERRORES:** Es el sitio donde se escriben los errores que han sucedido al momento de desarrollar un proyecto de Software, allí se debe anotar el error, posibles causas, si hay una solución se describe, o un comentario al error. Es el espacio construido como una base para posibles soluciones entre diferentes actores (estudiantes, docentes, supervisores de práctica, egresados, etc.).
13. **GLOSARIO:** Es el sitio donde se incluyen todos aquellos términos poco conocidos, de difícil interpretación, o que no sean comúnmente utilizados en el contexto en que aparecen, cada uno de ellos tiene asociada su respectiva definición o explicación.

Es importante anotar que todos los docentes, investigadores y personal asociado al repositorio de Programa de Ingeniería de Sistemas UAM, tiene acceso al repositorio de los estudiantes, lo anterior debido a que existen temas comunes a ambos y su actualización se debe realiza en un solo sitio.

Para el manejo de este repositorio, se plantean como usuarios:



## **USUARIOS DEL REPOSITORIO**

### **a) DOCENTES:**

Son los encargados de ajustar cada semestre los programas, los mapas conceptuales, los objetivos de los cursos y las matrices de cruce con los temas que se actualicen para cada asignatura y enviarlos al Coordinador del Programa. Así mismo deben adicionar los materiales de capacitaciones, aulas virtuales, proyectos ligados al Grupo de Investigación y demás ítems que son propios de su labor docente, cada vez que sea requerido; de igual manera deben contribuir con bibliografía que enriquezca cada una de las actividades propias del programa de Ingeniería de Sistemas.

### **b) ESTUDIANTES:**

Son los encargados de ajustar cada semestre la información relacionada con los proyectos de software, las prácticas empresariales, las tareas y proyectos que se ejecuten en el semestre y que ayuden a fortalecer cada uno de los elementos del repositorio, es decir sus errores, lecciones aprendidas, metodologías, controles, manuales, herramientas de apoyo, tutoriales, etc.

### **c) EGRESADOS:**

Son las personas que pueden consultar la información del repositorio de los estudiantes y alimentar información para cada uno de los ítems que le sean de utilidad a desarrolladores, directores de proyectos, etc.

### **d) COORDINADOR DE PROGRAMA:**

Es el encargo de adicionar las actas, normas, políticas, lineamientos y demás ítems que se tienen en el repositorio de programa de Ingenierías de Sistemas UAM que son responsabilidad de su cargo; su actualización debe ser permanente, así mismo adicionar los programas de los cursos, mapas conceptuales, y matrices de cruce de los cursos cuando los docentes así lo soliciten.

### **e) COORDINADOR DEL DEPARTAMENTO:**

Es el encargo de ajustar los perfiles de los docentes, las actas, normas, políticas, lineamientos y demás ítems que se tienen en el repositorio de programa de Ingenierías de Sistemas UAM que son responsabilidad de su cargo, su actualización debe ser permanente.

## **f) ADMINISTRADOR:**

Es el encargo de crear los permisos para las personas que van a participar del repositorio, de generar las copias de seguridad del repositorio, de depurar la información y crear las estadísticas sobre el repositorio. También es el encargado de manejar las diferentes versiones de los documentos. Realizar la vigilancia tecnológica y la actualización de los espacios que hacen parte del repositorio con la información que el comité avale.

También como política del repositorio se plantea:

## **POLÍTICAS PARA EL REPOSITORIO**

Ya que el **Repositorio** tiene una base de datos compuesta por un grupo de servicios destinados a capturar, almacenar, ordenar, preservar y redistribuir la documentación en formato digital, éste se utilizará del siguiente modo:

- Como medio de comunicación académica.
- Para conservar materiales de aprendizaje y de cursos.
- Como medio de publicaciones electrónicas.
- Para agrupar y organizar los documentos de investigación de Grupo de Ingeniería de Software.
- Como medio de conservación de materiales digitales a largo plazo.
- Como lugar de almacenamiento de información sobre la dirección, lineamientos y políticas institucionales.
- Evaluación sobre los cursos de capacitación y sobre las investigaciones del Grupo.
- Como socialización de aprendizajes sobre procesos de desarrollo de software, tanto en los cursos, como en las prácticas académicas.
- Como medio para conservar lecciones aprendidas de los estudiantes en las empresas.
- Como medio para reunir los perfiles del personal requerido (docentes, asesores, administrativos y otros) para el Programa de Ingeniería de Sistemas.

## **Contenidos**

Se adicionarán tesis de grado y posgrados, artículos, libros digitales, presentaciones en congresos, publicaciones, proyectos de investigación, patentes, proyectos de clase, proyectos de empresas, informes de prácticas profesionales, informes de investigación, material de trabajo para investigación o

para clases, ejercicios, formatos, normas, actas, evaluaciones, casos de estudio, documentos resultantes de productos de cualquier unidad académica, tutoriales, blogs, wikis, hipervínculos a páginas web y videos, programas de software libre, documentos que tenga valor académico o científico que sean de interés para la comunidad académica. Los formatos aceptados son: textos en (word,PDF), hojas de cálculo(xls), Imágenes en (JPEG), Archivos de audio en (mp3,wav), Video (mpeg,avi).

## **Metadatos**

Debido a que estos contienen información descriptiva que se aplica sobre un recurso para facilitar su organización, recuperación, preservación e interoperabilidad, éstos se deben ubicar bajo un título y con una numeración que permita su ubicación rápida y con un orden dado por el contexto.

## **Licencia de Uso**

Los documentos pueden ser visualizados, descargados y utilizados con fines de enseñanza, investigación y proyectos de desarrollo. Dicha información no debe ser utilizada para comercialización ni lucro. Además esta información es de carácter confidencial. En su uso académico, se debe salvaguardar los derechos de autor, tanto para información física como electrónica y tener en cuenta la aplicación de las diferentes normas (ISO, APA).

## **Preservación digital**

Se generan medidas de seguridad para que no se pierda la información, así mismo se determina el tiempo de vigencia de cada contenido. Es decir se realizan copias de seguridad, conversiones de formatos y se realiza comprobación periódica de integridad y vigilancia tecnológica.

## **Estadísticas**

Se realizan estadísticas para analizar las consultas, descargas y visitas al repositorio, crecimiento de contenidos por información adicionada por estudiantes, docentes, investigadores, administrativos y demás usuarios.

También se tendrán en cuenta en la política para este repositorio, los siguientes puntos:

1. Será obligatoria la actualización de cada uno de los ítems requerido en el repositorio por parte de los usuarios, en cada finalización de periodo académico. El usuario debe contemplar los parámetros de seguridad, rigurosidad académica, reglamento estudiantil, autonomía, organización,

disposición, confidencialidad, reutilización de la información, uso adecuado y coherente de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

2. El Usuario y la Contraseña suministrado por la Universidad Autónoma de Manizales para el acceso al repositorio es de su uso personal y por lo tanto no debe transferirse a personal no autorizado. El uso de esta información es de su competencia directa y asumirá por ello las responsabilidades legales correspondientes.
3. El reconocimiento del espacio de trabajo dentro del repositorio, es prioridad al ingresar al él. Se ha de verificar cada uno de los espacios donde se encuentran los diferentes contenidos, los recursos de apoyo, las actividades para su aprendizaje, las herramientas de comunicación para su proceso formativo y los lugares donde se deben adicionar los recursos. Para los usuarios administradores y docentes deben aplicar la anterior reglamentación y otras que sean necesarias según el caso.
4. Los usuarios deben planear y organizar el tiempo de uso con base en las diferentes actividades propuestas en los cursos y por las autoridades competentes con el fin de cumplir los compromisos adquiridos, como fechas establecidas para la utilización del repositorio, fechas de entrega, lineamientos institucionales y seguimiento de los formatos establecidos en el repositorio.
5. El manejo de los protocolos de comunicación en la red (normas de etiqueta) deben ser conocidos y asumidos por cada usuario, para la participación en las diferentes actividades que lo requieran (foros, grupos, chats, videoconferencias, trabajo colaborativo) y de esta forma contribuir a la construcción de verdaderas comunidades de aprendizaje, de práctica, académicas, de investigación que contribuyen al incremento de la información veraz del repositorio.
6. Es deber y compromiso de todos los individuos de la comunidad el respeto por los derechos de autor. El uso inapropiado de documentos, recursos o materiales de terceros a nombre propio acarrea las sanciones estipuladas en el reglamento estudiantil, reglamento de trabajo en lo concerniente a plagio, fraude y difusión no autorizada de la información.

7. Cada uno de los docentes debe organizar y representar las experiencias, obtenidas en los proyectos y en las clases dictadas durante el semestre que enriquezcan el repositorio.
8. Se deben organizar los contenidos de manera que el aprendizaje pueda ser recuperado y reutilizado en la resolución de nuevos problemas y en la forma de enseñanza, o de realizar ejercicios que realmente apoyen el aprendizaje en el desarrollo de software y en el entrenamiento de docentes en las materias relacionadas con la construcción de software.

Como otro punto a considerar en este repositorio, es la manera en que se va adquirir y transferir el conocimiento por parte de los estudiantes, docentes, grupos de investigación y demás personas involucradas con el programa de Ingeniería de Sistemas.

## **PROCESO DE ADQUISICIÓN Y TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO**

Para implementar la gestión del conocimiento dentro del Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma de Manizales, se deben considerar los siguientes puntos:

Crear una cultura donde se valore el conocimiento y su transferencia al repositorio a través de la formalización de diferentes estrategias y resaltar el aprendizaje y la innovación; para ello se deben establecer incentivos y sistemas de recompensa adecuados que permitan llevar a cabo los procesos requeridos en la gestión del conocimiento, buscar que los actores colaboren y tengan una actitud positiva hacia el conocimiento, ya que cuando las persona conocen como trabajan otros empleados, tienden a responder de la misma manera y a seguir su ejemplo.

Algunas propuestas para el sistema de recompensas son:

**Salón de la Fama:** es un sitio dentro de la organización donde se da un reconocimiento a una persona. Está compuesto por aquellas personas de la universidad que ayudan a resolver problemas que mejoran las actividades tanto en docencia, como en investigación, problemas de proyectos y negocios.

**Sistema Regalo:** establecer un tipo de premio, este puede ser: un libro, revista, licencia de software, o un recurso para desarrollar su trabajo; se otorga a aquellas personas que producen material de los cursos de manera innovadora, contribuyen con respuestas a inquietudes de estudiantes que mejoran productos o generan negocios adicionales a la universidad.

**Sistema de Puntos:** es un acumulando de puntos, los cuales se dan como incentivo por dar respuesta a las preguntas que otras personas solicitaron. Al comenzar el semestre los estudiantes obtienen una cantidad de puntos que se utilizan como pago simbólico a las respuestas recibidas de expertos (docentes), al finalizar el semestre se cuentan los puntos de cada uno de los expertos, y quien tenga mayor cantidad de éstos se genera una recompensa regalo. Lo anterior genera un compromiso de parte de expertos (docentes) y una ruta de comunicación con estudiantes y personas que enriquecen el repositorio.

Generar espacios colaborativos para que cada uno de los docentes pueda capacitar a otros compañeros de trabajo en las áreas en que éste es fuerte, o sea dar la oportunidad de utilizar sus capacidades al máximo.

Motivar a los empleados para compartir sus conocimientos con otras personas en la universidad y las empresas donde se trabaja, ya que el intercambio de conocimientos será de gran valor para la organización y para todos los que hacen parte de ella.

Desarrollar un entendimiento ampliamente compartido de la misión de la universidad y del papel de cada individuo en apoyo a la misma, y de los propios intereses individuales.

Brindar a los docentes el tiempo que debe ser invertido en el diseño, construcción y mantenimiento para el contenido de su Base de Conocimiento.

Los usuarios del repositorio deben contar con tiempo que les permita innovar, modificar sus rutinas de trabajo existente y transferir al repositorio sus labores.

Implantar herramientas especializadas que vinculen los sistemas de gestión del conocimiento a otros sistemas de información, con la seguridad requerida.

Monitorear de manera continua que los planes, resultados y oportunidades para llevar a cabo las prácticas de gestión del conocimiento, se den dentro de la Universidad y en las Empresas donde se desarrollan las prácticas.

Crear grupos de resolución de problemas compuestos por personas de varias disciplinas, logrando hacer transferencia de conocimiento y también permitiendo mejorar los tiempos de respuesta a los mismos.

Poner a disposición de los docentes, administrativos, investigadores y estudiantes múltiples canales de transferencia de conocimiento, o sea contar con herramientas que permitan grabar, replicar, almacenar, compartir los conocimientos e incrementar los ya existentes.

Se deben utilizar tecnologías y aplicaciones tecnológicas para la gestión del conocimiento, habilitadoras de la gestión del conocimiento, algunas de éstas según Soto Balbón MA (2006) son: tecnologías web, los agentes inteligentes, el chat, el correo electrónico, los motores de búsqueda, los navegadores, las tecnologías *Push*, las bases de datos, los repositorios, la minería de datos, los sistemas de expertos, los algoritmos genéticos, las redes neuronales, los sistemas de información geográficas, la gestión de los flujos de trabajo, la gestión de los flujos documentales, los mapas del conocimiento, el trabajo en grupo, la videoconferencia, los almacenes de datos, la asistencia técnica, los sistemas de apoyo a la toma de decisiones, los foros de discusión, las intranets, las extranets, las páginas amarillas, los portales, los repositorios de documentos.

Implantar un sistema de medición y verificación de la información almacenada en el repositorio al finalizar cada periodo académico.

Implementar la captura de las experiencias durante las actividades realizadas regularmente por los docentes, estudiantes, investigadores y administrativos.

Se deben generar espacios para demostraciones de productos, diseños y pruebas de productos, análisis de riesgos, así como procesos de retroalimentación, buzón de sugerencias, ideas, entrevistas con usuarios y demás.

Se deben crear roles para documentar las experiencias y las bases de datos de errores.

Se establece también esta propuesta para la elaboración de proyectos en el Programa de Ingeniería de Sistemas, que permite ir formalizándolos, de tal manera que incrementen la información del repositorio.

| PROPUESTA PARA LOS PROYECTOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES |         |  |                     |                          |                           |                                     |  |
|---|---------|--|---------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------------------|--|
| GRUPOS DE PROCESO   | PROCESO | SOPORTE TECNOLÓGICO                      |                     |                          |                           |                                     |  |
|   |         | REPOSITORIO PARA LOS DOCUMENTOS TRABAJOS | PROCESADOR DE TEXTO | HERRAMIENTA DE PROYECTOS | LENGUAJES DE PROGRAMACION | PORTAL O VISUALIZACION DEL PROYECTO |  |
|   |         |  |                     |                          |                           |                                     |  |

|                           |  |  |    |    |    |    |    |
|---------------------------|--|--|----|----|----|----|----|
| INICIACIÓN                | Desarrollar un documento con el anteproyecto   | SI   |    | SI |    |    |    |
|                           | Recopilar los requerimientos del producto y los Requisitos   | SI   |    | SI |    |    |    |
| PLANEACIÓN                | Definir el Alcance <ul style="list-style-type: none"> <li>• Productos y Metas</li> <li>• Metas del Equipo y Roles</li> <li>• Estrategia de Desarrollo</li> <li>• Plan Global del Proyecto</li> <li>• Plan de Calidad</li> <li>• Planes Individuales</li> <li>• Valoración de Riesgo</li> <li>• Reporte de Lanzamiento</li> </ul> | SI   |    | SI |    |    |    |
|                           | Crear el EDT <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura de Desglose de Trabajo</li> <li>• Los entregables y sus Componentes</li> </ul>  | SI   |    |    | SI |    |    |
|                           | Definir las Actividades  | SI   |    |    | SI |    |    |
|                           | Secuenciar las Actividades   | SI   |    |    | SI |    |    |
|                           | Identificar las Responsabilidades  | SI   |    |    | SI |    |    |
|                           | Asignar los Recursos a las Actividades   | SI   |    |    | SI |    |    |
|                           | Estimar la Duración de las Actividades   | SI   |    |    | SI |    |    |
|                           | Desarrollar el Cronograma  | SI   |    |    | SI |    |    |
|                           | Planificar las Comunicaciones <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar las necesidades de información de los interesados</li> </ul>   | SI   |    |    | SI |    |    |
|                           | EJECUCIÓN  | Desarrollo de las Actividades <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar</li> <li>• Planear</li> <li>• Codificar</li> <li>• Probar</li> <li>• Documentar los Errores</li> <li>• Evaluar</li> </ul> | SI | SI | SI | SI | SI |
| Distribuir la Información |  | SI   | SI |    | SI |    | SI |
| SEGUIMIENTO Y CONTROL     | Verificar los Entregables del Proyecto   | SI   | SI |    |    | SI |    |
|                           | Controlar el Cronograma del Proyecto o el Plan de Trabajo  | SI   |    |    | SI |    |    |



|               |   |    |    |    |    |    |  |
|---------------|---|----|----|----|----|----|--|
| <b>CIERRE</b> | Cerrar el Proyecto                                  | SI | SI | SI | SI | SI |  |
|               | • Generar el Documento de como Finaliza el Proyecto |    |    |    |    |    |  |
|               | • Su implementación                                 |    |    |    |    |    |  |
|               | • Las Lecciones Aprendidas                          |    |    |    |    |    |  |
|               | • Cierre del Proyecto                               |    |    |    |    |    |  |

**Tabla 10.** Propuesta para los Proyectos de Desarrollo de Software del Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma de Manizales

Es importante anotar que el repositorio propuesto se validó con el Coordinador del Departamento y la Coordinación del Programa de Ingeniería de Sistemas.

### 3.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Con base en el listado de las asignaturas del programa de Ingeniería de Sistemas de la UAM, los programas de los cursos, los mapas conceptuales de cada una de las asignaturas y con la revisión bibliográfica de los modelos de calidad de procesos, gestión de procesos y administración de proyectos, involucrados en el desarrollo de software (CMMI-DEV, MPECS, PSP, TSP, PMBOK® Y SWEBOK®), de las reuniones con estudiantes, docentes, jefes de práctica, seguimientos a los procesos de Paz y Competitividad, Prácticas Empresariales se estructuraron las matrices relacionales. Éstas se pueden utilizar como nuevas herramientas para la toma de decisiones en la implementación de la gestión del conocimiento y en la actualización de los contenidos que se deben orientan en el programa de Ingeniería de Sistemas de la UAM.

El resultado obtenido en este proyecto recoge como producto final los elementos del sistema de gestión del conocimiento para los procesos de aplicación de la ingeniería del software que se requieren en las asignaturas de Práctica Empresarial, Paz y Competitividad, Proceso de Investigación II y las asignaturas del micro currículo Diseño de Algoritmos, POO, Énfasis Profesional, Gerencia de Proyectos Tecnológicos, Ingeniería de Software I, Ingeniería de Software II, Proyecto de Desarrollo SW y Bases de Datos del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma de Manizales. Estos elementos, se ven reflejados en el repositorio, su política, sus usuarios, el proceso de Adquisición y Transferencia de conocimiento, en las matrices y la propuesta para elaborar los proyectos que se lleven a cabo en el programa y en las prácticas.

Se elaboraron las gráficas y las explicaciones para cada una de las variables contempladas en el diagnóstico de la situación actual de la gestión del conocimiento para los procesos de desarrollo de software que se llevan a cabo en las asignaturas del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma de Manizales (Práctica Empresarial, Paz y Competitividad y las

asignaturas del micro currículo de dicho programa en el área de desarrollo de software). Estos resultados se debieron complementar con entrevistas a los docentes, estudiantes, con verificación de aulas digitales, materiales de clase y las vivencias de los docentes y estudiantes en este proceso, en donde se enmarcó la identificación del conocimiento, procesos de transmisión del conocimiento, medios y tecnologías, toma de decisiones, cultura organizacional y competitividad. El complemento se llevó a cabo teniendo en cuenta la revisión de los programas y los diagnósticos, en los cuales se observaron temas que no fueron identificados por los entrevistados en sus respuestas.

A continuación se hace una relación de los resultados logrados de acuerdo a cada objetivo:

***Identificar objetivos y mejores prácticas del modelo de calidad de procesos, de las técnicas y prácticas en materia de manejo de proyectos PMBOK®, de SWEBOK®, MPEC, TSP y PSP.***

- Para ello se realizó un estudio de los libros oficiales de PSP, TSP, PMBOK®, SWEBOK® y los documentos del proyecto MPECS, se consultaron artículos, tesis y proyectos que estaban relacionados con estas temáticas, se adicionaron en el trabajo los puntos a ser considerados para el proyecto, las matrices, el repositorio y para crear el instrumento del Diagnóstico Actual para la Gestión de Procesos de Desarrollo de Software en las Asignaturas del Programa de Ingeniería de Sistemas.

***Determinar la relación de los objetivos de las asignaturas objeto de este estudio y los modelos de calidad mencionados, así como las técnicas y prácticas de los estándares PMBOK®, SWEBOK®.***

- Se generó el listado de las asignaturas del Programa de Ingeniería de Sistemas, se estudiaron los programas de las asignaturas relacionadas con el desarrollo de software del programa de Ingeniería de Sistemas, se elaboró un documento con los mapas conceptuales de las asignaturas, se consultaron los libros oficiales de PSP, TSP, PMBOK®, SWEBOK® y los documentos del proyecto MPECS, se revisaron las aulas virtuales, blogs y wikis para aquellos cursos que tienen implementada alguna de las éstas, se llevó a cabo reuniones con docentes y estudiantes, se aplicó la encuesta “Diagnóstico Actual para la Gestión de Procesos de Desarrollo de Software en las Asignaturas del Programa de Ingeniería de Sistemas”, se tabularon los resultados de las encuestas y posteriormente con todo lo anterior, se elaboraron varias matrices.
- Una vez analizadas las variables identificadas en las matrices en relación con: modelos, prácticas del modelo de calidad de procesos, de las técnicas y prácticas en materia de manejo de proyectos PMBOK®, de SWEBOK®,

MPEC, TSP y PSP, se constató que los temas y prácticas estipulados en ellos se orientan en el programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma, durante toda la carrera a través de su currículo.

### ***Diseñar el repositorio para la gestión del conocimiento y generar una política para la actualización del mismo***

- Basado en el resultado del Diagnóstico, las matrices, artículos, tesis, libros, entrevistas, reuniones con: docentes, estudiantes, empresas donde se realizan los procesos de Práctica, de Paz y Competitividad, y con los documentos que soportan varias experiencias en el diseño de repositorios para proyectos de Ingeniería de Software, se estructuró el diseño del repositorio para el Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma de Manizales, así mismo, se especificaron cuales serían sus usuarios Para verificar el diseño de este repositorio, se implementó una prueba de él utilizando la herramienta MOODLE. Se crearon dos aulas virtuales, una para docentes y otra para estudiantes, y se incluyeron en el repositorio los temas, producto de este estudio.
- Basado en este primer Diagnóstico para la Gestión de Procesos de Desarrollo de Software en las Asignaturas del Programa de Ingeniería de Sistemas y en sus resultados, se identificaron diferentes temáticas para los programas de ingeniería que deben ser incorporadas en el repositorio diseñado como producto de este trabajo.
- Como resultado de la generación de la política para la actualización del repositorio, se lograron determinar los lineamientos que deben seguir los usuarios del mismo, con base en la confidencialidad en el uso de la información, los derechos de autor, los protocolos de actualización de la información, entre otras categorías.

### ***Definir un subsistema de adquisición y transferencia de conocimiento para entrenamiento de docentes y de estudiantes***

- Basado en el estudio de artículos, tesis, libros, entrevistas, reuniones con docentes, estudiantes, empresas donde se realizan los procesos de Práctica, de Paz y Competitividad, y con los documentos que soportan varias experiencias en adquisición y transferencia de conocimiento utilizando diferentes medios, se planteó el subsistema de Adquisición y Transferencia de conocimiento para el Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma de Manizales, en donde se establecieron diferentes formalizaciones para los procedimientos que permiten identificar, capturar, transferir, almacenar, comunicar y poner a disposición de los diferentes usuarios el conocimiento especializado de los diferentes actores en el repositorio.

- Teniendo en cuenta el análisis teórico y metodológico plasmado en esta tesis, y con la necesidad de generar una formalización para los proyectos que se llevan a cabo en los diferentes escenarios como asignaturas, prácticas, Paz y Competitividad, proyectos de trabajos de grado, tesis, desarrollo de proyectos de investigación, entre otros, se elaboró una Propuesta para los Proyectos de Desarrollo de Software del Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma de Manizales, indicando etapas, procesos y soporte tecnológico requerido para ellos; así mismo se estudiaron algunos formatos, guías, plantillas elaborados en la tesis de grado “Integración entre PSP y PMBOK® Aplicada al desarrollo de un sistema experto para el Diagnóstico e Identificación Automática de Enfermedades Profesionales”, Claudia Marcela Ramírez Zuluaga (2011) en la cual se muestra una integración de PSP y PMBOK®, que se utilizarían como soporte a esta propuesta inicialmente.
- Como otro resultado, se describieron algunas estrategias para captar el conocimiento de personas que estén involucradas con el sistema de gestión, mediante incentivos propuestos como recompensas: Salón de la Fama, Sistema Regalo y Sistema de Puntos, que se podrían implementar por parte de la Universidad Autónoma de Manizales.

## 4. CONCLUSIONES

En el programa de Ingeniería de Sistemas de la UAM, hasta el momento no se ha implementado un proceso para la gestión del conocimiento. Existen esfuerzos aislados de los docentes para cumplir con algunos de los lineamientos estipulados en la base teórica de este documento y se brinda mayor apoyo en cuanto a formación a los estudiantes para la formalización en el desarrollo de software, que a los docentes del Programa de Ingeniería de Sistemas. Es necesario sensibilizar a los interesados en este tema e implementar la política y el proceso de adquisición y transferencia de conocimiento, de tal manera que se logre la implementación del sistema de gestión de conocimiento aplicado a los procesos de ingeniería de software.

Con base en la construcción de las matrices de relación entre asignaturas y los demás elementos que integran las diferentes matrices, se pueden tomar decisiones con respecto al currículo: identificar los temas correspondientes a cada asignatura y cuáles de ellos se repiten con el fin de eliminar la duplicidad, actualizarlos según las necesidades del contexto, así mismo re-direccionar en la malla curricular los temas según el orden de prioridad, los prerrequisitos y los correquisitos.

La generación del repositorio, logra beneficiar al Programa de Ingeniería de Sistemas y las empresas donde los estudiantes realizan sus procesos de Práctica, Proyectos y Paz y Competitividad, ya que se actualiza éste constantemente con la información resultante de cada semestre académico.

En la implementación de los proyectos de desarrollo de software, se genera una disminución en el tiempo invertido por los desarrolladores de software, gracias a que en el repositorio se encuentra código ya elaborado por otros desarrolladores, modelos reutilizables para la generación de nuevos proyectos a partir de los ya existentes, metodologías, tutoriales, bases de datos con registro de errores originados en los desarrollos y soluciones a los mismos, instrumentos que permiten la formalización y registros de los procesos. El repositorio ofrece también un espacio para almacenar el perfil profesional de los docentes, los cursos y documentos producto del trabajo llevado a cabo en reuniones, capacitaciones, procesos de enseñanza y bibliografía que ayudan a direccionar el PEP.

Este trabajo de tesis de maestría al integrar los diferentes tipos de proyectos de gestión del conocimiento descritos en el referente teórico de este documento como fueron: capturar y reusar conocimiento estructurado, capturar y compartir lecciones aprendidas desde la práctica, Identificar fuentes y redes de experiencia,

estructurar y mapear las necesidades de conocimiento para mejorar el rendimiento, medir y manejar el valor económico del conocimiento, sintetizar y compartir conocimiento desde fuentes externas; permite canalizar la información de diversas formas para alimentar el repositorio y al mismo tiempo ofrece el conocimiento para los usuarios de éste según sus necesidades, convierte el contenido del mismo en información más dinámica que si solo se utilizará uno de los tipos de proyectos. Sin embargo, es importante aclarar que si las necesidades de los usuarios se enfocan a utilizar uno o dos o más de los tipos descritos, el trabajo lo permite.

El estudio de los antecedentes y la teoría sobre los modelos, no es suficiente a la hora de diseñar el repositorio, es necesario el análisis del contexto incluyéndose en él las necesidades de los usuarios, las políticas de la institución (Proyecto Educativo Institucional), análisis del currículo (Proyecto Educativo del Programa) políticas nacionales de educación, los conocimientos de los expertos y la experiencia recopilada por los usuarios.

Con referencia al análisis teórico que integra este estudio, se puede concluir que éste forma una guía de conocimiento que apoya los procesos de enseñanza y en un recurso para las prácticas propias de la ingeniería de software.

La puesta en práctica de la política del repositorio permite la actualización de éste según las necesidades de los usuario, al definir los contenidos, los metadatos, los formatos entre otros, que ayudan a recuperar el aprendizaje adquirido en los proceso de conocimiento para lograr la gestión del mismo.

Las estrategias de motivación propuestas en este documento para la adquisición y transferencia de conocimiento, logra que los saberes del docente puedan ser almacenados y representados con la finalidad de ser aplicado a situaciones similares en escenarios de enseñanza, aprendizaje y prácticas. Los estudiantes con estas estrategias recogen la teoría referente a desarrollos de software y la convierten en lecciones aprendidas que pueden ser transferidas a otros pares.

El desarrollo de este proyecto permitió aplicar conceptos y competencias adquiridas en la Maestría en temas como: Gestión de Proyectos, Gestión del Conocimiento, Modelos de Calidad y a la vez aplicar los distintos conceptos y métodos para la realización del repositorio para producto de este trabajo.

## 5. RECOMENDACIONES

Una vez concluido la definición de los elementos para el sistema de gestión del conocimiento que aquí nos ocupa, se recomienda:

Probar el diseño del repositorio implementado en la plataforma LMS (Moodle), la interacción de los usuarios con éste, la política y el proceso de adquisición y transferencia de conocimiento propuesto para ser evaluado en el segundo período académico de 2.013, con el fin de obtener retroalimentación e implementar las mejoras que se identifiquen en las pruebas.

La implementación que se puede realizar del repositorio, requiere de la identificación, análisis y selección de herramientas que ayuden en la adquisición de conocimiento de una manera automática.

Con relación a las plantillas propuestas para el registro de los proyectos de desarrollo de software ubicadas en el repositorio de prueba y el propuesta planteada en esta tesis para los proyectos de desarrollo del software del programa de Ingeniería de Sistemas de la UAM, se requiere identificar cuáles de estos formalismos aplican para crear las versiones definitivas que sirvan como lineamientos para el programa de Ingeniería de Sistemas.

Validar este proceso planteado para el Programa de Ingeniería de Sistemas y replicarlo para otros Programas de la Universidad Autónoma de Manizales, como prueba piloto que permita su implementación en otras instituciones.

Actualizar semestralmente las matrices que se generaron como resultado de este estudio.

Tomar como base éste trabajo de tesis al momento de migrar los programas de curso por objetivos a programas de cursos por competencias.

Aplicar periódicamente el diagnóstico elaborado tanto a docentes como a estudiantes, con el fin de retroalimentar el repositorio.

Es importante tener en cuenta que se deben desarrollar las políticas planteadas para el repositorio, en el momento en que se defina cuál es la herramienta apropiada para su implementación, para ello se debe considerar:

- Desarrollar un protocolo que permita estandarizar la recuperación de información en formato digital.
- Implementar un sistema de gestión de contenidos utilizando herramientas para consulta y difusión.
- Aplicar las normas relacionadas con la propiedad intelectual.

- Generar protocolos necesarios en los servicios de edición, publicación y digitalización de contenidos.
- Implementar políticas para el proceso de archivo de la información.
- Implementar estrategias para difusión del repositorio.
- Diseñar, implementar y aplicar los instrumentos que permitan evaluar la satisfacción de los usuarios de éste repositorio.

Los productos de esta tesis se pueden continuar en otras tesis de maestría en los siguientes temas:

- Modelos de adquisición de conocimiento.
- Desarrollo de apoyos que permitan generar entorno de aprendizaje en una organización.
- Desarrollo de lenguajes y herramientas para representar conocimiento.
- Técnicas para la extracción de conocimiento en documentos no estructurados.



## BIBLIOGRAFIA

### TESIS

- [ATK-00] ATKINSON-ABUTRIDY, John "Minería de Textos: Principios y Aplicaciones", Universidad de Concepción, Chile, 2000
- [ATK-01] ATKINSON-ABUTRIDY, John "Un modelo de agente de búsqueda y filtrado de información inteligente apoyado por interacciones en lenguaje natural", Universidad de Concepción, Chile, 1998
- [ECH-02] ECHEVERRI, Mauricio, ECHEVERRIA, Denisse y ASENCIO, José Luis. Implementación de un Sistema Integrado de Control de Costos de Producción, Órdenes de Trabajo, Presupuesto de Obras, Bodega y Control de Inventario utilizando PSP (Personal Software Process) y TSP (Team Software Process). Tesis de Grado, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Ingeniería Eléctrica y Computación, 2006. 9250 [en línea].[consultado 20 de diciembre 2.010]. Disponible en: [www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/5006/1/7974.ppt](http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/5006/1/7974.ppt)
- [FER-03] FERNANDEZ SANCHEZ, Pablo Andrés. Tesis de Pregrado, "Lineamientos de Calidad en los procesos de Desarrollo de Software del programa de Ingeniería de Sistemas", Diciembre de 2.010.
- [GAR-04] GARCIA ROBLES R. El nuevo paradigma de la gestión del conocimiento y su aplicación en el ámbito educativo. Institute for Prospective Technological Studies. European Commission. 1999. Revista Electrónica de Tecnología Educativa. ISSN 1135-9250 [en línea].[consultado 20 de diciembre 2.009]. Disponible en: <http://www.citeulike.org/user/Compartia/article/4545802>
- [GON-05] GONZÁLEZ ARIZA Angel León, Castro Jean Paul y Roncallo Mayra, Diagnóstico de la gestión del conocimiento en una empresa grande de Barranquilla (Colombia). Ingeniería & Desarrollo. Universidad del Norte 2.004
- [MOR-06] MORENO ÁLVAREZ, José Luis. 2004. Aplicación de un Sistema Experto para el desarrollo de Sistema Evaluador del modelo Capability Maturity Model (CMM) niveles dos y tres. Tesis Licenciatura. Ingeniería en Sistemas Computacionales. Departamento de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Escuela de Ingeniería, Universidad de las Américas Puebla, México. Mayo. Derechos Reservados © 2004. pág 3-26.[en línea][consultado 31 de mayo 2010]. Disponible en:

[http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lis/moreno\\_a\\_jl/capitulo2.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lis/moreno_a_jl/capitulo2.pdf)

- [ROD-07] RODRÍGUEZ TRUJILLO, Nelson, Ph.D. Selección efectiva de Personal Basada en competencias. Escuela de Psicología, Universidad Central de Venezuela. Psico Consult C.A. Ponencia presentado ante el XXVII congreso Interamericano de Psicología, Caracas, Venezuela, 1999.[en línea][Consultado 2 de diciembre 2010]. Disponible en: [www.gestion.uchile.cl](http://www.gestion.uchile.cl)
- [SAR-08] SARACHO, José María. Artículo, “Cómo implementar un programa de Gestión del Conocimiento”, Universidad Nacional de Río Cuarto, Cba. Argentina (2008). [en línea][consultado 25 de enero 2011]. Disponible en: <http://www.losrecursoshumanos.com/contenidos/187-como-implementar-un-programa-de-gestion-del-conocimiento.html>
- [TOP-09] TÓPICOS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS. Universidad Nacional de Ingeniería. Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas. Project Management Institute. ST205V. [en línea][Consultado 3 de diciembre 2010]. Disponible en: <http://www.scribd.com/doc/454826/Documento-PMI>

## REVISTAS

- [AJA-00] AJA Quiroga.L (2002).Gestión de información, gestión del conocimiento y gestión de la calidad en las organizaciones. ACIMED 2002; Vol 10 No. 5.[en línea][consultado 1 de diciembre de 2010].[Disponible en]: [http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol10\\_5\\_02/aci04502.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol10_5_02/aci04502.htm)
- [BEN-01] BENAVENTE IZQUIERDO, Eduardo (2007). Principales falencias de egresados de carreras tecnológicas. Encuesta del Instituto Presional AIEP. Publicado en Revista Tecnológica Virtual al día. Santiago de Chile.[en línea][Consultado 20 de junio 2010]. Disponible en: <http://www.emol.com/noticias/tecnologia/2007/08/31/273930/identifican-principales-falencias-de-los-egresados-de-carreras-tecnologicas.html>
- [CAP-02] CAPOTE, Joanna (2008). Gestión del conocimiento como apoyo para la mejora de procesos software en las micro, pequeñas y medianas empresas. Publicado en Revista Ingeniería e Investigación Vol. 28 No.1, Abril de 2008 (137-145) .[en línea][Consultado 1 de junio 2011]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/iei/v28n1/v28n1a15.pdf>

- [CAR-03] CARRIÓN MAROTO, Juan (2002). Modelo General para la Creación de Conocimiento. Fundación Iberoamericana del Conocimiento. Artículo publicado [en línea].[consultado 5 febrero de 2.010]. Disponible en: <http://www.gestiondelconocimiento.com>. Correo [juanc@webhouse.es](mailto:juanc@webhouse.es)
- [CAR-04] CARTLIDE, Alison, HANNA, Ashley y Otros (2007).An Introductory Overview of ITIL V3. Best Management Practice. pág 7-10 [en línea].[consultado 2 de febrero 2010]. Disponible en: <http://www.itil-officialsite.com/home/home.asp>
- [DAV-05] DAVENPORT TH, Volpel SC (2001). The rise of knowledge towards attention management. J Know Manag. pág 27.
- [DEV-06] DEWAR, Robert (2009). CS Education in the U.S.: Heading in the wrong direction? En: Communications of the ACM. Vol 52 No. 07, Julio de 2009
- [LLA-07] LLAMOSAS VILLALBA, Ricardo (2009). Gestión Integral Organizacional, versión 1.0. Red Colombiana de Calidad de Software - RCSS. Universidad Industrial de Santander UIS, Senior Member IEEE Computer Society, Project Manager Profesional, PMI, e investigador del Laboratorio de Investigación Ingeniería de Software LIDIS.
- [LLA-08] LLAMOSAS VILLALBA, Ricardo, ESTRADA DÍAZ, Lilia Yarley (2010). Aprendizaje y Aplicación del Modelo CMMI – DEV en Pymes de Software Colombianas. La Experiencia RCCS Centro de Innovación y Desarrollo para la Investigación en Ingeniería del Software CIDLIS UIS. RCCS. Revista Gerencia Tecnológica Informática GTI, vol 9, Número (24). Mayo –Agosto.
- [MAN-09] Manejo en Administración de la Información, N° 1-12, El Diario, Chile, 2000.
- [MAR-10] MÁRQUEZ, Johanna (2009). Presentación\_de\_MPECS\_1.1. Red Colombiana de Calidad de Software - RCSS. Proyecto de Apoyo al Fortalecimiento de la Capacidad Nacional en Calidad de Software “Mejora de Programas Educativo” MPECS. Bucaramanga. Universidad Industrial de Santander UIS, CIDLIS.
- [MEN-11] MÉNDEZ, Sergio Enrique y ESTRADA, Lilia Yarley (2009). Guía Lanzamiento de Proyectos, versión 3.1. Red Colombiana de Calidad de Software - RCSS, 2009 Proyecto de Apoyo al Fortalecimiento de la Capacidad Nacional en Calidad de Software “Mejora de Programas

Educativo” MPECS. Bucaramanga. Universidad Industrial de Santander  
UIS, CIDLIS

- [MUN-12] MUÑOZ PERIÑÁN, Ingrid Lucía y GÓMEZ ARENAS, Liliana del Socorro (2011). Vista ampliada para Gerencia de Proyectos usando mejores prácticas del PMBok®, cuarta edición y CMMI®-SVC V.1.2 nivel de capacidad o madurez 2. Santiago de Cali: Universidad ICESI. [consultado 1 de noviembre 2011]. [Disponible en] Biblioteca Digital. Universidad ICESI. <http://hdl.handle.net/10906/5285>
- [NIE-13] NIETO NIETO, Justo y S MARTÍNEZ, Salvador. "Historias del Futuro", Documentos E3 N0 3 III época julio 2011, Valencia, España.
- [PIE-14] PIEDRAHITA, Jairo (2003). Gestión del Conocimiento. En XIII ANEIP Congreso Nacional sobre gestión estratégica de la información. Universidad de Medellín.
- [REV-15] REVISTA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA, S&T SISTEMAS Y TELEMÁTICA, Volumen 9, #16, Enero – Marzo 2.011, Universidad ICESI. ISSN 1692-5238. Cali-Colombia.
- [ROD-16] RODRIGUEZ, Jose Ramón, Garcia Minguez Jordi, Lamarca Orozco Ignacio. Gestión de proyectos informáticos: métodos, herramientas y casos. Editorial UOC 2007, Rambia del Poblenou. Barcelona
- [RUS-17] RUS Ioana and LINDVALL Mikael, Fraunhofer,(2003).Software systems support for Knowledge Management. Journal of Knowledge Management, Vol. 7 ISSN:1367-3270, pp.137 – 150
- [RUS-18] RUS, Ioana, LINDVALL, Mikael y SUMAN SACHIN Sinha.(2001). Knowledge Management in Software Engineering. A DACS State-of-the-Art Report. Produced by Fraunhofer Center for Experimental Software Engineering Maryland and The University of Maryland .Standard Form 298 (Re. 8-98).Prescribed by ANSI Std. Z39.18
- [RUV-19] RUVALCABA, Mara (2004). Procesos de Software. Revista SG Software GURU, México. Edición Enero-Febrero 2005.
- [SOT-20] SOTO BALBÓN MA, Barrios Fernández NM. Gestión del Conocimiento. Parte I. Revisión crítica del estado del arte. ACIMED 2006;14 (2). Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol14\\_2\\_06/aci04206.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol14_2_06/aci04206.htm)  
Consultado: 9/0772011.

- [TRE-21] TREND (2000). La gestión del conocimiento. La herramienta del futuro”, Varios autores, Trend Management, Volumen 2 N° 3, Marzo-Abril 2000, Chile,pág 83-107
- [VAS-22] VÁSQUEZ D. Alejandra y HONORATO Brayan(2003). La Gestión del Conocimiento, la Network-Centric Enterprise y su Impacto en las Organizaciones. Revista Economía & Administración.No 146. Editorial Trineo S.A. ISSN 076-4793.[en línea][Consultado 1 de diciembre de 20110].Disponible en:  
<http://www.fen.uchile.cl/uchile.portal? nfpb=true& pageLabel=conUrl& rl=38365>

## LIBROS

- [CHR-01] CHRISSIS Mary Beth, KONRAD Mike, SHRUM Sandy (2009). CMMI®, Guía para la integración de procesos y la mejora de productos, Segunda edición, Pearson Educación, S.A.
- [HUM-02] HUMPHREY, Watts S. PSP(SM)(2005): A Self-Improvement Process for Software Engineers, Pearson Education.
- [HUM-03] HUMPHREY, W.S., Introduction to the Personal Software Process. Reading MA: Addison Wesley.
- [HUM-04] HUMPHREY, W.S. (1995) A Discipline for Software Engineering. Reading, MA: Addison-Wesley.
- [HUM-05] HUMPHREY, Watts S (2006).TSP-leading a development team, Editor Addison- Wesley.
- [LAW-06] LAWSHE, C.H., BALMA, Michael J (1966). Principles of Personnel Testing. New York, McGraw-Hill.
- [NON-07] NONAKA, I .& TAKEUCHI (1995). Knowledge and Management (EEUU), p. 71-72.
- [PRE-08] PRESSMAN ROGER S(1998), Ingeniería del software; un enfoque práctico.(4ta.edición; España : Mc Graw Hill)

- [PRO-09] PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (2008). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos: Guía del PMBOK. Cuarta Edición. Pennsylvania: Project Management Institute.
- [SOF-10] SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE (2001). Capability Maturity Model Integration<sup>SM</sup> for Systems Engineering and Software Engineering, Version 1.1.
- [SOM-11] SOMMERVILE, Ian (2006). Ingeniería del Software, Séptima edición, Editorial Pearson Addison Wesley, Ribera de Loira, 28 Madrid (España)
- [STA-12] STACKPOLE, Cynthia (2010). A User's Manual to the PMBOK Guide, Editor John Wiley and Sons.
- [WES-13] WEST, Michael (2004). Real process improvement using the CMMI, Editor Auerbach Publications.
- [WII-14] WIIG KM(1999). What future knowledge management users may expect. J Know Manage; pág 65.

## INTERNET

- [WEB-01] ABRAN, Alain, Ecole de Technologie superieure, MOORE, James W, The Mitre Corp. Guide to the Software Engineering, Body of Knowledge , 2004 Version, SWEBOK®, A project of the IEEE Computer Society, Professional Practices Committee. IEEE Computer Society Order Number C2330, ISBN 0-7695-2330-7, Library of Congress Number 2005921729 Publisher: Angela Burgess, Group Managing Editor, CS Press: Deborah Plummer, Advertising/Promotions: Tom Fink, Production Editor: Bob Werner, Printed in the United States of America [en línea] [consultado 9 de Julio de 2011] Disponible en: <http://www.computer.org/portal/web/swebok>
- [WEB-02] ANAYA Raquel, HENAO Mónica, CECHICH Alejandra y OKTABA Hanna. Enfoque Integrado de la Gestión del Conocimiento en el Modelo de Procesos de COMPETISOFT (Mejora de Procesos para Fomentar la Competitividad de la Pequeña y Mediana Industria del Software de Iberoamérica) Versión: 0.2 11 de Julio de 2006, [en línea]. [consultado 4 de julio 2011]. Disponible en: [http://alarcos.inf-cr.uclm.es/competisoft/publico/downloads/Inf\\_T%C3%A9cnicos/COMPETISOFT\\_IT%2011\\_EnfoqueIntegradoGesConocimiento.pdf](http://alarcos.inf-cr.uclm.es/competisoft/publico/downloads/Inf_T%C3%A9cnicos/COMPETISOFT_IT%2011_EnfoqueIntegradoGesConocimiento.pdf)

- [WEB-03] CARRANZA AVALOS, Zalatiel. Metodología del aprendizaje cooperativo en la enseñanza de la ingeniería de software, Investigación Educativa, vol. 13 N.º 23, 83 – 100, Enero - Julio 2009, ISSN 17285852.[en línea][Consultado 12 de julio de 2011]. Disponible en: [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/inv\\_educativa/2009\\_n23/pdf/a08v13n23.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/inv_educativa/2009_n23/pdf/a08v13n23.pdf)
- [WEB-04] CMMI Product Team, CMMI-DEV, V1.2.(2006)[en línea][Consultado 28 de agosto de 2010]. Disponible en: <http://www.sei.cmu.edu/reports/06tr008.pdf>
- [WEB-05] DE LONG, David, DAVENPORT, Thomas y BEERS Mike (1997), What is Knowledge Management Project?.Ernst & Young LLP [en línea][consultado el 20 de julio 2011]. Disponible en: [http://www.providersedge.com/docs/km\\_articles/What is a KM Project.pdf](http://www.providersedge.com/docs/km_articles/What_is_a_KM_Project.pdf)
- [WEB-06] DOTPROJECT.NET. Herramienta para la Gestión de Proyectos [en línea] [consultado 4 de mayo de 2010]. Disponible en: <http://www.dotproject.net/>
- [WEB-07] El Descubrimiento de conocimiento en las Bases de Datos: Herramientas y técnicas, [en línea].[Consultado 10 de junio 2010]. Disponible en: <http://www.acm.org/crossroads/espanol/xrds5-2/kdd.htm>
- [WEB-08] GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN EL PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE, (2009). Escuela Profesional de Ingeniería Informática, Universidad Nacional de Trujillo. Perú [en línea].[Consultado 22 de junio2011]. Disponible en <http://es.scribd.com/doc/18994532/Gestion-del-Conocimiento-en-el-Desarrollo-de-Software>
- [WEB-09] GRACIA, Joaquín (2005). CMM – CMMI. [en línea].[Consultado 16 de noviembre 2010]. Disponible en: <http://www.ingenierosoftware.com/calidad/cmm-cmmi.php>
- [WEB-10] HAGUAYO\_Mag362. Procesos de la Dirección de Proyectos para un Proyecto. [en línea][Consultado 23 de abril 2010]. Disponible en: <http://gestionpublicaperu.com/noticias/?p=7857>
- [WEB-11] Information Technology for Knowledge Management. [en línea]. [Consultado 22 de junio2011]. Disponible en [www.au.af.mil/au/awc/awcgate/dau/know-it.pdf](http://www.au.af.mil/au/awc/awcgate/dau/know-it.pdf)

- [WEB-12] Information Technology Support for the Creation and Transfer of Tacit Knowledge in Organizations. [en línea].[Consultado 22 de junio 2011]. Disponible en <http://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=DNNwIRG7TUMC&oi=fnd&pg=PP2&dq=Information+Technology+Support+for+the+Creation+and+Transfer+of+Tacit+Knowledg>
- [WEB-13] INSTITUTO BPM, [en línea][consultado 25 de enero 2.010]. Disponible en: [www.bpminstitute.org](http://www.bpminstitute.org).
- [WEB-14] INTEGRATED SOFTWARE&SYSTEMS ENGINEERING CURRICULUM (ISSEC) Project.(2009). Graduate Software Engineering 2009 (GSWE2009). Curriculum Guidelines for Graduate Degree Programs in Software Engineering Version 1.0. Unlimited Global Distribution. © 2009 Stevens Institute of Technology Association for Computing Machinery. ACM Curricula Recommendations. [en línea][consultado 25 de enero 2.010]. Disponible en: <http://www.acm.org/education/curricula-recommendations>
- [WEB-15] ISACA, Information Systems Audit and Control Association. [en línea][consultado 25 de enero de 2.010]. Disponible en: [www.isaca-bogota.net](http://www.isaca-bogota.net).
- [WEB-16] IT Convergence. Business Intelligence and Data Warehousing services. Discovering hidden value in your data warehouse. . [en línea].[Consultado 2 de junio 2012]. Disponible en [http://www.itconvergence.com/pls/portal/docs/PAGE/ITC\\_HP/BANNER\\_LINKS/ITC\\_LIBRARY/ITC\\_BROCHURES/BUSINESS%20INTELLIGENCE%20AND%20DATA%20WAREHOUSING.PDF](http://www.itconvergence.com/pls/portal/docs/PAGE/ITC_HP/BANNER_LINKS/ITC_LIBRARY/ITC_BROCHURES/BUSINESS%20INTELLIGENCE%20AND%20DATA%20WAREHOUSING.PDF)
- [WEB-17] MADRIZ, Fulvio Lizano, SANDOVAL CARVAJAL, María Marta, GARCÍA VARGAS, María Adilia. SWEBOK aplicado: “Experiencias en la Cátedra de Ingeniería de Sistemas”. Universidad Nacional Heredia, Costa Rica, 2005. Escuela de informática UNA. [en línea][consultado 9 de septiembre 2010]. Disponible en: [http://www.escinf.una.ac.cr/ingenieria.sistemas/images/documentos/sw\\_eebok.pdf](http://www.escinf.una.ac.cr/ingenieria.sistemas/images/documentos/sw_eebok.pdf)
- [WEB-18] MOODLE [en línea],[consultado enero 1 de 2011]. Disponible en: [www.moodle.org/](http://www.moodle.org/)
- [WEB-19] OLALDE Karle. PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE. PMBOK Guide 2004, PMI. Introducción a la Dirección de Proyectos.



Resumen norma nacional americana ANSI /PMI 99-001-2004 [en línea] [consultado 10 de julio 2011]. Disponible en: [www.ehu.es/Degypi/PMBOK/cap1.htm](http://www.ehu.es/Degypi/PMBOK/cap1.htm)

[WEB-20] ORTEGA PANIAGUA, Itziar. La innovación más cerca gracias a la gestión del conocimiento, publicado el: 29/5/2006, [en línea] [consultado 11 de julio 2011] disponible en: <http://www.gestiopolis.com/canales7/ger/gestion-del-conocimiento-y-la-innovacion.htm>

[WEB-21] PAVEZ SALAZAR, Alejandro A(2000). La Gestión del Conocimiento en las Organizaciones. Departamento de Informática, Universidad Técnica Federico Santa María. [en línea].[Consultado 22 de diciembre 2009]. Disponible en: <http://www.gestiondelconocimiento.com/documentos2/apavez/gdc.htm>

[WEB-22] RED COLOMBIANA DE CALIDAD DE SOFTWARE – RCCS. [en línea] [consultado 25 de enero 2010]. Disponible en: <http://rccs.cidlisuis.org/>

[WEB-23] SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE. [en línea]. [Consultado 20 de diciembre 2009].Disponible en: <http://www.sei.cmu.ed>

[WEB-24] TOPI, Heikki, VALACICH, Joseph S. WRIGHT, Ryan T, KAISER, Kate M. NUNAMAKER,J.F., Jr. SIPIOR, Janice C. VREEDE, G.J. de. IS 2010, Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Information Systems, Association for Computing Machinery (ACM), Association for Information Systems (AIS), Copyright © 2010 by Association for Computing Machinery and Association for Information Systems. [en línea].[Consultado 10 de junio 2010]. Disponible en: <http://www.acm.org/education/curricula/IS%202010%20ACM%20final.pdf>

[WEB-25] UNIVERSIDAD DE LOS ANDES. Mi Discotienda. [Consultado 23 de abril de 2010]. Disponible en: <http://xue.uniandes.edu.co/~isis2701/discotienda/>

[WEB-26] VACAS SÁEZ F, García Oscar, PALACIO Javier y ROJO Pedro. Temas básicos de Innovación Tecnológica en las empresas, Primera edición: junio 2003. [en línea].[Consultado 22 de junio2011]. Disponible en <http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/innovaciontecnologica.html>

## APUNTES

[FOR-00] FORRADELLAS, Raymundo. "Sistemas Inteligentes de Ayuda a la Decisión de Estrategias Logísticas", XXIII Taller de Ingeniería de Sistemas, Chile, 2000

[KER-01] KERSCHBERG, Larry. "Knowledge Management: Managing Knowledge Resources for the Intelligent Enterprise", XXIII Taller de Ingeniería de Sistemas, Chile, 2000

[KOB-02] KOBLINC, Gustavo. "Web Mining", XXIII Taller de Ingeniería de Sistemas, Chile, 2000

[MUZ-03] MUZARD, Joël. "El Desarrollo del Capital Intelectual y la Administración del Conocimiento", XXIII Taller de Ingeniería de Sistemas, Chile, 2000

## **CONVENIOS**

[CON-01] LLAMOSA VILLALBA, Ricardo (2009), Unión Temporal Red Colombiana de calidad de Software- RCCS, Parquesoft, CIDLIS, PROCESIX, Universidad EAFIT, COLCIENCIAS y SENA. Proyecto de Apoyo al fortalecimiento de la Capacidad Nacional en Calidad de Software. Red Colombiana de Calidad de Software- Mejora de Programas Educativos en Calidad de software, Propuesta MPECS.

## ANEXO A. PRESUPUESTO AÑO 2011-2012

Los costos asociados al proyecto son los siguientes:

| ELEMENTO            | CANT | DESCRIPCIÓN   | VALOR      | UNIDAD | TOTAL               |
|---------------------|------|---|------------|--------|---------------------|
| Computador          | 1    | Portátil  | \$ 3.000   | Hora   | \$ 2.000.000        |
| Software            |      | dotProject  | \$ 0       | Unidad | \$ 0                |
|                     |      | Office  | \$ 0       | Unidad | \$ 0                |
| Servicios           |      | Luz, agua, teléfono   | \$ 200.000 | Meses  | \$ 200.000          |
| Transporte          |      | Internos  | \$ 1.200   | Unidad | \$ 120.000          |
| Gastos del personal | 1    | Investigador principal (8 horas semanal durante 5 meses) 160    | \$ 20.000  | Hora   | \$ 3.200.000        |
|                     | 1    | Asesor (4 horas al mes durante 5 meses) 20 horas                | \$ 100.000 | Hora   | \$ 2.000.000        |
| Materiales          | 1    | Resma de Papel  | \$ 15.000  | Unidad | \$ 15.000           |
|                     | 1    | Cartucho de Tinta Impresora                                     | \$ 60.000  | Unidad | \$ 60.000           |
|                     | 10   | DVD   | \$ 2.000   | Unidad | \$ 20.000           |
|                     | 5    | Carpeta   | \$ 500     | Unidad | \$ 2.500            |
|                     | 5    | Etiquetas CD  | \$ 2.000   | Unidad | \$ 10.000           |
|                     | 5    | Libros (CMMI-TSP-PSP-Gestión del Conocimiento-Proyectos PMBOOK) | \$ 150.000 | Unidad | \$ 750.000          |
|                     | 3    | Lapicero(s)   | \$ 1.000   | Unidad | \$ 3.000            |
|                     | 100  | Fotocopias  | \$ 50      | Unidad | \$ 5.000            |
|                     |      | <b>TOTAL</b>  |            |        | <b>\$ 8.385.500</b> |

## ANEXO B. CRONOGRAMA AÑO 2011-2012

| Actividad   | JUL     | AGO       | SEP     | OCT                 | NOV             | DIC | ENE     | FEB |
|---|---------|-----------|---------|---------------------|-----------------|-----|---------|-----|
| Informe Inicial   | x x x x | x x x x   |         |                     |                 |     |         |     |
| Realizar un diagnóstico de la situación actual de la gestión del conocimiento para los procesos de desarrollo de software que se llevan a cabo en las asignaturas del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma de Manizales (Práctica Empresarial, Paz y Competitividad y las asignaturas del micro currículo de dicho programa en el área de desarrollo de software), y en la vivencia de los docentes y estudiantes en este proceso. Los pasos para ello fueron: |         |           |         |                     |                 |     |         |     |
| Elaborar la encuesta del Diagnóstico Inicial  |         |           | x x     |                     |                 |     |         |     |
| Validar la encuesta del Diagnóstico Inicial   |         |           | x x     |                     |                 |     |         |     |
| Aplicar la encuesta del Diagnóstico Inicial   |         |           |         | x x x x x x x x x x |                 |     | x x     |     |
| Tabular la Encuesta del Diagnóstico Inicial   |         |           |         |                     |                 | x x | x x x x |     |
| Generar las conclusiones y recomendaciones sobre el Diagnóstico Inicial   |         |           |         |                     |                 |     |         | x x |
| Posteriormente se estudiaron los modelos de calidad de procesos, gestión de procesos y administración de proyectos, involucrados en el desarrollo de software. (CMMI-DEV, MPECS, PSP, TSP, PMBOK® Y SWEBOK®), es decir del conocimiento sobre ingeniería del software que se incluiría en el repositorio  |         |           |         |                     |                 |     |         |     |
| Estudiar el proyecto de MPECS (formatos, proceso y resultado)   | x x x x | x x x x   |         |                     |                 |     |         |     |
| Estudiar la metodología PSP (aplicación de la misma)  |         |           | x x x x |                     |                 |     |         |     |
| Estudiar la metodología TPS (aplicación de la misma)  |         |           |         | x x x x             |                 |     |         |     |
| Estudiar PMBOK® (aplicación de esta)  | x x     | x x       | x x     | x x                 | x x x x x x x x |     |         |     |
| Estudiar SWEBOK® (casos de estudio)   | x x x x | x x x x   | x x x x | x x x x             | x x x x x x x x |     |         |     |
| Como otro paso se elaboro una matriz con los diferentes tipos de objetivos que están consignadas en los programas de las diferentes asignaturas del programa de Ingeniería de Sistemas relacionadas con los procesos de desarrollo de software.   |         |           |         |                     |                 |     |         |     |
| Leer todos los programas del currículo del programa de Ingeniería de Sistemas de la UAM   | x x x x |           |         |                     |                 |     |         |     |
| Analizar cada uno de los objetivos propuestos para las asignaturas  |         | x x x x x |         |                     |                 |     |         |     |
| Crear la matriz con los Objetivos de aprendizaje-conceptuales-procedimentales y de forma integral de las materias   |         |           |         | x x x               |                 |     |         |     |
| Crear un documento con los mapas conceptuales de los temas de cada una de las asignaturas del programa de Ingeniería de Sistemas año 2011   |         |           |         |                     | x x             |     |         |     |





**ANEXO C. DIAGNÓSTICO ACTUAL PARA LA GESTIÓN DE PROCESOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE EN LAS ASIGNATURAS DEL PROGRAMA DE INGENIERIA DE SISTEMAS**

**TESIS DE MAESTRIA:** GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO ACERCA DE LOS PROCESOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE EN LAS ASIGNATURAS DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

Docente y/o Estudiante \_Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha (DD-MM-AAA): \_\_\_\_\_

Materias que orienta o que cursa: \_\_\_\_\_

**OBJETIVO:** basado en la metodología para diagnosticar el estado actual de la gestión del conocimiento, diseñada por Nonaka, Bueno y en el modelo de Gestión de Conocimiento de Vásquez (2001) y Piedrahíta (2003) se crea este instrumento para el diagnóstico, y conocer cómo se llevan a cabo procesos de desarrollo de software en el programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma de Manizales.

Así mismo se elabora un mapa de conocimiento (Gráfico 1) de las materias que hacen parte del currículo que tienen relación con del desarrollo de software.

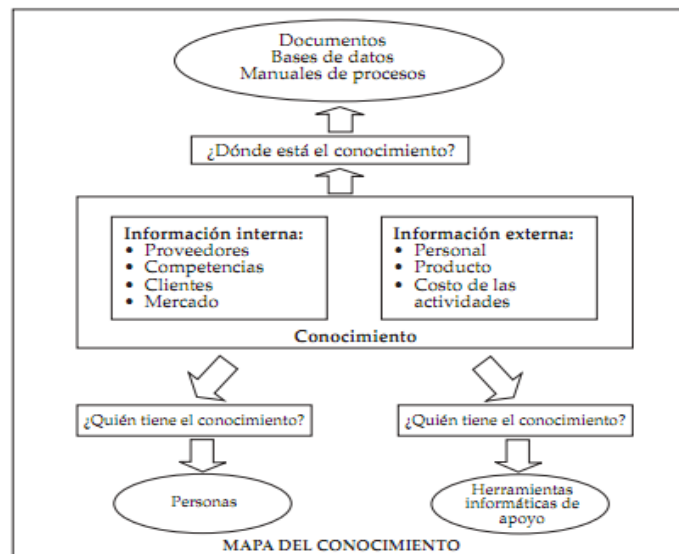


Gráfico 1. Mapa de Conocimiento

Por favor indique para cada una de sus materias:

Primero codifique su materia con una sigla esto con el fin de no repetir información en sus respuestas. Ejemplo: Ingeniería de software (IG1) o Bases de

datos (BD2). Al momento de contestar si es para ambas materias no colocar sigla, pero si es para una de ellas colocar al final la codificación.

a.Cuál es el conocimiento requerido por áreas para dictar o cursar su(s) materia(s)? Si existe un archivo con esta información, es decir un procedimiento, plan, temario, programa de la asignatura, entre otras, indique el nombre del archivo y envíelo como anexo a este instrumento.

---

---

---

b. Quiénes son las personas que tienen el conocimiento que usted debe trabajar en su materia?, (indique cargos, temas, áreas, si es personal interno o externo a su área de trabajo, institución, etc):

---

---

---

c. Cuáles son las Herramientas informáticas de apoyo que usted utiliza para dictar sus clases o llevar a cabo su materia:

---

---

---

El material que usted utiliza fue desarrollado por:

|                     |                  |                 |
|---------------------|------------------|-----------------|
| Usted_____          | Estudiantes_____ | Internet_____   |
| Libros_____         | Cursos_____      | Seminarios_____ |
| Capacitaciones_____ | Empresa_____     |                 |

Este material se encuentra en forma digital SI\_\_\_\_ NO\_\_\_\_

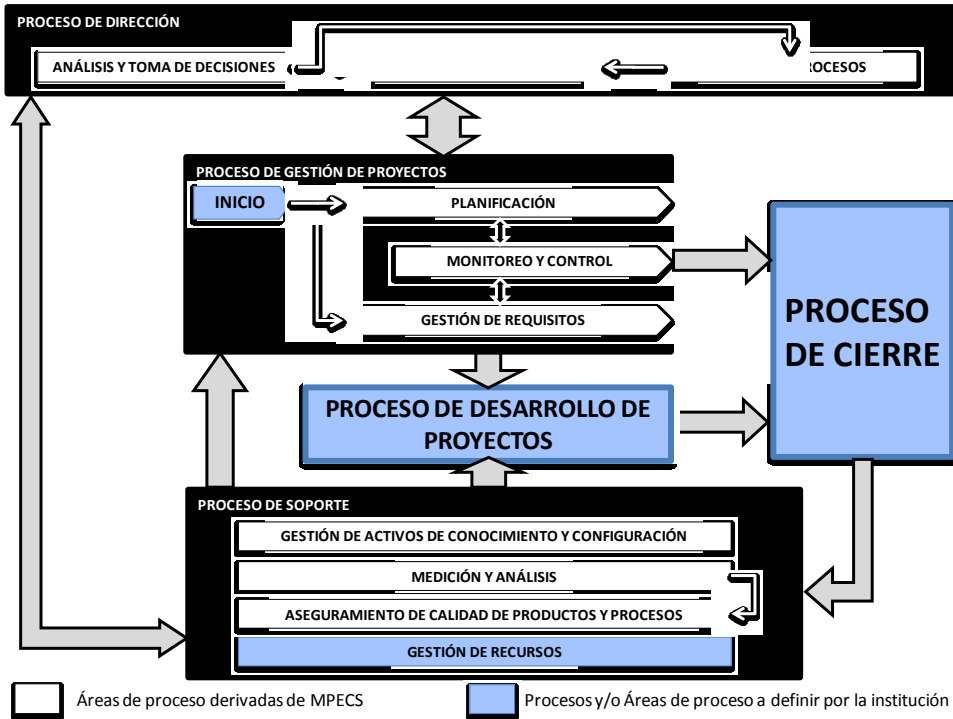
Lugar donde se encuentra este material:

| <b>Nombre</b>     | <b>Actualizado a</b> |
|-------------------|----------------------|
| Aula Virtual_____ | _____                |
| CD_____           | _____                |
| Google docs_____  | _____                |
| Wiki_____         | _____                |
| Blog_____         | _____                |
| Página WEB_____   | _____                |



Servidor \_\_\_\_\_  
 Plataforma \_\_\_\_\_  
 Cursos en línea \_\_\_\_\_  
 Libros \_\_\_\_\_  
 Diapositivas \_\_\_\_\_  
 Computador propio \_\_\_\_\_  
 Otros \_\_\_\_\_

En cada uno de los siguientes gráficos marque con una X, las áreas en las que trabaja de manera permanente, o que hacen parte de su materia:



**PROCESO DE DIRECCION:** son las actividades necesarias para asegurar el correcto funcionamiento, mantenimiento y mejora de las acciones que se llevan a cabo para los proyectos. También se encarga de identificar y documentar las lecciones aprendidas a partir de las cuales genera las actualizaciones a los procesos para los proyectos.

- a. **Análisis y Toma de Decisiones:** este proceso actúa cuando se presente algún problema durante cualquier fase de desarrollo del proyecto, o cuando se tenga que definir o actualizar un proceso, o tomar una decisión objetiva sobre la situación basada en un proceso de evaluación formal de las alternativas que se proponen para resolver un problema.

- b. **Definición de Procesos:** es el encargado de diseñar y establecer un proceso específico para llevar a cabo una acción en el proyecto, este proceso entra a formar parte del banco de activos de la organización una vez este definido.
- c. **Mejora de Procesos:** actúa cuando un proceso definido y que existe, requiere ser adecuado para su implementación en otro escenario diferente para el que fue hecho, o cuando se detecta mediante las lecciones aprendidas de implementaciones previas que se debe actualizar algún componente o el proceso en sí. Este proceso entra a formar parte del banco de activos de la organización una vez este actualizado.

**PROCESO DE GESTIÓN DE PROYECTOS:** muestra las pautas para la ejecución de un proyecto, comienza por la etapa de inicio en donde es necesario establecer las necesidades y requisitos del proyecto, posterior a la presentación de una propuesta en la cual se compila la idea a llevar a cabo. Una vez aprobada dicha propuesta, se planifica el proyecto y con la versión inicial del plan de gestión (en donde se monitorea y controla las actividades y recursos, en coherencia con los requisitos estipulados en el inicio y la planificación de actividades) se emprende el proceso de desarrollo del proyecto. Y se busca el aval de quienes gestionan para proceder a cerrar el proyecto.

- a. **Inicio:** se da comienzo al proyecto
- b. **Planificación:** en ésta se establece un marco definido que prevé y guía las acciones que se deben realizar para el proyecto, o sea el estado esperado y deseado que el proyecto debe alcanzar.

#### **Las etapas de la Planificación del Proyecto son:**

1. **Alcance del proyecto:** define los elementos que conforman el proyecto (establecer el producto y las metas, definir las metas del equipo y los roles, estipular la estrategia de desarrollo, construir el plan global del proyecto, desarrollar el plan de calidad, construir planes individuales y consolidar, efectuar la valoración de riesgos, elaborar un reporte de lanzamiento, realizar un sesión de lanzamiento del proyecto)
2. **Cronograma del proyecto:** identificar en detalle las actividades y tareas necesarias para lograr la culminación del proyecto a tiempo.
3. **Presupuesto del proyecto:** es detallar el presupuesto del proyecto, identificando el consumo del mismo en periodos de tiempos controlables.
4. **Refinar actividades de mitigación de riesgos:** establecer acciones planeadas y detalladas que fortalezcan la identificación de riesgos del proyecto realizada en la primera parte y definir actividades realizables que aminoren el impacto del riesgo.

5. **Identificar la estructura de administración de datos:** Identificar los datos del proyecto que deben ser administrados, y los mecanismos de resguardo, almacenamiento y recuperación de los mismos.
  6. **Planificar las adquisiciones del proyecto:** Establecer los mecanismos de adquisición de los recursos ya identificado para el proyecto.
  7. **Identificar la capacitación y entrenamiento requerido:** Identificar, formar y mejorar las competencias y habilidades necesarias para la realización del proyecto.
  8. **Planificar la participación de los interesados:** Establecer las vías que los integrantes del equipo que directa o indirectamente deben tomar para lograr un flujo adecuado de la información y la comunicación, que les permita conocer cada una de las etapas del desarrollo del proyecto. Asignar las responsabilidades que deben cumplir cada uno de los integrantes del equipo de trabajo.
  9. **Revisar los planes que afectan el proyecto:** Revisar los planes que puedan afectar el desarrollo del proyecto para conciliar la ejecución de compromisos del mismos.
  10. **Crear el plan del proyecto y obtener acuerdos sobre el mismo:** Integrar los productos obtenidos en cada acción de la planificación del proyecto, con el fin de constituir el plan del proyecto.
- c. **Monitoreo y control:** aquí se realizar el seguimiento detallado que permite controlar las variaciones generadas en el desarrollo del proyecto en comparación con lo establecido en el plan de trabajo, realizándole modificaciones a este si los riesgos o los incidentes presentados así lo ameritan, también se generan informes de avance del estado del proyecto.
- d. **Gestión de requisitos:** controla los requisitos del proyecto definidos en la etapa de inicio, así como posibles cambios que surgen de acuerdo a las necesidades del proyecto y del producto durante el tiempo de ejecución del mismo.

## **PROCESO DE DESARROLLO DE PROYECTOS**

**PROCESO DE SOPORTE:** proporciona herramientas de apoyo durante el ciclo de vida del proyecto a todos los proceso.

- a. **Gestión de Activos de Conocimiento y configuración:** son el conjunto de actividades que tienen la finalidad de asegurar la validez de todo producto obtenido durante cualquiera de las etapas del desarrollo de un sistema de información, a través del estricto control de los cambios realizados sobre los mismos y de la disponibilidad constante de una versión estable de cada elemento. Busca gestionar y establecer las pautas necesarias para el almacenamiento y control de los activos generados en la ejecución del

proyecto. Asimismo se encarga del versionamiento de los registros anteriores y la incorporación de métodos para el aseguramiento de que los datos se encuentren completos y sean consistentes.

- b. **Medición y análisis:** proporciona herramientas que el equipo de mejoramiento a nivel de la institución, o los roles gestores de calidad y del proyecto utilizan para determinar los avances en las actividades, la utilización de recursos y el tiempo transcurrido, es decir son las métricas necesarias para revisar el estado de los procesos y proyectos, y proporciona una interpretación de los mismos a modo de análisis.
- c. **Aseguramiento de calidad de productos y procesos:** son las actividades que implican las Auditorias, Inspecciones, Revisiones y Recorridos para evaluar la implementación o adherencia de los procesos y productos que conforman ciclo de vida del proyecto.
- d. **Gestión de Recursos**

## PROCESO DE CIERRE

Señale el o los roles que maneja en sus proyectos de clase

## ROLES DE ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO

| ROL   | TAREAS  |
|---|---|
| <b>Gestor de proyectos (sponsor)</b>          | Define el trabajo de procesos y procedimientos para el equipo, mantiene los procesos de conducción y gestiona la mejora continua del trabajo en equipo  |
| <b>Lider (asistente del Sponsor)</b>          | Responsable de la buena ejecución del proyecto, gestiona el equipo de trabajo y el proyecto   |
| <b>Planificador (Instructor)</b>              | Responsable del plan de proyecto detallado, la supervisión del estado del proyecto e informador de los progresos realizados, sustentado en la estimación, guía al equipo en producción y en seguimiento y gestión de riesgo |
| <b>Comunicador (Asistente del Instructor)</b> | Responsable de comunicaciones de interacción con todos los roles internos y externos, proporciona información y orientación sobre el proyecto y el progreso del producto  |
| <b>Calidad (Gerente del Proyecto)</b>         | Trabaja con el equipo para gestionar el cumplimiento de los requisitos de desempeño y los entregables del proyecto  |
| <b>Soporte (Coordinador)</b>                  | Responsable por el suministro de herramientas y artefactos, la gestión de la configuración y los sistemas de seguimiento de problemas del equipo del proyecto   |
| <b>Coach</b>                                  |   |

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| <b>(formador y entrenador)</b> |  |
|--------------------------------|--|

### ROLES PARA EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES EN UN PROYECTO

| ROL                       | TAREAS   |
|---------------------------|--|
| <b>Especificador</b>      | Responsable por la definición del alcance del proyecto a nivel de requisitos de sistemas e ingeniería. |
| <b>Diseñador</b>          | Responsable de estándares y procesos, arquitecto y único responsable de los cambios de diseño          |
| <b>Implementador</b>      | Responsable de estándares de producción y conductor de la fabricación                                  |
| <b>Pruebas y ensayos</b>  | Responsable por el plan y ejecución de pruebas del proyecto. No pasa de fase hasta no probar todo      |
| <b>Miembros de equipo</b> | Son los encargados del proyecto en diseño, implementación, pruebas y soporte a otros miembros          |

Marque con una **X** las áreas en que trabaja de manera permanente o que hacen parte de su materia para este esquema:

### Guía del cuerpo de conocimiento de la Ingeniería de software

| Requerimientos de Software       | Diseño de Software                                       | Construcción de Software                 | Pruebas del Software                | Mantenimiento del Software                       |
|----------------------------------|--|--|-------------------------------------|--|
| Principio de requerimientos      | Principio de Diseño de software                          | Fundamentos de construcción del software | Fundamentos de pruebas del software | Fundamentos del mantenimiento software           |
| El proceso de requerimientos     | Prácticas claves en diseño del software                  | Gestión de la construcción del software  | Niveles de pruebas                  | Prácticas claves en el mantenimiento de software |
| Captura de requerimientos        | Arquitectura y estructura del software                   | Consideraciones prácticas                | Técnicas de pruebas                 | El proceso de Mantenimiento                      |
| Análisis de requerimientos       | Análisis de calidad del diseño y evaluación del software |  | Medidas asociadas a las pruebas     | Técnicas de mejoramiento del software            |
| Especificación de requerimientos | Notaciones de diseño de software                         |  | El proceso de pruebas               |  |
| Validación de requerimientos     | Métodos y estrategias de diseño de software              |  |                                     |  |
| Consideraciones prácticas        |  |  |                                     |  |

| Gestión de la configuración del software        | Gestión de la Ingeniería de software    | El proceso de Ingeniería de software | Métodos y Herramientas de Ingeniería de Software | Calidad del software                             |
|---|---|--------------------------------------|--|--|
| Gestión del proceso de SCM                      | Definición de alcance e iniciación      | Implementación y cambio del proceso  | <b>Herramientas de software:</b>                 | Fundamentos de calidad del software              |
| Identificación de la configuración del software | Planificación del proyecto software     | Definición del proceso               | De requisitos                                    | El proceso de gestión de la calidad del software |
| Control de la Configuración del software        | Seguimiento al proceso software         | Mejoramiento del proceso             | De diseño  | Consideraciones prácticas                        |
| Estadísticas de la configuración del software   | Revisión y evaluación                   | Medición del proceso y del producto  | De construcción                                  |  |
| Auditoria de la configuración                   | Cierre del proyecto                     |                                      | De pruebas                                       |  |
| Gestión de versiones                            | Mediciones de la ingeniería de software |                                      | De mantenimiento                                 |  |
|   |   |                                      | De gestión de la configuración                   |  |
|   |   |                                      | De gestión del proceso                           |  |
|   |   |                                      | De la calidad                                    |  |
|   |   |                                      | <b>Métodos de Ingeniería de Software:</b>        |  |
|   |   |                                      | Métodos Heurísticos                              |  |
|   |   |                                      | Métodos Formales                                 |  |
|   |   |                                      | Métodos de Prototipo                             |  |

Marque con una **X** las áreas en que trabaja de manera permanente o que hacen parte de su materia para este esquema:

| AREAS DE CONOCIMIENTO            | (42) PROCESOS DE LA GUIA PMBOK                   |  |   |  |                             |
|----------------------------------|--|--|---|--|-----------------------------|
|                                  | Iniciación                                       | Planeación   | Ejecución                                     | Monitoreo y Control  | Cierre                      |
| <b>Gestión de la Integración</b> | Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto | Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto | Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto | a)Dar Seguimiento y Controlar el Trabajo del Proyecto<br>b)Realizar Control Integrado de Cambios | Grupo del Proceso de Cierre |
| <b>Gestión del Alcance</b>       |  | a)Recopilar Requisitos                             |   | a)Verificar el Alcance   |                             |

|                                   |                             |  |  |   |  |
|-----------------------------------|-----------------------------|--|--|---|--|
|                                   |                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>b) Definir el Alcance</li> <li>c) Crear la EDT (Estructura de Desglose del Trabajo)</li> </ul>  |  | b) Controlar el Alcance                 |  |
| <b>Gestión del Tiempo</b>         |                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Definir las Actividades</li> <li>b) Secuenciar las Actividades</li> <li>c) Estimar los Recursos de las Actividades</li> <li>d) Estimar la Duración de las Actividades</li> <li>e) Desarrollar el Cronograma</li> </ul> |  | Controlar el Cronograma                 |  |
| <b>Gestión del Costo</b>          |                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Estimar Costos</li> <li>b) Determinar el Presupuesto</li> </ul>  |  | Controlar Costos                        |  |
| <b>Gestión de Calidad</b>         |                             | Planificar la Calidad  | Realizar Aseguramiento de Calidad  | Realizar Control de Calidad             |  |
| <b>Gestión de Recursos Humano</b> |                             | Desarrollar el Plan de Recursos Humanos  | <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Adquirir el Equipo del Proyecto</li> <li>b) Desarrollar el Equipo del Proyecto</li> <li>c) Dirigir el Equipo del Proyecto</li> </ul> |   |  |
| <b>Gestión de Comunicaciones</b>  | Identificar los Interesados | Planificar las Comunicaciones  | <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Distribuir la Información</li> <li>b) Gestionar las Expectativas de los Interesados</li> </ul>                                       | Informar el Desempeño                   |  |
| <b>Gestión de Riesgos</b>         |                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Planificar la Gestión de Riesgos</li> <li>b) Identificar Riesgos</li> <li>c) Realizar Análisis Cualitativo de Riesgos</li> </ul>   |  | Dar Seguimiento y Controlar los Riesgos |  |

|                                |  |  |                        |                               |                           |
|--------------------------------|--|--|------------------------|-------------------------------|---------------------------|
|                                |  | d)Realizar Análisis Cuantitativo de Riesgos<br>e)Planificar la Respuesta a los Riesgos |                        |                               |                           |
| <b>Gestión de Contratación</b> |  | Planificar las Adquisiciones   | Efectuar Adquisiciones | Administrar las Adquisiciones | Cerrar el Proyecto o Fase |

En caso de utilizar PSP y/o TSP señale con una X cuales maneja para su trabajo o hacen parte de su materia:

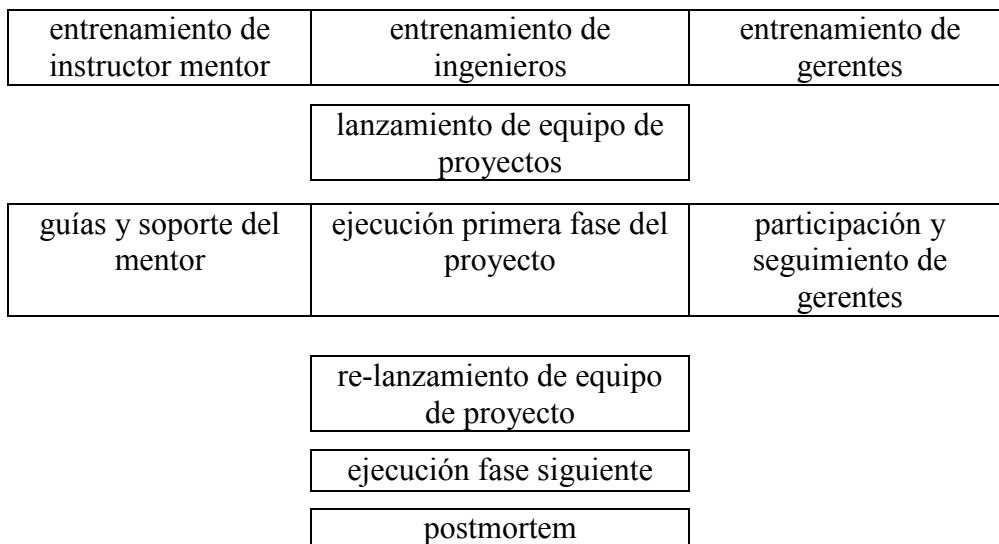
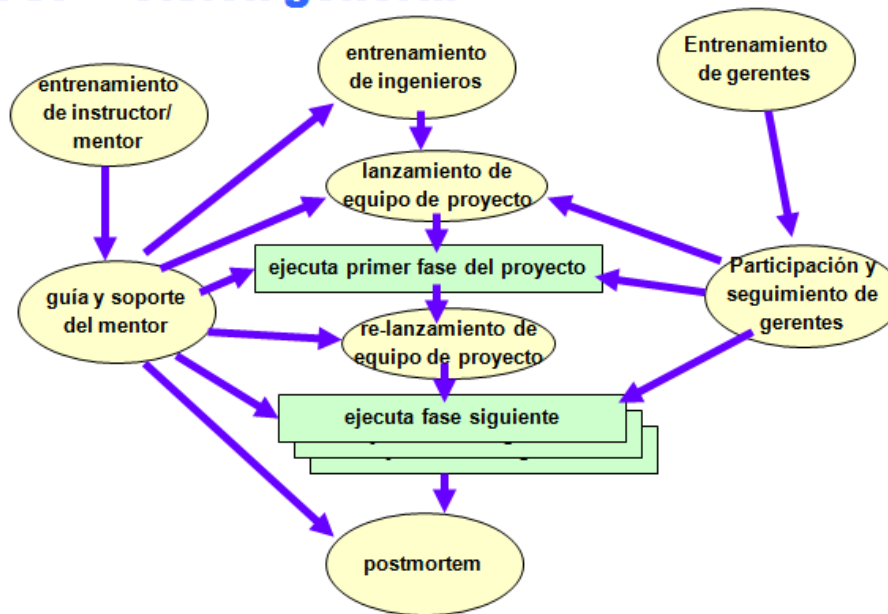
**PSP para disciplina y competencias individuales**

|   |   |
|---|---|
| <b>PSP2</b><br>Revisiones de código<br>Revisiones de diseño   | <b>PSP2.1</b><br>Plantillas para diseño   |
| <b>PSP 1</b><br>Estimación de tamaño y tiempos<br>Informe de pruebas                                  | <b>PSP1.1</b><br>Planificación de tareas<br>Planificación de calendarios                              |
| <b>PSP0</b><br>Proceso Actual<br>Registro de tiempos<br>Registro de defectos<br>Tipología de defectos | <b>PSP 0.1</b><br>Estándares de programación<br>Medición del tamaño<br>Propuesta de mejora de proceso |

**TPS para productos con calidad, a tiempo y en costos**



## TSP – Visión general



Indique que rol o roles maneja en su trabajo o hacen parte de su materia

Líder del proyecto \_\_\_\_\_

Encargado de desarrollo \_\_\_\_\_

Encargado de planeación \_\_\_\_\_

Encargado de procesos y calidad \_\_\_\_\_

Encargado de soporte \_\_\_\_\_

d. Quiénes son los proveedores de sus herramientas (lenguajes de programación, base de datos, procesadores de texto, etc) de trabajo?

| Herramienta | Proveedor |
|-------------|-----------|
| _____       | _____     |
| _____       | _____     |
| _____       | _____     |

e. Quiénes considera que son los clientes de su trabajo? Indique (I) Interno (E) Externo Cliente

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

f. Indique qué competencias debe tener la persona que realizar su trabajo?(justifique)

\_\_\_\_\_

g.Cuál es su mercado objetivo?

\_\_\_\_\_

h. Para realizar su trabajo o un proyecto de software con sus estudiantes elabora:

Presupuesto: \_\_\_\_\_ Planeación: \_\_\_\_\_  
Cronograma: \_\_\_\_\_ Costo por actividad: \_\_\_\_\_  
Otro: \_\_\_\_\_Cuál: \_\_\_\_\_

i. Su trabajo final llega a generar un producto? (Justifique su respuesta)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

j. Existe para su trabajo un manual de procedimientos? (En caso Afirmativo donde se localiza)

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

k. Cuáles son los temas o áreas de conocimiento que maneja porque los adquirió por su experiencia?

\_\_\_\_\_

---

l. Cuáles son los temas o áreas que maneja por que los adquirió a través de capacitaciones?

---

---

m. Cuáles son los temas o áreas que maneja por que los adquirió a través de sus compañeros?

---

---

---

---

n. Cuáles son los temas o áreas que maneja por que los adquirió por otros procesos distintos a los suyos en el trabajo?

---

---

---

o.Cuál es la forma que utiliza para compartir información con otras personas?

---

---

---

---

p. Usted comparte su conocimiento con otras personas a través de qué medios y con qué periodicidad lo hace?

Compañeros: \_\_\_\_\_

Estudiantes: \_\_\_\_\_

Personas nuevas: \_\_\_\_\_

En la red: \_\_\_\_\_

---

q. Cuándo usted se ausenta de su trabajo qué procesos se deben parar en la Universidad o en la empresa?

---

---

---

r. Cuál es el nivel de comunicación que usted maneja con:

Un proceso de selección de personal \_\_\_\_\_  
Convenios \_\_\_\_\_  
Intercambio de experiencias \_\_\_\_\_  
Conocimientos de los estudiantes \_\_\_\_\_  
Conocimientos de los compañeros \_\_\_\_\_  
Con los directores o jefes \_\_\_\_\_

s. Qué nivel de comunicación debe existir para llevar a cabo su trabajo entre:

Docentes \_\_\_\_\_  
Estudiantes \_\_\_\_\_  
Compañeros \_\_\_\_\_  
Desarrolladores \_\_\_\_\_  
Jefes \_\_\_\_\_  
Egresados \_\_\_\_\_  
Practicantes \_\_\_\_\_

t. Usa base de datos SI \_\_\_ NO \_\_\_

Cuáles? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

u. Para cada uno de los lenguajes de programación y/o manejo de framework que usted utiliza, Identifique:

| Nombre | Tiene usted acceso a   |
|--------|--|
| _____  | Tutorial SI ___ NO ___<br>Manual Usuario SI ___ NO ___<br>Manual Técnico SI ___ NO ___ |
| _____  | Tutorial SI ___ NO ___<br>Manual Usuario SI ___ NO ___<br>Manual Técnico SI ___ NO ___ |
| _____  | Tutorial SI ___ NO ___<br>Manual Usuario SI ___ NO ___<br>Manual Técnico SI ___ NO ___ |
| _____  | Tutorial SI ___ NO ___<br>Manual Usuario SI ___ NO ___<br>Manual Técnico SI ___ NO ___ |

Para los desarrollos que usted realiza cuáles son las metodologías que más utiliza?

Rational Unified Process (.Proceso Racional Unificado - RUP) \_\_\_\_\_  
Extreme Programming (XP) \_\_\_\_\_  
Microsoft Solution Framework (MSF) \_\_\_\_\_  
SCRUM \_\_\_\_\_  
Rapid Application Development \_\_\_\_\_  
Agile Unified Process. (Proceso Ágil Unificado - AUP) \_\_\_\_\_  
Otras \_\_\_\_\_

v. Para compartir información utiliza:

Diagramas de flujo \_\_\_\_\_  
Mapas conceptuales \_\_\_\_\_  
Modelo Entidad Relación \_\_\_\_\_  
Diagrama de Actividades \_\_\_\_\_  
Menús \_\_\_\_\_  
Diagramas de caso de uso Generales \_\_\_\_\_  
Casos de uso específicos \_\_\_\_\_  
Flujo de eventos \_\_\_\_\_  
Modelo estático UML \_\_\_\_\_  
Modelo de Clase \_\_\_\_\_  
Arboles \_\_\_\_\_  
Diagrama de procesos \_\_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_\_

w. Cuáles de estos medios y tecnologías utiliza usted para su trabajo?:

Uso de software especializados para compartir información \_\_\_\_\_  
Utilización de Internet \_\_\_\_\_, Intranet \_\_\_\_\_ y extranet \_\_\_\_\_  
Utilización de correos electrónicos \_\_\_\_\_  
Herramientas de navegación \_\_\_\_\_  
Video conferencias \_\_\_\_\_  
Bases de datos especializadas \_\_\_\_\_  
Aprendizaje utilizando computadores \_\_\_\_\_  
Adaptación a nuevas tecnologías \_\_\_\_\_  
Actualización de la información \_\_\_\_\_

x. Para el proceso de Toma de decisiones usted cuenta con:

1. Información necesaria para el proceso de toma de decisiones SI \_\_\_\_\_  
NO \_\_\_\_\_
2. Formato adecuado que sirva como guía para la toma de decisiones SI \_\_\_\_\_  
NO \_\_\_\_\_

3. Base de datos de la solución a los problemas presentados en el pasado SI\_\_\_\_ NO\_\_\_\_
4. Retroalimentación de los problemas SI\_\_\_\_ NO\_\_\_\_
5. Los problemas se solucionan de acuerdo con procedimientos establecidos SI\_\_\_\_ NO\_\_\_\_
6. Reporte oportuno de los inconvenientes presentados en el proceso SI\_\_\_\_ NO\_\_\_\_
7. Reporte oportuno de las no conformidades del producto SI\_\_\_\_ NO\_\_\_\_
8. Nivel de autonomía en la toma de decisiones organizacionales ALTO\_\_\_\_ MEDIO\_\_\_\_ BAJO\_\_\_\_
9. Nivel de reparación de problemas ALTO\_\_\_\_ MEDIO\_\_\_\_ BAJO\_\_\_\_
10. Nivel de identificación de la causa de los problemas ALTO\_\_\_\_ MEDIO\_\_\_\_ BAJO\_\_\_\_
11. Importancia del conocimiento de los empleados para la toma de decisiones SI\_\_\_\_ NO\_\_\_\_
12. Solución de problemas sin consultar a superiores SI\_\_\_\_ NO\_\_\_\_
13. Existencias de grupos de trabajo para discutir problemas SI\_\_\_\_ NO\_\_\_\_
14. Utilización de herramientas para trabajar bajo el esquema de mejora continua SI\_\_\_\_ NO\_\_\_\_

y. Dentro de su trabajo indique como es:

1. Clima laboral\_\_\_\_\_
2. Existe Interés en realizar capacitaciones SI\_\_\_\_ NO\_\_\_\_
3. La resistencia al cambio ALTA\_\_\_\_ MEDIA\_\_\_\_ BAJA\_\_\_\_
4. Se realizan inducciones SI\_\_\_\_ NO\_\_\_\_
5. Cumplimiento del reglamento interno BUENO\_\_\_\_ REGULAR\_\_\_\_ MALO\_\_\_\_
6. Nivel de satisfacción del personal BUENO\_\_\_\_ REGULAR\_\_\_\_ MALO\_\_\_\_
7. Nivel de motivación que se le da al personal BUENO\_\_\_\_ REGULAR\_\_\_\_ MALO\_\_\_\_
8. El nivel de recompensas otorgado al personal BUENO\_\_\_\_ REGULAR\_\_\_\_ MALO\_\_\_\_
9. Diálogos creativos entre trabajadores BUENO\_\_\_\_ REGULAR\_\_\_\_ MALO\_\_\_\_
10. Promueve la innovación de nuevos productos y servicios SI\_\_\_\_ NO\_\_\_\_
11. Se evalúan las preocupaciones y las ideas de los empleados SI\_\_\_\_ NO\_\_\_\_
12. Se buscan nuevas formas para desempeñar el trabajo SI\_\_\_\_ NO\_\_\_\_

z.Cuál es para usted el factor que genera competitividad de su trabajo?

- Diferencia de los productos de la universidad y/o empresa con los de su competencia \_\_\_\_\_
- Conocimiento de fortalezas y debilidades con respecto a su competencia \_\_\_\_\_
- La importancia de mantener o ganar ventajas competitivas \_\_\_\_\_
- Rapidez para la realización de acciones correctivas \_\_\_\_\_

**GRACIAS POR SUS RESPUESTAS**

Elaborada por: BEATRIZ AYALA HOYOS

Fecha de construcción: Septiembre de 2011

**ANEXO D. TABULACIÓN DIAGNÓSTICO ACTUAL (DOCENTES)  
GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO ACERCA DE LOS PROCESOS DE  
DESARROLLO DE SOFTWARE EN LAS ASIGNATURAS DEL PROGRAMA DE  
INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
MANIZALES**

**POBLACIÓN:**

**Docentes Ingeniería de Sistemas (8)**

Marlon J. Manrique

Jairo Ivan Velez

Jorge Ivan Mesa

Juan Carlos Jiménez

Mauricio Alba

Sandra Victoria Hurtado

Beatriz Ayala Hoyos

Adriana Giraldo

**Materia Ingeniería de Sistemas (21 Asignaturas)**

Sistemas Distribuidos (SD)

Sistemas Operativos (SO)

Sistemas Embebidos(SE)

Enfasis Profesional Java Enterprise(EP JEE)

Informatica

Estructura de Datos I

Estructura de Datos II

Ingeniería de Software I

Técnicas de programación

Programacion Orientada a Objetos

Proyecto de Desarrollo de software

Bases de datos

Gerencia de Proyectos Tecnológicos

Teoría y Traducción de Lenguajes

Ingenieria de Software I

Ingenieria de Software II

Fundamentos de POO

Ingeniería de Software

Práctica Empresarial

Paz y Competitividad

Ingeniería de Software I

**FECHA:**

Período junio 2011-Diciembre 2011



**OBJETIVO :**

Elaborar un mapa de conocimiento para las materias en las cuales se llevan a cabo procesos de desarrollo de software en el programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma de Manizales

a.Cuál es el conocimiento requerido para realizar su trabajo?

| CONOCIMIENTO  | TOTAL |
|---|-------|
| Arquitectura de Computadores (SO) (SE)  | 2     |
| Electrónica Digital (SO) (SE)   | 2     |
| Redes de Datos (SD)   | 1     |
| Estructura de Datos (SD)  | 1     |
| Sistemas Operativos (SD)  | 1     |
| Bases de Datos  | 4     |
| Aplicaciones WEB (EP_JEE)   | 1     |
| Lógica, Algoritmia y Técnicas de programación   | 6     |
| Manejo en Gerencia de Proyectos   | 3     |
| Dominar tema de requerimientos, análisis  | 2     |
| Manejo de UML   | 2     |
| Manejo de la Configuración y Versionamiento   | 1     |
| Diseño de software  | 2     |
| Diseño Arquitectónico   | 1     |
| Patrones  | 2     |
| Pruebas   | 3     |
| Metodologías  | 3     |
| Framework   | 1     |
| Métricas  | 6     |
| Teoría de Lenguajes de Programación: sintaxis, semántica, estructuras y paradigmas                    | 8     |
| Conocimiento de Lenguajes de Programación (imperativos, orientados por objetos, funcionales, lógicos) | 2     |
| Conceptos de O.O y POO  | 4     |
| Calidad de Software   | 2     |
| Sistemas de Información   | 1     |
| TSP   | 1     |
| PSP   | 1     |
| Normatividad (ley 80), Recursos Humanos, Seguridad Industrial   | 1     |
| Proceso y Procedimientos  | 2     |
| Herramientas Colaborativas  | 1     |

b. Quiénes son las personas que tienen el conocimiento que usted lleva a cabo en su trabajo

Facultad de Ingeniería Universidad Autónoma de Manizales y Miembros de ésta

Coordinador del Departamento de Ciencias Computacionales (Mauricio Alba)  
Coordinadora del Programa de Ingeniería de Sistemas (Sandra Hurtado)  
Docente del Departamento de Ciencias Computacionales (Jairo Vélez)  
Docente del Departamento de Ciencias Computacionales (Jorge Ivan Mesa)  
Docente del Departamento de Ciencias Computacionales (Adriana Giraldo)  
Coordinadora del Prácticas Empresariales y Docente del Departamento de Ciencias Computacionales (Beatriz Ayala)  
Docentes del Departamento de Ciencias Computacionales en general  
Personal Interno de la Universidad  
Personal de Paz y Competitividad  
Directores de Departamentos de Ingenierías  
Decana del Departamento de Ingenierías  
Personal de Secretaria General

Personas Externas a la Universidad Autónoma de Manizales, Egresados o Estudiantes adscritos en programas de Práctica Empresarial o Paz y Competitividad

Gerentes de Proyectos  
Líderes técnicos de Proyecto  
Miembros de equipos de Proyecto  
Profesionales de Ingeniería de Sistemas, Industrial, Civil, Mecánica, Eléctrica, Electrónica  
Administradores de Empresas  
Profesionales de Mercadeo  
Economistas que tengan cargos de dirección de proyectos y hayan utilizado las mejores prácticas reconocidas internacionalmente

c. Cuáles son las Herramientas informáticas de apoyo que usted utiliza para llevar a cabo su trabajo:

| HERRAMIENTA  | TOTAL |
|--|-------|
| Aulas Virtuales (Moodle)   | 6     |
| Blog del Curso   | 1     |
| Presentaciones PDF   | 4     |
| Cuestionarios en Línea (Preguntas de Selección múltiple, Emparejamiento, Falso y Verdadero, Completar) | 1     |
| Hands on Lab (Guías de Laboratorio)  | 1     |
| Neetmeeting  | 1     |

|   |   |
|---|---|
| Presentaciones en Paquetes de Ofimática | 4 |
| Reproductores de video                  | 1 |
| Java                                    | 1 |
| Processing                              | 1 |
| Netbeans                                | 1 |
| SQLite                                  | 1 |
| MySql                                   | 2 |
| PhP                                     | 1 |
| Apache                                  | 1 |
| GNU/Linux                               | 1 |
| Microsoft Project                       | 1 |
| WBS Chr Pro                             | 1 |
| Pert Chart Expert                       | 1 |
| Open Project                            | 1 |
| Microsoft Office                        | 3 |
| Material de otros Docentes              | 2 |
| Guías para proyectos                    | 2 |
| Internet                                | 2 |
| Enlaces a otros cursos                  | 2 |
| Sitios web                              | 1 |
| TSP                                     | 2 |
| PSP                                     | 2 |
| CMMI                                    | 1 |
| Editorial                               | 1 |
| BlueJ                                   | 1 |
| Word y PDF Creator                      | 1 |
| StarUML                                 | 3 |
| Eclipse                                 | 1 |
| Java 6                                  | 1 |
| Tablero Digital                         | 1 |
| Skype                                   | 1 |
| Chat                                    | 1 |
| Google docs                             | 1 |
| Bases de datos especializadas           | 1 |
| Herramientas CASE                       | 1 |
| ArgoUML                                 | 1 |
| ROSE                                    | 1 |

| <b>Material Desarrollado por o en:</b> |   |   |   |   |   |   |   | <b>TOTAL</b> |
|--|---|---|---|---|---|---|---|--------------|
| Usted                                  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7            |
| Estudiantes                            | 1 |   |   | 1 |   |   | 1 | 3            |
| Internet                               | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7            |

|                                      |   |   |   |   |   |   |   |
|--------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| Libros                               | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 |
| Cursos                               | 1 |   |   | 1 | 1 |   | 3 |
| Seminarios                           |   |   |   |   | 1 |   | 1 |
| Capacitaciones                       |   |   |   |   |   | 1 | 1 |
| Empresa                              |   |   |   |   |   | 1 | 1 |
| Otros Docentes                       |   |   |   |   | 1 | 1 | 2 |
| Resultado del grupo de Investigación |   |   |   |   | 1 | 1 | 2 |

|                                  |           |           |
|----------------------------------|-----------|-----------|
|                                  | <b>SI</b> | <b>NO</b> |
| <b>Material de forma Digital</b> | 6         |           |

Lugar donde se encuentra este material:

| RECURSO      | NOMBRE   | FECHA ULTIMA ACTUALIZACION |
|--------------|--|----------------------------|
| Aula Virtual | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de Aplicaciones Empresariales en JEE</li> <li>• Fundamentos de programación Orienta a Objetos</li> <li>• Ingeniería de Software II</li> <li>• Línea de Investigación Calidad y Métricas</li> <li>• Redes Lan</li> <li>• Ingeniería de Software I</li> <li>• Sistemas Distribuidos</li> <li>• Sistemas Operativos</li> <li>• Estructura de Datos I</li> <li>• Paz y Competitividad</li> </ul> | 2011                       |
| CD           | Estudiantes de Paz y Competitividad<br>Estudiantes de Práctica Empresarial   |                            |
| Google docs  | <a href="http://code.google.com/edu/paralled/dsd-tutorial.html">http://code.google.com/edu/paralled/dsd-tutorial.html</a>  |                            |
| Wiki         |  |                            |
| Blog         | <a href="http://sistemasdistribuidosuam.blogspot.com">http://sistemasdistribuidosuam.blogspot.com</a><br><a href="http://jeeuam.blogspot.com">http://jeeuam.blogspot.com</a><br><a href="http://sistemasoperativosuam.blogspot.com/">http://sistemasoperativosuam.blogspot.com/</a><br><a href="http://www.jorgeivanmeza.com/blog">http://www.jorgeivanmeza.com/blog</a>   | 2011                       |
| Página WEB   | <a href="http://sunset.usc.edu/csse/research/COCOMOII/cocomo_main.html">http://sunset.usc.edu/csse/research/COCOMOII/cocomo_main.html</a><br><a href="http://www.sei.cmu.edu/tsp">http://www.sei.cmu.edu/tsp</a><br><a href="http://www.ipd.uka.de/mitarbeiter/muellerm/PSP/">http://www.ipd.uka.de/mitarbeiter/muellerm/PSP/</a><br><a href="http://www-e-">http://www-e-</a>   |                            |

|                                  |   |      |
|----------------------------------|---|------|
|                                  | <a href="http://mexico.gob.mx/wb2/eMex/eMex/eMex_Tecnicas_de_Programacion">mexico.gob.mx/wb2/eMex/eMex/eMex_Tecnicas de Programacion</a><br><a href="http://www.aemes.org/index.php?option=com_wrapper&amp;view=wrapper&amp;Itemid=18">http://www.aemes.org/index.php?option=com_wrapper&amp;view=wrapper&amp;Itemid=18</a><br><a href="http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/pgsi/doc/esp/T9899_DCerrillo.pdf">http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/pgsi/doc/esp/T9899 DCerrillo.pdf</a><br><a href="http://satc.gsfc.nasa.gov/metrics/index.html">http://satc.gsfc.nasa.gov/metrics/index.html</a><br><a href="http://www.mccabe.com/iq_research_metrics.htm">http://www.mccabe.com/iq_research_metrics.htm</a><br><a href="http://qpq.csl.sri.com/vsr/manifesto.pdf/view">http://qpq.csl.sri.com/vsr/manifesto.pdf/view</a><br><a href="http://www.springer.com/computer/programming/journal/11219">http://www.springer.com/computer/programming/journal/11219</a><br><a href="http://www.icesi.edu.co/es/publicaciones/publicaciones/contenidos/sistemas_telematica/3/oguzman-diseno_pruebas.pdf">http://www.icesi.edu.co/es/publicaciones/publicaciones/contenidos/sistemas telematica/3/oguzman-diseno pruebas.pdf</a><br><a href="http://www.acm.org/">http://www.acm.org/</a><br><a href="http://www.springer.com/computer/programming/journal/10664">http://www.springer.com/computer/programming/journal/10664</a><br>UAMVirtual |      |
| Programa de Práctica Empresarial | Software de Practica Empresarial  | 2010 |
| Plataforma                       |   |      |
| Cursos en línea                  | <a href="http://www.w3schools.com/html/default.asp">http://www.w3schools.com/html/default.asp</a><br><a href="http://www.w3schools.com/xhtml/default.asp">http://www.w3schools.com/xhtml/default.asp</a>  | 2010 |
| Libros                           | Los incluidos en la bibliografía de cada curso  |      |
| Diapositivas                     | En el aula de los cursos  | 2010 |
| Computador propio                | <b>Docentes del Departamento de Ciencias Computacionales</b><br>Sandra Victoria Hurtado<br>Jairo Vélez<br>Mauricio Alba<br>Beatriz Ayala<br>Jorge Ivan Mesa<br>Adriana Giraldo<br>Marlon Manrique   |      |
| Otros                            | Blackboard  |      |

### PARA EL PROCESO DE MPECS ÁREAS EN QUE SE TRABAJA

| PROCESO DE DIRECCION          |  |  |  |  |   |   | TOTAL |   |
|-------------------------------|--|--|--|--|---|---|-------|---|
| Análisis y Toma de Decisiones |  |  |  |  | 1 | 1 | 1     | 3 |
| Definición de Procesos        |  |  |  |  | 1 | 1 | 1     | 3 |
| Mejora de Procesos            |  |  |  |  | 1 | 1 |       | 2 |

| PROCESO DE GESTION DE PROYECTOS                    |  |   |   |  |   |   |   | TOTAL |
|--|--|---|---|--|---|---|---|-------|
| Inicio   |  | 1 | 1 |  | 1 |   | 1 | 4     |
| Planificación                                      |  | 1 | 1 |  | 1 | 1 | 1 | 6     |
| Monitoreo y Control                                |  | 1 | 1 |  | 1 |   | 1 | 5     |
| Gestión de Requisitos                              |  | 1 | 1 |  | 1 |   | 1 | 5     |
| PROCESO DE DESARROLLO DE PROYECTOS                 |  |   |   |  |   |   |   | TOTAL |
| Proceso Desarrollo Proyectos                       |  | 1 | 1 |  | 1 |   | 1 | 4     |
| PROCESO DE SOPORTE                                 |  |   |   |  |   |   |   | TOTAL |
| Gestión de Activos de Conocimiento y Configuración |  |   |   |  | 1 |   | 1 | 2     |
| Medición y Análisis                                |  | 1 | 1 |  | 1 | 1 | 1 | 6     |
| Aseguramiento de Calidad de Productos y Procesos   |  |   |   |  | 1 | 1 | 1 | 3     |
| Gestión de Recursos                                |  |   |   |  |   |   | 1 | 1     |
| PROCESO DE CIERRE                                  |  |   |   |  |   |   |   | TOTAL |
| Cierre   |  |   |   |  | 1 |   | 1 | 2     |

## ROLES PARA EL MANEJO DE PROYECTOS

### ROLES DE ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO

| ROL   | TAREAS  | TOTAL |
|---|---|-------|
| <b>Gestor de proyectos (sponsor)</b>          | Define el trabajo de procesos y procedimientos para el equipo, mantiene los procesos de conducción y gestiona la mejora continua del trabajo en equipo  | 0     |
| <b>Lider (asistente del Sponsor)</b>          | Responsable de la buena ejecución del proyecto, gestiona el equipo de trabajo y el proyecto   | 6     |
| <b>Planificador (Instructor)</b>              | Responsable del plan de proyecto detallado, la supervisión del estado del proyecto e informador de los progresos realizados, sustentado en la estimación, guía al equipo en producción y en seguimiento y gestión de riesgo | 7     |
| <b>Comunicador (Asistente del Instructor)</b> | Responsable de comunicaciones de interacción con todos los roles internos y externos, proporciona información y orientación sobre el proyecto y el progreso del producto  | 0     |
| <b>Calidad (Gerente del Proyecto)</b>         | Trabaja con el equipo para gestionar el cumplimiento de los requisitos de desempeño y los entregables del proyecto  | 5     |
| <b>Soprote (Coordinador)</b>                  | Responsable por el suministro de herramientas y artefactos, la gestión de la configuración y los sistemas de seguimiento de problemas del equipo del  | 4     |

|  |          |   |
|--|----------|---|
|  | proyecto |   |
| <b>Coach<br/>(formador y<br/>entrenador)</b> |          | 3 |

### ROLES PARA EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES EN UN PROYECTO

| ROL                       | TAREAS   | TOTAL |
|---------------------------|--|-------|
| <b>Especificador</b>      | Responsable por la definición del alcance del proyecto a nivel de requisitos de sistemas e ingeniería. | 1     |
| <b>Diseñador</b>          | Responsable de estándares y procesos, arquitecto y único responsable de los cambios de diseño          | 4     |
| <b>Implementador</b>      | Responsable de estándares de producción y conductor de la fabricación                                  | 1     |
| <b>Pruebas y Ensayos</b>  | Responsable por el plan y ejecución de pruebas del proyecto. No pasa de fase hasta no probar todo      | 2     |
| <b>Miembros de equipo</b> | Encargados del proyecto en diseño, implementación, pruebas y soporte a otros miembros                  | 2     |

### GUÍA DEL CUERPO DE CONOCIMIENTO DE LA INGENIERÍA DE SOFTWARE

| REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE                               |   |   |   |  |   |   |   | TOTAL |
|--|---|---|---|--|---|---|---|-------|
| Principio de requerimientos                              |   | 1 | 1 |  | 1 | 1 | 1 | 5     |
| El proceso de Requerimientos                             |   | 1 | 1 |  | 1 | 1 | 1 | 5     |
| Captura de Requerimientos                                |   | 1 | 1 |  | 1 | 1 | 1 | 5     |
| Análisis de Requerimientos                               | 1 | 1 | 1 |  | 1 | 1 | 1 | 6     |
| Especificación de requerimientos                         |   | 1 | 1 |  | 1 | 1 | 1 | 5     |
| Validación de Requerimientos                             |   | 1 | 1 |  | 1 | 1 | 1 | 5     |
| Consideraciones prácticas                                |   |   |   |  | 1 |   | 1 | 2     |
| DISEÑO DE SOFTWARE                                       |   |   |   |  |   |   |   | TOTAL |
| Principio de Diseño de software                          | 1 | 1 | 1 |  | 1 | 1 | 1 | 6     |
| Prácticas claves en Diseño de Software                   | 1 | 1 | 1 |  | 1 | 1 | 1 | 6     |
| Arquitectura y Estructura del Software                   | 1 | 1 | 1 |  | 1 | 1 | 1 | 6     |
| Análisis de Calidad del Diseño y Evaluación del Software | 1 |   |   |  | 1 |   | 1 | 3     |
| Notaciones de Diseño de software                         |   |   | 1 |  | 1 | 1 | 1 | 4     |
| Métodos y estrategias de Diseño                          |   |   |   |  | 1 | 1 | 1 | 3     |

|  |   |   |   |  |   |   |   |   |              |
|--|---|---|---|--|---|---|---|---|--------------|
| de Software                                      |   |   |   |  |   |   |   |   |              |
| <b>CONSTRUCCION DE SOFTWARE</b>                  |   |   |   |  |   |   |   |   | <b>TOTAL</b> |
| Fundamentos de Construcción del Software         | 1 |   | 1 |  | 1 | 1 |   |   | 4            |
| Gestión de la Construcción del Software          |   |   |   |  | 1 |   |   |   | 1            |
| Consideraciones Prácticas                        |   |   |   |  |   |   |   |   | 0            |
| <b>PRUEBAS DEL SOFTWARE</b>                      |   |   |   |  |   |   |   |   | <b>TOTAL</b> |
| Fundamentos de Pruebas del Software              |   | 1 |   |  | 1 | 1 | 1 | 1 | 5            |
| Niveles de Pruebas                               |   | 1 |   |  | 1 | 1 | 1 | 1 | 5            |
| Técnicas de Pruebas                              |   | 1 |   |  | 1 | 1 | 1 | 1 | 5            |
| Medidas asociadas a las pruebas                  |   |   |   |  | 1 |   |   | 1 | 2            |
| El proceso de Pruebas                            |   |   |   |  | 1 | 1 | 1 | 1 | 4            |
| <b>MANTENIMIENTO DEL SOFTWARE</b>                |   |   |   |  |   |   |   |   | <b>TOTAL</b> |
| Fundamentos del Mantenimiento de Software        |   |   |   |  | 1 | 1 |   |   | 2            |
| Prácticas Claves en el mantenimiento de Software |   |   |   |  |   |   |   |   | 0            |
| El Proceso de Mantenimiento                      |   |   |   |  |   |   |   |   | 0            |
| Técnicas de Mejoramiento del Software            |   |   | 1 |  |   |   |   |   | 1            |
| <b>GESTION DE LA CONFIGURACION DEL SOFTWARE</b>  |   |   |   |  |   |   |   |   | <b>TOTAL</b> |
| Gestión del Proceso de SCM                       |   |   |   |  | 1 |   |   | 1 | 2            |
| Identificación de la Configuración del Software  |   |   |   |  | 1 |   |   | 1 | 2            |
| Control de la Configuración del Software         |   |   |   |  |   |   |   | 1 | 1            |
| Estadística de la Configuración del Software     |   |   |   |  |   |   |   | 1 | 1            |
| Auditoría de la Configuración                    |   |   |   |  |   |   |   | 1 | 1            |
| Gestión de Versiones                             |   |   |   |  | 1 |   |   | 1 | 2            |
| <b>GESTION DE LA INGENIERIA DE SOFTWARE</b>      |   |   |   |  |   |   |   |   | <b>TOTAL</b> |
| Definición del Alcance e iniciación              |   | 1 | 1 |  | 1 | 1 | 1 | 1 | 6            |
| Planificación del Proyecto de Software           |   | 1 | 1 |  | 1 | 1 | 1 | 1 | 6            |
| Seguimiento al Proceso Software                  |   |   |   |  | 1 |   | 1 | 1 | 3            |
| Revisión y Evaluación                            |   | 1 | 1 |  | 1 |   | 1 | 1 | 5            |
| Cierre del Proyecto                              |   | 1 | 1 |  | 1 |   | 1 | 1 | 5            |
| Mediciones de la Ingeniería de Software          |   |   |   |  |   | 1 |   | 1 | 2            |
| <b>EL PROCESO DE INGENIERIA DE SOFTWARE</b>      |   |   |   |  |   |   |   |   | <b>TOTAL</b> |
| Implementación y Cambio del                      |   |   |   |  |   |   |   | 1 | 1            |



|   |   |   |   |   |   |   |   |   |              |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--------------|
| Proceso   |   |   |   |   |   |   |   |   |              |
| Definición del Proceso                                  |   |   |   | 1 |   |   |   | 1 | 2            |
| Mejoramiento del Proceso                                |   |   |   | 1 |   |   |   | 1 | 2            |
| Medición del Proceso y del Producto                     |   |   |   | 1 |   |   |   | 1 | 2            |
| <b>MÉTODOS Y HERRAMIENTAS DE INGENIERIA DE SOFTWARE</b> |   |   |   |   |   |   |   |   | <b>TOTAL</b> |
| <b>Herramientas de Software</b>                         |   |   |   |   |   |   |   |   |              |
| De requisitos   |   | 1 | 1 |   | 1 |   | 1 | 1 | 5            |
| De Diseño   |   | 1 | 1 |   | 1 | 1 | 1 | 1 | 6            |
| De Construcción   | 1 | 1 | 1 |   | 1 |   | 1 | 1 | 6            |
| De Pruebas  |   | 1 | 1 |   | 1 | 1 | 1 | 1 | 6            |
| De Mantenimiento  |   |   |   |   | 1 |   | 1 | 1 | 3            |
| De Gestión de la Configuración                          |   |   |   |   | 1 |   |   | 1 | 2            |
| De Gestión  |   | 1 |   |   |   |   |   | 1 | 2            |
| Del Proceso   |   |   |   |   |   |   |   | 1 | 1            |
| De la Calidad   |   | 1 |   |   |   |   |   | 1 | 2            |
| <b>Métodos de Ingeniería de Software</b>                |   |   |   |   |   |   |   |   |              |
| Métodos Heurísticos                                     |   |   |   |   |   |   |   |   | 0            |
| Métodos Formales  |   | 1 | 1 |   | 1 |   | 1 | 1 | 5            |
| Métodos de Prototipo                                    |   | 1 | 1 |   | 1 |   | 1 | 1 | 5            |
| Métodos Experimentales                                  |   |   |   |   | 1 |   |   | 1 | 2            |
| <b>CALIDAD DEL SOFTWARE</b>                             |   |   |   |   |   |   |   |   | <b>TOTAL</b> |
| Fundamentos de Calidad del Software                     |   | 1 | 1 |   | 1 | 1 | 1 | 1 | 6            |
| El proceso de Gestión de la Calidad del Software        |   | 1 |   |   |   |   |   | 1 | 2            |
| Consideraciones Prácticas                               |   |   |   |   |   |   |   | 1 | 1            |

#### (42) PROCESOS DE LA GUIA PMBOK

|                                  |   |  |   |   |   |   |   |   |              |
|----------------------------------|---|--|---|---|---|---|---|---|--------------|
| <b>GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN</b> |   |  |   |   |   |   |   |   | <b>TOTAL</b> |
| <b>Iniciación</b>                | Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto      |  | 1 | 1 | 1 |   |   |   | 3            |
| <b>Planeación</b>                | Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto    |  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6            |
| <b>Ejecución</b>                 | Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto         |  | 1 | 1 | 1 | 1 |   | 1 | 5            |
| <b>Monitoreo y Control</b>       | a)Dar Seguimiento y Controlar el Trabajo del Proyecto |  | 1 | 1 | 1 | 1 |   | 1 | 5            |
|                                  | b)Realizar Control Integrado de Cambios               |  | 1 | 1 | 1 |   |   | 1 | 4            |

|                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |              |   |
|------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--------------|---|
| <b>Cierre</b>                      | Grupo del Proceso de Cierre                         |   |   |   | 1 | 1 |   | 1 |   |              | 3 |
| <b>GESTIÓN DEL ALCANCE</b>         |   |   |   |   |   |   |   |   |   | <b>TOTAL</b> |   |
| <b>Iniciación</b>                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |              |   |
| <b>Planeación</b>                  | a)Recopilar Requisitos                              | 1 | 1 | 1 | 1 |   |   | 1 | 1 | 6            |   |
|                                    | b)Definir el Alcance                                | 1 | 1 | 1 | 1 |   |   | 1 | 1 | 6            |   |
|                                    | c)Crear la EDT (Estructura de Desglose del Trabajo) | 1 | 1 | 1 |   |   |   | 1 | 1 | 5            |   |
| <b>Ejecución</b>                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |              |   |
| <b>Monitoreo y Control</b>         | a)Verificar el Alcance                              |   |   |   | 1 | 1 |   |   |   | 2            |   |
|                                    | b)Controlar el Alcance                              |   |   |   | 1 | 1 |   |   |   | 2            |   |
| <b>Cierre</b>                      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |              |   |
| <b>GESTIÓN DEL TIEMPO</b>          |   |   |   |   |   |   |   |   |   | <b>TOTAL</b> |   |
| <b>Iniciación</b>                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |              |   |
| <b>Planeación</b>                  | a)Definir las Actividades                           | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7            |   |
|                                    | b)Secuenciar las Actividades                        | 1 | 1 | 1 | 1 |   |   | 1 | 1 | 6            |   |
|                                    | c)Estimar los Recursos de las Actividades           | 1 | 1 | 1 |   |   |   | 1 |   | 4            |   |
|                                    | d)Estimar la Duración de las Actividades            | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |   | 6            |   |
|                                    | e)Desarrollar el Cronograma                         | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |   | 6            |   |
| <b>Ejecución</b>                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |              |   |
| <b>Monitoreo y Control</b>         | Controlar el Cronograma                             | 1 | 1 | 1 | 1 |   |   | 1 |   | 5            |   |
| <b>Cierre</b>                      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |              |   |
| <b>GESTIÓN DEL COSTO</b>           |   |   |   |   |   |   |   |   |   | <b>TOTAL</b> |   |
| <b>Iniciación</b>                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |              |   |
| <b>Planeación</b>                  | a)Estimar Costos                                    |   |   |   | 1 |   |   |   |   | 1            |   |
|                                    | b)Determinar el Presupuesto                         |   |   |   | 1 |   |   |   |   | 1            |   |
| <b>Ejecución</b>                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |              |   |
| <b>Monitoreo y Control</b>         | Controlar Costos                                    |   |   |   | 1 |   |   |   |   | 1            |   |
| <b>Cierre</b>                      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |              |   |
| <b>GESTIÓN DE CALIDAD</b>          |   |   |   |   |   |   |   |   |   | <b>TOTAL</b> |   |
| <b>Iniciación</b>                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |              |   |
| <b>Planeación</b>                  | Planificar la Calidad                               | 1 |   | 1 |   |   |   |   |   | 2            |   |
| <b>Ejecución</b>                   | Realizar Aseguramiento de Calidad                   | 1 |   | 1 |   |   |   |   | 1 | 3            |   |
| <b>Monitoreo y Control</b>         | Realizar Control de Calidad                         | 1 | 1 | 1 | 1 |   |   |   |   | 4            |   |
| <b>Cierre</b>                      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |              |   |
| <b>GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS</b> |   |   |   |   |   |   |   |   |   | <b>TOTAL</b> |   |
| <b>Iniciación</b>                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |              |   |
| <b>Planeación</b>                  | Desarrollar el Plan de                              |   |   |   | 1 |   |   |   |   | 1            |   |

|                                  |   |   |   |   |   |  |  |   |   |              |
|----------------------------------|---|---|---|---|---|--|--|---|---|--------------|
|                                  | Recursos Humanos                                |   |   |   |   |  |  |   |   |              |
| <b>Ejecución</b>                 | a)Adquirir el Equipo del Proyecto               |   |   | 1 |   |  |  |   |   | 1            |
|                                  | b)Desarrollar el Equipo del Proyecto            |   | 1 | 1 |   |  |  |   |   | 2            |
|                                  | c)Dirigir el Equipo del Proyecto                |   | 1 | 1 | 1 |  |  |   |   | 3            |
| <b>Monitoreo y Control</b>       |   |   |   |   |   |  |  |   |   |              |
| <b>Cierre</b>                    |   |   |   |   |   |  |  |   |   |              |
| <b>GESTIÓN DE COMUNICACIONES</b> |   |   |   |   |   |  |  |   |   | <b>TOTAL</b> |
| <b>Iniciación</b>                | Identificar los Interesados                     | 1 | 1 | 1 | 1 |  |  | 1 | 1 | 6            |
| <b>Planeación</b>                | Planificar las Comunicaciones                   | 1 | 1 | 1 | 1 |  |  | 1 |   | 5            |
| <b>Ejecución</b>                 | a)Distribuir la Información                     |   |   | 1 | 1 |  |  | 1 |   | 3            |
|                                  | b)Gestionar las Expectativas de los Interesados |   | 1 | 1 | 1 |  |  | 1 |   | 4            |
| <b>Monitoreo y Control</b>       | Informar el Desempeño                           |   | 1 | 1 | 1 |  |  | 1 |   | 4            |
| <b>Cierre</b>                    |   |   |   |   |   |  |  |   |   |              |
| <b>GESTIÓN DE RIESGO</b>         |   |   |   |   |   |  |  |   |   | <b>TOTAL</b> |
| <b>Iniciación</b>                |   |   |   |   |   |  |  |   |   |              |
| <b>Planeación</b>                | a)Planificar la Gestión de Riesgos              | 1 | 1 | 1 |   |  |  |   |   | 3            |
|                                  | b)Identificar Riesgos                           | 1 | 1 | 1 | 1 |  |  | 1 | 1 | 6            |
|                                  | c)Realizar Análisis Cualitativo de Riesgos      | 1 |   | 1 |   |  |  |   | 1 | 3            |
|                                  | d)Realizar Análisis Cuantitativo de Riesgos     | 1 |   | 1 |   |  |  |   |   | 2            |
|                                  | e)Planificar la Respuesta a los Riesgos         | 1 | 1 | 1 |   |  |  |   |   | 3            |
| <b>Ejecución</b>                 |   |   |   |   |   |  |  |   |   |              |
| <b>Monitoreo y Control</b>       | Dar Seguimiento y Controlar los Riesgos         |   |   | 1 | 1 |  |  |   |   | 2            |
| <b>Cierre</b>                    |   |   |   |   |   |  |  |   |   |              |
| <b>GESTIÓN DE CONTRATACION</b>   |   |   |   |   |   |  |  |   |   | <b>TOTAL</b> |
| <b>Iniciación</b>                |   |   |   |   |   |  |  |   |   |              |
| <b>Planeación</b>                | Planificar las Adquisiciones                    |   |   | 1 |   |  |  |   |   | 1            |
| <b>Ejecución</b>                 | Efectuar Adquisiciones                          |   |   | 1 |   |  |  |   |   | 1            |
| <b>Monitoreo y Control</b>       | Administrar las Adquisiciones                   |   |   | 1 |   |  |  |   |   | 1            |
| <b>Cierre</b>                    | Cerrar el Proyecto o Fase                       |   |   | 1 |   |  |  |   |   | 1            |

## UTILIZACIÓN DE PSP PARA DISCIPLINA Y COMPETENCIAS INDIVIDUALES

| PSP2                           |   |   |   |   |   |   |   | TOTAL |
|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|-------|
| Revisiones de código           |   |   |   | 1 |   |   |   | 1     |
| Revisiones de diseño           |   |   |   | 1 |   |   |   | 1     |
| PSP2.1                         |   |   |   |   |   |   |   | TOTAL |
| Plantillas para diseño         |   |   |   |   |   |   |   | 0     |
| PSP 1                          |   |   |   |   |   |   |   | TOTAL |
| Estimación de tamaño y tiempos | 1 | 1 |   |   |   |   |   | 2     |
| Informe de pruebas             | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |   | 5     |
| PSP1.1                         |   |   |   |   |   |   |   | TOTAL |
| Planificación de tareas        | 1 | 1 | 1 |   |   |   |   | 3     |
| Planificación de calendarios   | 1 | 1 | 1 |   |   |   |   | 3     |
| PSP0                           |   |   |   |   |   |   |   | TOTAL |
| Proceso Actual                 | 1 | 1 |   |   |   |   | 1 | 3     |
| Registro de tiempos            | 1 | 1 |   | 1 | 1 | 1 |   | 5     |
| Registro de defectos           | 1 | 1 | 1 | 1 |   |   | 1 | 5     |
| Tipología de defectos          | 1 | 1 |   | 1 |   |   | 1 | 4     |
| PSP 0.1                        |   |   |   |   |   |   |   | TOTAL |
| Estándares de programación     | 1 | 1 | 1 |   |   |   |   | 3     |
| Medición del tamaño            | 1 | 1 | 1 |   |   |   |   | 3     |
| Propuesta de mejora de proceso | 1 | 1 |   |   |   |   |   | 2     |

| TPS PARA PRODUCTOS CON CALIDAD, A TIEMPO Y EN COSTOS |  |  |   |   |  |   |  | TOTAL |
|--|--|--|---|---|--|---|--|-------|
| Entrenamiento de Instructor Mentor                   |  |  | 1 | 1 |  |   |  | 2     |
| Entrenamiento de Ingenieros                          |  |  | 1 | 1 |  |   |  | 2     |
| Entrenamiento de Gerentes                            |  |  |   |   |  |   |  | 0     |
| Lanzamiento de Equipo de Proyectos                   |  |  |   |   |  | 1 |  | 1     |
| Guías y Soporte del Mentor                           |  |  |   |   |  |   |  | 0     |
| Ejecución Primera Fase del Proyecto                  |  |  |   |   |  | 1 |  | 1     |
| Participación y Seguimiento de Gerentes              |  |  | 1 | 1 |  |   |  | 2     |
| Re-Lanzamiento de Equipo de Proyecto                 |  |  |   |   |  |   |  | 0     |
| Ejecución Fase Siguiete                              |  |  |   |   |  | 1 |  | 1     |
| Postmortem   |  |  | 1 | 1 |  | 1 |  | 3     |

| ROLES PARA TSP                  |  |   |   |   |   |   |   | TOTAL |
|---------------------------------|--|---|---|---|---|---|---|-------|
| Lider del proyecto              |  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6     |
| Encargado de desarrollo         |  | 1 | 1 | 1 | 1 |   |   | 4     |
| Encargado de planeación         |  | 1 | 1 | 1 |   | 1 | 1 | 5     |
| Encargado de procesos y calidad |  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6     |
| Encargado de soporte            |  | 1 | 1 | 1 |   | 1 | 1 | 5     |

## PROVEEDORES DE SUS HERRAMIENTAS DE TRABAJO

| Herramienta                             | Proveedor                           | TOTAL |
|---|-------------------------------------|-------|
| Netbeans (SD)(EP)                       | NetBeans.org                        | 2     |
| JAVA (SD)(EP)(SO)                       | Oracle/SUN                          | 5     |
| Linux_Ubuntu (SO)(SD)                   | Ubuntu                              | 1     |
| .Net (SD)                               | Microsoft                           | 1     |
| Servidor de Aplicaciones Glassfish (EP) | Oracle                              | 1     |
| Arduino (SE)                            | Arduino                             | 1     |
| Framework                               |                                     | 1     |
| Oracle                                  | Oracle                              | 1     |
| Processing                              | Processing.org                      | 1     |
| BlueJ                                   | Bluej.org                           | 1     |
| WBS Char Pro                            | Critical Tools.Inc                  | 1     |
| Pert Char Expert                        | Critical Tools.Inc                  | 1     |
| Microsoft Project                       | Microsoft Corp                      | 1     |
| Microsoft Office                        | Microsoft Corp/ libreOffice         | 5     |
| starUML                                 | Proyecto Open Source                | 3     |
| Lenguaje C#                             | Microsoft                           | 1     |
| Lenguaje C y C++                        | GNU                                 | 2     |
| Java CC                                 | GNU                                 | 1     |
| Lenguaje Haskell                        | GNU                                 | 1     |
| Lenguaje Maude                          | GNU                                 | 1     |
| Eclipse                                 | Proyecto Open Source Eclipse        | 1     |
| BlueJ                                   | Proyecto Open source                | 1     |
| Moodle                                  | Open Source (Gestión de Tecnología) | 2     |
| Software de práctica Empresarial        | Desarrollo UAM                      | 1     |

## CLIENTES INTERNOS Y EXTERNOS DE SU TRABAJO

| CLIENTE  | INTERNO | EXTERNO |
|--|---------|---------|
| Estudiantes UAM  | 6       | 1       |
| Profesionales que buscan mejorar la gestión de Proyectos   |         | 2       |
| Otras Asignaturas  | 1       | 1       |
| Usuarios de los sistemas desarrollados por los estudiantes |         | 3       |
| Estudiantes de Proceso II                                  | 2       |         |
| Grupos de Investigación                                    | 2       | 1       |
| Asignaturas donde se desarrolle Software                   | 2       |         |

|   |  |   |
|---|--|---|
| Entidades de convenio para Paz y competitividad |  | 1 |
| Empresas de todo tipo                           |  | 1 |
| Otros Estudiantes de otras Universidades        |  | 1 |

| <b>COMPETENCIAS PARA EL TRABAJO</b>   | <b>TOTAL</b> |
|---|--------------|
| Desarrollar software bajo diferentes paradigmas de programación                       | 4            |
| Dominar Arquitecturas cognitivas de inteligencia artificial                           | 1            |
| Conocimientos en Ingeniería de Software   | 4            |
| Diseño de Base de datos utilizando diferentes motores y plataformas                   | 1            |
| Experimentar actividades de conocimiento de ingeniería                                | 5            |
| Habilidades para aprender y enseñar , manejo de comunicación y comprensión de lectura | 4            |
| Experiencia en la Dirección de proyectos  | 3            |
| Conocimiento y formación específica en Dirección de Proyectos                         | 1            |
| Especificador de lenguajes de programación  | 1            |
| Aplicación de normas y ejecutor de pruebas  | 1            |

| <b>MERCADO OBJETIVO</b>  | <b>TOTAL</b> |
|--|--------------|
| Sector Educativo   | 3            |
| Estudiantes de Ingeniería de Colombia interesados en aprender y mejorar sus conocimientos y experiencias en el desarrollo de aplicaciones y bases de datos | 1            |
| Industrial Manufactureras  | 1            |
| Tecnología Informática   | 1            |
| Investigación y Desarrollo   | 1            |
| Mercadeo   | 1            |
| Comercializadoras  | 1            |
| Empresas de Servicios  | 2            |
| Personas interesadas en fortalecer el desarrollo de software   | 1            |
| Hospitales y Alcaldías   | 1            |
| Empresas de todo tipo  | 1            |
| Otras Universidades  | 1            |

**PARA REALIZAR SU TRABAJO O UN PROYECTO DE SOFTWARE USTED ELABORA:**

| <b>REALIZA PARA SU TRABAJO</b> | <b>TOTAL</b> |
|--------------------------------|--------------|
| Presupuesto                    | 2            |
| Planeación                     | 7            |
| Cronograma                     | 6            |
| Costo por actividad            | 2            |

|                            |  |  |   |   |  |  |   |  |   |
|----------------------------|--|--|---|---|--|--|---|--|---|
| Implantación               |  |  |   |   |  |  | 1 |  | 1 |
| Implementación             |  |  |   |   |  |  | 1 |  | 1 |
| Análisis de Valor          |  |  | 1 |   |  |  |   |  | 1 |
| Identificación de Recursos |  |  |   | 1 |  |  | 1 |  | 2 |
| Comparativos               |  |  |   |   |  |  | 1 |  | 1 |
| Evaluación de Herramientas |  |  |   |   |  |  | 1 |  | 1 |
| Cotizaciones               |  |  |   |   |  |  | 1 |  | 1 |

| PRODUCTO FINAL PRODUCIDO                |   |   |   |   |  |   |   |   | TOTAL |
|---|---|---|---|---|--|---|---|---|-------|
| Talleres que abarcan un tema específico | 1 |   |   |   |  |   | 1 |   | 2     |
| Módulos de Software                     |   | 1 |   |   |  |   | 1 | 1 | 3     |
| No Producto completo por el tiempo      |   | 1 |   |   |  |   |   |   | 1     |
| Productos Pequeños (prototipos)         |   |   | 1 |   |  |   |   | 1 | 2     |
| Casos Prácticos implementados           |   |   |   | 1 |  |   |   | 1 | 2     |
| Producto pero hasta fase de prueba      |   |   |   |   |  | 1 |   |   | 1     |
| Estudios de diferentes Lenguajes        |   |   |   |   |  | 1 |   |   | 1     |
| Programas de tipo académico             |   |   |   |   |  | 1 |   |   | 1     |
| Diagramas de clase                      |   |   |   |   |  |   | 1 |   | 1     |
| Diagramas de diseño                     |   |   |   |   |  |   | 1 |   | 1     |
| Diagramas de implementación             |   |   |   |   |  |   | 1 |   | 1     |
| Casos de prueba                         |   |   |   |   |  |   | 1 | 1 | 2     |
| Manuales                                |   |   |   |   |  |   |   | 1 | 1     |
| Diagramas en general                    |   |   |   |   |  |   |   | 1 | 1     |
| Planes de sistemas para empresas        |   |   |   |   |  |   |   | 1 | 1     |
| Comparativos de Herramientas            |   |   |   |   |  |   |   | 1 | 1     |
| Copias de seguridad (políticas, copias) |   |   |   |   |  |   |   | 1 | 1     |
| Estadísticas                            |   |   |   |   |  |   |   | 1 | 1     |
| Reportes                                |   |   |   |   |  |   |   | 1 | 1     |
| Licenciamientos                         |   |   |   |   |  |   |   | 1 | 1     |
| Mediciones                              |   |   |   |   |  |   |   | 1 | 1     |
| Herramientas de comunicación            |   |   |   |   |  |   |   | 1 | 1     |
| Diseño de Infraestructura de red        |   |   |   |   |  |   |   | 1 | 1     |
| Análisis para un sistema propuesto      |   |   |   |   |  |   |   | 1 | 1     |
| Diseños para un sistema propuesto       |   |   |   |   |  |   |   | 1 | 1     |
| Manual de procesos y procedimientos     |   |   |   |   |  |   |   | 1 | 1     |
| Capacitaciones                          |   |   |   |   |  |   |   | 1 | 1     |

| EXISTE MANUAL DE PROCEDIMIENTO                      |   |   |   |   |   |   |   |   |   | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|
| SI  |   |   |   | 1 |   |   |   |   |   | 1     |
| NO  | 1 | 1 | 1 |   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8     |
| <a href="http://www.pmi.org">http://www.pmi.org</a> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |       |

**TEMAS O ÁREAS DE CONOCIMIENTO QUE MANEJA POR QUE LOS ADQUIRIÓ SEGÚN**

| <b>CONOCIMIENTO POR EXPERIENCIA</b>   |   |   |   |   |   |   |   |  | <b>TOTAL</b> |
|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--------------|
| Desarrollo de aplicaciones Web Php  | 1 |   | 1 |   |   |   |   |  | 2            |
| JAVA  |   |   | 1 |   |   | 1 |   |  | 2            |
| C#  |   |   | 1 |   |   |   |   |  | 1            |
| JSP   | 1 |   |   |   |   |   |   |  | 1            |
| JEE   | 1 |   |   |   |   |   |   |  | 1            |
| Desarrollo de Aplicaciones Orientadas a Objetos   |   |   | 1 | 1 |   |   |   |  | 2            |
| Desarrollo de Aplicaciones Móviles en J2ME  | 1 |   |   |   |   |   |   |  | 1            |
| Android   | 1 |   |   |   |   |   |   |  | 1            |
| iOS   | 1 |   |   |   |   |   |   |  | 1            |
| Administración de Sistemas Operativos basados en Unix   |   |   | 1 |   |   |   |   |  | 1            |
| Manejo de sistemas de información para escritorio y Orientados a la web   |   | 1 |   |   |   |   |   |  | 1            |
| Gestión de Bases de Datos   |   |   | 1 |   |   |   |   |  | 1            |
| Inteligencia Artificial   |   | 1 |   |   |   |   |   |  | 1            |
| Ingeniería de Software  |   | 1 | 1 | 1 |   |   |   |  | 3            |
| Todas las áreas de Gestión definidas por proyectos (alcance, tiempo, costo, calidad, RRHH, Comunicaciones, riesgos, adquisiciones, integración) |   |   |   | 1 |   | 1 |   |  | 2            |
| Lenguajes de Programación   |   |   |   |   | 1 |   |   |  | 1            |
| Docencia  |   |   |   |   | 1 |   | 1 |  | 2            |
| Patrones –Diseño de Software  |   |   |   |   |   | 1 |   |  | 1            |
| Pruebas de software   |   |   |   |   |   | 1 |   |  | 1            |
| Semántica de Lenguajes de programación  |   |   |   |   | 1 |   |   |  | 1            |
| Normas en general   |   |   |   |   |   |   | 1 |  | 1            |
| Manejo de personal  |   |   |   |   |   |   | 1 |  | 1            |
| Manejo de proyectos   |   |   |   |   |   |   | 1 |  | 1            |
| Ley de contratación   |   |   |   |   |   |   | 1 |  | 1            |
| Metodologías de desarrollo  |   |   |   |   | 1 |   |   |  | 1            |
| <b>CONOCIMIENTO POR CAPACITACION</b>  |   |   |   |   |   |   |   |  | <b>TOTAL</b> |
| Desarrollo de aplicaciones Distribuidas   | 1 |   |   |   |   |   |   |  | 1            |
| TSP   | 1 |   |   |   |   | 1 | 1 |  | 3            |
| PSP   | 1 |   |   |   |   | 1 | 1 |  | 3            |
| Gestión de Proyectos  | 1 |   |   |   |   |   | 1 |  | 2            |
| Desarrollo de software  |   | 1 |   |   |   |   |   |  | 1            |
| Inteligencia Artificial   |   | 1 |   |   |   |   |   |  | 1            |
| Modelos de comportamiento y conocimientos artificiales  |   | 1 |   |   |   |   |   |  | 1            |



|  |  |   |   |   |   |  |   |   |   |              |
|--|--|---|---|---|---|--|---|---|---|--------------|
| Todas las áreas de Gestión definidas por proyectos (alcance, tiempo, costo, calidad, RRHH, Comunicaciones, riesgos, adquisiciones, integración) bajo las mejores prácticas |  |   |   | 1 |   |  |   |   |   | 1            |
| Metodologías de desarrollo   |  |   |   |   | 1 |  |   |   | 1 | 2            |
| Verificación formal  |  |   |   |   | 1 |  |   |   |   | 1            |
| Semántica de Lenguajes   |  |   |   |   | 1 |  |   |   |   | 1            |
| Medición de tamaño y tiempos para planificación, seguimiento y mejora  |  |   |   |   |   |  |   | 1 | 1 | 2            |
| <b>A TRAVES DE COMPANEROS</b>  |  |   |   |   |   |  |   |   |   | <b>TOTAL</b> |
| PSP  |  | 1 | 1 |   |   |  |   |   |   | 2            |
| Manejo de herramientas informáticas de Apoyo   |  |   |   | 1 |   |  |   |   |   | 1            |
| Modelos Cuantitativos  |  |   |   |   | 1 |  |   |   |   | 1            |
| CMMI (Modelos de Calidad)  |  |   |   |   |   |  | 1 |   |   | 1            |
| Métricas   |  |   |   |   | 1 |  |   |   |   | 1            |
| Metodologías de desarrollo   |  |   |   |   | 1 |  |   |   |   | 1            |
| <b>POR PROCESO DISTINTO A SU TRABAJO</b>   |  |   |   |   |   |  |   |   |   | <b>TOTAL</b> |
| Desarrollo de Software para dispositivos móviles   |  | 1 |   |   |   |  |   |   |   | 1            |
| Manejo de herramientas informáticas de Apoyo   |  |   |   | 1 |   |  |   |   |   | 1            |
| Modelos Cuantitativos  |  |   |   |   | 1 |  |   |   |   | 1            |
| Métricas   |  |   |   |   | 1 |  |   |   |   | 1            |

| <b>MEDIOS PARA COMPARTIR INFORMACION CON OTROS PERSONAS</b> |  |   |   |   |   |   |   |   |  | <b>TOTAL</b> |
|---|--|---|---|---|---|---|---|---|--|--------------|
| Blog  |  | 1 |   | 1 | 1 |   |   |   |  | 3            |
| Correo electrónico  |  |   | 1 | 1 | 1 | 1 |   | 1 |  | 5            |
| Conversaciones Informales                                   |  |   | 1 |   |   | 1 |   | 1 |  | 3            |
| Clases Magistrales  |  |   |   | 1 |   | 1 | 1 | 1 |  | 4            |
| Wikis   |  |   |   | 1 |   |   |   |   |  | 1            |
| Chats   |  |   |   |   | 1 |   |   | 1 |  | 2            |
| Plataformas virtuales                                       |  |   |   |   | 1 | 1 |   | 1 |  | 3            |
| Linkedt   |  |   |   |   |   | 1 |   |   |  | 1            |
| Facebook  |  |   |   |   |   | 1 |   |   |  | 1            |
| Wikipedia   |  |   |   |   |   | 1 |   |   |  | 1            |
| Asesorías   |  |   |   |   |   |   |   | 1 |  | 1            |
| Reuniones de currículo                                      |  |   |   |   |   |   | 1 |   |  | 1            |

| <b>FORMA Y PERIODICIDAD PARA COMPARTIR CONOCIMIENTO CON:</b> |                   |                    |                 |                  |
|--|-------------------|--------------------|-----------------|------------------|
| <b>Periodicidad</b>  | <b>Compañeros</b> | <b>Estudiantes</b> | <b>Personas</b> | <b>En la red</b> |

|                 |   |  |                                   |                       |
|-----------------|---|--|-----------------------------------|-----------------------|
|                 |   |  | <b>nuevas</b>                     |                       |
| Diariamente     | e-mail<br>Conversaciones<br>Plataforma<br>Virtual | Docente 1<br>Asesoría  |                                   |                       |
| Semanalmente    | e-mail<br>Chat                                    | e-mail<br>Plataforma<br>virtual<br>Clase<br>Reuniones<br>Asesorías<br>Teléfono | Teléfono,<br>correo,<br>reuniones | Docente 1             |
| Quincenal       | Reuniones<br>Capacitaciones                       |  |                                   |                       |
| Mensualmente    | Docente 1<br>Blog                                 | Sustentaciones<br>Presentación<br>de Proyectos                                 | e-mail                            |                       |
| Permanentemente |   |  | Teléfono<br>correos               | Blog<br>Microblogging |
| Frecuentemente  | e-mail<br>Conversaciones<br>informales            | Clase<br>E-mail<br>Conversaciones<br>informales                                |                                   |                       |
| Ocasionalmente  |   |  |                                   | Facebook<br>Linkedt   |

| ACTIVIDADES SUSPENDIDAS POR SU AUSENCIA |  |   |   |  |   |   |   |  | TOTAL |
|---|--|---|---|--|---|---|---|--|-------|
| Las clases que dicto                    |  | 1 | 1 |  | 1 | 1 | 1 |  | 5     |
| Procesos de direccionamiento            |  |   |   |  | 1 |   | 1 |  | 2     |
| Asesorías                               |  |   |   |  | 1 |   | 1 |  | 2     |
| Reuniones con empresas                  |  |   |   |  |   |   | 1 |  | 1     |

| NIVEL DE COMUNICACIÓN CON:                   |                            |               |      |      |       |      |
|--|----------------------------|---------------|------|------|-------|------|
| Actividad                                    | Conversaciones<br>y repaso | Proyecto<br>s | Poco | Bajo | Medio | Alto |
| Un proceso de<br>selección<br>de<br>personal |                            |               |      | 4    |       | 2    |
| Convenios                                    |                            |               |      | 4    |       | 2    |
| Intercambio de<br>experiencias               |                            |               |      | 1    | 1     | 4    |
| Conocimientos de los                         | 2                          |               |      |      | 2     | 2    |

|                                 |   |   |  |   |   |   |
|---------------------------------|---|---|--|---|---|---|
| estudiantes                     |   |   |  |   |   |   |
| Conocimientos de los compañeros | 2 | 1 |  | 2 |   | 2 |
| Con los directores o jefes      |   |   |  |   | 3 | 3 |

| NIVEL DE COMUNICACIÓN PARA LLEVAR A CABO SU TRABAJO |      |       |            |      |       |           |
|---|------|-------|------------|------|-------|-----------|
| Persona   | Bajo | Medio | Medio-Alto | Alto | Bueno | Muy Bueno |
| Docentes  |      | 3     | 1          | 2    |       |           |
| Estudiantes   |      |       | 1          | 5    |       |           |
| Compañeros  |      | 3     | 1          | 2    |       |           |
| Desarrolladores                                     | 1    | 2     |            | 1    |       |           |
| Jefes   | 1    | 1     |            | 2    |       |           |
| Egresados   | 1    | 2     |            | 1    |       |           |
| Practicantes  | 2    | 1     |            | 1    |       |           |

| BASES DE DATOS UTILIZADAS |  |   |  |   |   |  | TOTAL |
|---------------------------|--|---|--|---|---|--|-------|
| Oracle                    |  | 1 |  | 1 |   |  | 2     |
| Postgresql                |  | 1 |  |   |   |  | 1     |
| MySql                     |  | 1 |  | 1 | 1 |  | 3     |
| Access                    |  | 1 |  |   |   |  | 1     |
| DB2                       |  | 1 |  |   |   |  | 1     |

| SOPORTE PARA HERRAMIENTAS (LENGUAJES, FRAMEWORK) |          |                |                |
|--|----------|----------------|----------------|
| Herramienta/Lenguaje                             | Tutorial | Manual Usuario | Manual Técnico |
| NetBeans   | 1        | 1              | 1              |
| JAVA   | 4        | 2              | 2              |
| Glassfish  | 1        | 1              | 1              |
| Linux_Ubuntu                                     | 1        | 1              | 1              |
| .Net   | 1        | 1              | 1              |
| Arduino  | 1        | 1              | 1              |
| JAVA SE  | 3        |                |                |
| JAVA EE  | 3        |                |                |
| JAVA ME  | 3        |                |                |
| C#   | 3        |                |                |
| JAVACC   | 1        | 1              | 1              |
| Visual Basic                                     | 1        |                |                |
| Delphi   | 1        |                |                |
| Php  | 2        | 1              | 1              |
| Lenguaje C                                       | 3        |                |                |

|            |   |   |   |
|------------|---|---|---|
| Processing | 1 | 1 | 1 |
| Junit      | 1 | 1 | 1 |
| Eclipse    | 2 | 1 | 1 |
| Star UML   | 2 | 2 | 2 |
| Haskell    | 1 | 1 | 1 |
| Maude      | 1 | 1 | 1 |
| BlueJ      | 1 |   |   |
| Moodle     | 2 |   |   |

| METODOLOGIAS UTILIZADAS                                      |   |   |   |   |  |   |   | TOTAL |
|--|---|---|---|---|--|---|---|-------|
| Rational Unified Process (.Proceso Racional Unificado - RUP) | 1 |   | 1 |   |  |   | 1 | 3     |
| Extreme Programming (XP)                                     |   |   |   |   |  |   | 1 | 1     |
| Microsoft Solution Framework (MSF)                           |   |   |   |   |  |   |   | 0     |
| SCRUM  | 1 | 1 |   |   |  |   | 1 | 3     |
| Rapid Application Development                                |   | 1 |   |   |  |   |   | 1     |
| Agile Unified Process. (Proceso Ágil Unificado - AUP)        |   |   | 1 | 1 |  |   |   | 2     |
| OpenUp   |   |   |   |   |  | 1 |   | 1     |
| Análisis estructurado de Edward Yourdon                      |   |   |   |   |  |   | 1 | 1     |

| COMPARTE INFORMACION UTILIZANDO    |   |   |   |   |   |   |   | TOTAL |
|------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|-------|
| Diagramas de flujo                 |   |   | 1 |   |   | 1 | 1 | 3     |
| Mapas conceptuales                 |   | 1 | 1 | 1 | 1 |   | 1 | 6     |
| Modelo Entidad Relación            |   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7     |
| Diagrama de Actividades            |   |   |   |   |   | 1 | 1 | 3     |
| Menús                              |   |   |   |   |   |   | 1 | 1     |
| Diagramas de caso de uso Generales |   | 1 | 1 |   | 1 | 1 | 1 | 6     |
| Casos de uso específicos           | 1 |   |   |   | 1 | 1 | 1 | 4     |
| Flujo de eventos                   |   | 1 |   |   |   |   |   | 1     |
| Modelo estático UML                |   |   |   |   | 1 |   | 1 | 3     |
| Modelo de Clase                    | 1 | 1 | 1 |   | 1 | 1 | 1 | 7     |
| Arboles                            |   |   |   | 1 |   |   | 1 | 3     |
| Diagrama de procesos               |   |   |   | 1 | 1 |   | 1 | 4     |
| Mockup                             |   |   |   |   |   |   |   | 0     |
| Diagramas de despliegue            |   |   |   |   | 1 |   |   | 1     |
| Documentos                         |   |   |   |   | 1 |   | 1 | 2     |
| Diagramas de secuencia             |   |   |   |   |   | 1 | 1 | 2     |

| MEDIO Y TECNOLOGIAS UTILIZANDO PARA EL TRABAJO |  |   |   |   |   |  |   | TOTAL |
|--|--|---|---|---|---|--|---|-------|
| Uso de software especializados para            |  | 1 | 1 | 1 | 1 |  | 1 | 5     |

|                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| compartir información               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Utilización de Internet             | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| Intranet                            | 1 | 1 | 1 |   | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| Extranet                            | 1 |   |   |   |   |   |   |   | 1 |
| Correos electrónicos                | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| Herramientas de navegación          |   |   |   |   | 1 |   | 1 |   | 2 |
| Video conferencias                  |   |   |   | 1 | 1 |   | 1 |   | 3 |
| Bases de datos especializadas       |   |   |   |   | 1 |   | 1 |   | 2 |
| Aprendizaje utilizando computadores | 1 | 1 | 1 |   | 1 |   | 1 |   | 5 |
| Adaptación a nuevas tecnologías     |   | 1 | 1 |   | 1 |   | 1 |   | 4 |
| Actualización de la información     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   | 1 |   | 6 |

| <b>PARA EL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES CUENTA CON:</b>                 |    |    |      |       |      |           |
|--|----|----|------|-------|------|-----------|
|  | SI | NO | BAJO | MEDIO | ALTO | CONSTANTE |
| Información necesaria para el proceso de toma de decisiones              | 7  |    |      |       |      |           |
| Formato adecuado que sirva como guía para la toma de decisiones          |    | 7  |      |       |      |           |
| Base de datos de la solución a los problemas presentados en el pasado    | 1  | 6  |      |       |      |           |
| Retroalimentación de los problemas                                       | 5  | 2  |      |       |      |           |
| Los problemas se solucionan de acuerdo con procedimientos establecidos   | 4  | 2  |      |       |      |           |
| Reporte oportuno de los inconvenientes presentados en el proceso         | 5  | 1  |      |       |      |           |
| Reporte oportuno de las no conformidades del producto                    | 2  | 4  |      |       |      |           |
| Nivel de autonomía en la toma de decisiones organizacionales             |    |    | 2    | 1     | 3    |           |
| Nivel de reaparición de problemas  |    |    | 1    | 3     | 1    |           |
| Nivel de identificación de la causa de los problemas                     |    |    |      | 2     | 1    |           |
| Importancia del conocimiento de los empleados para la toma de decisiones | 5  | 1  |      |       |      |           |
| Solución de problemas sin consultar a superiores                         | 4  | 2  |      |       |      |           |
| Existencias de grupos de trabajo para discutir problemas                 | 5  | 1  |      |       |      |           |
| Utilización de herramientas para   | 2  | 4  |      |       |      |           |

|   |  |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|
| trabajar bajo el esquema de mejora continua |  |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|

| CALIFICACION DE FACTORES EN SU TRABAJO                     |    |    |            |                |             |           |
|--|----|----|------------|----------------|-------------|-----------|
| FACTOR   | SI | NO | MALO /BAJA | REGULAR/ MEDIO | BUENO/ ALTO | MUY BUENO |
| Clima laboral  |    |    |            | 1              | 3           | 2         |
| Existe Interés en realizar capacitaciones                  | 6  |    |            |                |             |           |
| La resistencia al cambio                                   |    |    |            | 5              | 1           |           |
| Se realizan inducciones                                    | 4  | 2  |            |                |             |           |
| Cumplimiento del reglamento interno                        |    |    |            |                | 6           |           |
| Nivel de satisfacción del personal                         |    |    |            | 4              | 2           |           |
| Nivel de motivación que se le da al personal               |    |    |            | 4              | 2           |           |
| El nivel de recompensas otorgado al personal               |    |    | 1          | 5              |             |           |
| Diálogos creativos entre trabajadores                      |    |    |            | 5              | 1           |           |
| Promueve la innovación de nuevos productos y servicios     | 4  | 2  |            |                |             |           |
| Se evalúan las preocupaciones y las ideas de los empleados | 4  | 1  |            |                |             |           |
| Se buscan nuevas formas para desempeñar el trabajo         | 2  | 3  |            |                |             |           |

| FACTOR QUE GENERA COMPETITIVIDAD EN SU TRABAJO                                      |   |   |   |   |   |   | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|-------|
| Diferencia de los productos de la universidad y/o empresa con los de su competencia | 1 |   | 1 | 1 | 1 | 1 | 5     |
| Conocimiento de fortalezas y debilidades con respecto a su competencia              | 1 | 1 |   | 1 |   | 1 | 4     |
| La importancia de mantener o ganar ventajas competitivas                            |   | 1 | 1 | 1 |   | 1 | 4     |
| Rapidez para la realización de acciones correctivas                                 |   |   | 1 |   |   | 1 | 2     |

**ANEXO E. TABULACIÓN DIAGNÓSTICO ACTUAL (ESTUDIANTES)  
GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO ACERCA DE LOS PROCESOS DE  
DESARROLLO DE SOFTWARE EN LAS ASIGNATURAS DEL PROGRAMA DE  
INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
MANIZALES**

**POBLACIÓN: 6 estudiantes adscritos al programa de Ingeniería de Sistemas**

**Estudiantes de Paz y Competitividad (2)**

Juan David Correa

Carlos Waldo Serna

**Estudiantes de Práctica Empresarial (4)**

Jacobo Asmar

Valentina Londoño

Juan Camilo Florez

Juan David Castañeda

**FECHA:**

Período junio 2011-Diciembre 2011

**OBJETIVO :**

Elaborar un mapa de conocimiento para las materias de Práctica Empresarial y Paz y Competitividad.

a. Cuál es el conocimiento requerido para realizar su trabajo?

| <b>CONOCIMIENTO</b>   | <b>TOTAL</b> |
|---|--------------|
| Infraestructura de la plataforma tecnológica de UAMVirtual        | 1            |
| Procedimiento para realizar copias de seguridad de la información | 1            |
| Programación web  | 1            |
| PHP   | 4            |
| HTML  | 1            |
| JavaScript  | 2            |
| Manejo de la plataforma Moodle                                    | 1            |
| Base de datos BD2   | 1            |

|  |   |
|--|---|
| .Net   | 1 |
| Capacidad para responder a un trabajo por medio de investigar de manera autónoma | 1 |
| MySql  | 1 |
| Yii Framework  | 1 |
| Etapas de desarrollo de Software   | 1 |
| Diferentes Tecnologías de Información  | 1 |
| Manejo de Manuales, Tutoriales y foros   | 1 |

b. Quiénes son las personas que tienen el conocimiento que usted lleva a cabo en su trabajo

Coordinador de Gestión de Tecnología (Monica Chu)  
 Equipo UAMVirtual (Maria del Pilar Prado)  
 Coordinador Regional de Paz y Competitividad (Daniel Hurtado)  
 Asesora Técnica de Paz y Competitividad (Beatriz Ayala )  
 Coordinadora del Práctica Empresarial (Beatriz Ayala)  
 Docente de Base de datos (Sandra Hurtado)  
 Encargado de JEE (Marlon Manrique)  
 Encargada de Redes (Lorena Uribe)  
 Lider Área de Tecnología e Informática en el Departamento de Soluciones Informáticas (Monica Rosa López) Bases de datos, conocimiento aplicaciones presupuestales  
 Profesional p2 en área de Tecnología e Informática en el Departamento de soluciones Informáticas (Jose Jahir Valencia) arquitectura de software  
 Docentes del programa de Ingeniería de Sistemas  
 Coordinadora de Ingeniería de Sistemas  
 Ingeniería de Software (Sandra Hurtado)  
 Manejo del Framework Yii (Jorge Ivan Mesa)

| <b>DOCENTES PROGRAMA DE INGENIERIA DE SISTEMAS</b> | <b>JEFES DE LAS EMPRESAS DONDE ESTAN REALIZANDO SU PRÁCTICA</b> | <b>USUARIOS DE LOS DESARROLLOS DE SOFTWARE</b> |
|--|---|--|
| 6  | 3   | 3  |

c. Cuáles son las Herramientas informáticas de apoyo que usted utiliza para llevar a cabo su trabajo:

Computador de oficina  
 Impresora  
 Red (medio para obtener material)



Copias de seguridad  
 Google Docs  
 Correo Electrónico  
 Chat  
 PHP  
 MySql  
 Apache  
 Entorno de Desarrollo Visual studio  
 Dream weaver  
 Yii Framework  
 Power Point  
 Adobe Reader  
 Adobe Photoshop  
 Microsoft word  
 Excel  
 Netbeans  
 Workbench (modelos y esquemas de bases de datos)

| <b>Material Desarrollado por o en:</b> |   |   |   |   |   |   | <b>TOTAL</b> |
|--|---|---|---|---|---|---|--------------|
| Usted                                  | 1 | 1 |   |   |   | 1 | 3            |
| Otros estudiantes                      | 1 |   |   |   |   |   | 1            |
| Internet                               | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6            |
| Libros                                 |   |   |   |   |   | 1 | 1            |
| Cursos                                 |   |   |   |   |   | 1 | 1            |
| Seminarios                             |   |   |   |   |   |   | 0            |
| Capacitaciones                         |   |   |   |   |   |   | 0            |
| Empresa                                | 1 |   |   | 1 | 1 | 1 | 4            |

|                                  | <b>SI</b> | <b>NO</b> |
|----------------------------------|-----------|-----------|
| <b>Material de forma Digital</b> | 6         |           |

Lugar donde se encuentra este material:

| <b>RECURSO</b> | <b>NOMBRE</b>   | <b>FECHA ULTIMA ACTUALIZACION</b> |
|----------------|---|-----------------------------------|
| Aula Virtual   | Persona (6)   | 13-11-11                          |
| CD             | Trabajo de practicantes anteriores<br>Trabajo de Paz y Competitividad<br>CICYDEP  | Jun 2011                          |
| Google docs    | Cuenta de correo practicantes   | Nov 2011<br>12-11-11              |
| Wiki           | <a href="http://www.yiiframework.com/wiki/">http://www.yiiframework.com/wiki/</a> | 14-11-11                          |
| Blog           | Persona(3)  | 14-11-11                          |

|                   |  |          |
|-------------------|--|----------|
|                   | <a href="http://www.yiiframework.com/blog/">http://www.yiiframework.com/blog/</a>                  |          |
| Página WEB        | Persona(3)<br>IntraChec<br><a href="http://www.yiiframework.com/">http://www.yiiframework.com/</a> | 14-11-11 |
| Servidor          |  |          |
| Plataforma        |  |          |
| Cursos en línea   | <a href="http://www.yiiframework.com/tutorials/">http://www.yiiframework.com/tutorials/</a>        | 14-11-11 |
| Libros            |  |          |
| Diapositivas      | Persona (4)  |          |
| Computador propio | Persona (4)<br>Persona (6)   |          |
| Otros             |  |          |

### PARA EL PROCESO DE MPECS ÁREAS EN QUE SE TRABAJA

| PROCESO DE DIRECCION                               |   |   |  |   |   | TOTAL |
|--|---|---|--|---|---|-------|
| Análisis y Toma de Decisiones                      |   |   |  | 1 | 1 | 2     |
| Definición de Procesos                             |   |   |  | 1 | 1 | 2     |
| Mejora de Procesos                                 |   |   |  | 1 | 1 | 2     |
| PROCESO DE GESTION DE PROYECTOS                    |   |   |  |   |   | TOTAL |
| Inicio   |   |   |  | 1 | 1 | 2     |
| Planificación                                      | 1 |   |  | 1 | 1 | 3     |
| Monitoreo y Control                                | 1 |   |  | 1 | 1 | 3     |
| Gestión de Requisitos                              |   |   |  | 1 |   | 1     |
| PROCESO DE DESARROLLO DE PROYECTOS                 |   |   |  |   |   | TOTAL |
| Proceso Desarrollo Proyectos                       |   | 1 |  | 1 | 1 | 4     |
| PROCESO DE SOPORTE                                 |   |   |  |   |   | TOTAL |
| Gestión de Activos de Conocimiento y Configuración | 1 |   |  |   | 1 | 2     |
| Medición y Análisis                                |   |   |  |   | 1 | 1     |
| Aseguramiento de Calidad de Productos y Procesos   |   |   |  |   | 1 | 1     |
| Gestión de Recursos                                |   |   |  |   |   |       |
| PROCESO DE CIERRE                                  |   |   |  |   |   | TOTAL |
| Cierre   |   |   |  | 1 |   | 1     |

### ROLES PARA EL MANEJO DE PROYECTOS

#### ROLES DE ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO

| ROL                                  | TAREAS   | TOTAL |
|--------------------------------------|--|-------|
| <b>Gestor de proyectos (sponsor)</b> | Define el trabajo de procesos y procedimientos para el equipo, mantiene los procesos de conducción y gestiona la mejora continua del | 0     |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | trabajo en equipo   |   |
| <b>Lider (asistente del Sponsor)</b>          | Responsable de la buena ejecución del proyecto, gestiona el equipo de trabajo y el proyecto   | 2 |
| <b>Planificador (Instructor)</b>              | Responsable del plan de proyecto detallado, la supervisión del estado del proyecto e informador de los progresos realizados, sustentado en la estimación, guía al equipo en producción y en seguimiento y gestión de riesgo | 2 |
| <b>Comunicador (Asistente del Instructor)</b> | Responsable de comunicaciones de interacción con todos los roles internos y externos, proporciona información y orientación sobre el proyecto y el progreso del producto  | 2 |
| <b>Calidad (Gerente del Proyecto)</b>         | Trabaja con el equipo para gestionar el cumplimiento de los requisitos de desempeño y los entregables del proyecto  | 2 |
| <b>Soporte (Coordinador)</b>                  | Responsable por el suministro de herramientas y artefactos, la gestión de la configuración y los sistemas de seguimiento de problemas del equipo del proyecto   | 3 |
| <b>Coach (formador y entrenador)</b>          |   | 0 |

### ROLES PARA EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES EN UN PROYECTO

| ROL                       | TAREAS   | TOTAL |
|---------------------------|--|-------|
| <b>Especificador</b>      | Responsable por la definición del alcance del proyecto a nivel de requisitos de sistemas e ingeniería. | 1     |
| <b>Diseñador</b>          | Responsable de estándares y procesos, arquitecto y único responsable de los cambios de diseño          | 1     |
| <b>Implementador</b>      | Responsable de estándares de producción y conductor de la fabricación                                  | 4     |
| <b>Pruebas y Ensayos</b>  | Responsable por el plan y ejecución de pruebas del proyecto. No pasa de fase hasta no probar todo      | 3     |
| <b>Miembros de equipo</b> | Encargados del proyecto en diseño, implementación, pruebas y soporte a otros miembros                  | 1     |

### GUÍA DEL CUERPO DE CONOCIMIENTO DE LA INGENIERÍA DE SOFTWARE

| REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE  |  |  |  |  |   |   | TOTAL |
|-----------------------------|--|--|--|--|---|---|-------|
| Principio de requerimientos |  |  |  |  | 1 | 1 | 2     |

|  |   |   |  |  |   |   |              |   |
|--|---|---|--|--|---|---|--------------|---|
| El proceso de Requerimientos                             |   |   |  |  | 1 | 1 | 2            |   |
| Captura de Requerimientos                                |   |   |  |  | 1 | 1 | 2            |   |
| Análisis de Requerimientos                               |   |   |  |  | 1 | 1 | 2            |   |
| Especificación de requerimientos                         |   |   |  |  | 1 | 1 | 2            |   |
| Validación de Requerimientos                             |   | 1 |  |  | 1 | 1 | 3            |   |
| Consideraciones prácticas                                |   |   |  |  | 1 | 1 | 2            |   |
| <b>DISEÑO DE SOFTWARE</b>                                |   |   |  |  |   |   | <b>TOTAL</b> |   |
| Principio de Diseño de software                          |   |   |  |  | 1 | 1 | 2            |   |
| Prácticas claves en Diseño de Software                   |   |   |  |  | 1 | 1 | 2            |   |
| Arquitectura y Estructura del Software                   |   |   |  |  | 1 | 1 | 2            |   |
| Análisis de Calidad del Diseño y Evaluación del Software |   |   |  |  |   | 1 | 1            |   |
| Notaciones de Diseño de software                         |   |   |  |  | 1 | 1 | 2            |   |
| Métodos y estrategias de Diseño de Software              |   |   |  |  |   | 1 | 1            |   |
| <b>CONSTRUCCION DE SOFTWARE</b>                          |   |   |  |  |   |   | <b>TOTAL</b> |   |
| Fundamentos de Construcción del Software                 |   |   |  |  | 1 | 1 | 1            | 3 |
| Gestión de la Construcción del Software                  |   |   |  |  | 1 | 1 | 1            | 3 |
| Consideraciones Prácticas                                | 1 |   |  |  | 1 | 1 | 1            | 4 |
| <b>PRUEBAS DEL SOFTWARE</b>                              |   |   |  |  |   |   | <b>TOTAL</b> |   |
| Fundamentos de Pruebas del Software                      |   |   |  |  | 1 | 1 | 1            | 3 |
| Niveles de Pruebas                                       |   |   |  |  | 1 | 1 | 1            | 3 |
| Técnicas de Pruebas                                      |   |   |  |  | 1 | 1 | 1            | 3 |
| Medidas asociadas a las pruebas                          |   |   |  |  | 1 | 1 | 1            | 3 |
| El proceso de Pruebas                                    |   |   |  |  | 1 | 1 | 1            | 3 |
| <b>MANTENIMIENTO DEL SOFTWARE</b>                        |   |   |  |  |   |   | <b>TOTAL</b> |   |
| Fundamentos del Mantenimiento de Software                | 1 |   |  |  | 1 |   | 1            | 3 |
| Prácticas Claves en el mantenimiento de Software         |   |   |  |  | 1 |   | 1            | 2 |
| El Proceso de Mantenimiento                              | 1 |   |  |  | 1 |   | 1            | 3 |
| Técnicas de Mejoramiento del Software                    | 1 |   |  |  | 1 |   | 1            | 3 |
| <b>GESTION DE LA CONFIGURACION DEL SOFTWARE</b>          |   |   |  |  |   |   | <b>TOTAL</b> |   |
| Gestión del Proceso de SCM                               |   |   |  |  |   |   |              | 0 |
| Identificación de la Configuración del Software          |   |   |  |  |   | 1 | 1            | 2 |
| Control de la Configuración del Software                 | 1 | 1 |  |  |   |   | 1            | 3 |
| Estadística de la Configuración del Software             |   |   |  |  |   |   |              | 0 |
| Auditoría de la Configuración                            |   |   |  |  |   |   |              | 0 |
| Gestión de Versiones                                     |   |   |  |  |   | 1 | 1            | 2 |
| <b>GESTION DE LA INGENIERIA DE SOFTWARE</b>              |   |   |  |  |   |   | <b>TOTAL</b> |   |
| Definición del Alcance e iniciación                      |   |   |  |  |   | 1 | 1            | 2 |
| Planificación del Proyecto de Software                   |   |   |  |  |   | 1 | 1            | 2 |
| Seguimiento al Proceso Software                          |   |   |  |  |   | 1 | 1            | 2 |
| Revisión y Evaluación                                    |   |   |  |  |   | 1 | 1            | 2 |
| Cierre del Proyecto                                      |   |   |  |  |   | 1 | 1            | 2 |

|   |   |  |  |  |   |   |              |
|---|---|--|--|--|---|---|--------------|
| Mediciones de la Ingeniería de Software                 |   |  |  |  | 1 | 1 | 2            |
| <b>EL PROCESO DE INGENIERIA DE SOFTWARE</b>             |   |  |  |  |   |   | <b>TOTAL</b> |
| Implementación y Cambio del Proceso                     |   |  |  |  | 1 | 1 | 2            |
| Definición del Proceso                                  |   |  |  |  | 1 | 1 | 2            |
| Mejoramiento del Proceso                                |   |  |  |  | 1 | 1 | 2            |
| Medición del Proceso y del Producto                     |   |  |  |  | 1 | 1 | 2            |
| <b>MÉTODOS Y HERRAMIENTAS DE INGENIERIA DE SOFTWARE</b> |   |  |  |  |   |   | <b>TOTAL</b> |
| <b>Herramientas de Software</b>                         |   |  |  |  |   |   | 16           |
| De requisitos   |   |  |  |  | 1 | 1 | 2            |
| De Diseño   |   |  |  |  | 1 | 1 | 2            |
| De Construcción   |   |  |  |  | 1 | 1 | 2            |
| De Pruebas  |   |  |  |  | 1 | 1 | 2            |
| De Mantenimiento  | 1 |  |  |  |   | 1 | 2            |
| De Gestión de la Configuración                          |   |  |  |  |   | 1 | 1            |
| De Gestión  |   |  |  |  |   | 1 | 1            |
| Del Proceso   |   |  |  |  |   | 1 | 1            |
| De la Calidad   |   |  |  |  |   | 1 | 1            |
| <b>Métodos de Ingeniería de Software</b>                |   |  |  |  |   |   |              |
| Métodos Heurísticos                                     |   |  |  |  |   |   | 0            |
| Métodos Formales  |   |  |  |  |   | 1 | 1            |
| Métodos de Prototipo                                    |   |  |  |  |   | 1 | 1            |
| <b>CALIDAD DEL SOFTWARE</b>                             |   |  |  |  |   |   | <b>TOTAL</b> |
| Fundamentos de Calidad del Software                     |   |  |  |  |   |   | 0            |
| El proceso de Gestión de la Calidad del Software        |   |  |  |  |   | 1 | 1            |
| Consideraciones Prácticas                               |   |  |  |  |   |   | 0            |

#### (42) PROCESOS DE LA GUIA PMBOK

|                                  |   |   |   |  |   |   |              |
|----------------------------------|---|---|---|--|---|---|--------------|
| <b>GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN</b> |   |   |   |  |   |   | <b>TOTAL</b> |
| <b>Iniciación</b>                | Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto      |   |   |  | 1 | 1 | 2            |
| <b>Planeación</b>                | Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto    |   |   |  | 1 | 1 | 2            |
| <b>Ejecución</b>                 | Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto         |   | 1 |  | 1 | 1 | 3            |
| <b>Monitoreo y Control</b>       | a)Dar Seguimiento y Controlar el Trabajo del Proyecto | 1 |   |  | 1 | 1 | 3            |
|                                  | b)Realizar Control Integrado de Cambios               |   |   |  | 1 | 1 | 2            |
| <b>Cierre</b>                    | Grupo del Proceso de Cierre                           |   |   |  | 1 | 1 | 2            |
| <b>GESTIÓN DEL ALCANCE</b>       |   |   |   |  |   |   | <b>TOTAL</b> |
| <b>Iniciación</b>                |   |   |   |  |   |   | 0            |

|                                    |   |   |   |  |   |   |  |              |
|------------------------------------|---|---|---|--|---|---|--|--------------|
| <b>Planeación</b>                  | a)Recopilar Requisitos                              |   |   |  | 1 | 1 |  | 2            |
|                                    | b)Definir el Alcance                                |   |   |  | 1 | 1 |  | 2            |
|                                    | c)Crear la EDT (Estructura de Desglose del Trabajo) |   |   |  | 1 |   |  | 1            |
| <b>Ejecución</b>                   |   |   |   |  |   |   |  | 0            |
| <b>Monitoreo y Control</b>         | a)Verificar el Alcance                              |   |   |  | 1 | 1 |  | 2            |
|                                    | b)Controlar el Alcance                              |   |   |  | 1 | 1 |  | 2            |
| <b>Cierre</b>                      |   |   |   |  |   |   |  | 0            |
| <b>GESTIÓN DEL TIEMPO</b>          |   |   |   |  |   |   |  | <b>TOTAL</b> |
| <b>Iniciación</b>                  |   |   |   |  |   |   |  | 0            |
| <b>Planeación</b>                  | a)Definir las Actividades                           | 1 |   |  | 1 | 1 |  | 3            |
|                                    | b)Secuenciar las Actividades                        | 1 |   |  | 1 | 1 |  | 3            |
|                                    | c)Estimar los Recursos de las Actividades           |   |   |  | 1 | 1 |  | 2            |
|                                    | d)Estimar la Duración de las Actividades            | 1 |   |  | 1 | 1 |  | 3            |
|                                    | e)Desarrollar el Cronograma                         | 1 |   |  | 1 | 1 |  | 3            |
| <b>Ejecución</b>                   |   |   |   |  |   |   |  | 0            |
| <b>Monitoreo y Control</b>         | Controlar el Cronograma                             |   |   |  | 1 | 1 |  | 2            |
| <b>Cierre</b>                      |   |   |   |  |   |   |  | 0            |
| <b>GESTIÓN DEL COSTO</b>           |   |   |   |  |   |   |  | <b>TOTAL</b> |
| <b>Iniciación</b>                  |   |   |   |  |   |   |  | 0            |
| <b>Planeación</b>                  | a)Estimar Costos                                    |   |   |  | 1 |   |  | 1            |
|                                    | b)Determinar el Presupuesto                         |   |   |  | 1 |   |  | 1            |
| <b>Ejecución</b>                   |   |   |   |  |   |   |  | 0            |
| <b>Monitoreo y Control</b>         | Controlar Costos                                    |   |   |  | 1 |   |  | 1            |
| <b>Cierre</b>                      |   |   |   |  |   |   |  | 0            |
| <b>GESTIÓN DE CALIDAD</b>          |   |   |   |  |   |   |  | <b>TOTAL</b> |
| <b>Iniciación</b>                  |   |   |   |  |   |   |  | 0            |
| <b>Planeación</b>                  | Planificar la Calidad                               |   |   |  | 1 |   |  | 1            |
| <b>Ejecución</b>                   | Realizar Aseguramiento de Calidad                   |   | 1 |  | 1 |   |  | 2            |
| <b>Monitoreo y Control</b>         | Realizar Control de Calidad                         | 1 |   |  | 1 |   |  | 2            |
| <b>Cierre</b>                      |   |   |   |  |   |   |  | 0            |
| <b>GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS</b> |   |   |   |  |   |   |  | <b>TOTAL</b> |
| <b>Iniciación</b>                  |   |   |   |  |   |   |  | 0            |
| <b>Planeación</b>                  | Desarrollar el Plan de Recursos Humanos             |   |   |  | 1 |   |  | 1            |
| <b>Ejecución</b>                   | a)Adquirir el Equipo del Proyecto                   |   | 1 |  | 1 |   |  | 2            |

|                                  |   |   |   |  |   |   |  |              |
|----------------------------------|---|---|---|--|---|---|--|--------------|
|                                  | b)Desarrollar el Equipo del Proyecto            |   | 1 |  | 1 |   |  | 2            |
|                                  | c)Dirigir el Equipo del Proyecto                |   | 1 |  | 1 |   |  | 2            |
| <b>Monitoreo y Control</b>       |   |   |   |  |   |   |  | 0            |
| <b>Cierre</b>                    |   |   |   |  |   |   |  | 0            |
| <b>GESTIÓN DE COMUNICACIONES</b> |   |   |   |  |   |   |  | <b>TOTAL</b> |
| <b>Iniciación</b>                | Identificar los Interesados                     | 1 |   |  | 1 | 1 |  | 3            |
| <b>Planeación</b>                | Planificar las Comunicaciones                   | 1 |   |  | 1 | 1 |  | 3            |
| <b>Ejecución</b>                 | a)Distribuir la Información                     | 1 | 1 |  | 1 | 1 |  | 4            |
|                                  | b)Gestionar las Expectativas de los Interesados | 1 | 1 |  | 1 | 1 |  | 4            |
| <b>Monitoreo y Control</b>       | Informar el Desempeño                           | 1 |   |  | 1 | 1 |  | 3            |
| <b>Cierre</b>                    |   |   |   |  |   |   |  | 0            |
| <b>GESTIÓN DE RIESGO</b>         |   |   |   |  |   |   |  | <b>TOTAL</b> |
| <b>Iniciación</b>                |   |   |   |  |   |   |  | 0            |
| <b>Planeación</b>                | a)Planificar la Gestión de Riesgos              | 1 |   |  | 1 |   |  | 2            |
|                                  | b)Identificar Riesgos                           | 1 |   |  | 1 |   |  | 2            |
|                                  | c)Realizar Análisis Cualitativo de Riesgos      |   |   |  | 1 |   |  | 1            |
|                                  | d)Realizar Análisis Cuantitativo de Riesgos     |   |   |  | 1 |   |  | 1            |
|                                  | e)Planificar la Respuesta a los Riesgos         |   |   |  | 1 |   |  | 1            |
| <b>Ejecución</b>                 |   |   |   |  |   |   |  | 0            |
| <b>Monitoreo y Control</b>       | Dar Seguimiento y Controlar los Riesgos         |   |   |  | 1 |   |  | 1            |
| <b>Cierre</b>                    |   |   |   |  |   |   |  | 0            |
| <b>GESTIÓN DE CONTRATACION</b>   |   |   |   |  |   |   |  | <b>TOTAL</b> |
| <b>Iniciación</b>                |   |   |   |  |   |   |  | 0            |
| <b>Planeación</b>                | Planificar las Adquisiciones                    |   |   |  | 1 | 1 |  | 2            |
| <b>Ejecución</b>                 | Efectuar Adquisiciones                          |   | 1 |  | 1 | 1 |  | 3            |
| <b>Monitoreo y Control</b>       | Administrar las Adquisiciones                   |   |   |  | 1 | 1 |  | 2            |
| <b>Cierre</b>                    | Cerrar el Proyecto o Fase                       |   |   |  | 1 | 1 |  | 2            |

#### UTILIZACIÓN DE PSP PARA DISCIPLINA Y COMPETENCIAS INDIVIDUALES

|             |              |
|-------------|--------------|
| <b>PSP2</b> | <b>TOTAL</b> |
|-------------|--------------|

|                                |  |   |  |   |   |   |              |
|--------------------------------|--|---|--|---|---|---|--------------|
| Revisiones de código           |  |   |  |   | 1 | 1 | 2            |
| Revisiones de diseño           |  |   |  |   | 1 | 1 | 2            |
| <b>PSP2.1</b>                  |  |   |  |   |   |   | <b>TOTAL</b> |
| Plantillas para diseño         |  |   |  |   | 1 | 1 | 2            |
| <b>PSP 1</b>                   |  |   |  |   |   |   | <b>TOTAL</b> |
| Estimación de tamaño y tiempos |  |   |  |   | 1 |   | 1            |
| Informe de pruebas             |  |   |  |   | 1 |   | 1            |
| <b>PSP1.1</b>                  |  |   |  |   |   |   | <b>TOTAL</b> |
| Planificación de tareas        |  | 1 |  | 1 | 1 | 1 | 4            |
| Planificación de calendarios   |  | 1 |  | 1 | 1 | 1 | 4            |
| <b>PSP0</b>                    |  |   |  |   |   |   | <b>TOTAL</b> |
| Proceso Actual                 |  |   |  |   |   | 1 | 1            |
| Registro de tiempos            |  |   |  |   |   | 1 | 1            |
| Registro de defectos           |  |   |  |   |   |   | 0            |
| Tipología de defectos          |  |   |  |   |   |   | 0            |
| <b>PSP 0.1</b>                 |  |   |  |   |   |   | <b>TOTAL</b> |
| Estándares de programación     |  |   |  |   |   | 1 | 1            |
| Medición del tamaño            |  |   |  |   |   |   | 0            |
| Propuesta de mejora de proceso |  |   |  |   |   | 1 | 1            |

| <b>TPS PARA PRODUCTOS CON CALIDAD, A TIEMPO Y EN COSTOS</b> |  |  |  |  |   |  | <b>TOTAL</b> |
|---|--|--|--|--|---|--|--------------|
| Entrenamiento de Instructor Mentor                          |  |  |  |  | 1 |  | 1            |
| Entrenamiento de Ingenieros                                 |  |  |  |  | 1 |  | 1            |
| Entrenamiento de Gerentes                                   |  |  |  |  | 1 |  | 1            |
| Lanzamiento de Equipo De Proyectos                          |  |  |  |  | 1 |  | 1            |
| Guías y Soporte del Mentor                                  |  |  |  |  | 1 |  | 1            |
| Ejecución Primera Fase del Proyecto                         |  |  |  |  | 1 |  | 1            |
| Participación y Seguimiento de Gerentes                     |  |  |  |  | 1 |  | 1            |
| Re-Lanzamiento de Equipo de Proyecto                        |  |  |  |  | 1 |  | 1            |
| Ejecución Fase Siguiete                                     |  |  |  |  | 1 |  | 1            |
| Postmortem  |  |  |  |  |   |  | 0            |

| <b>ROLES PARA TSP</b>   |  |   |   |   |   |   | <b>TOTAL</b> |
|-------------------------|--|---|---|---|---|---|--------------|
| Lider del proyecto      |  |   | 1 |   | 1 |   | 2            |
| Encargado de desarrollo |  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5            |
| Encargado de planeación |  |   |   |   | 1 | 1 | 2            |



|                                 |  |  |   |  |   |   |
|---------------------------------|--|--|---|--|---|---|
| Encargado de procesos y calidad |  |  | 1 |  | 1 | 2 |
| Encargado de soporte            |  |  |   |  | 1 | 1 |

### PROVEEDORES DE SUS HERRAMIENTAS DE TRABAJO

| Herramienta              | Proveedor                          | TOTAL |
|--------------------------|------------------------------------|-------|
| Motor de Base de datos   | MySQL                              | 2     |
| Servidor Web             | Apache                             | 2     |
| Sistema Operativo        | Microsoft Windows/Scientific Linux | 1     |
| Cliente SSH              | PuTTY                              | 1     |
| Cliente Rsync            | Cwrsync                            | 1     |
| Lenguaje de programación | PHP                                | 1     |
| Simple Groupware         | Simple Groupware                   | 1     |
| Outlook Messenger        | Outlook Messenger                  | 1     |
| Visual Studio            | Microsoft                          | 1     |
| Notepad++                | Free(Don Ho)                       | 1     |
| Dream Weaver             | Adobe                              | 1     |
| Yii Framework            | Yii Project                        | 1     |
| PHP                      | Php Group                          | 1     |
| MySQL                    | Sun Microsystems                   | 1     |
| Netbeans                 |                                    | 1     |
| Word                     | Microsoft                          | 1     |

### CLIENTES INTERNOS Y EXTERNOS DE SU TRABAJO

| CLIENTE   | INTERNO | EXTERNO | TOTAL |
|---|---------|---------|-------|
| Coordinadora Educativa UAMVirtual                                 | 1       |         | 1     |
| Docentes Universidad Autónoma                                     | 1       |         | 1     |
| Estudiantes Universidad Autónoma                                  |         | 1       | 1     |
| Funcionarios Secretaria del Deporte de Caldas                     |         | 1       | 1     |
| Funcionarios de Armetales   | 1       |         | 1     |
| Funcionarios de la CHEC   | 1       |         | 1     |
| Persona UAM que trabajen con proyectos de Investigación           | 2       |         | 2     |
| Docentes y particulares interesados en proyectos de investigación |         | 2       | 2     |

| COMPETENCIAS PARA EL TRABAJO | TOTAL |
|------------------------------|-------|
| <b>Programación WEB</b>      |       |
| PHP                          | 3     |

|  |   |
|--|---|
| HTML   | 1 |
| .Net   | 1 |
| JavaScript                                       | 2 |
| Plataforma Moodle                                | 1 |
| Manejo de Editor de Texto                        | 1 |
| Carácter Investigativo                           | 2 |
| Innovador  | 1 |
| Probar nuevas Herramientas dentro de una empresa | 1 |
| Modelo de 3 capas                                | 1 |
| Autoaprendizaje                                  | 1 |
| Pensamiento lógico                               | 1 |
| Liderazgo  | 1 |
| Bases de Datos                                   | 2 |
| Creatividad                                      | 1 |
| Desarrollo de software                           | 2 |
| Manejo de Framework                              | 2 |

| MERCADO OBJETIVO   | TOTAL |
|--|-------|
| Comunidad estudiantil  | 1     |
| Docentes de la Universidad Autónoma de Manizales             | 1     |
| Ligas de Departamentos                                       | 1     |
| La misma empresa en su proceso de mejoramiento               | 1     |
| Las otras sucursales de la Empresa en su área de presupuesto | 1     |
| Persona interesada en investigación                          | 1     |
| Grupos de Investigación de la UAM                            | 1     |

**PARA REALIZAR SU TRABAJO O UN PROYECTO DE SOFTWARE USTED ELABORA:**

| REALIZA PARA SU TRABAJO | TOTAL |
|-------------------------|-------|
| Presupuesto             | 0     |
| Planeación              | 3     |
| Cronograma              | 5     |
| Costo por actividad     | 1     |
| Implantación            | 1     |
| Implementación          | 1     |

| PRODUCTO FINAL PRODUCIDO | TOTAL |
|--------------------------|-------|
| Documentos               | 3     |
| Manuales Técnico         | 4     |

|                                |   |   |   |   |   |   |
|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| Producto Terminado de Software |   |   |   | 1 | 1 | 2 |
| Manual de Usuario              | 1 |   | 1 | 1 | 1 | 4 |
| Módulo con Funcionalidad       |   | 1 | 1 | 1 |   | 3 |
| Aula Virtual                   | 1 |   |   |   |   | 1 |
| Migración de todo el sistema   |   |   | 1 |   |   | 1 |

| EXISTE MANUAL DE PROCEDIMIENTO  |   |   |   |   |   |   | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|-------|
| SI  |   |   | 1 | 1 |   | 1 | 3     |
| NO  | 1 | 1 |   |   | 1 |   | 3     |
| <a href="http://www.simplegroupware.com">www.simplegroupware.com</a>  |   |   |   |   |   |   |       |
| Documento de arquitectura de Desarrollo para tecnología de información localizado en SGI de la empresa CHEC |   |   |   |   |   |   |       |
| Documentos Grupo de Investigación UAM según COLCIENCIAS   |   |   |   |   |   |   |       |

### TEMAS O ÁREAS DE CONOCIMIENTO QUE MANEJA POR QUE LOS ADQUIRIÓ SEGÚN

| CONOCIMIENTO POR EXPERIENCIA   |   |  |   |   |   |   | TOTAL |
|--|---|--|---|---|---|---|-------|
| Programación Web en PHP  | 1 |  |   | 1 | 1 | 1 | 4     |
| Administración avanzada de servidores Linux                              | 1 |  |   |   |   |   | 1     |
| Sistema Operativo Debian   |   |  | 1 |   |   |   | 1     |
| Configuraciones de redes internas  |   |  | 1 |   |   |   | 1     |
| Modificación y enrutamiento de redes por medio de IP pública             |   |  | 1 |   |   |   | 1     |
| Corrección de errores comunes surgidos en el desarrollo de la aplicación |   |  |   | 1 |   |   | 1     |
| Javascript   |   |  |   | 1 |   |   | 1     |
| Yii Framework  |   |  |   |   | 1 | 1 | 2     |
| CONOCIMIENTO POR CAPACITACION  |   |  |   |   |   |   | TOTAL |
| Protocolo de copia de seguridad de la información de las aulas virtuales | 1 |  |   |   |   |   | 1     |
| .Net   |   |  |   | 1 |   |   | 1     |
| Java   |   |  |   | 1 |   |   | 1     |
| C  |   |  |   | 1 |   |   | 1     |
| Programación   |   |  |   | 1 |   |   | 1     |
| Modelo MVC   |   |  |   | 1 |   |   | 1     |
| Interfaces   |   |  |   | 1 |   |   | 1     |
| Bases de datos   |   |  |   | 1 |   |   | 1     |
| Ingeniería de Software   |   |  |   | 1 |   |   | 1     |
| MySQL  |   |  |   |   | 1 |   | 1     |
| Procesos de desarrollo como PSP  |   |  |   |   | 1 |   | 1     |
| Procesos de Desarrollo como TSP  |   |  |   |   | 1 |   | 1     |
| Desarrollo en entornos Netbeans  |   |  |   |   |   | 1 | 1     |

| <b>A TRAVÉS DE COMPAÑEROS</b>               |   |  |   |   |   |   | <b>TOTAL</b> |
|---|---|--|---|---|---|---|--------------|
| Uso de la plataforma Moodle                 | 1 |  |   |   |   |   | 1            |
| Yii Framework                               |   |  |   |   | 1 |   | 1            |
| Php   |   |  |   |   | 1 |   | 1            |
| <b>POR PROCESO DISTINTO A SU TRABAJO</b>    |   |  |   |   |   |   | <b>TOTAL</b> |
| Administración avanzada de servidores Linux | 1 |  |   |   |   |   | 1            |
| HTML  | 1 |  |   | 1 |   |   | 2            |
| CSS   | 1 |  |   | 1 |   |   | 2            |
| JavaScript                                  | 1 |  |   |   |   |   | 1            |
| Sistemas Operativos nuevos                  |   |  | 1 |   |   |   | 1            |
| Montaje de Herramientas en entorno web      |   |  | 1 |   |   |   | 1            |
| Manejo de Wikis                             |   |  |   | 1 |   |   | 1            |
| Creación de páginas web                     |   |  |   | 1 |   |   | 1            |
| Toma de Decisiones                          |   |  |   |   |   | 1 | 1            |

| <b>MEDIOS PARA COMPARTIR INFORMACION CON OTROS PERSONAS</b> |   |   |   |   |   |   | <b>TOTAL</b> |
|---|---|---|---|---|---|---|--------------|
| Google Docs   | 1 |   |   | 1 |   | 1 | 3            |
| Correo electrónico  | 1 |   |   | 1 |   | 1 | 3            |
| Memorias USB  |   | 1 |   |   |   | 1 | 2            |
| Servidor Interno de la Empresa                              |   |   | 1 |   |   |   | 1            |
| Wikis   |   |   |   | 1 |   |   | 1            |
| Documentos  |   |   |   | 1 |   |   | 1            |
| Diálogos  |   |   |   |   | 1 |   | 1            |
| Ejemplos  |   |   |   |   | 1 |   | 1            |
| Internet  |   |   |   |   |   | 1 | 1            |
| Repositorios  |   |   |   |   |   | 1 | 1            |
| Página de la Universidad                                    |   |   |   |   |   | 1 | 1            |
| DVD   |   |   |   |   |   | 1 | 1            |
| CD  |   |   |   |   |   | 1 | 1            |

| <b>FORMA Y PERIODICIDAD PARA COMPARTIR CONOCIMIENTO CON</b> |                                      |                    |                        |                  |
|---|--------------------------------------|--------------------|------------------------|------------------|
| <b>Periodicidad</b>   | <b>Compañeros</b>                    | <b>Estudiantes</b> | <b>Personas nuevas</b> | <b>En la red</b> |
| Diariamente   | Verbal<br>Correo Electrónico<br>Chat |                    |                        | Persona(3)       |
| Semanalmente  |                                      |                    | Verbal                 |                  |
| Mensualmente  |                                      |                    |                        | Blog             |

|                    |  |                                |                          |             |
|--------------------|--|--------------------------------|--------------------------|-------------|
| Semestral          |  | Memoria USB                    |                          |             |
| Cuando se Requiere | Verbal, por seguimiento a las materias |                                | Documentos forma digital | Persona (3) |
| Permanentemente    |  |                                |                          | Google Docs |
| Frecuentemente     | Diálogos                               | Diálogos                       |                          |             |
| Ocasionalmente     |  | Página principal de UAMVirtual |                          | Foros       |

| ACTIVIDADES SUSPENDIDAS POR SU AUSENCIA                                  |   |   |   |   |   | TOTAL |
|--|---|---|---|---|---|-------|
| Soporte técnico a la plataforma UAMVirtual                               | 1 |   |   |   |   | 1     |
| Ninguno  |   | 1 |   | 1 |   | 2     |
| Todas las actividades que estoy desarrollando soy el único en la empresa |   |   | 1 |   |   | 1     |
| Nada porque ser una migración, es un trabajo experimental                |   |   |   | 1 |   | 1     |
| Desarrollo del aplicativo  |   |   |   | 1 | 1 | 2     |

| NIVEL DE COMUNICACIÓN CON:          |         |          |      |      |       |      |
|-------------------------------------|---------|----------|------|------|-------|------|
| Actividad                           | Ninguno | Muy Poco | Poco | Bajo | Medio | Alto |
| Un proceso de selección de personal | 1       | 1        |      | 1    | 1     |      |
| Convenios                           |         | 1        |      | 1    | 2     |      |
| Intercambio de experiencias         |         |          | 1    |      | 2     | 2    |
| Conocimientos de los estudiantes    |         |          |      | 1    | 1     | 3    |
| Conocimientos de los compañeros     |         |          |      |      | 1     | 4    |
| Con los directores o jefes          |         |          | 1    |      | 1     | 4    |

| NIVEL DE COMUNICACIÓN PARA LLEVAR A CABO SU TRABAJO |         |      |       |      |       |           |
|---|---------|------|-------|------|-------|-----------|
| Persona   | Ninguno | Bajo | Medio | Alto | Bueno | Muy Bueno |
| Docentes  |         | 2    | 1     | 2    | 1     |           |
| Estudiantes   |         | 1    | 1     | 1    | 2     |           |
| Compañeros  |         | 1    | 1     | 2    | 1     |           |
| Desarrolladores                                     |         | 1    | 1     | 2    | 1     |           |
| Jefes   |         |      | 3     | 2    |       | 1         |

|              |   |   |   |   |   |   |
|--------------|---|---|---|---|---|---|
| Egresados    | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |
| Practicantes | 1 |   | 2 | 1 |   | 1 |

| BASES DE DATOS UTILIZADAS                       |   |   |   |   |   |   | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|-------|
| MySql   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6     |
| Oracle 10i                                      |   |   |   | 1 |   |   | 1     |
| Postgres  |   |   |   |   |   |   | 0     |
| StackOverflow                                   | 1 |   |   |   |   |   | 1     |
| Google  | 1 |   |   |   |   |   | 1     |
| Wikipedia                                       | 1 |   |   |   |   |   | 1     |
| Ninguna   |   |   |   |   |   |   | 0     |
| Replica de la base de datos académica de la UAM |   |   |   |   | 1 |   | 1     |

| SOPORTE PARA HERRAMIENTAS(LENGUAJES, FRAMEWORK) |          |                |                |
|---|----------|----------------|----------------|
| Herramienta/Lenguaje                            | Tutorial | Manual Usuario | Manual Técnico |
| Moodle  | 1        | 1              | 1              |
| PHP   | 3        | 3              | 2              |
| SQL   | 1        | 1              | 1              |
| MySQL   | 1        | 1              | 1              |
| C#  | 1        | 1              |                |
| .Net  | 1        | 1              |                |
| Javascript                                      | 1        | 1              |                |
| Yii Framework                                   | 2        | 2              | 2              |
| Php   | 1        |                | 1              |
| Netbeans  | 1        | 1              | 1              |

| METODOLOGIAS UTILIZADAS                                      |   |   |       |  |   |   | TOTAL |
|--|---|---|-------|--|---|---|-------|
| Rational Unified Process (.Proceso Racional Unificado - RUP) |   | 1 |       |  |   | 1 | 2     |
| Extreme Programming (XP)                                     |   |   |       |  |   |   | 0     |
| Microsoft Solution Framework (MSF)                           |   |   |       |  |   |   | 0     |
| SCRUM  |   |   |       |  |   |   | 0     |
| Rapid Application Development                                |   |   |       |  |   | 1 | 1     |
| Agile Unified Process. (Proceso Ágil Unificado - AUP)        | 1 |   |       |  | 1 | 1 | 3     |
| Otras  |   |   | Est 3 |  |   |   | 1     |

| COMPARTE INFORMACION UTILIZANDO |   |  |  |   |   | TOTAL |
|---------------------------------|---|--|--|---|---|-------|
| Diagramas de flujo              |   |  |  |   | 1 | 1     |
| Mapas conceptuales              |   |  |  |   |   | 0     |
| Modelo Entidad Relación         | 1 |  |  | 1 | 1 | 3     |

|                                    |   |   |   |   |   |   |   |
|------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| Diagrama de Actividades            |   |   | 1 |   |   | 1 | 2 |
| Menús                              |   | 1 |   |   | 1 | 1 | 3 |
| Diagramas de caso de uso Generales | 1 |   |   | 1 | 1 | 1 | 4 |
| Casos de uso específicos           |   |   |   |   | 1 | 1 | 2 |
| Flujo de eventos                   |   |   |   |   |   | 1 | 1 |
| Modelo estático UML                | 1 |   |   | 1 |   | 1 | 3 |
| Modelo de Clase                    |   |   |   | 1 |   | 1 | 2 |
| Arboles                            |   |   |   |   |   |   | 0 |
| Diagrama de procesos               |   |   | 1 |   |   | 1 | 2 |
| Mockup                             |   |   |   | 1 |   |   | 1 |

| MEDIO Y TECNOLOGIAS UTILIZANDO PARA EL TRABAJO            |   |  |  |   |   |   | TOTAL |
|---|---|--|--|---|---|---|-------|
| Uso de software especializados para compartir información |   |  |  |   |   |   | 0     |
| Utilización de Internet                                   | 1 |  |  | 1 | 1 | 1 | 5     |
| Intranet  | 1 |  |  | 1 | 1 |   | 4     |
| Extranet  |   |  |  |   |   |   | 0     |
| Correos electrónicos                                      | 1 |  |  |   | 1 | 1 | 4     |
| Herramientas de navegación                                | 1 |  |  |   | 1 | 1 | 4     |
| Video conferencias  |   |  |  |   |   |   | 0     |
| Bases de datos especializadas                             |   |  |  |   |   | 1 | 1     |
| Aprendizaje utilizando computadores                       | 1 |  |  |   | 1 | 1 | 4     |
| Adaptación a nuevas tecnologías                           | 1 |  |  |   | 1 | 1 | 4     |
| Actualización de la información                           | 1 |  |  |   |   | 1 | 3     |

| PARA EL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES CUENTA CON:                      |    |    |      |       |      |           |
|--|----|----|------|-------|------|-----------|
|  | SI | NO | BAJO | MEDIO | ALTO | CONSTANTE |
| Información necesaria para el proceso de toma de decisiones            | 5  | 1  |      |       |      |           |
| Formato adecuado que sirva como guía para la toma de decisiones        | 1  | 5  |      |       |      |           |
| Base de datos de la solución a los problemas presentados en el pasado  | 4  | 2  |      |       |      |           |
| Retroalimentación de los problemas                                     | 4  | 2  |      |       |      |           |
| Los problemas se solucionan de acuerdo con procedimientos establecidos | 3  | 3  |      |       |      |           |
| Reporte oportuno de los inconvenientes presentados en el proceso       | 4  | 2  |      |       |      |           |
| Reporte oportuno de las no   | 4  | 1  |      |       |      |           |

|  |   |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|---|
| conformidades del producto   |   |   |   |   |   |   |
| Nivel de autonomía en la toma de decisiones organizacionales                 |   |   | 1 | 2 | 3 |   |
| Nivel de reaparición de problemas  |   |   | 2 | 1 | 1 | 1 |
| Nivel de identificación de la causa de los problemas                         |   |   |   | 1 | 5 |   |
| Importancia del conocimiento de los empleados para la toma de decisiones     | 4 | 2 |   |   |   |   |
| Solución de problemas sin consultar a superiores                             | 4 | 2 |   |   |   |   |
| Existencias de grupos de trabajo para discutir problemas                     | 4 | 2 |   |   |   |   |
| Utilización de herramientas para trabajar bajo el esquema de mejora continua | 4 | 2 |   |   |   |   |

| CALIFICACION DE FACTORES EN SU TRABAJO                     |    |    |            |         |       |          |           |
|--|----|----|------------|---------|-------|----------|-----------|
| FACTOR   | SI | NO | MALO /BAJA | REGULAR | BUENO | ADECUADO | EXCELENTE |
| Clima laboral  |    |    | 1          |         | 1     | 2        | 2         |
| Existe Interés en realizar capacitaciones                  | 5  | 1  |            |         |       |          |           |
| La resistencia al cambio                                   |    |    | 2          | 3       | 1     |          |           |
| Se realizan inducciones                                    | 5  | 1  |            |         |       |          |           |
| Cumplimiento del reglamento interno                        |    |    |            | 1       | 5     |          |           |
| Nivel de satisfacción del personal                         |    |    |            | 1       | 5     |          |           |
| Nivel de motivación que se le da al personal               |    |    |            | 1       | 5     |          |           |
| El nivel de recompensas otorgado al personal               |    |    | 1          | 2       | 3     |          |           |
| Diálogos creativos entre trabajadores                      |    |    |            | 2       | 4     |          |           |
| Promueve la innovación de nuevos productos y servicios     | 4  | 2  |            |         |       |          |           |
| Se evalúan las preocupaciones y las ideas de los empleados | 6  |    |            |         |       |          |           |
| Se buscan nuevas formas                                    | 5  | 1  |            |         |       |          |           |



|                            |  |  |  |  |  |  |  |
|----------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| para desempeñar el trabajo |  |  |  |  |  |  |  |
|----------------------------|--|--|--|--|--|--|--|

| <b>FACTOR QUE GENERA COMPETITIVIDAD EN SU TRABAJO</b>                               |   |   |   |   |   | <b>TOTAL</b> |   |
|---|---|---|---|---|---|--------------|---|
| Diferencia de los productos de la universidad y/o empresa con los de su competencia | 1 |   |   |   | 1 | 1            | 3 |
| Conocimiento de fortalezas y debilidades con respecto a su competencia              |   |   |   |   |   | 1            | 1 |
| La importancia de mantener o ganar ventajas competitivas                            |   |   | 1 | 1 |   |              | 2 |
| Rapidez para la realización de acciones correctivas                                 |   | 1 |   |   |   |              | 1 |

**ANEXO F. GRÁFICAS TABULACIÓN DIAGNÓSTICO ACTUAL (DOCENTES)  
GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO ACERCA DE LOS PROCESOS DE  
DESARROLLO DE SOFTWARE EN LAS ASIGNATURAS DEL PROGRAMA DE  
INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
MANIZALES**

**POBLACIÓN:**

Docentes Ingeniería de Sistemas (8)  
Materia Ingeniería de Sistemas (21 Asignaturas)

**FECHA:**

Período junio 2011-Diciembre 2011

Para cada uno de las preguntas realizadas se mostrará su respectiva gráfica, evidenciando los resultados de las encuestas aplicadas a los docentes del programa de Ingeniería de Sistemas.

**CONOCIMIENTOS REQUERIDOS PARA REALIZAR EL TRABAJO EN EL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS:**



### PERSONAS QUE TIENEN EL CONOCIMIENTO QUE USTED LLEVA A CABO EN SU TRABAJO

Todos los docentes que actualmente conforman el Departamento de Ciencias Computacionales de la Universidad Autónoma de Manizales, algunas personas adscritas a los programas de Paz y Competitividad, Directores de Departamentos de Ingenierías, Decana del Departamento de Ingenierías y Personal de Secretaria General. Así mismo: Gerentes de Proyectos, Líderes técnicos de Proyecto, Miembros de equipos de Proyecto, Profesionales de Ingeniería de Sistemas, Industrial, Civil, Mecánica, Eléctrica, Electrónica, Administradores de Empresas, Profesionales de Mercadeo, Economistas que tengan cargos de dirección de proyectos y hayan utilizado las mejores prácticas reconocidas internacionalmente

### HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS DE APOYO QUE USTED UTILIZA PARA LLEVAR A CABO SU TRABAJO

Las Aulas virtuales (Moodle) es la herramienta más utilizada, posteriormente se continúa con Presentaciones, Paquetes Ofimáticos, UML, MySql, TSP, PSP,

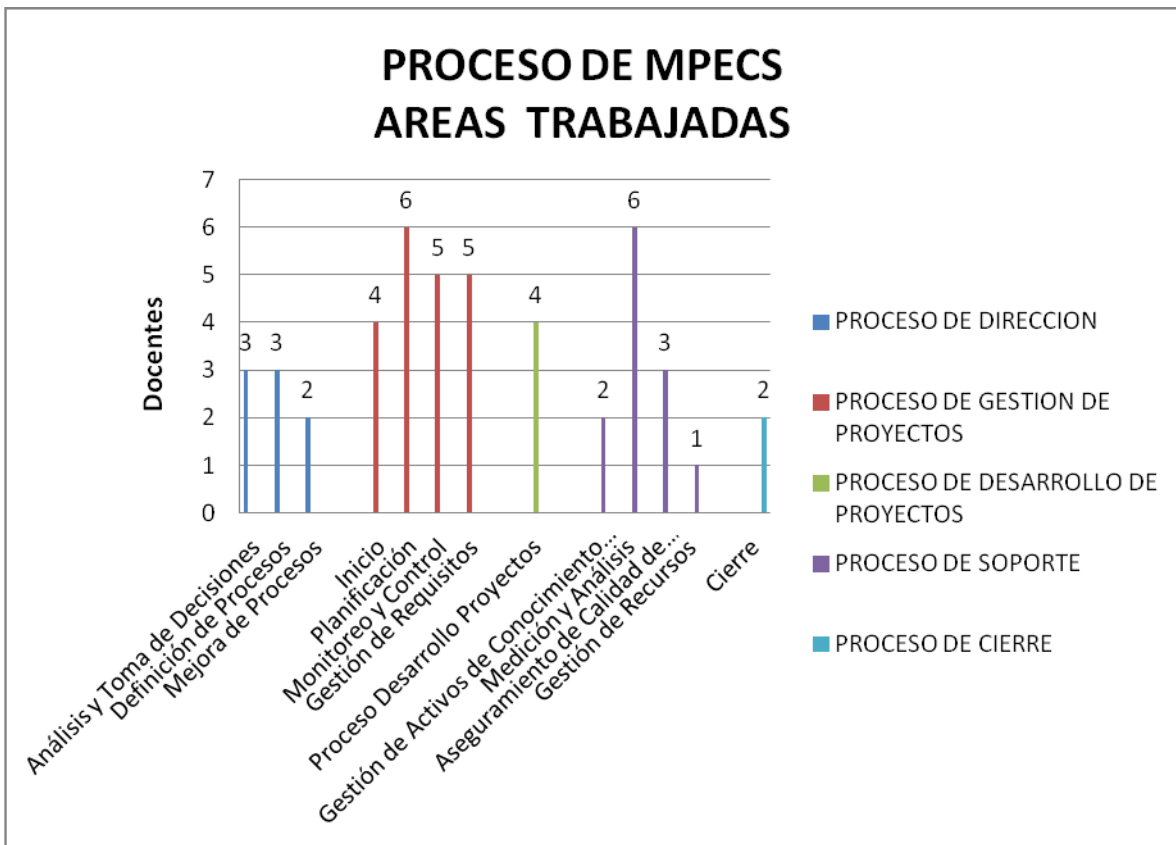
Internet, Guías de Proyectos, Material Docente, enlaces a otros cursos y se culmina con:

Blog del Curso, Cuestionarios en Línea (Preguntas de Selección múltiple, Emparejamiento, Falso y Verdadero, Completar), Hands on Lab (Guías de Laboratorio), Neetmeeting, Reproductores de video, Java , Processing, Netbeans, SQLite, PhP, Apache, GNU/Linux, Microsoft Project,WBS Chr Pro, Pert Chart Expert, Open Project, Sitios web, CMMI, Editorial, BlueJ, Word y PDF Creator, Eclipse, Java 6, Tablero Digital, Skype, Chat, Google docs, Bases de datos especializadas Herramientas CASE, ArgoUML, ROSE

Este material está en su mayoría desarrollado por cada uno de los docentes, complementado por internet y libros, también es el resultado de producto de estudiantes, otros cursos, docentes que ya no están en la universidad, o porque se construyeron como resultado de una investigación; se finaliza este proceso de elaboración también con seminarios y capacitaciones a las que se han asistido.

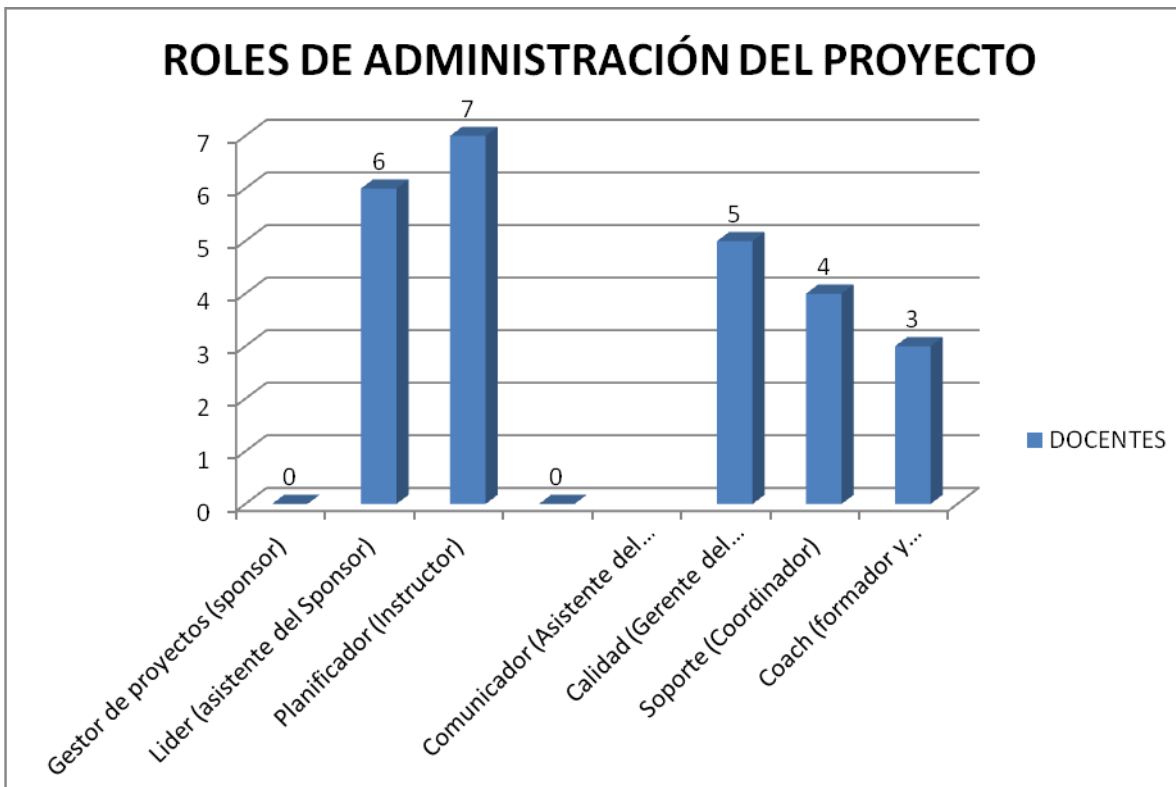
El material esta digital y se encuentra en las aulas virtuales de los cursos, en cds, google doc, blog, páginas web, software para algunas materias, cursos en línea, libros, diapositivas y computadores de los docentes y algunos en blackboard.

## **ÁREAS EN QUE SE TRABAJA EL PROCESO DE MPECS**



Las áreas de mayor trabajo por parte de los docentes en un Proyecto son: el Proceso de Gestión de Proyectos en la etapa de Planificación, Monitoreo y Control y Gestión de Requisitos y continúa con el Proceso de Soporte en la etapa de Medición y Análisis.

### ROLES PARA EL MANEJO DE PROYECTOS



Los docentes establecen Roles para la Administración de Proyectos, el que más se ejecuta es el Rol de **Planificador**, ya que, es el responsable del plan del proyecto detallado, se continúa con el Rol de **Líder**, pues es el responsable de la buena ejecución del proyecto, y se continúa con el Rol de **Calidad**, ya que, se trabaja en función de gestionar el cumplimiento de los requisitos de desempeño y los entregables del proyecto.

### ROLES PARA EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES EN UN PROYECTO

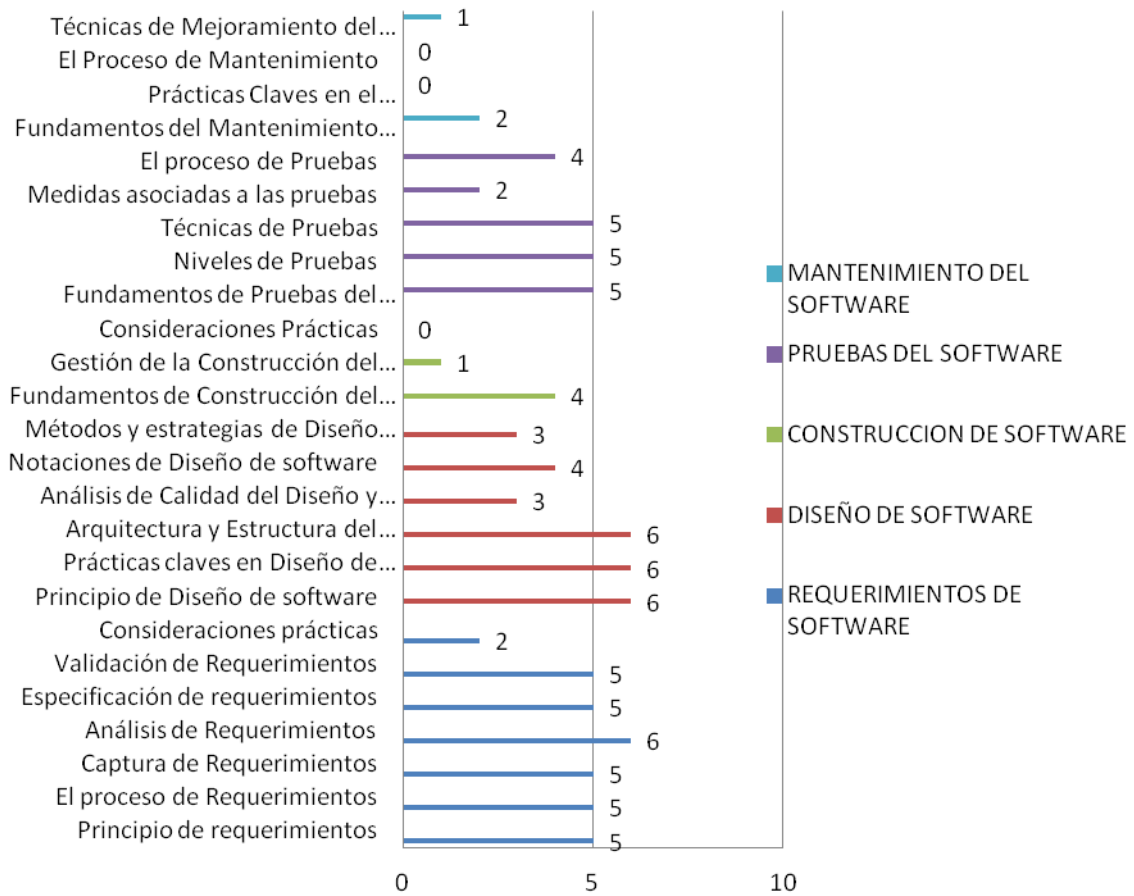


El Rol de **Diseñador** es el más ejecutado por los docentes en los proyectos, pues este es el responsable de estándares y procesos.

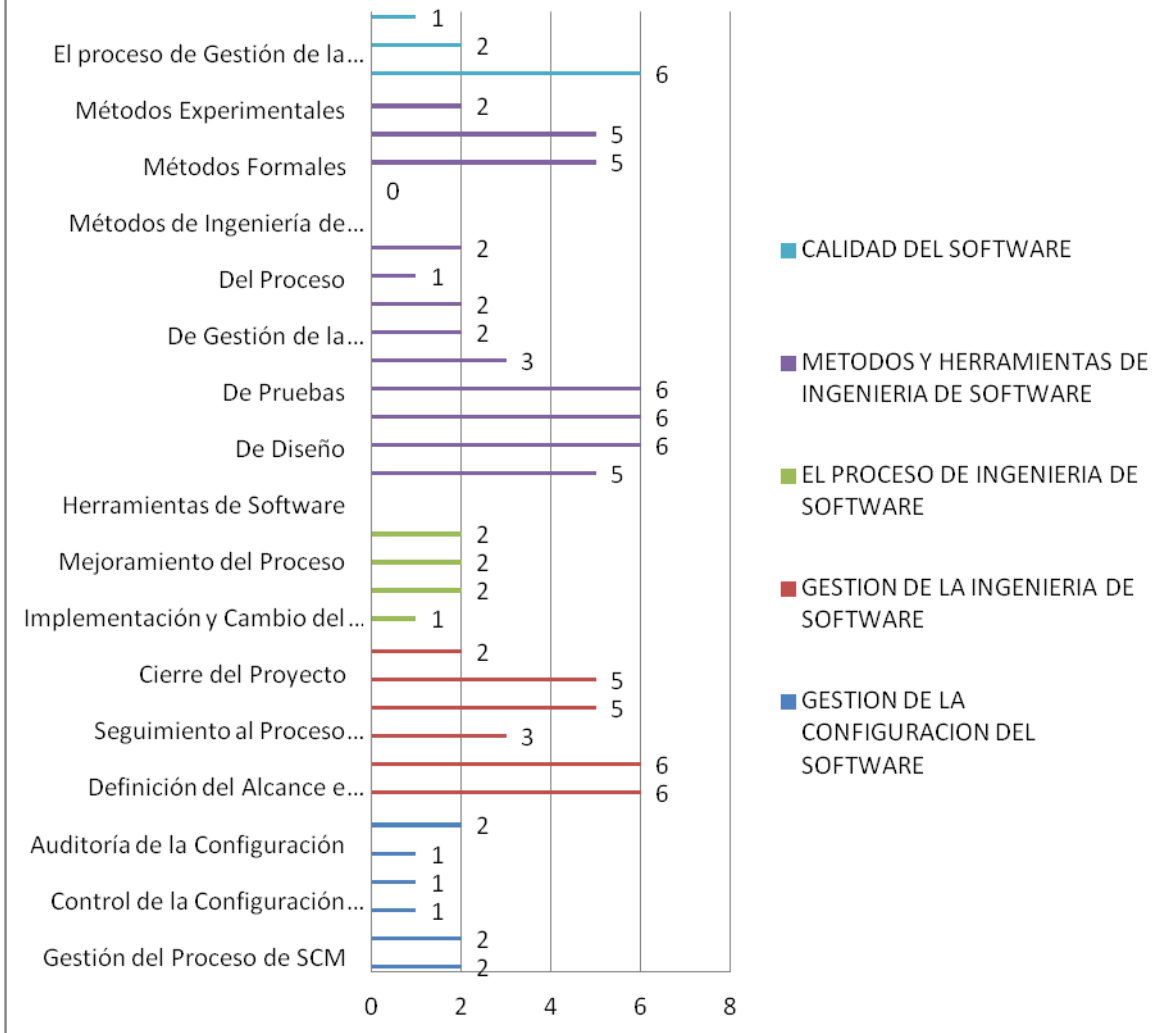
### GUÍA DEL CUERPO DE CONOCIMIENTO DE LA INGENIERÍA DE SOFTWARE

El énfasis primordial para los docentes en las materias es: el Diseño de Software, Métodos y Herramientas de Ingeniería de Software, Posteriormente Requerimientos de Software y Pruebas de Software.

## Estructura cuerpo de conocimiento SWEBOK parte 1



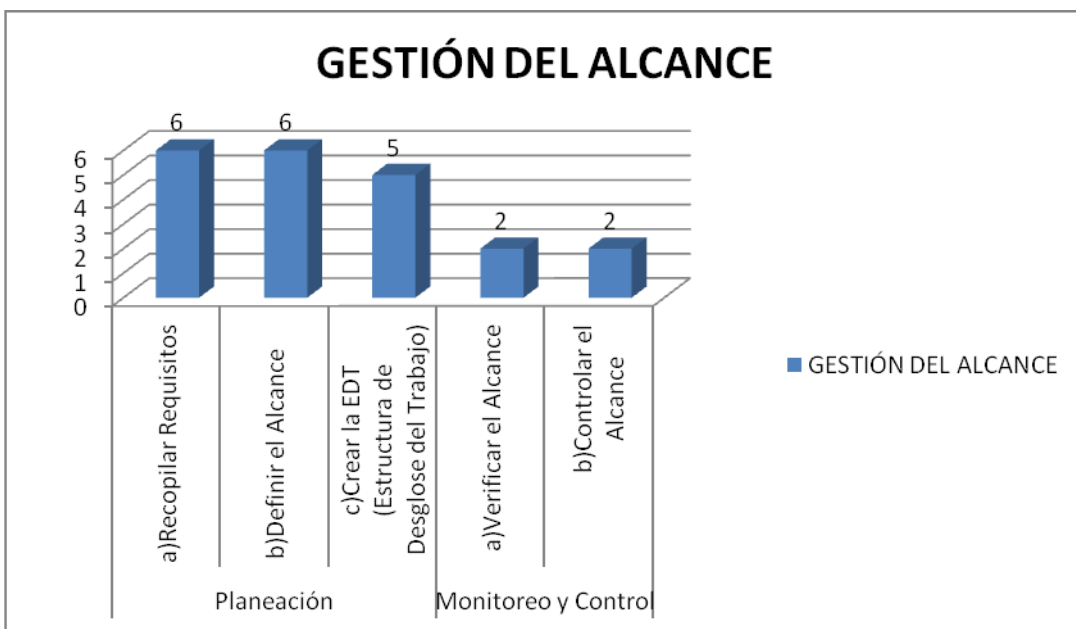
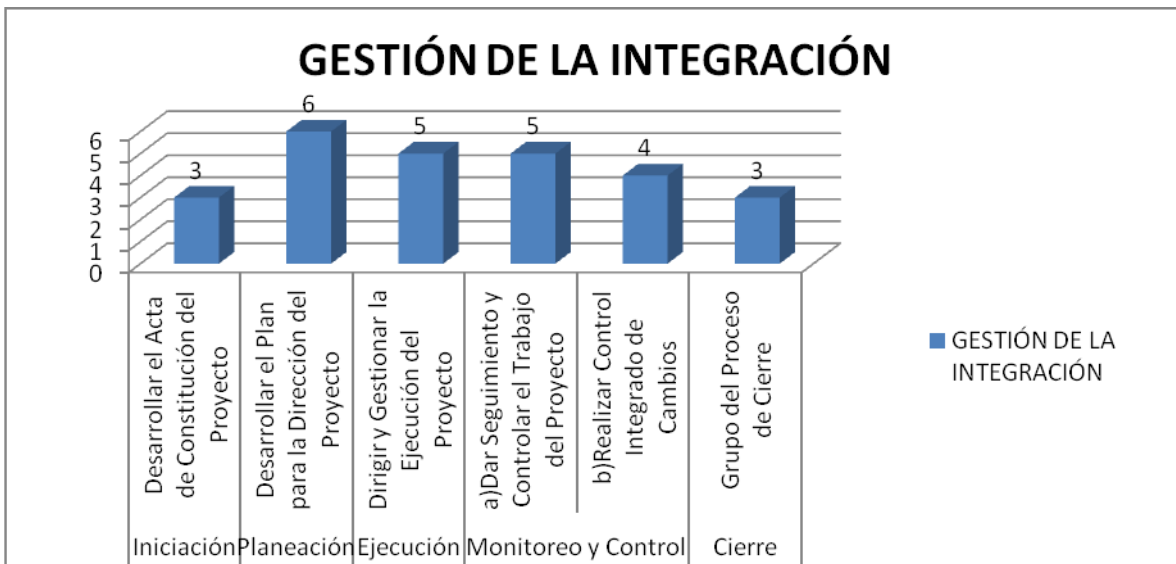
## Estructura del cuerpo de conocimiento SWEBOK parte 2



### PROCESOS DE LA GUIA PMBOK®

Para los procesos de Gerencia de Proyectos, en el Área de Conocimiento, Gestión de la Integración, en su Grupo de Proceso de Planeación seis (6) docentes trabajan en el Desarrollo del Plan para la Dirección del Proyecto, se continúa con el Grupo de Proceso Ejecución y Monitoreo donde cinco (5) docentes trabajan en Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto y en Dar Seguimiento y Controlar el trabajo del Proyecto.

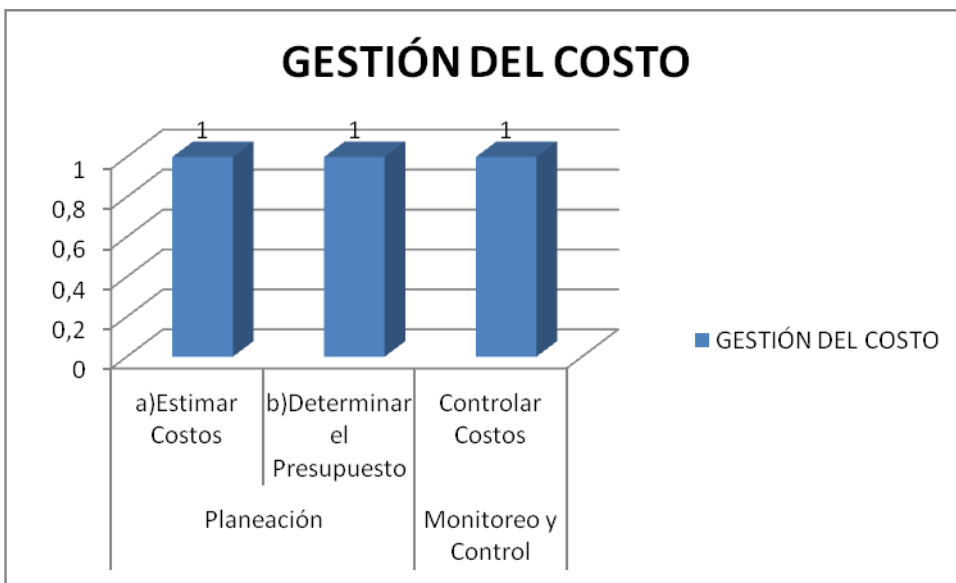




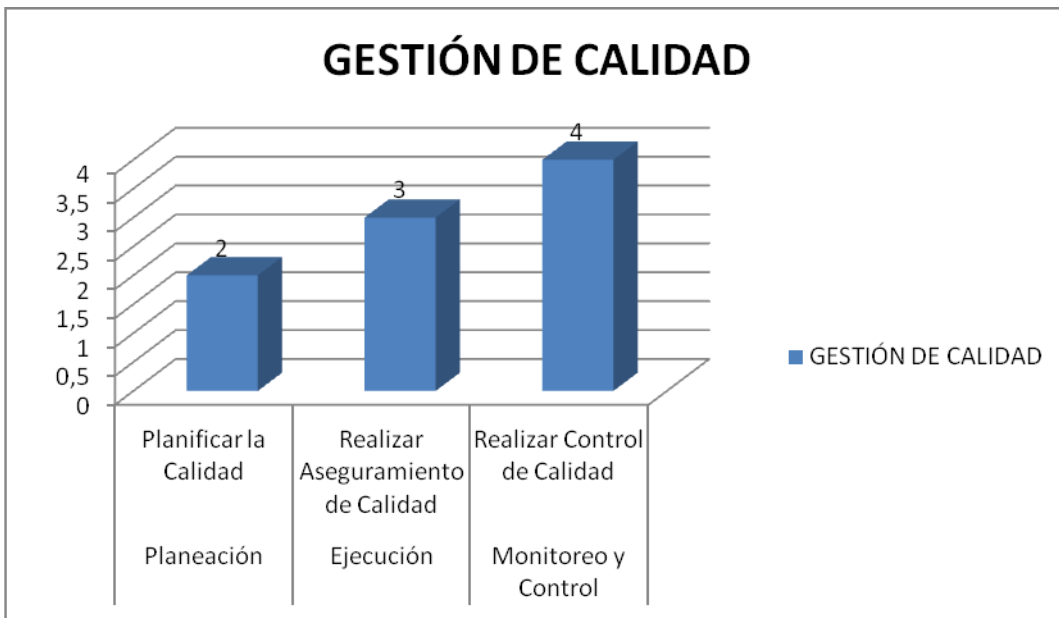
Para la Gestión del Alcance del proyecto, en su etapa de planeación Seis (6) docente trabajan en Recopilar Requisitos y en Definir el Alcance del proyecto, cinco (5) en determinar la Estructura de Desglose del Trabajo a realizar.



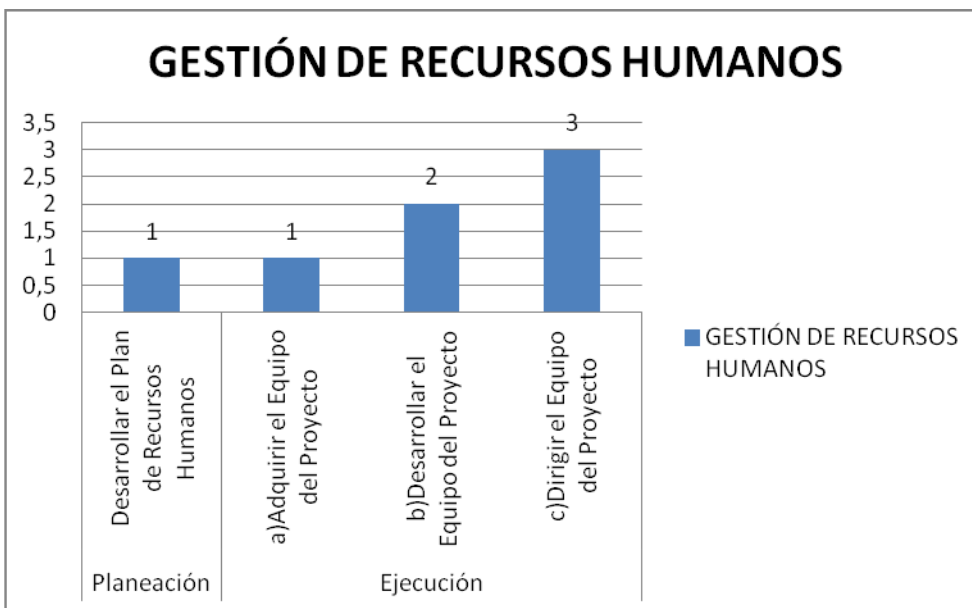
Para siete (7) docentes en la etapa de Planeación, la Definición de Actividades de un proyecto es lo más importante, se continúa con la Secuenciación de Actividades, Estimación de Duración de Tiempo y de Desarrollo del Cronograma.



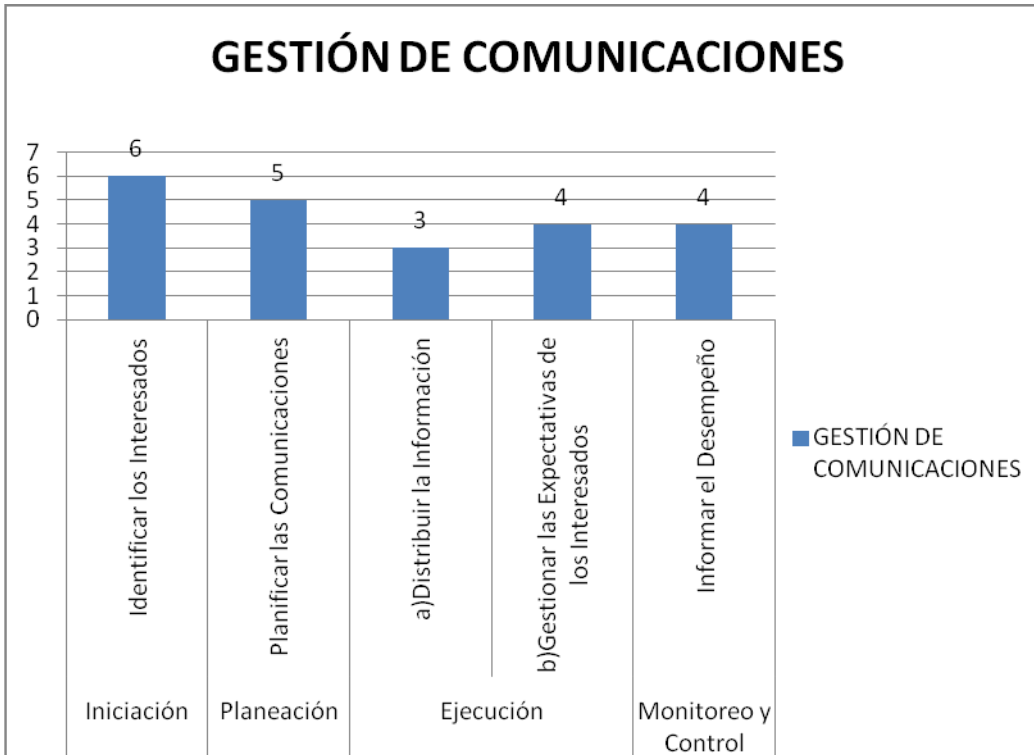
Para esta Gestión del Costo de los Proyectos, solo un (1) docente trabaja en Estimar Costos, Determinar Presupuesto y Controlar los Costos.



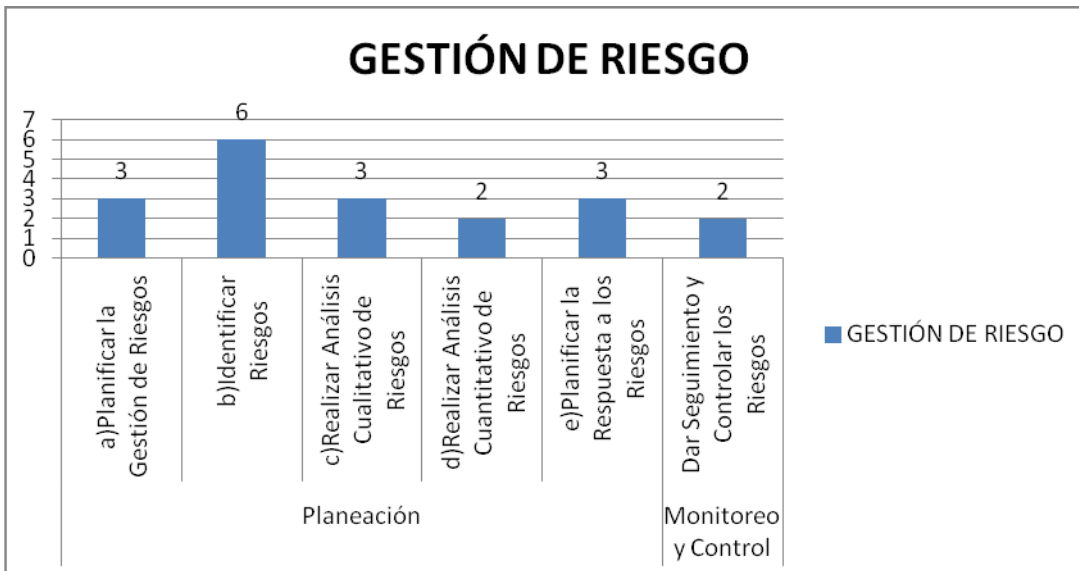
Cuatro (4) docentes trabajan para la Gestión de Calidad en la etapa de Monitoreo y Control en la realización de Control de Calidad



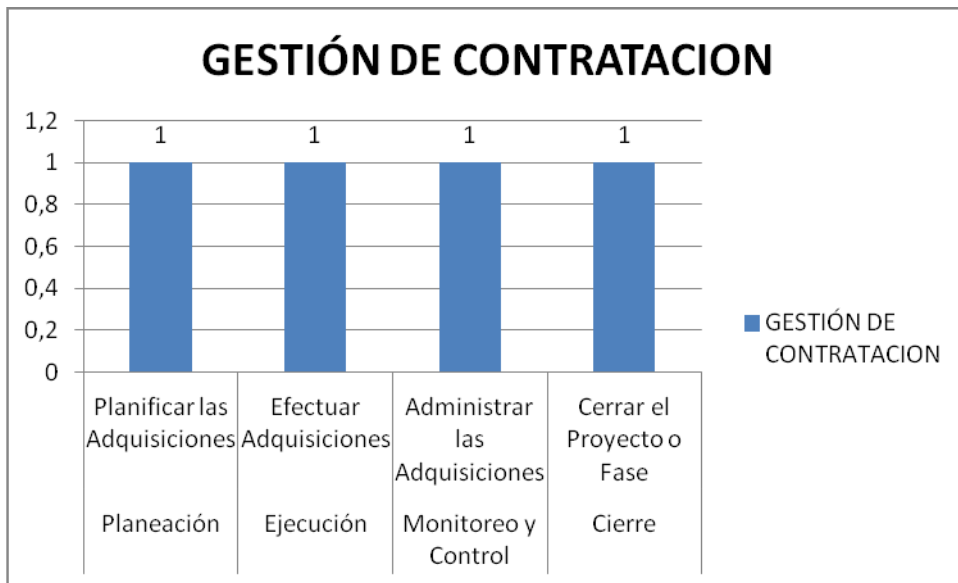
Tres (3) docentes trabajan para la Gestión de Recursos Humanos en la etapa de Ejecución en Dirigir el equipo del Proyecto



Para la Gestión de Comunicaciones en la etapa de Iniciación, seis (6) docentes trabajan en Identificar los interesados, posteriormente en la etapa de Planeación en Planificar las Comunicaciones cinco (5) docentes y para la Ejecución y Monitoreo y Control, cuatro (4) de ellos Gestionan las expectativas de los interesados e Informan el Desempeño que se tiene en los proyectos



Para la Gestión de Riesgo seis (6) docentes en la etapa de Planeación se trabaja la Identificación de Riesgo



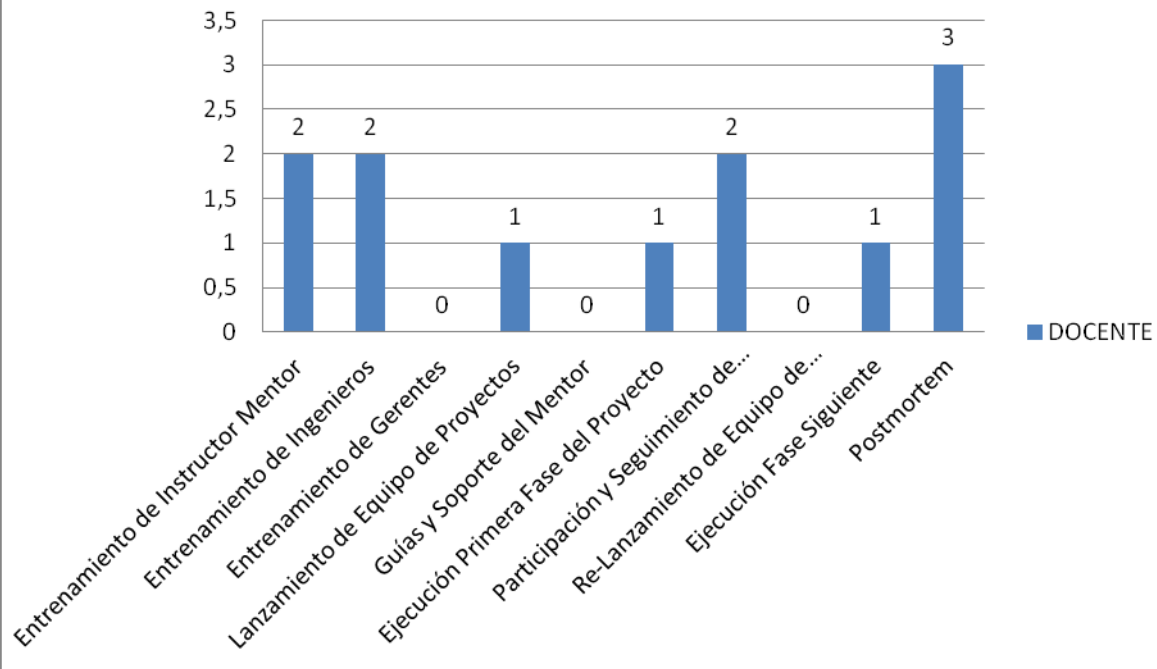
Solo Un (1) docente trabaja la Gestión de la Contratación en todas sus etapas.

### UTILIZACIÓN DE PSP PARA DISCIPLINA Y COMPETENCIAS INDIVIDUALES



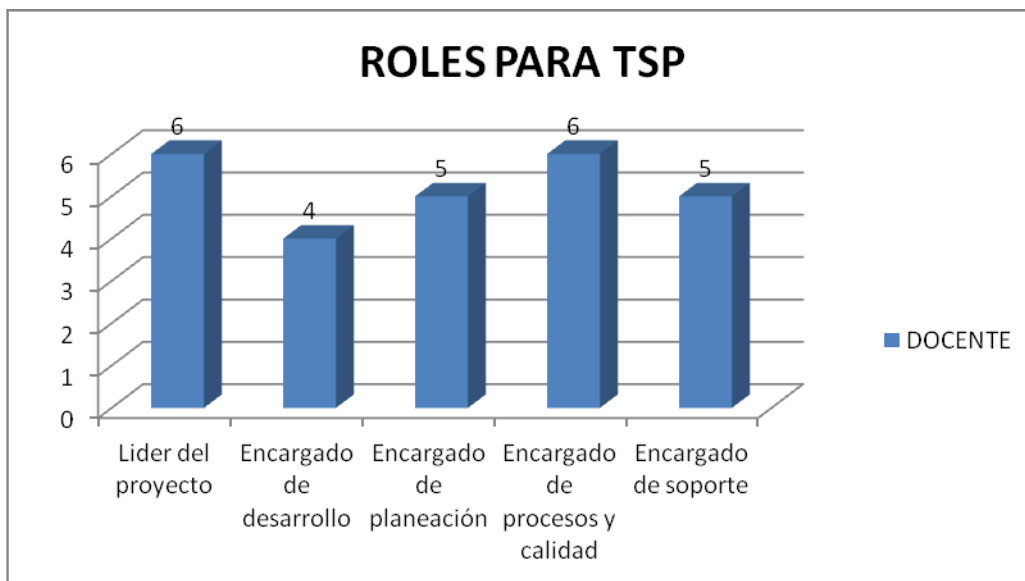
Al utilizar PSP el énfasis se lleva en Informe de Pruebas, Registro de Tiempos y de Defectos.

## TPS PARA PRODUCTOS CON CALIDAD, A TIEMPO Y EN COSTOS



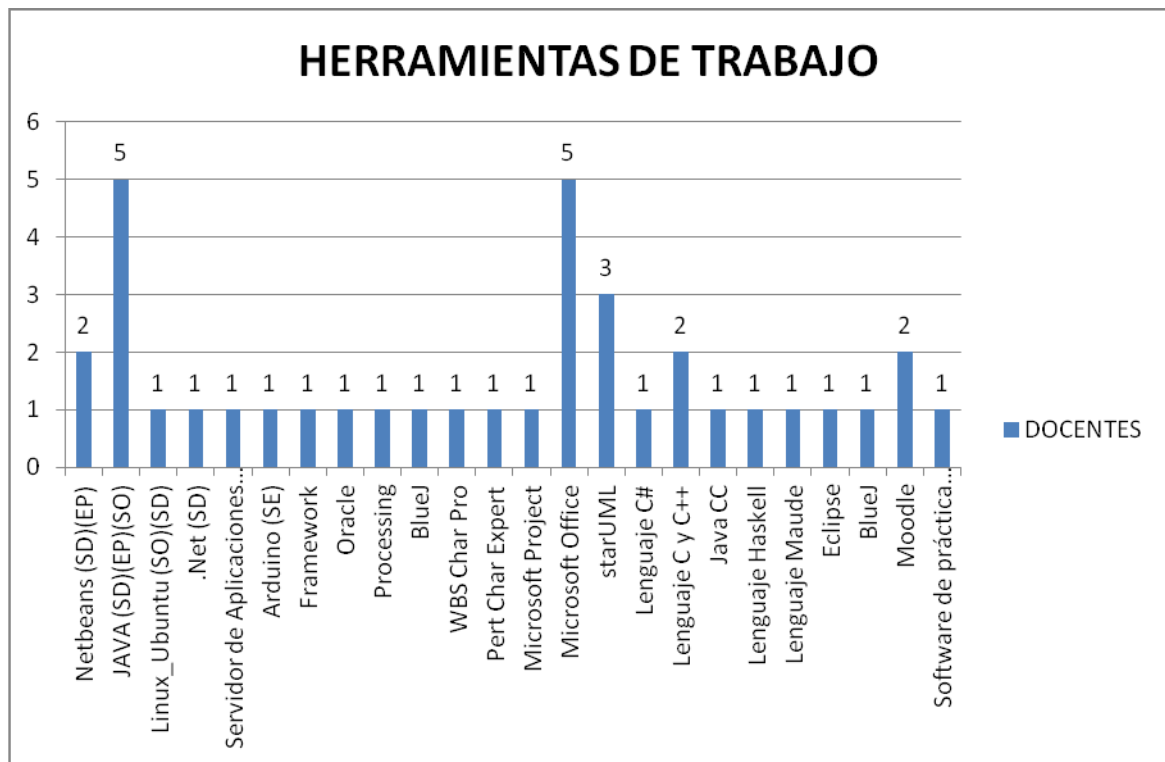
Al trabajar con TPS la etapa en mayor énfasis se hace por parte de los docentes es en el Postmortem

## ROLES PARA TSP



Al trabajar con TPS el rol que se maneja por parte de los docentes tiene su mayor peso en Lider de proyecto y en ser el Encargado del Proceso y Calidad, continua con la Planeación y el soporte, por último en el desarrollo.

### PROVEEDORES DE SUS HERRAMIENTAS DE TRABAJO

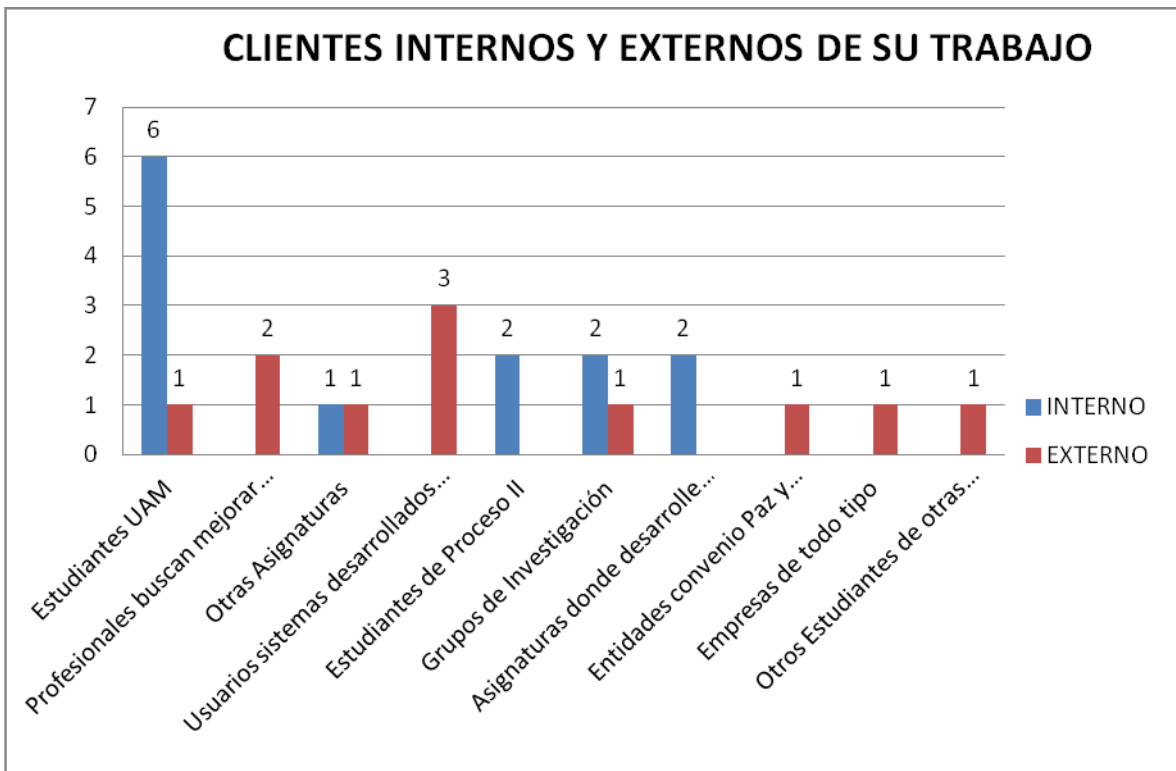


Las herramientas más utilizadas por los docentes son: JAVA, Microsoft Office y StarUML

### CLIENTES INTERNOS Y EXTERNOS DE SU TRABAJO

Para los docentes del programa de Ingeniería de Sistemas, los Clientes Internos son los estudiantes y los Clientes Externos son los usuarios de los desarrollos de software que se elaboran dentro de las materias o en los proyectos de los Grupos de Investigación





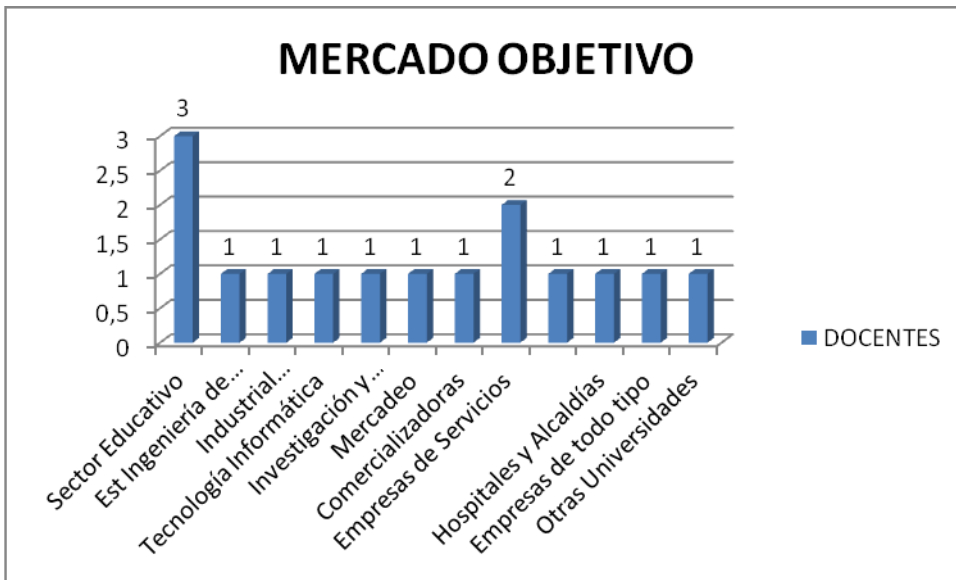
## COMPETENCIAS PARA EL TRABAJO

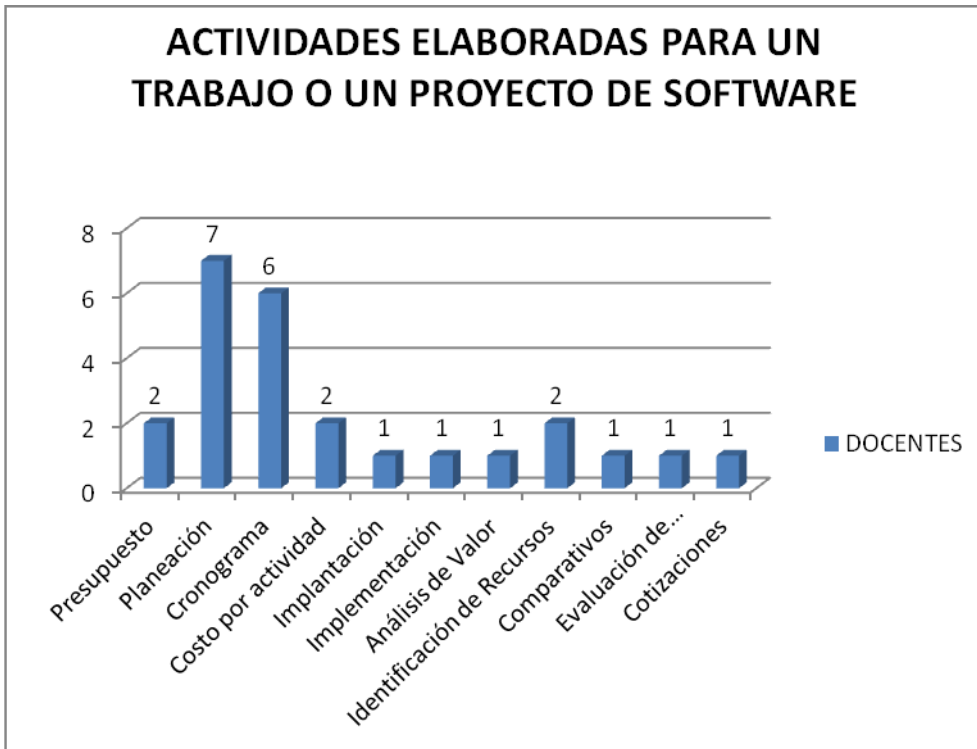
Para los docentes del programa de Ingeniería de Sistemas, las competencias que deben tener la persona que realizar el trabajo de docencia en la Universidad para el área de Sistemas son en primera instancia: Experimentar actividades de conocimiento de ingeniería, Habilidades para aprender y enseñar, manejo de comunicación y comprensión de lectura, Conocimientos en Ingeniería de Software, Desarrollar software bajo diferentes paradigmas de programación y Experiencia en la Dirección de proyectos.



### MERCADO OBJETIVO

Para la mitad de los docentes el mercado objetivo es el sector Educativo y luego las Empresas de Servicios





### **ACTIVIDADES ELABORADAS PARA UN TRABAJO O UN PROYECTO DE SOFTWARE**

Al momento de elaborar un proyecto de software la actividad más importante que se elabora por parte de los docentes y los estudiantes es la planeación, posteriormente el cronograma.

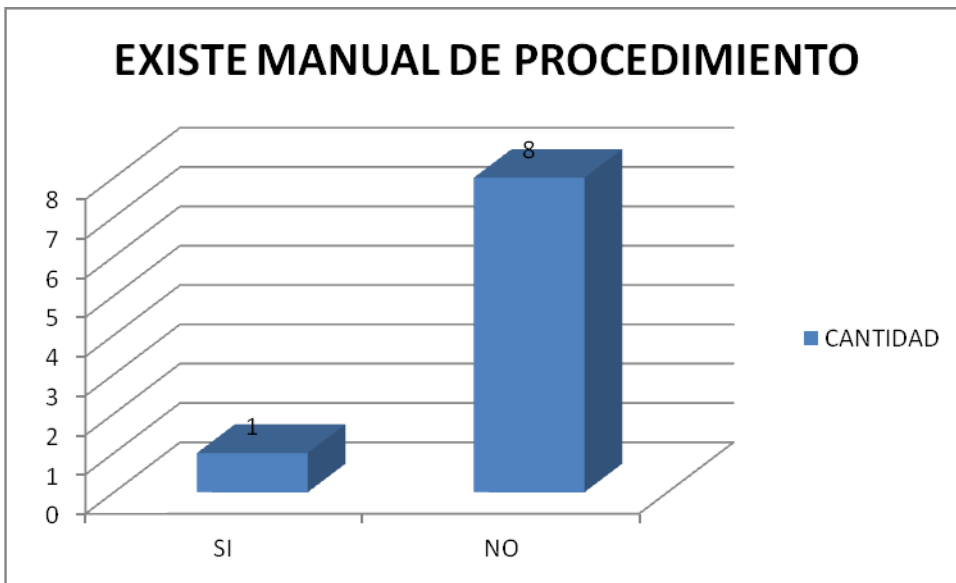
### **PRODUCTOS FINALES**

Como producto final del trabajo realizado en las asignaturas se obtienen para tres (3) docentes módulos de software, para dos (2) casos prácticos implementados, productos pequeños y casos de prueba.



### EXISTE MANUAL DE PROCEDIMIENTO

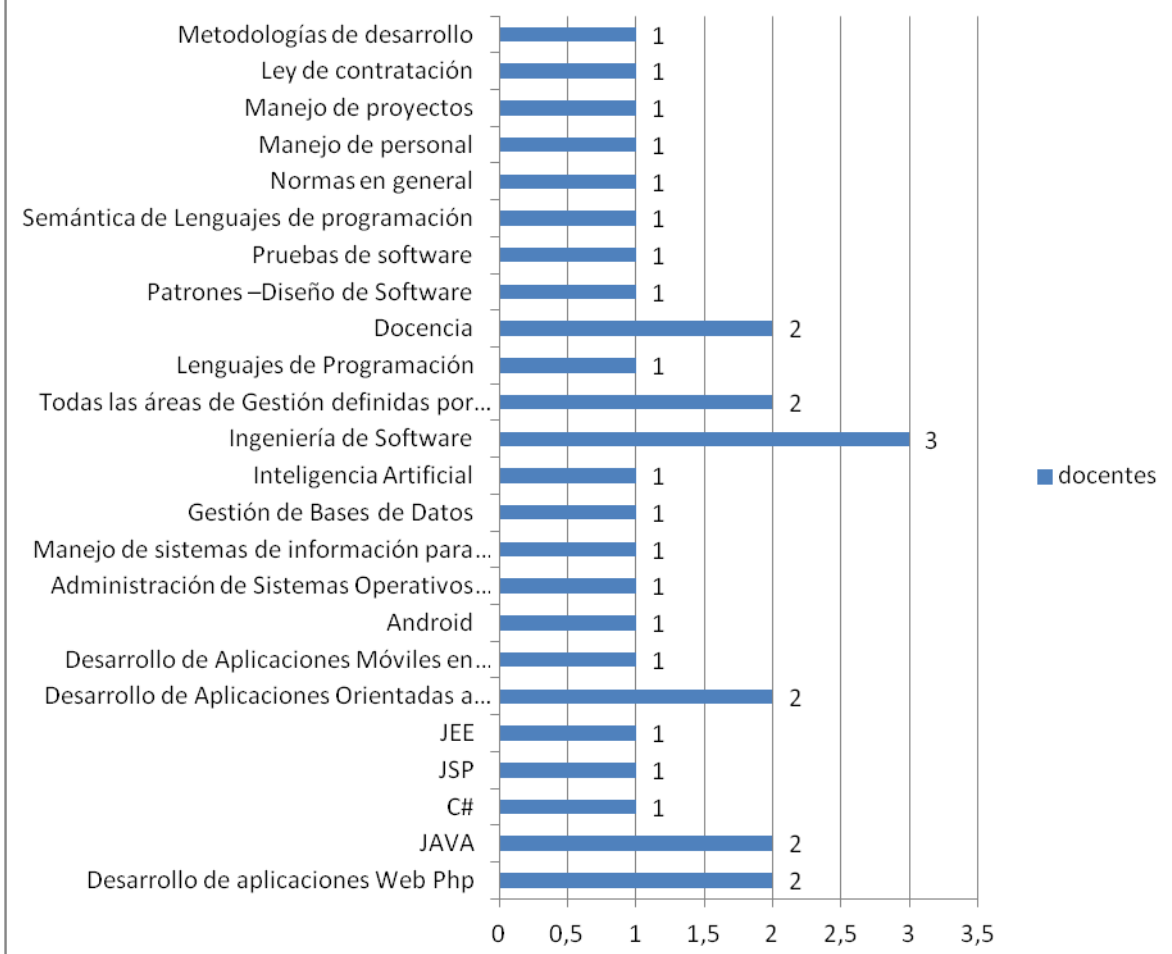
Se observa que hay una carencia de manual de procesamiento para el área de Ingeniería de Sistemas, no existe sino un (1) procedimiento.



### TEMAS O ÁREAS DE CONOCIMIENTO ADQUIRIDOS POR EXPERIENCIA

Los temas o áreas de conocimiento que consideran tres (3) docentes que adquirieron por experiencia propia son: Ingeniería de Software, posteriormente Docencia, Todas las áreas de Gestión definidas por proyectos (alcance, tiempo, costo, calidad, RRHH, Comunicaciones, riesgos, adquisiciones, integración), Desarrollo de Aplicaciones Orientadas a Objetos, JAVA y Desarrollo de aplicaciones Web Php. Hay una gran cantidad de temas adquiridos por experiencia pero esto según la especialización de docente.

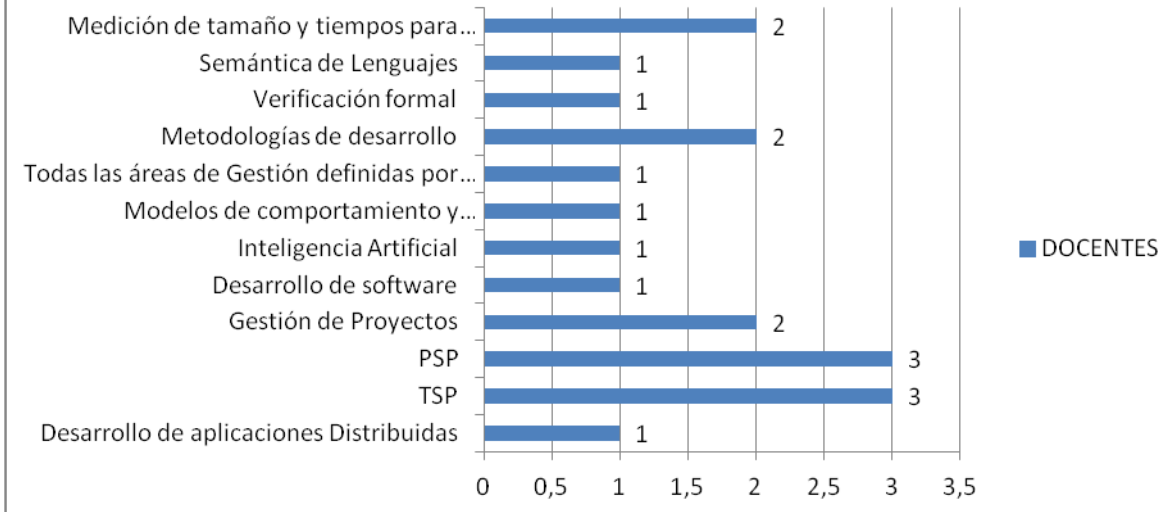
## TEMAS O ÁREAS DE CONOCIMIENTO ADQUIRIDOS POR EXPERIENCIA



## TEMAS O ÁREAS DE CONOCIMIENTO ADQUIRIDOS POR CAPACITACIÓN

Los temas o áreas de conocimiento que consideran tres (3) docentes que adquirieron por Capacitación son: PSP, TSP, continuando con metodologías de desarrollo de software, Medición de tamaño y tiempos para planificación, seguimiento y mejora.

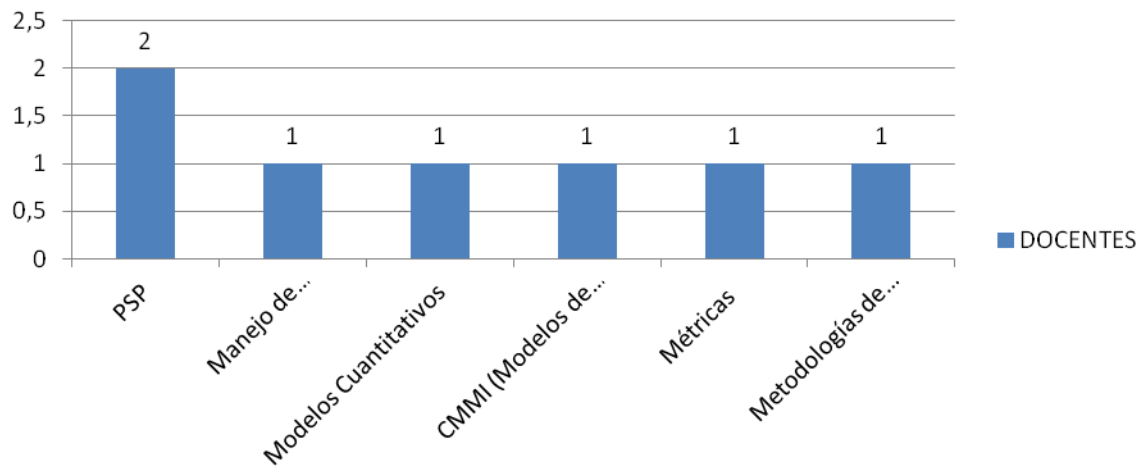
## TEMAS O ÁREAS DE CONOCIMIENTO ADQUIRIDOS POR CAPACITACIÓN



## TEMAS O AREAS DE CONOCIMIENTO ADQUIRIDOS A TRAVÉS DE COMPAÑEROS

Los temas o áreas de conocimiento que consideran Dos (2) docentes que adquirieron a través de compañeros es PSP.

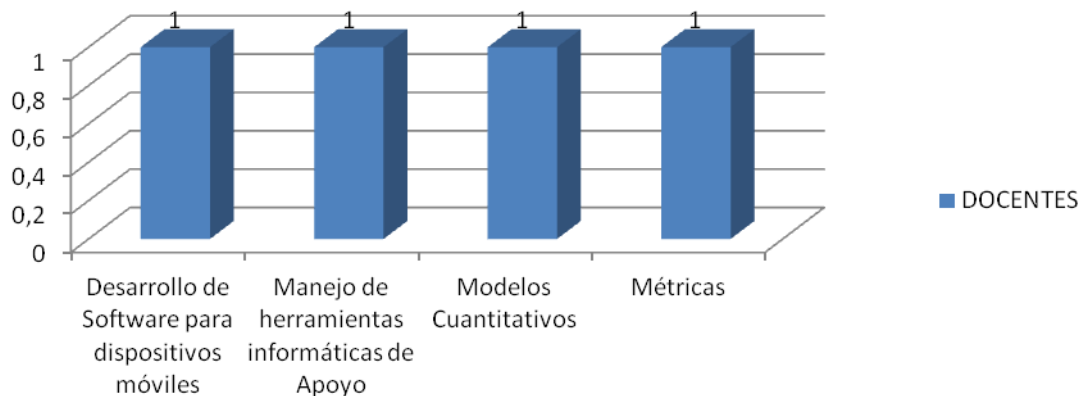
## TEMAS O ÁREAS DE CONOCIMIENTO ADQUIRIDO A TRAVÉS DE COMPAÑEROS



## TEMAS O AREAS DE CONOCIMIENTO ADQUIRIDOS POR PROCESOS DISTINTOS A SU TRABAJO

Desarrollo de software para dispositivos móviles, Manejo de Herramientas informáticas de Apoyo, Modelos cuantitativos y Métricas.

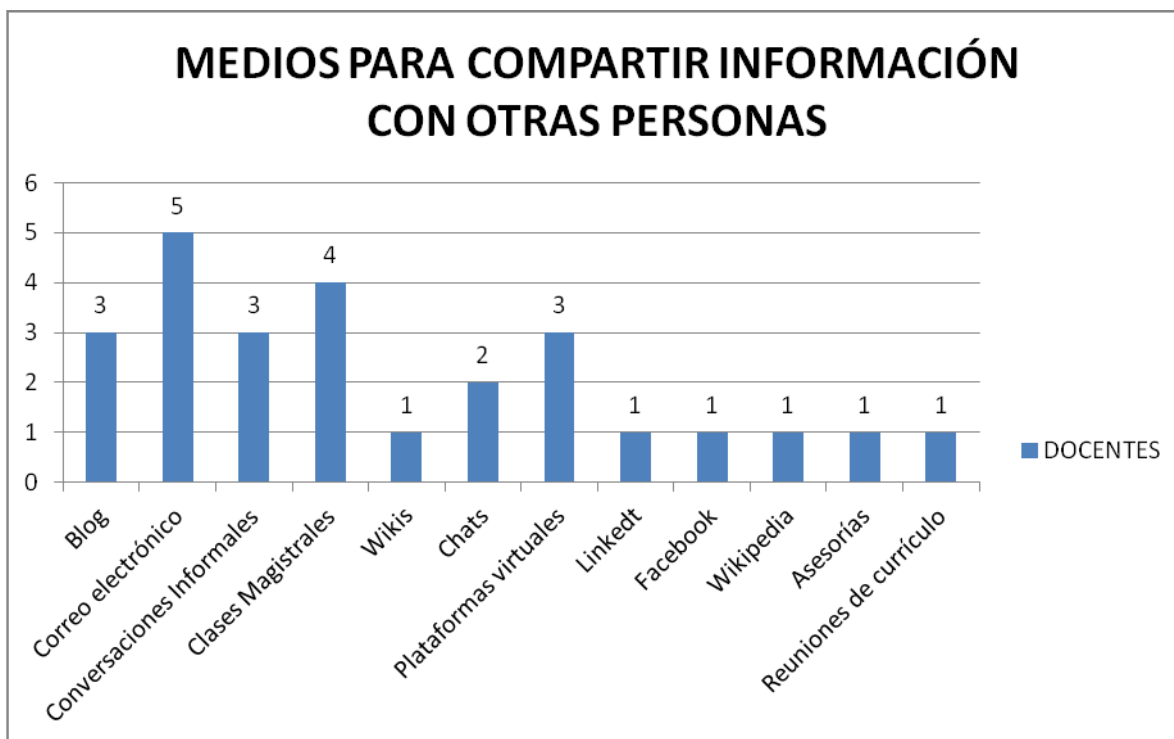
## TEMAS O ÁREAS DE CONOCIMIENTO POR PROCESO DISTINTO A SU TRABAJO





## MEDIOS PARA COMPARTIR INFORMACION CON OTRAS PERSONAS

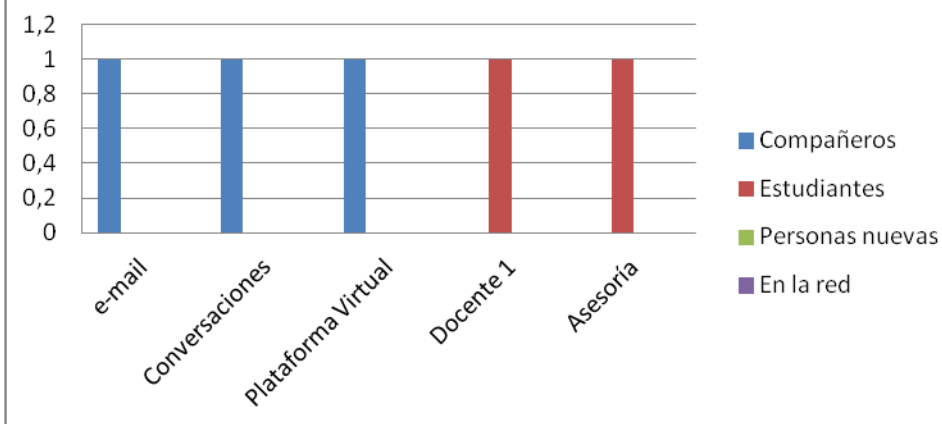
El correo electrónico es el medio más utilizado por los docentes para compartir información con otras personas, continúan las clases magistrales, plataformas virtuales, blogs, conversaciones informales y chat.



## VÍAS PARA COMPARTIR CONOCIMIENTOS DIARIAMENTE

Los docentes comparten sus conocimientos diariamente con compañeros y estudiantes por email, conversaciones, plataformas virtuales, clase y asesorías personalizadas.

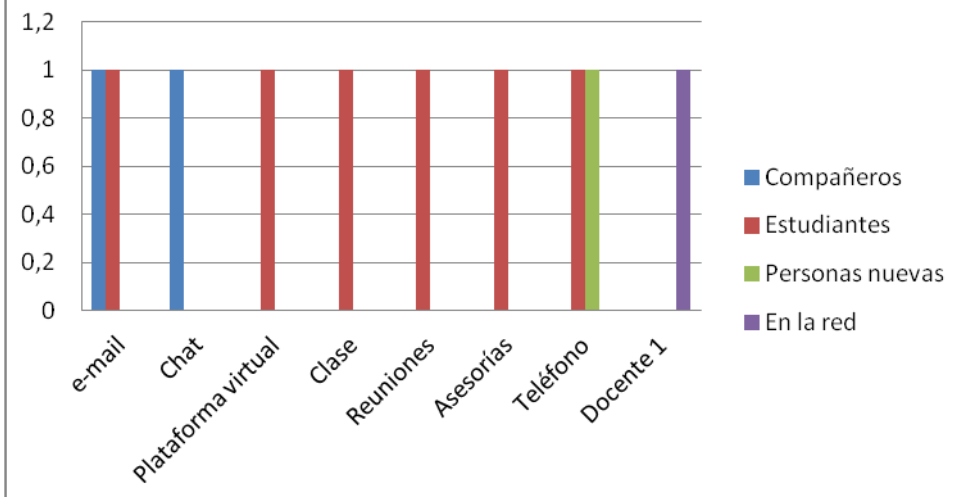
## VÍAS PARA COMPARTIR CONOCIMIENTO DIARIAMENTE



## VÍAS PARA COMPARTIR CONOCIMIENTOS SEMANALMENTE

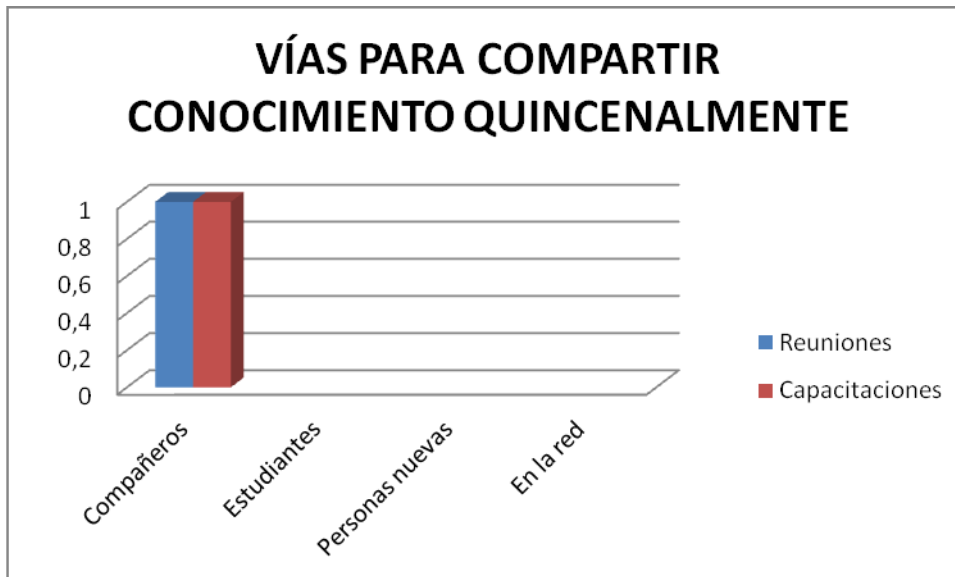
Los docentes comparten sus conocimientos semanalmente con los estudiantes a través de: e-mail, plataformas virtuales, clase, reuniones, asesoría y teléfono, con los compañeros a través de e-mail y chat, con personas nuevas a través de teléfono y en la red colocando sus contenidos sobre temas expuestos en clases.

## VÍAS PARA COMPARTIR CONOCIMIENTO SEMANALMENTE



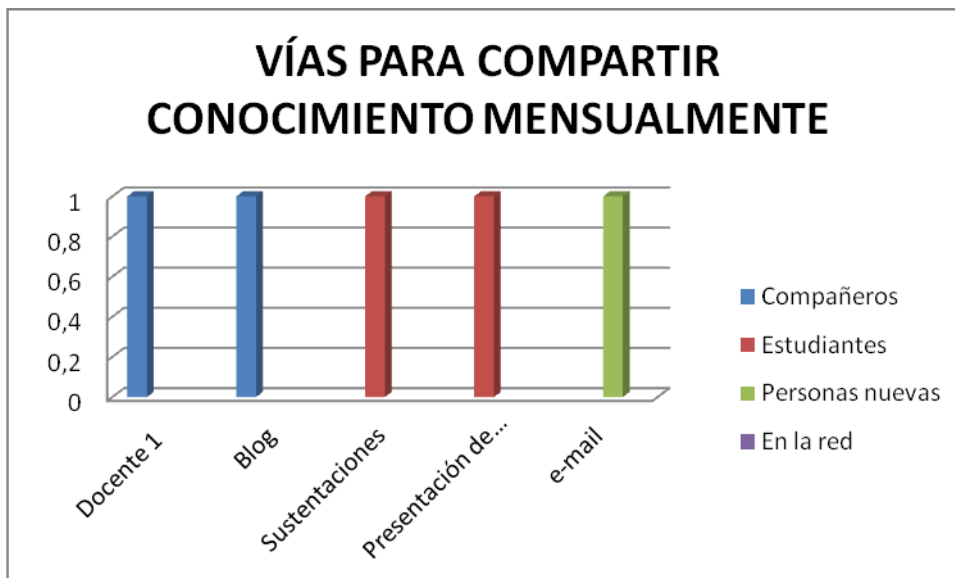
## VÍAS PARA COMPARTIR CONOCIMIENTOS QUINCENAL

Los docentes comparten sus conocimientos quincenalmente con los estudiantes y compañeros en reuniones y capacitaciones.



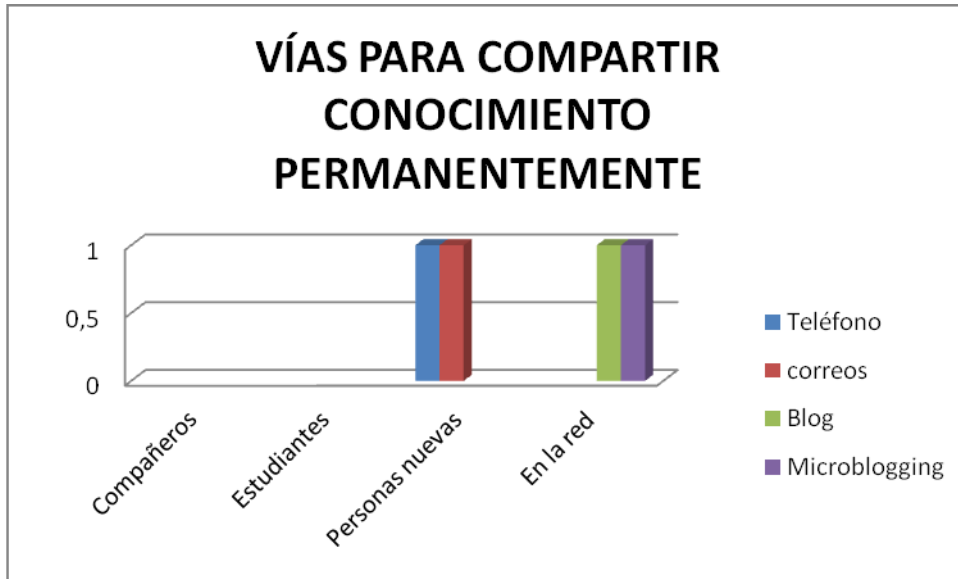
## VÍAS PARA COMPARTIR CONOCIMIENTOS MENSUALMENTE

Los docentes comparten sus conocimientos mensualmente con los compañeros por medio de blog y temas de docencia, con Estudiantes por medio de sustentaciones y presentaciones de proyectos y con personas nuevas por e-mail.



## VÍAS PARA COMPARTIR CONOCIMIENTOS PERMANENTEMENTE

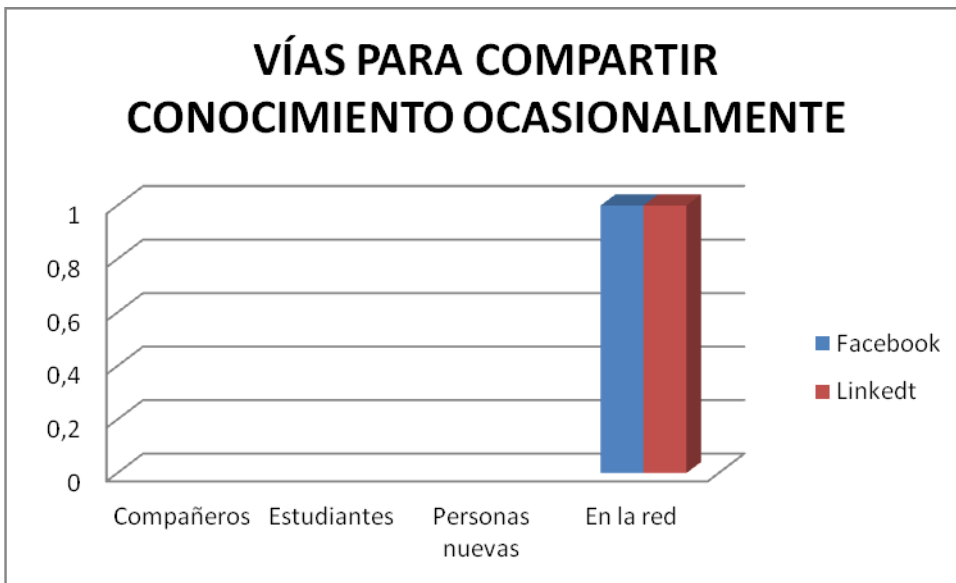
Los docentes comparten sus conocimientos permanentemente con personas nuevas a través de teléfono y por correo y en la red a través de blog y microblogging.



## VÍAS PARA COMPARTIR CONOCIMIENTOS FRECUENTEMENTE

Los docentes comparten sus conocimientos Frecuentemente con personas compañeros y estudiantes por e-mail, con estudiantes por e-mail y conversaciones informales.



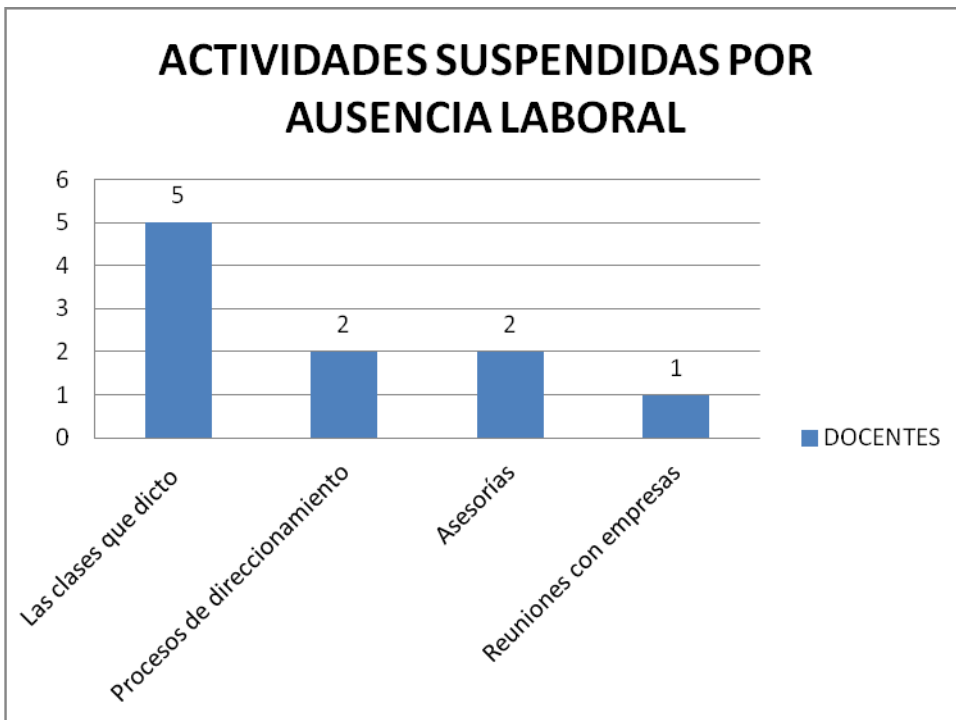


### VÍAS PARA COMPARTIR CONOCIMIENTOS OCASIONALMENTE

Los docentes comparten sus conocimientos ocasionalmente en la red a través de facebook y linkedt.

### ACTIVIDADES SUSPENDIDAS POR AUSENCIA LABORAL

La actividad más afectada por la ausencia de un docente a su trabajo son las clase presenciales

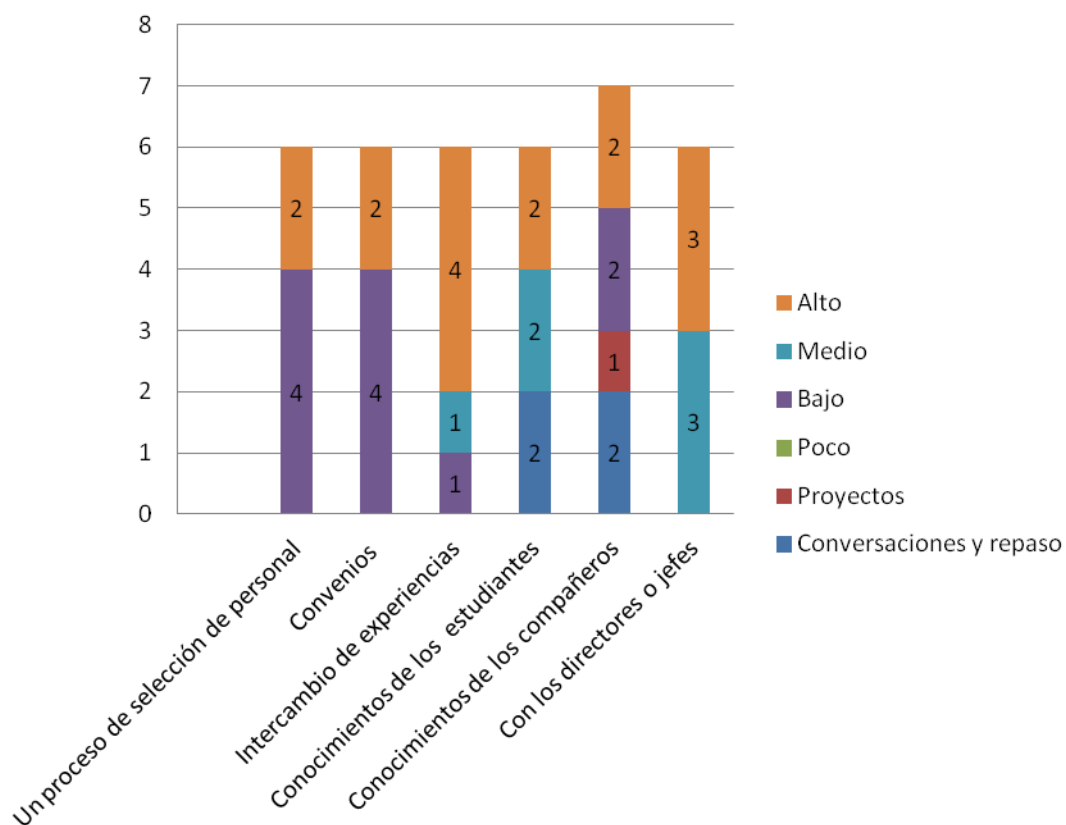


#### **NIVEL DE COMUNICACIÓN POR ACTIVIDAD**

El nivel de comunicación mas alto de los docentes es con respecto al intercambio de experiencias, posteriormente esta la comunicación con los jefes o directores.

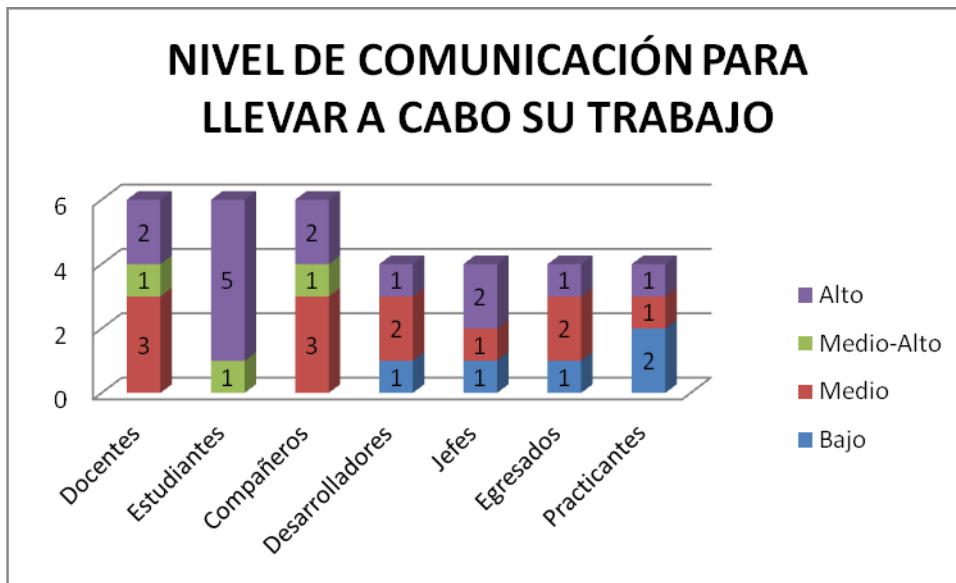
El nivel de comunicación más bajo de los docentes se da en los procesos de los convenios y los procesos de selección de personal.

## NIVEL DE COMUNICACION POR ACTIVIDAD



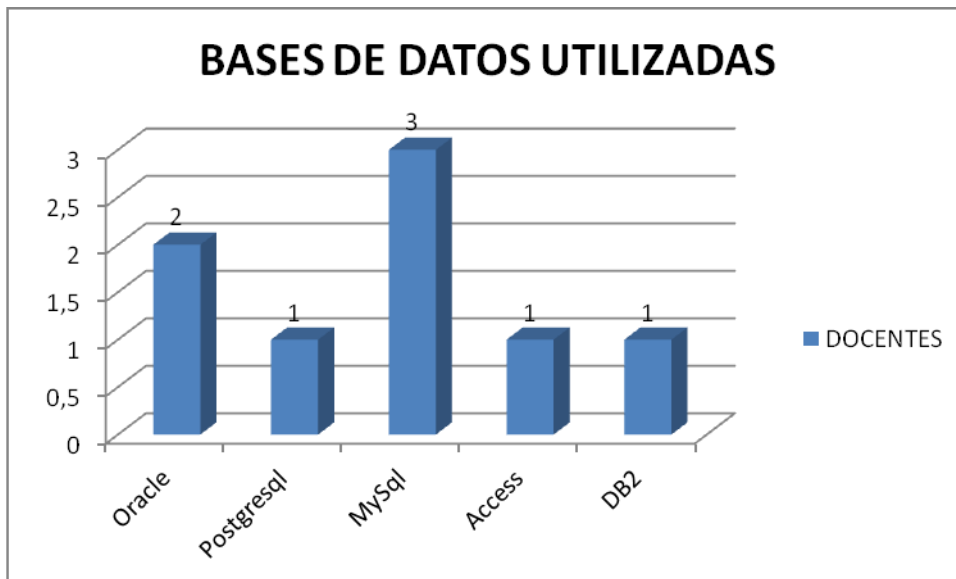
## NIVEL DE COMUNICACIÓN PARA LLEVAR A CABO SU TRABAJO

El nivel de comunicación más alto que existe para llevar a cabo el trabajo de docencia es con los estudiantes, posteriormente es con otros docentes y compañeros



### BASES DE DATOS UTILIZADAS

La base de datos más utilizada por los docentes dentro de los trabajos que se imparten a los estudiantes es MySQL

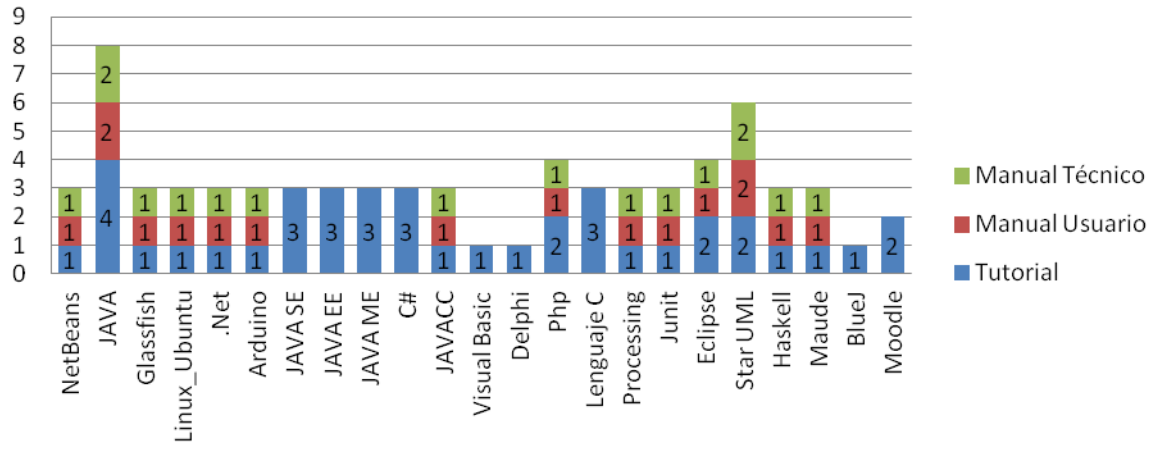


### MEDIOS UTILIZADOS PARA CONSULTA DE HERRAMIENTAS

Los tutoriales son los medios más utilizados por los docentes para consulta de herramientas, por posteriormente los manuales técnicos.

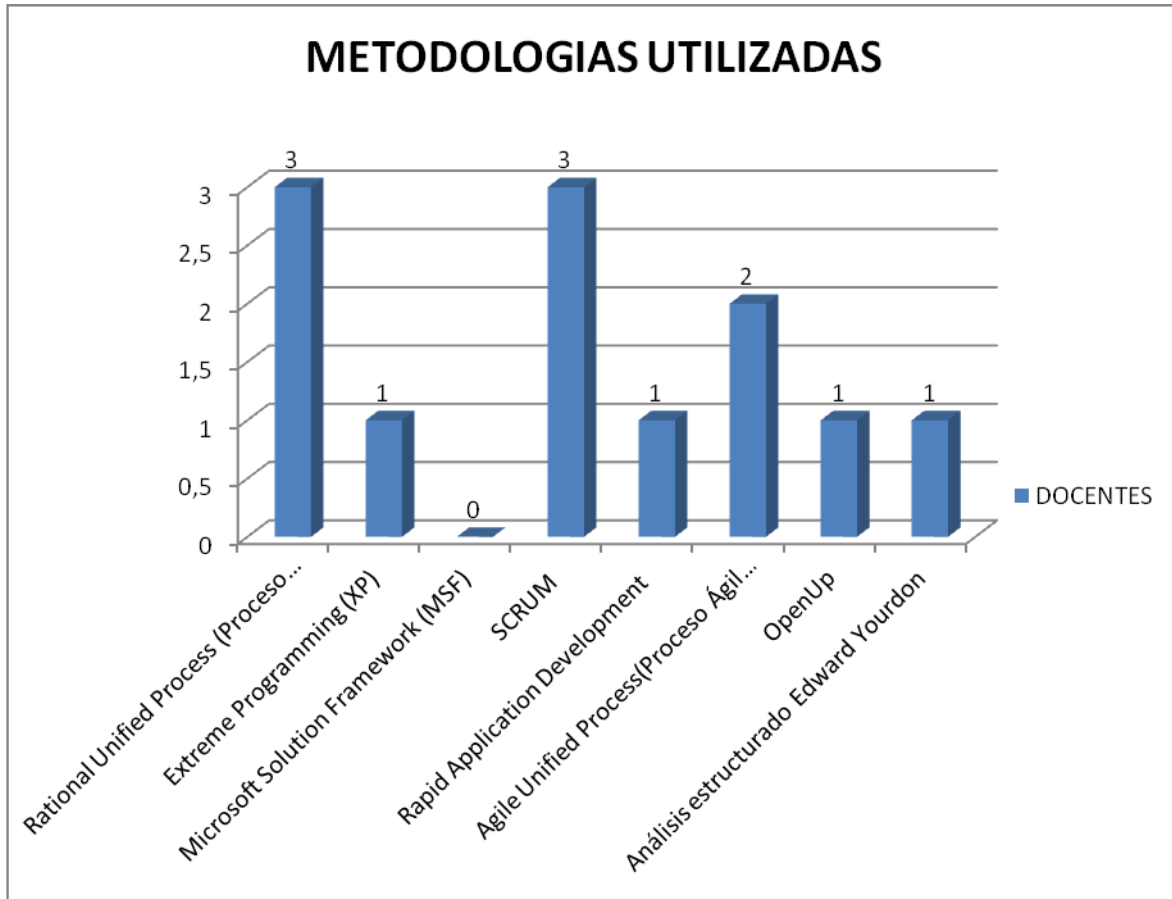


## MEDIOS UTILIZADOS PARA CONSULTA DE HERRAMIENTAS (LENGUAJES, FRAMEWORKS, ETC)



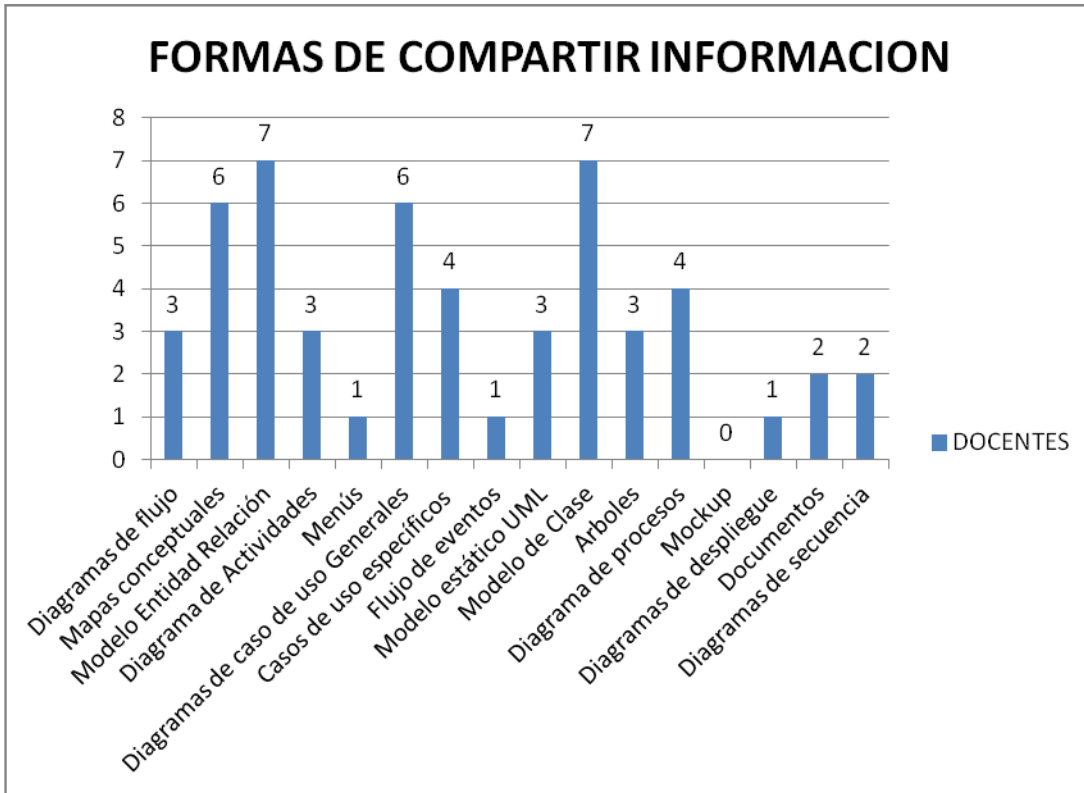
### METODOLOGIAS UTILIZADAS

Las metodologías más utilizadas por los docentes son SCRUM y Proceso Racional Unificado RUP.



### FORMAS DE COMPARTIR INFORMACIÓN

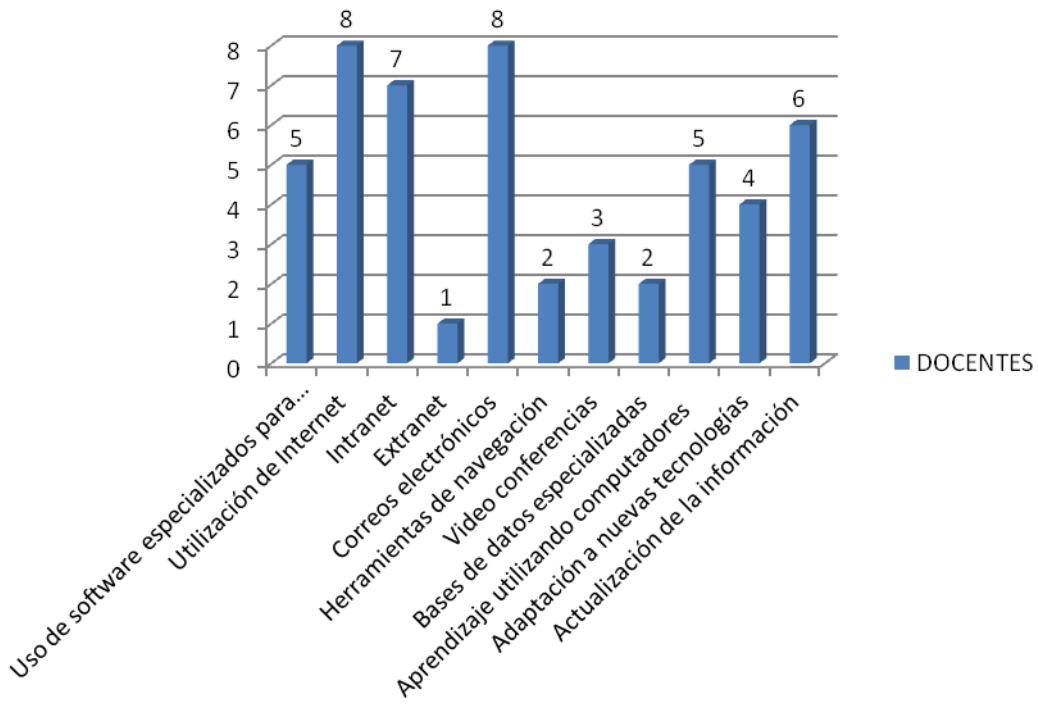
El Modelo Entidad Relación y el Modelo de Clases son las formas más utilizadas para compartir información por parte de los docentes del programa de Ingeniería de Sistemas, continúan los mapas conceptuales, los diagramas de casos de uso general.



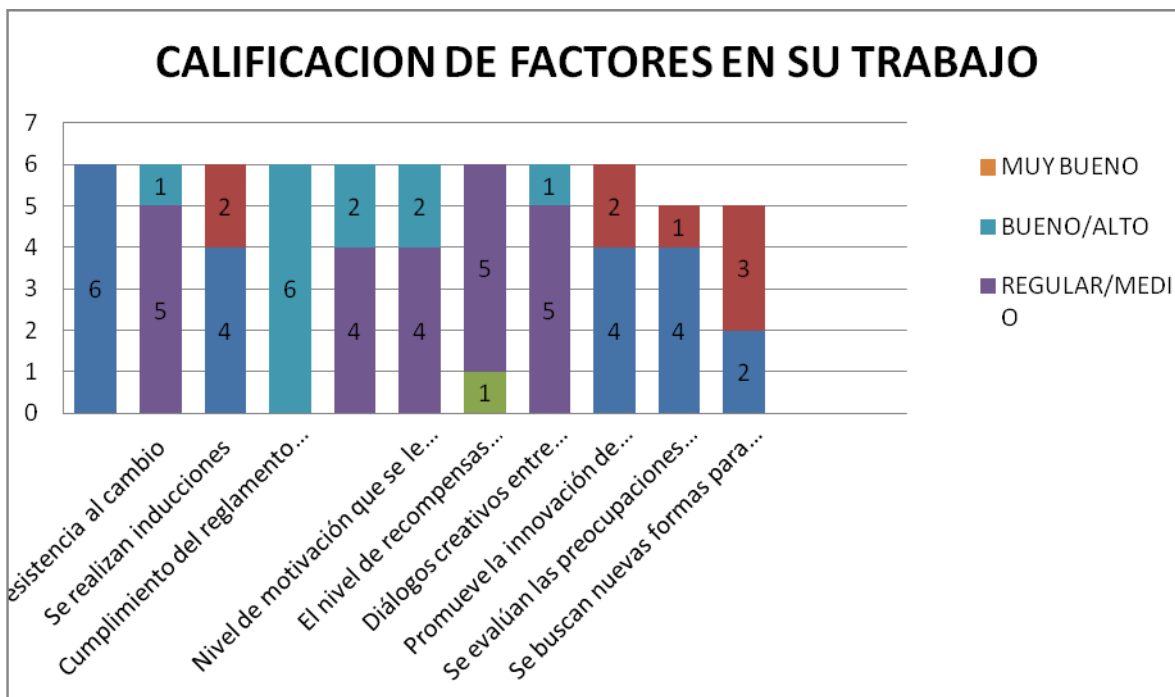
### MEDIOS Y TECNOLOGIAS UTILIZADAS PARA TRABAJAR

El Medio y la tecnología mas utilizada por los docentes del programa de Ingeniería de sistema es Internet y el Correo electrónico, posteriormente la Intranet.

## MEDIOS Y TECNOLOGIAS UTILIZADOS PARA TRABAJAR



**ELEMENTOS CON LOS QUE SE CUENTA PARA EL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES**



### FACTORES QUE GENERAN COMPETITIVIDAD EN SU TRABAJO

El factor que genera competitividad de su trabajo para cinco (5) docentes es la Diferencia de los productos de la universidad y/o empresa con los de su competencia, para cuatro (4) el conocimiento de fortalezas y debilidades con respecto a la competencia y la importancia de mantener o ganar ventajas competitivas.



**ANEXO G. GRÁFICAS TABULACIÓN DIAGNÓSTICO ACTUAL (ESTUDIANTES)  
GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO ACERCA DE LOS PROCESOS DE  
DESARROLLO DE SOFTWARE EN LAS ASIGNATURAS DEL PROGRAMA DE  
INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
MANIZALES**

**POBLACIÓN: 6 estudiantes adscritos al programa de Ingeniería de Sistemas**

**Estudiantes de Paz y Competitividad (2)**

Juan David Correa

Carlos Waldo Serna

**Estudiantes de Práctica Empresarial (4)**

Jacobo Asmar

Valentina Londoño

Juan Camilo Florez

Juan David Castañeda

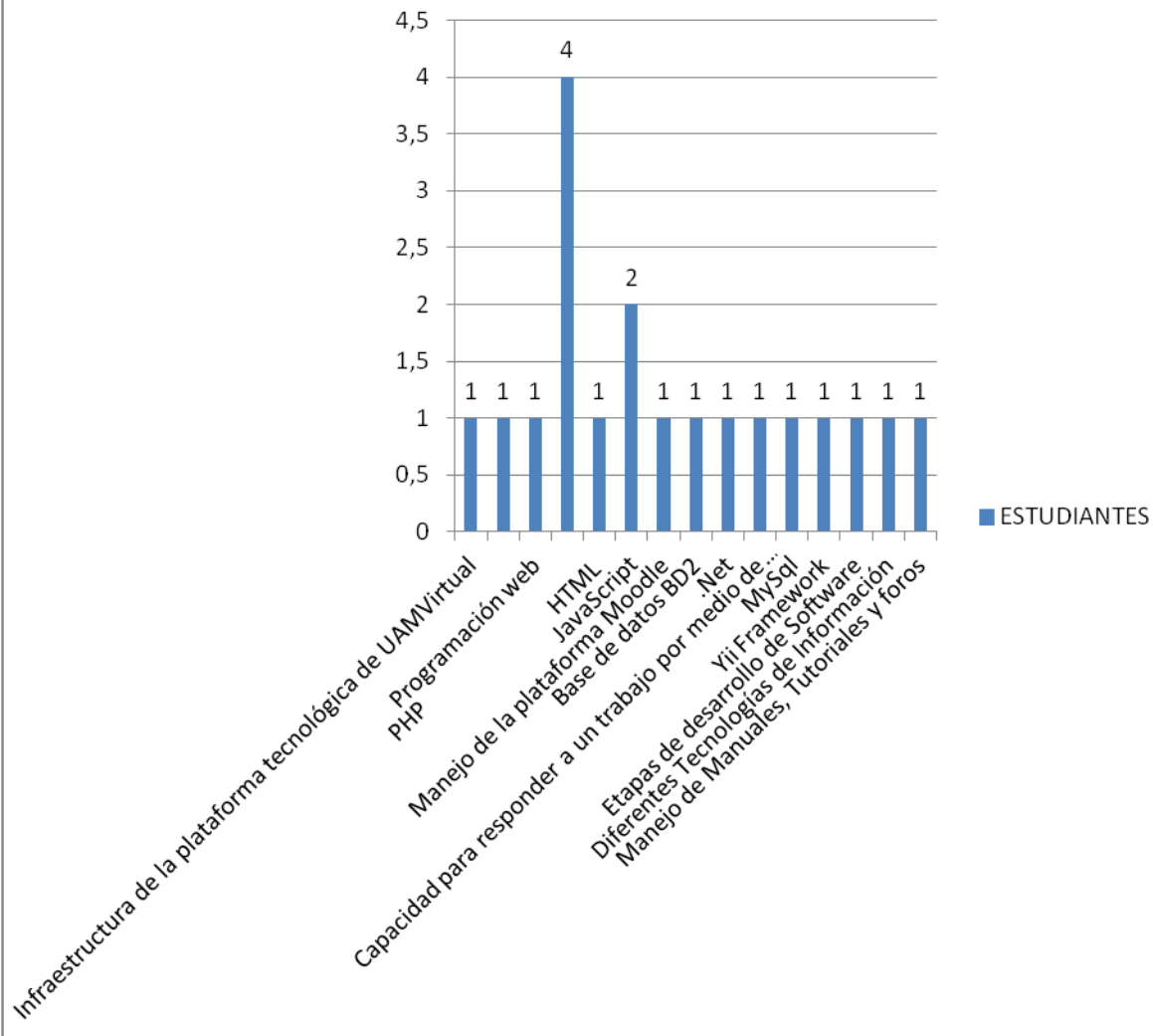
**FECHA:**

Período junio 2011-Diciembre 2011

Para cada uno de las preguntas realizadas se mostrará su respectiva gráfica, evidenciando los resultados de las encuestas aplicadas a los Estudiantes del programa de Ingeniería de Sistemas.

**CONOCIMIENTOS REQUERIDOS PARA REALIZAR EL TRABAJO EN EL  
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS:**

## CONOCIMIENTOS REQUERIDOS PARA EL TRABAJO

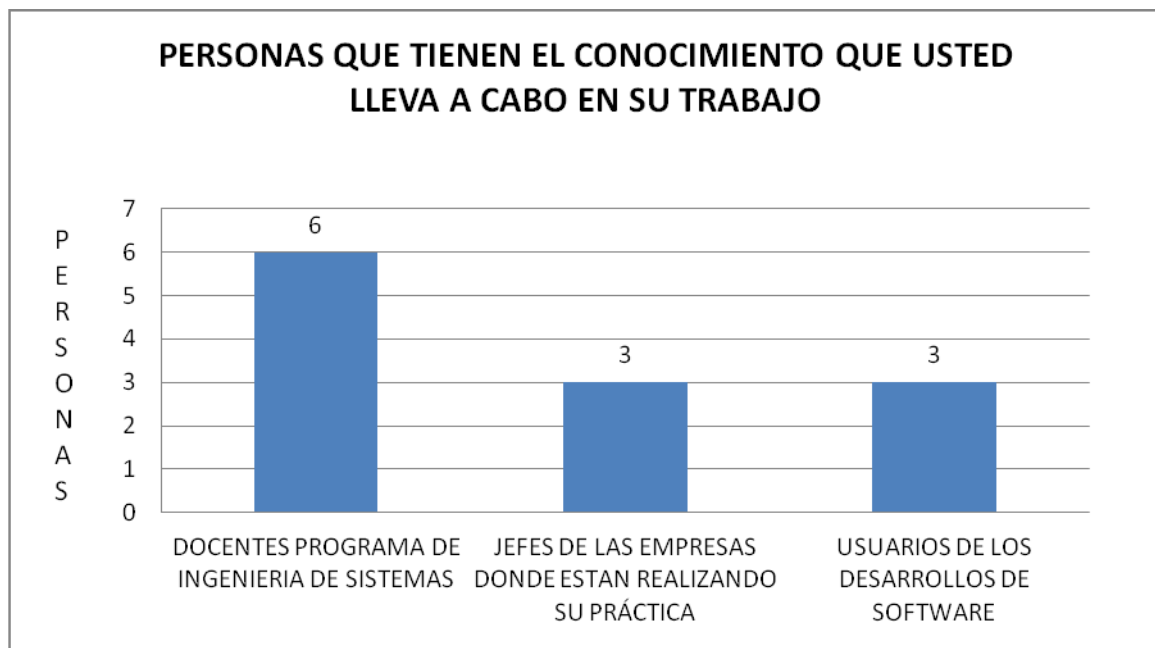


PHP y JAVA SCRIPT son los conocimientos más importantes para los estudiantes de Ingeniería de Sistemas en este momento.

### PERSONAS QUE TIENEN EL CONOCIMIENTO QUE USTED LLEVA A CABO EN SU TRABAJO

Todos los docentes del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma y los Jefes de las Prácticas Empresariales designados por cada empresa para la supervisión de las mismas, y los usuarios de los desarrollos de software que se producen en las prácticas, proyectos y en paz y competitividad, en este caso son:

Coordinador de Gestión de Tecnología (Monica Chu)  
 Equipo UAMVirtual (Maria del Pilar Prado)  
 Coordinador Regional de Paz y Competitividad (Daniel Hurtado)  
 Asesora Técnica de Paz y Competitividad (Beatriz Ayala )  
 Coordinadora del Práctica Empresarial (Beatriz Ayala)  
 Docente de Base de datos (Sandra Hurtado)  
 Encargado de JEE (Marlon Manrique)  
 Encargada de Redes (Lorena Uribe)  
 Lider Área de Tecnología e Informática en el Departamento de Soluciones Informáticas (Monica Rosa López) Bases de datos, conocimiento aplicaciones presupuestales  
 Profesional p2 en área de Tecnología e Informática en el Departamento de soluciones Informáticas (Jose Jahir Valencia) arquitectura de software  
 Docentes del programa de Ingeniería de Sistemas  
 Coordinadora de Ingeniería de Sistemas  
 Ingeniería de Software (Sandra Hurtado)  
 Manejo del Framework Yii (Jorge Ivan Mesa)



**HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS DE APOYO QUE USTED UTILIZA PARA LLEVAR A CABO SU TRABAJO**

Las herramientas informáticas que apoyan el trabajo de los estudiantes son: Computador de oficina, Impresora, Red (medio para obtener material), Copias de seguridad, Google Docs, Correo Electrónico, Chat, PHP, MySql , Apache, Entorno

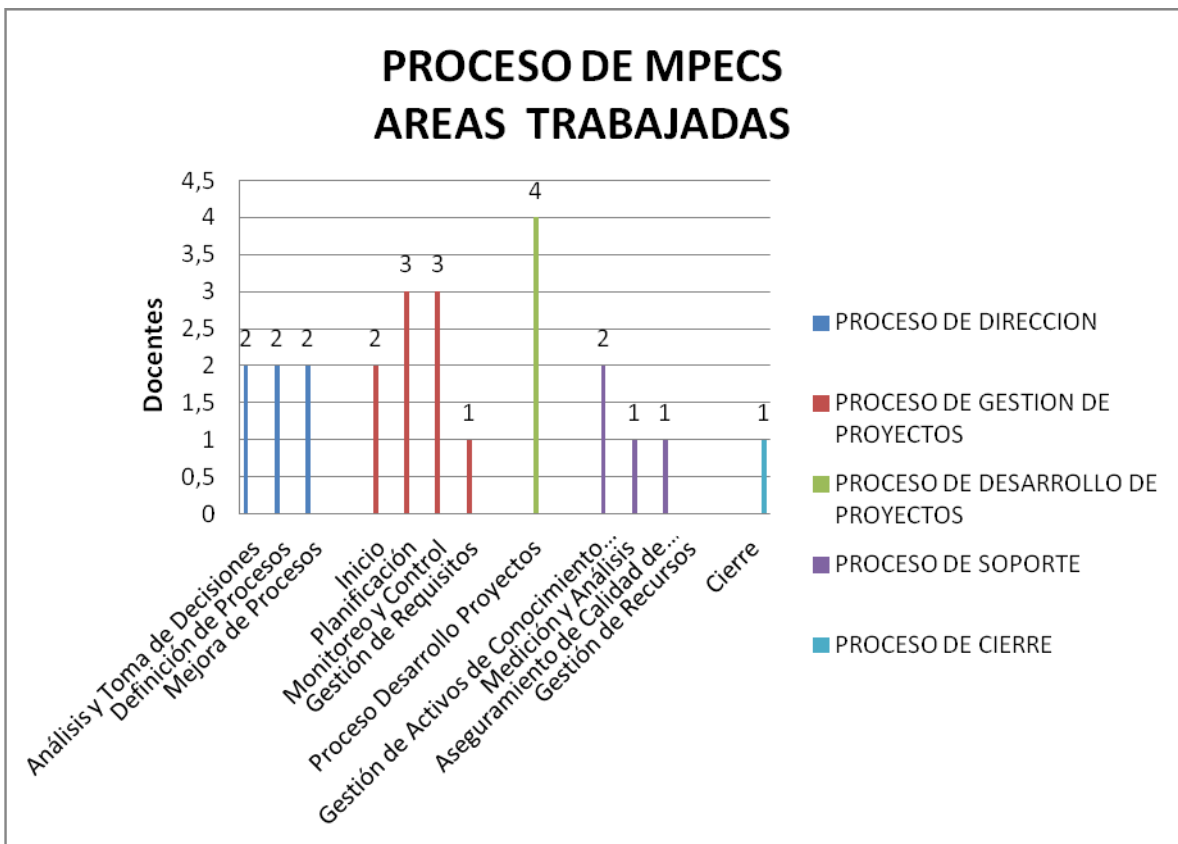


de Desarrollo Visual studio, Dream weaver, Yii Framework, Power Point, Adobe Reader, Adobe Photoshop, Microsoft Word, Excel, Netbeans y Workbench (modelos y esquemas de bases de datos)

Este material está en su mayoría ubicado en internet y en las empresas donde se realiza la práctica empresarial o el proceso de paz y competitividad, posteriormente esta desarrollado por los estudiantes y extraído de libros, cursos y otros estudiantes.

El material esta digital y se encuentra en las aulas virtuales de los cursos, en cds, google doc, wikis, Blog, páginas web, cursos en línea, diapositivas, computador propio

### ÁREAS EN QUE SE TRABAJA EL PROCESO DE MPECS

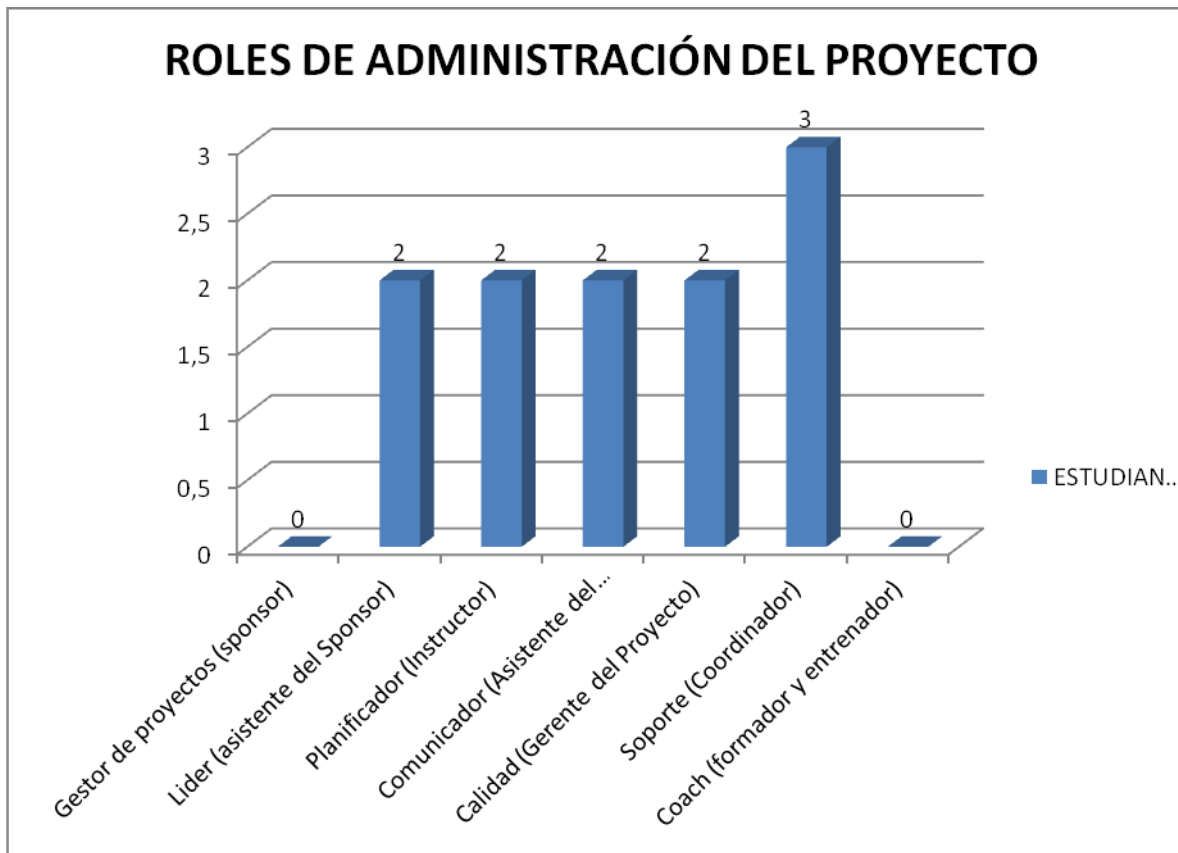


Las áreas de mayor trabajo por parte de los estudiantes en un Proyecto son: el Proceso de Desarrollo de Proyectos en la etapa de Procesos de Desarrollo de Proyectos, luego continúan con la Planificación, Monitoreo y Control en Proceso de Gestión de Proyectos y Análisis y toma de Decisiones, Definición de Procesos,

Mejorar de Procesos para Proceso de Dirección y continua con Inicio en Proceso de Gestión de Proyectos y Gestión de Activos de Conocimiento en el proceso de Soporte.

## ROLES PARA EL MANEJO DE PROYECTOS

### ROLES DE ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO



Los estudiantes establecen Roles para la Administración de Proyectos, el que más se ejecuta es el Rol de **Soporte** (Responsable por el suministro de herramientas y artefactos, la gestión de la configuración y los sistemas de seguimiento de problemas del equipo del proyecto), se continua con el Rol de **Líder**, pues es el responsable de la buena ejecución del proyecto, y se continua con el Rol de **Calidad**, ya que, se trabaja en función de gestionar el cumplimiento de los requisitos de desempeño y los entregables del proyecto, Rol de **Planificador** (Responsable del plan de proyecto detallado, la supervisión del estado del proyecto e informador de los progresos realizados, sustentado en la estimación, guía al equipo en producción y en seguimiento y gestión de riesgo), rol de **Comunicador** (Responsable de comunicaciones de interacción con todos

los roles internos y externos, proporciona información y orientación sobre el proyecto y el progreso del producto)

## ROLES PARA EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES EN UN PROYECTO

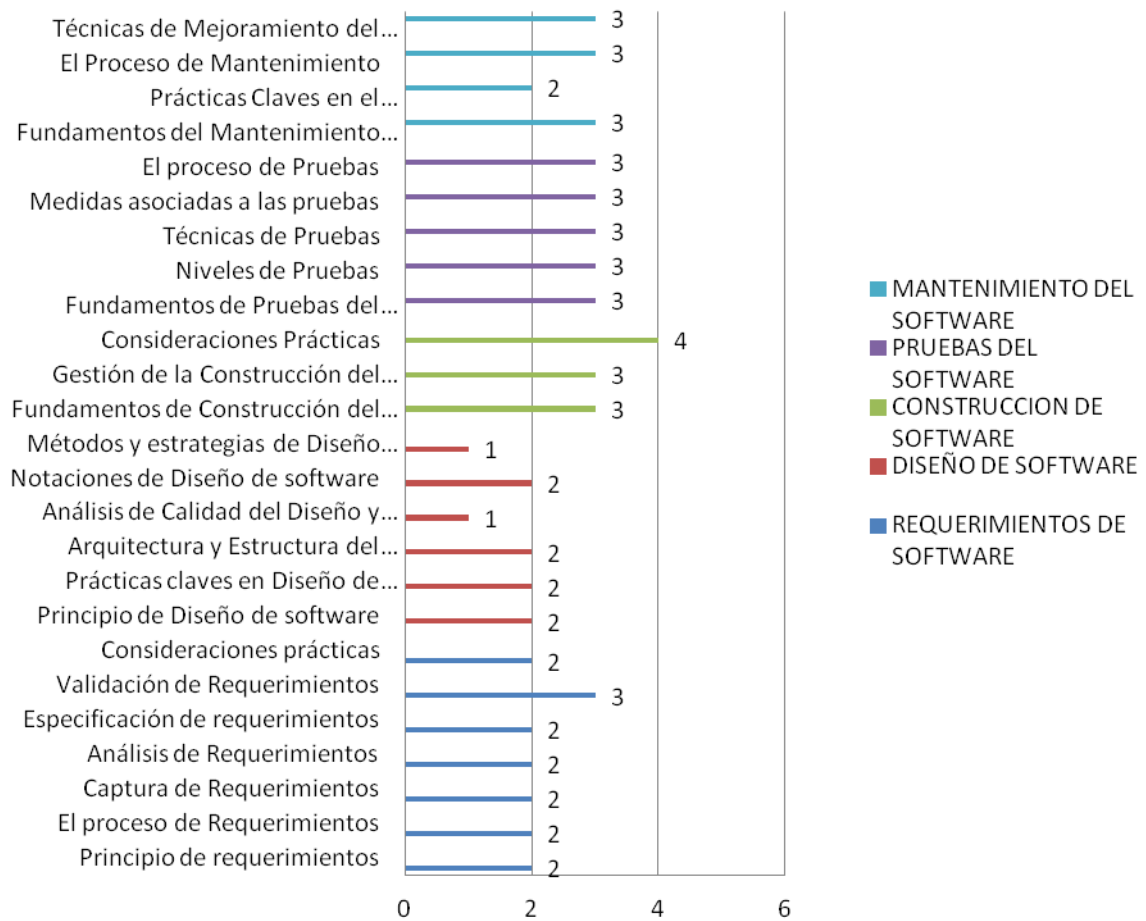


El Rol de **Implementador** es el más ejecutado por los estudiantes en los proyectos, pues este es el responsable de estándares de producción y conductor de la fabricación.

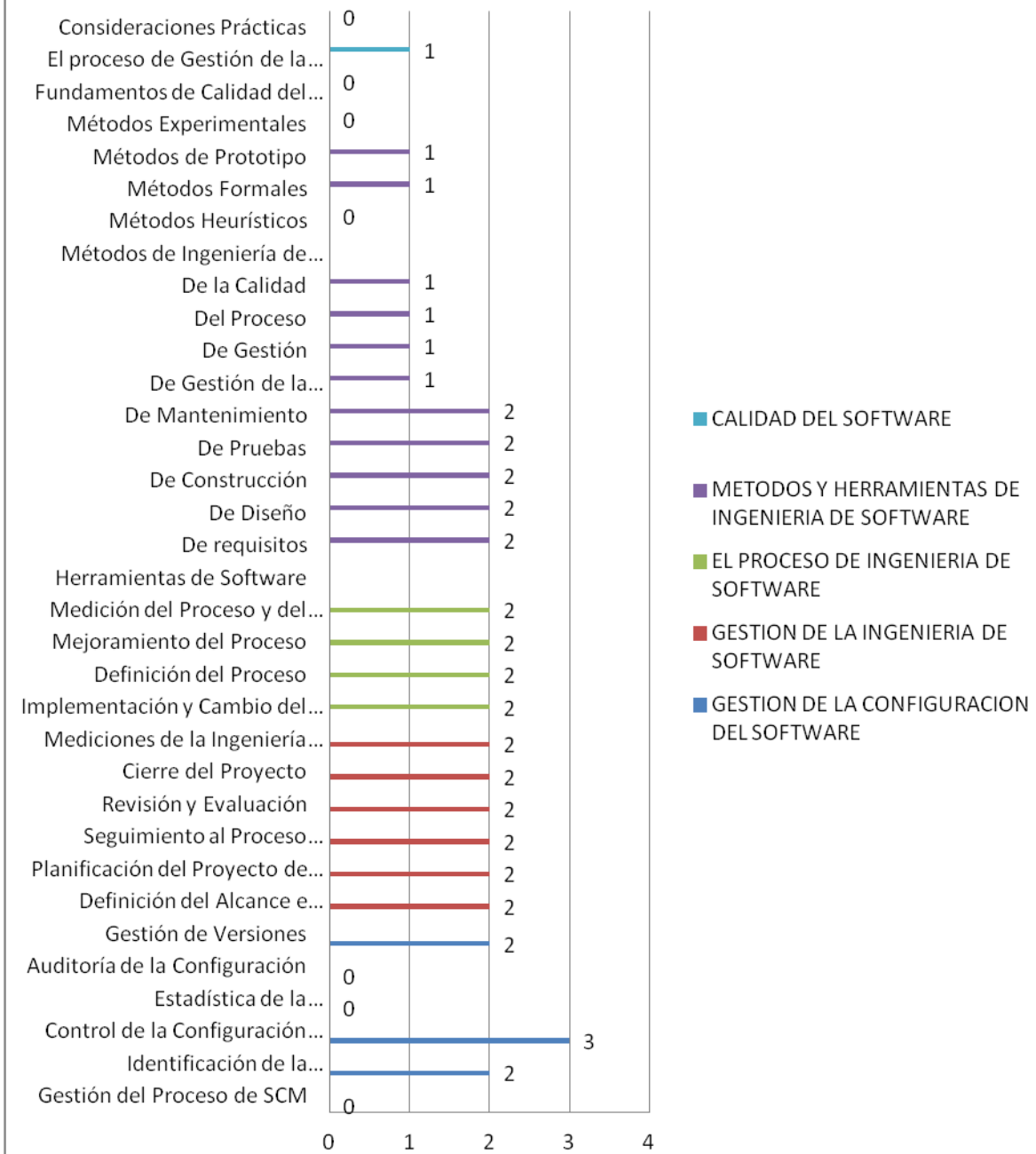
## GUÍA DEL CUERPO DE CONOCIMIENTO DE LA INGENIERÍA DE SOFTWARE

El énfasis primordial para los estudiantes en las materias es la Construcción del Software en sus Consideraciones Prácticas, posteriormente en los Requerimientos del Software, la validación de Requerimientos y en igual medida la Construcción de Software en Fundamentos de Construcción del Software, Gestión de la Construcción del Software, también en las Pruebas del Software, en Fundamentos, Niveles, Técnicas, Medidas y el Proceso de Pruebas, así mismo en el Mantenimiento del Software, en Fundamentos, Proceso y Técnica de Mejoramiento del Software. En mejor grado se trabaja el Proceso de Ingeniería de Software y Gestión de la Ingeniería de Software.

## Estructura cuerpo de conocimiento SWEBOK parte 1

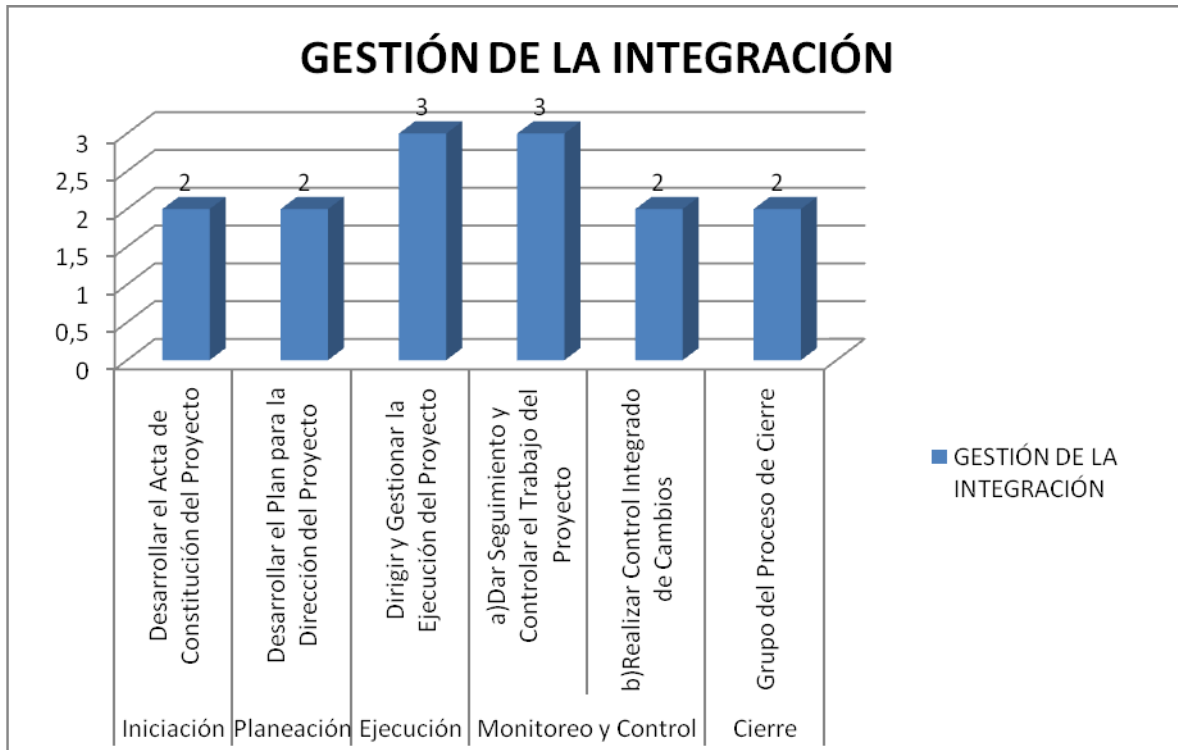


## Estructura del cuerpo de conocimiento SWEBOK parte 2

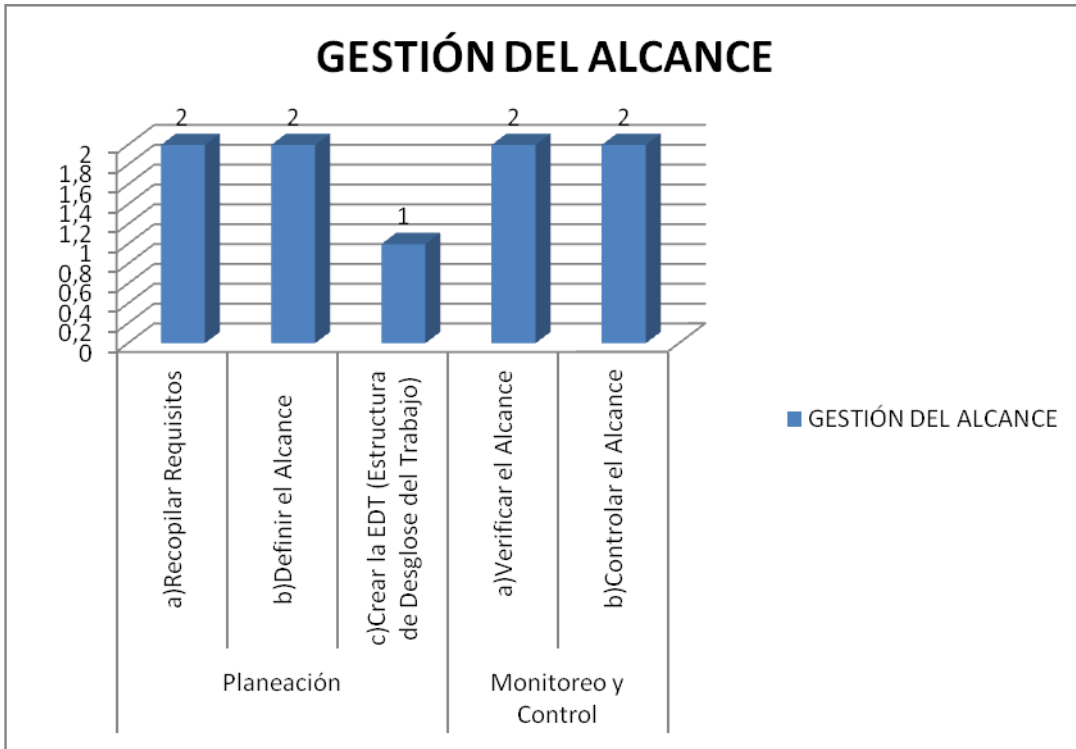


## PROCESOS DE LA GUIA PMBOK

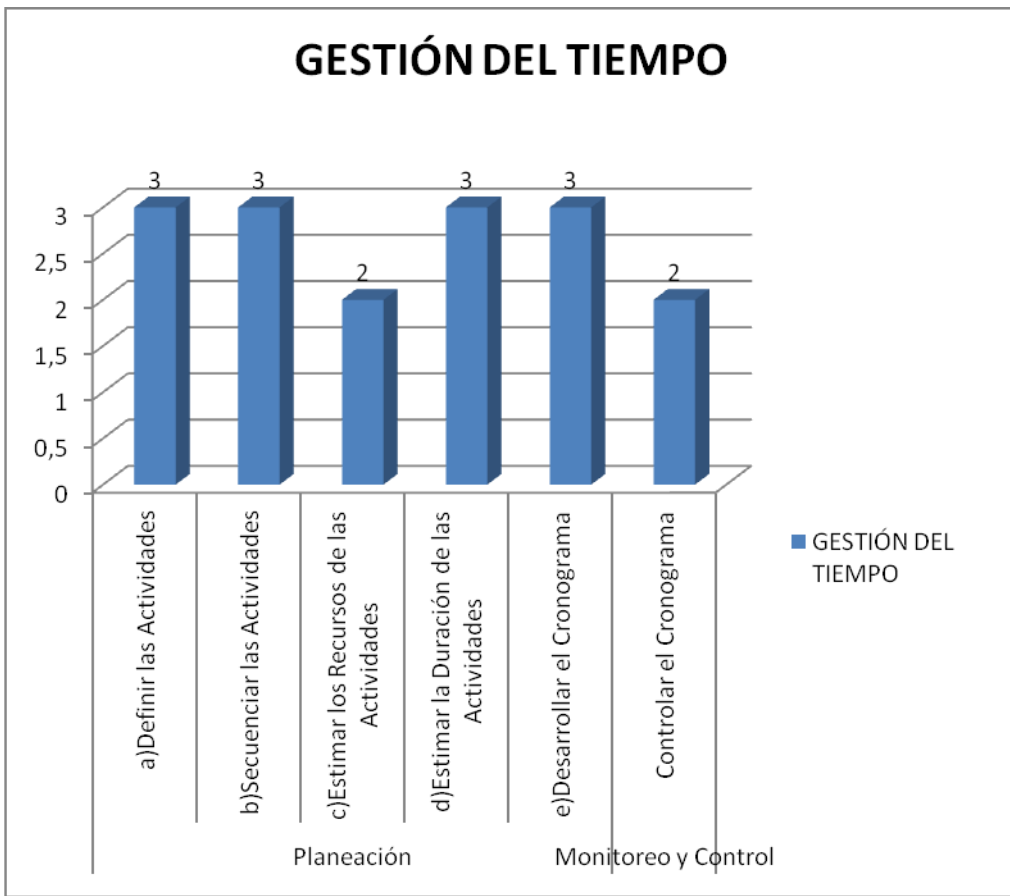
Para los procesos de Gerencia de Proyectos, en el Área de Conocimiento, Gestión de la Integración, tres (3) estudiantes trabajan en la etapa de Ejecución en Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto, en la etapa de Monitoreo y Control en Dar seguimiento y controlar el trabajo del Proyecto.



Para la Gestión del Alcance, dos (2) Estudiantes trabajan en la etapa de Planeación en Recopilar requisitos y Definir el Alcance y en la etapa de Monitoreo y control en Verificar y Controlar el Alcance .

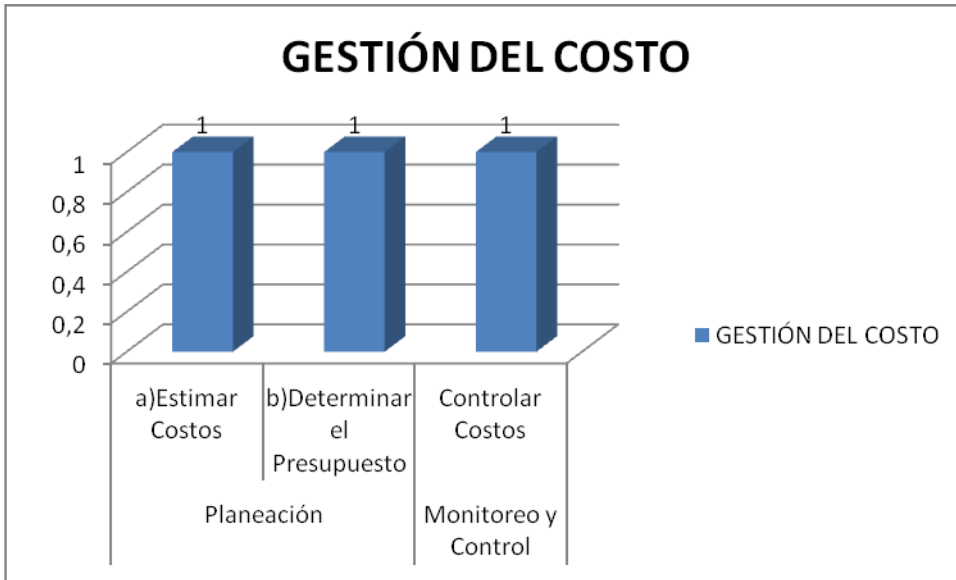


Para la Gestión del Tiempo tres (3) estudiantes en la etapa de planeación trabajan en Definir las Actividades, Secuenciar las Actividades, Estimar la Duración de las Actividades y Desarrollar el Cronograma.

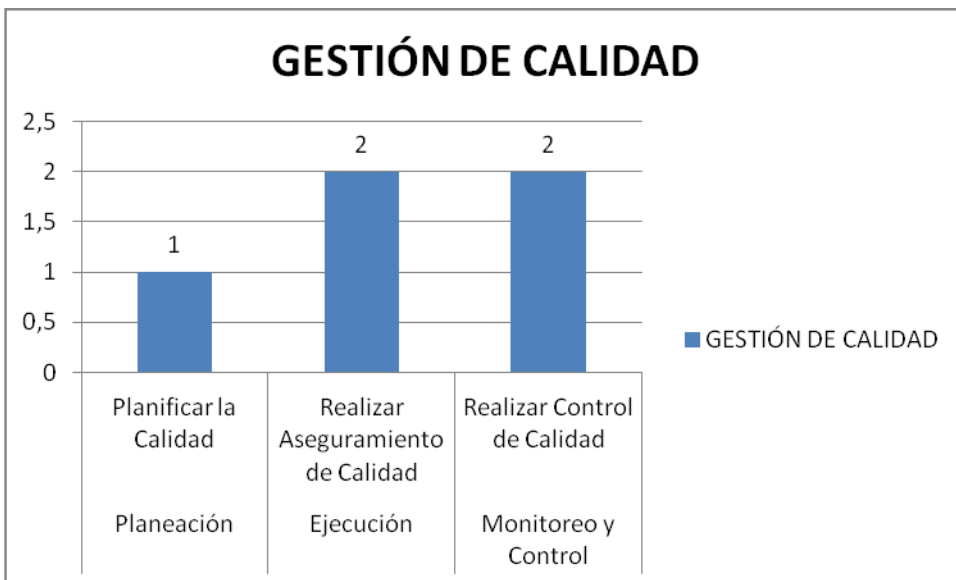


Solo un(1) estudiante en el área de conocimiento de Gestión del Costo trabaja el la etapa de Planeación sobre Estimar costos y Determinar el Presupuesto y para la etapa de Monitoreo y Control en Controlar los Costos

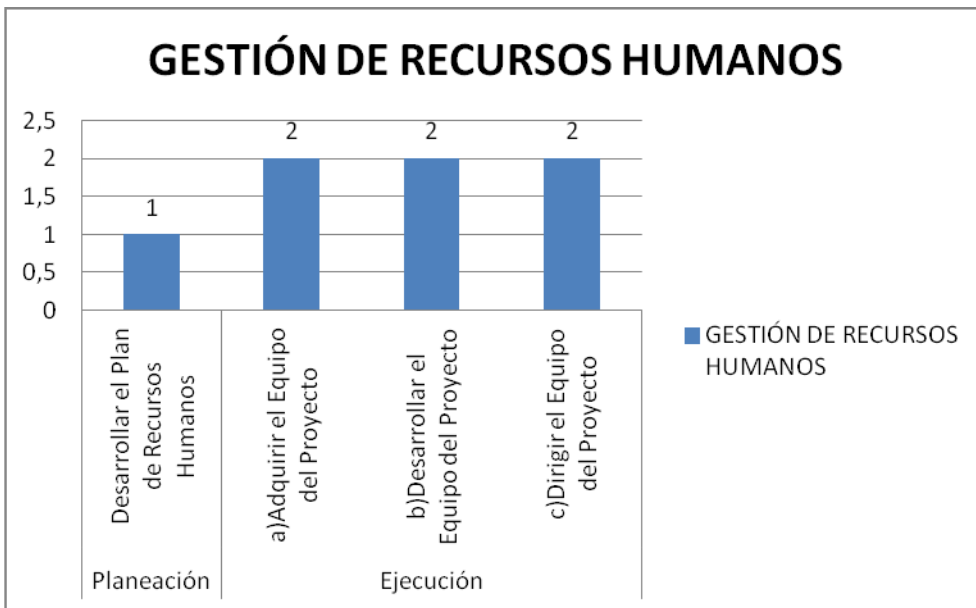




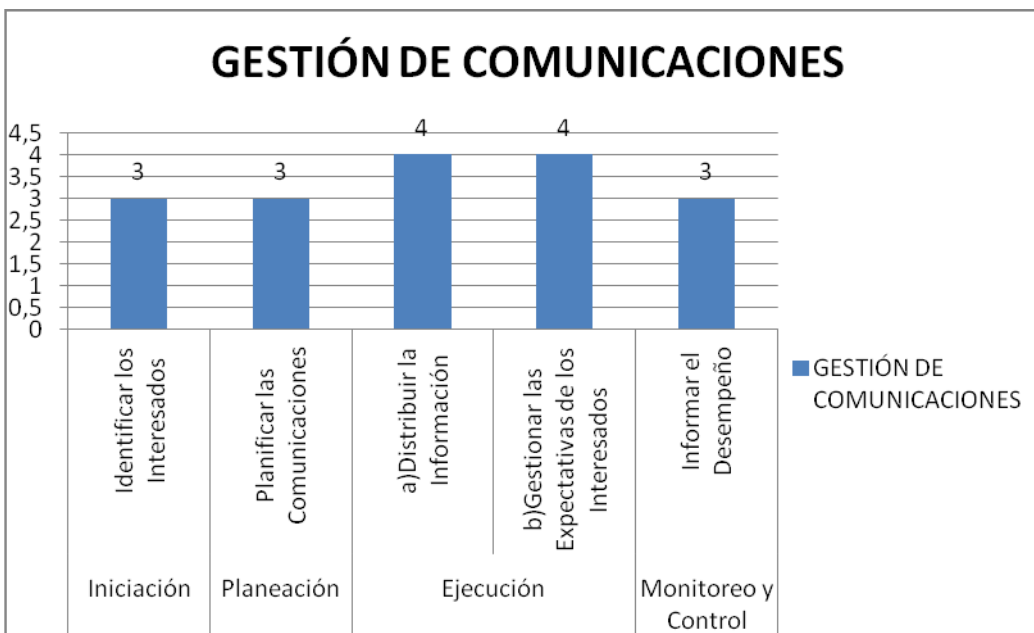
Para el área de conocimiento Gestión de Calidad, dos (2) estudiantes trabajan de la etapa de Ejecución el realizar aseguramiento de Calidad y en la etapa de Monitoreo y Control en realizar Control de Calidad.



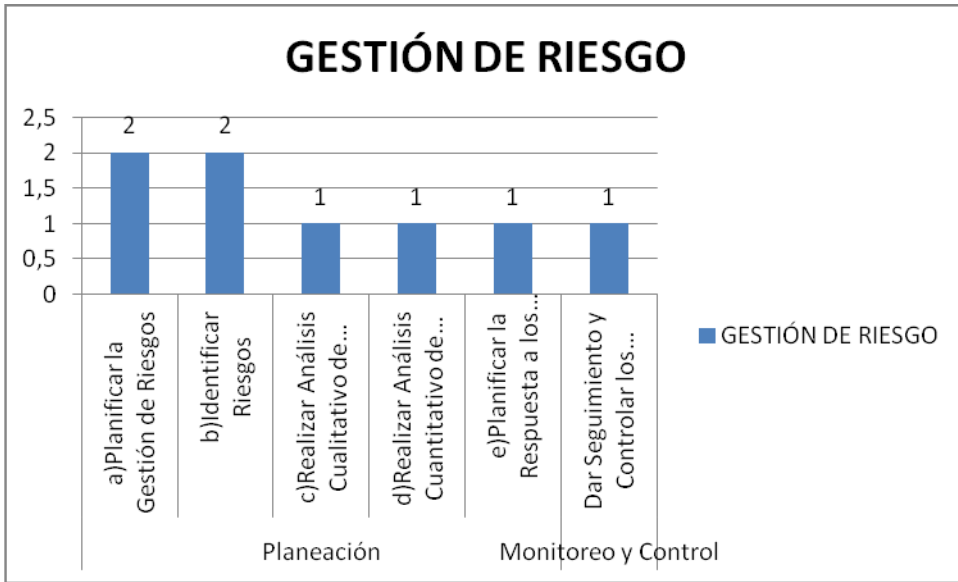
Dos (2) estudiantes para el área de Gestión de Recursos Humanos en los Proyectos, en la etapa de Ejecución trabajan la Adquisición de equipos del proyecto, Desarrollan el Equipo del Proyecto y Dirigen el equipo del Proyecto.



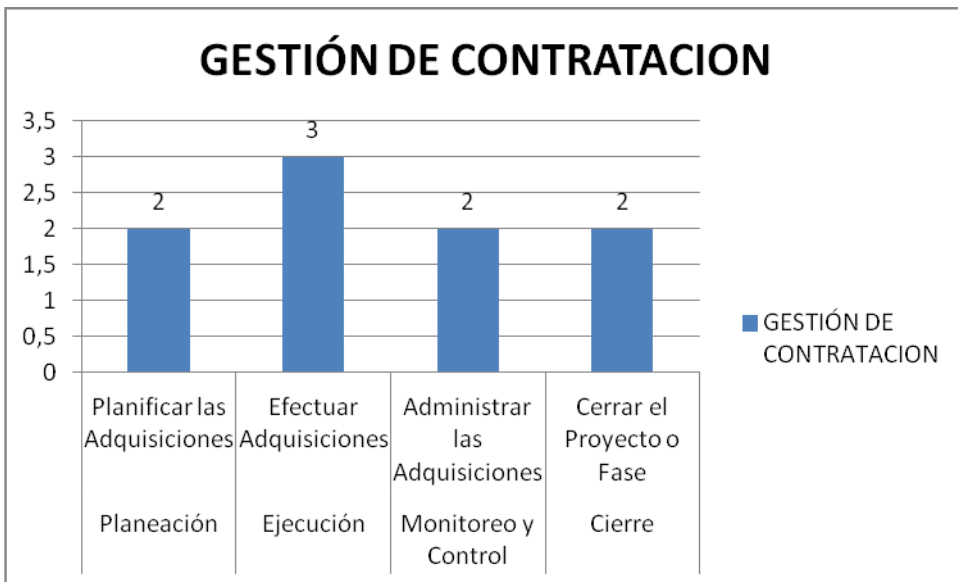
Para el área de conocimiento Gestión de Comunicaciones en la etapa de Ejecución cuatro (4) estudiantes trabajan en Distribuir la información y Gestionar las Expectativas de los interesados.



Para Gestión de Riesgo en los proyectos en la etapa de Planeación dos (2) estudiantes realizan la planificación de la gestión de Riesgos y en Identificar Riesgos.



En el área Gestión de Contratación tres (3) estudiantes en la etapa de Ejecución manejan la Adquisición.

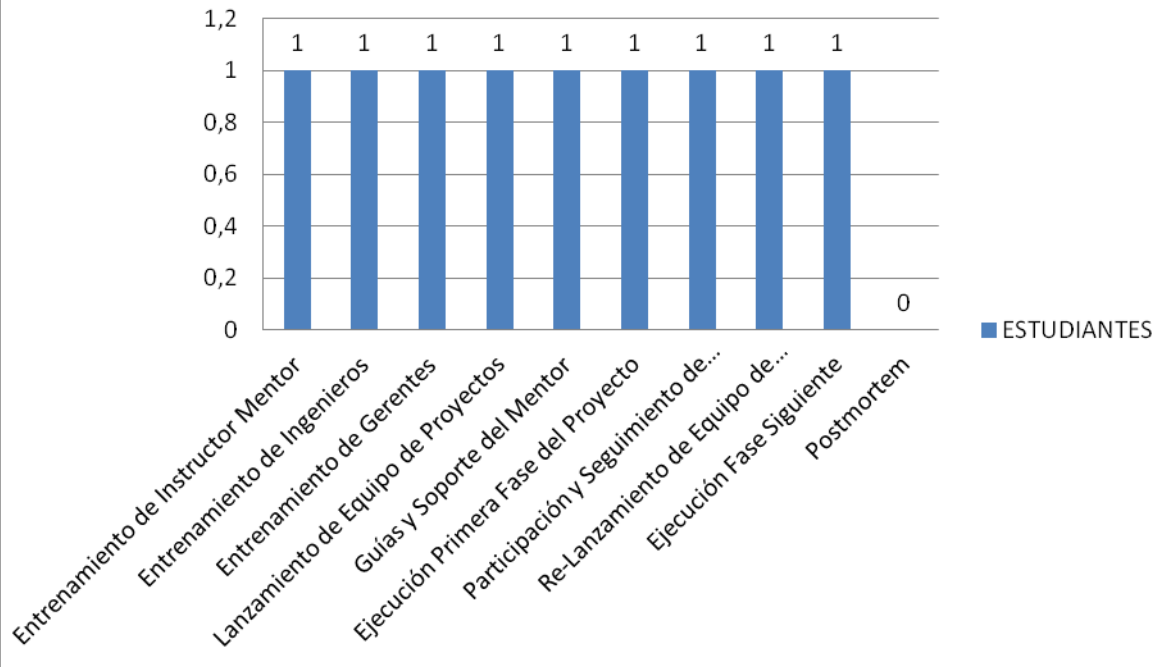


**UTILIZACIÓN DE PSP PARA DISCIPLINA Y COMPETENCIAS INDIVIDUALES**



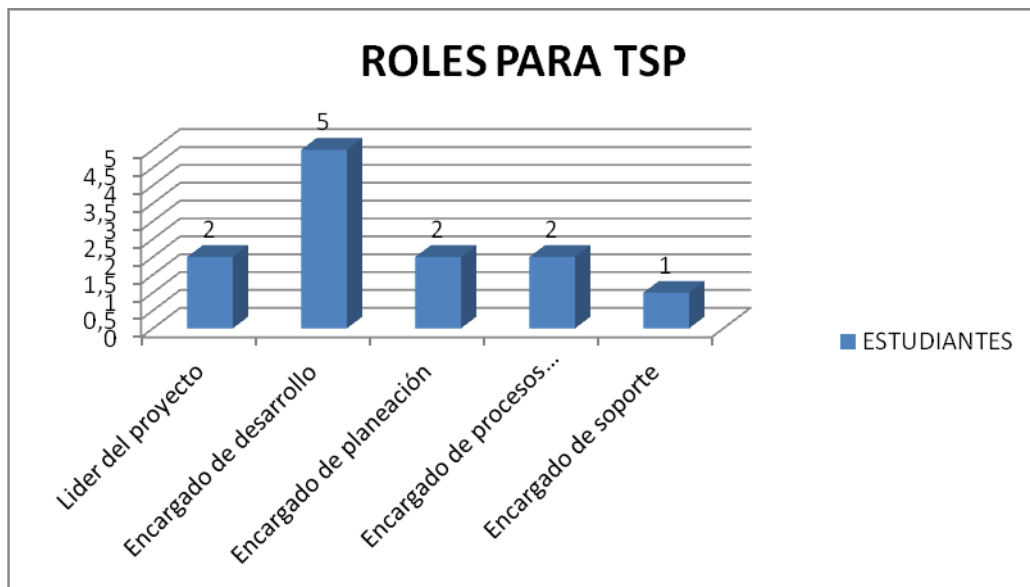
Los estudiantes al momento de utilizar PSP su énfasis lo hacen en la Planificación de tareas y la planificación de calendarios

## TPS PARA PRODUCTOS CON CALIDAD, A TIEMPO Y EN COSTOS



Solo uno (1) de los estudiantes trabaja con TSP en todo su potencial

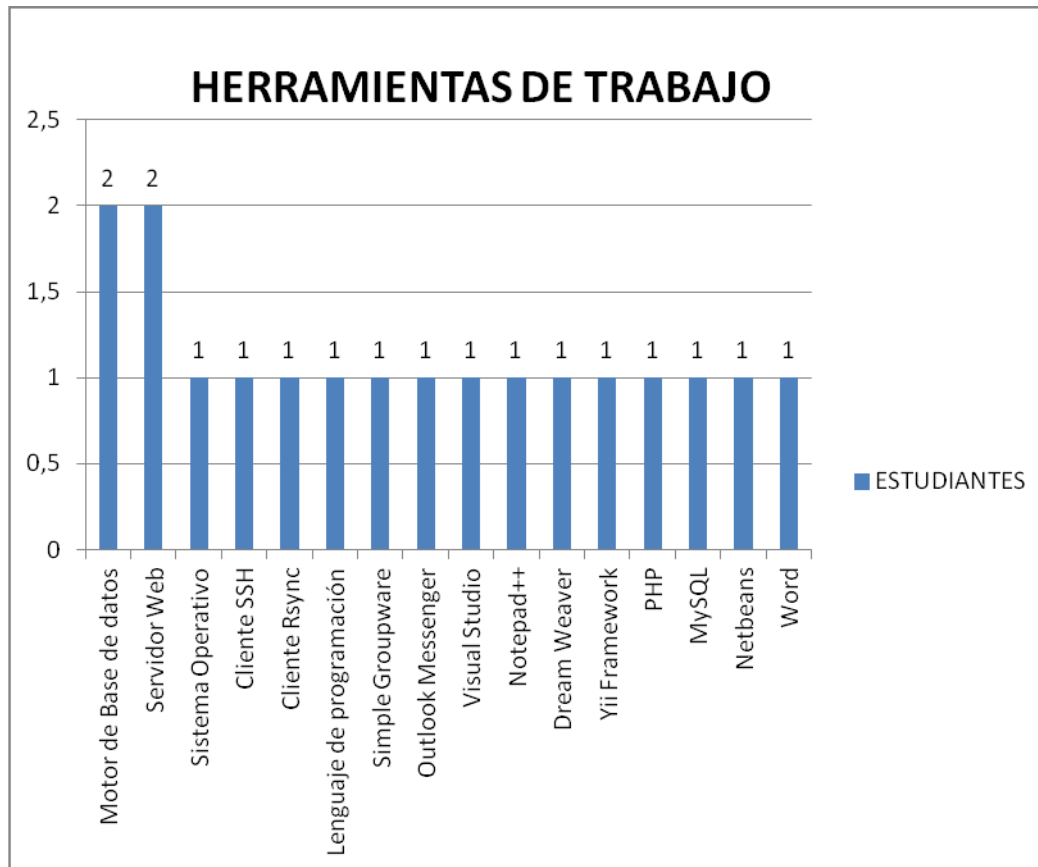
## ROLES PARA TSP



Cinco (5) de los estudiantes al trabajar con TSP manejan el rol de **Encargado de Desarrollo**, y ya solo dos (2) van en el rol **Lider de Proyecto, Encargado de Planeación, Encargado de Procesos y Calidad**.

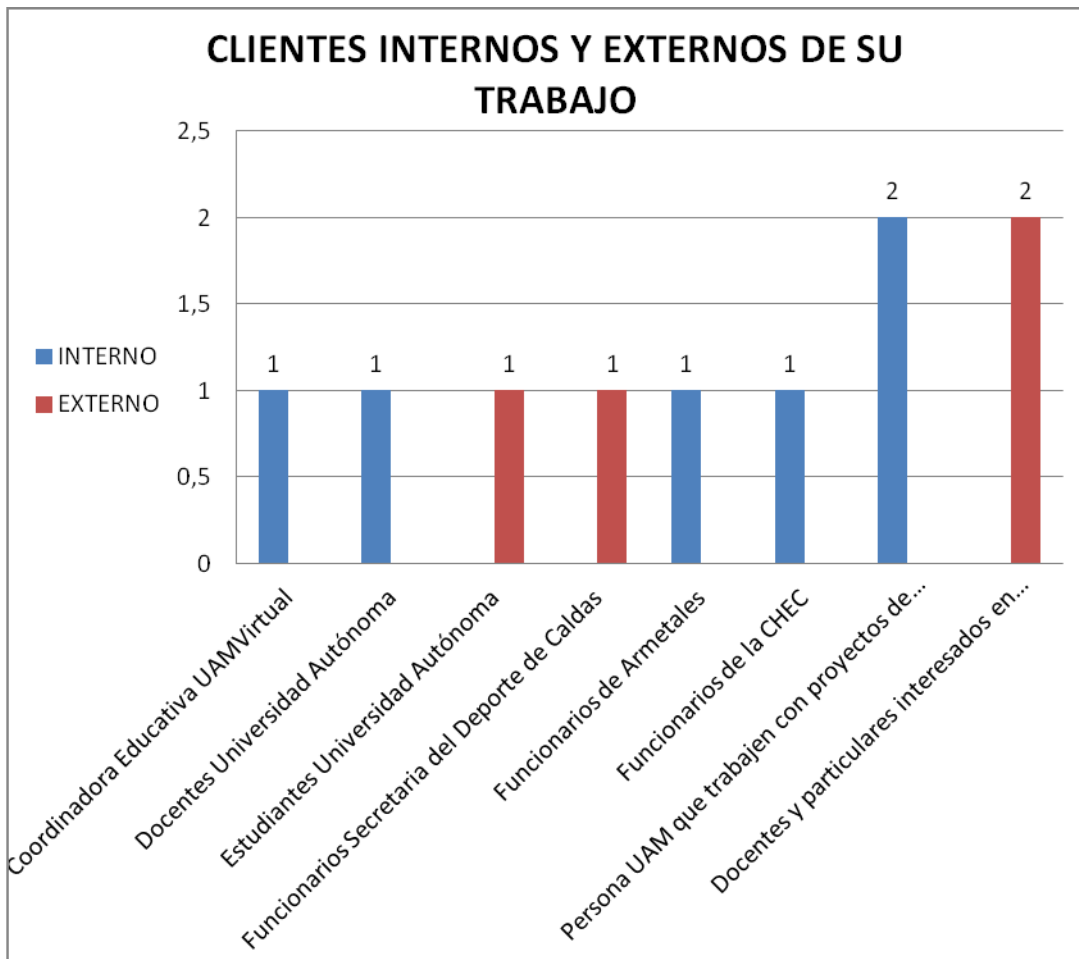
## PROVEEDORES DE SUS HERRAMIENTAS DE TRABAJO

Las herramientas más utilizadas por los estudiantes son Motor de Base de Datos MySQL y Servidor Web.



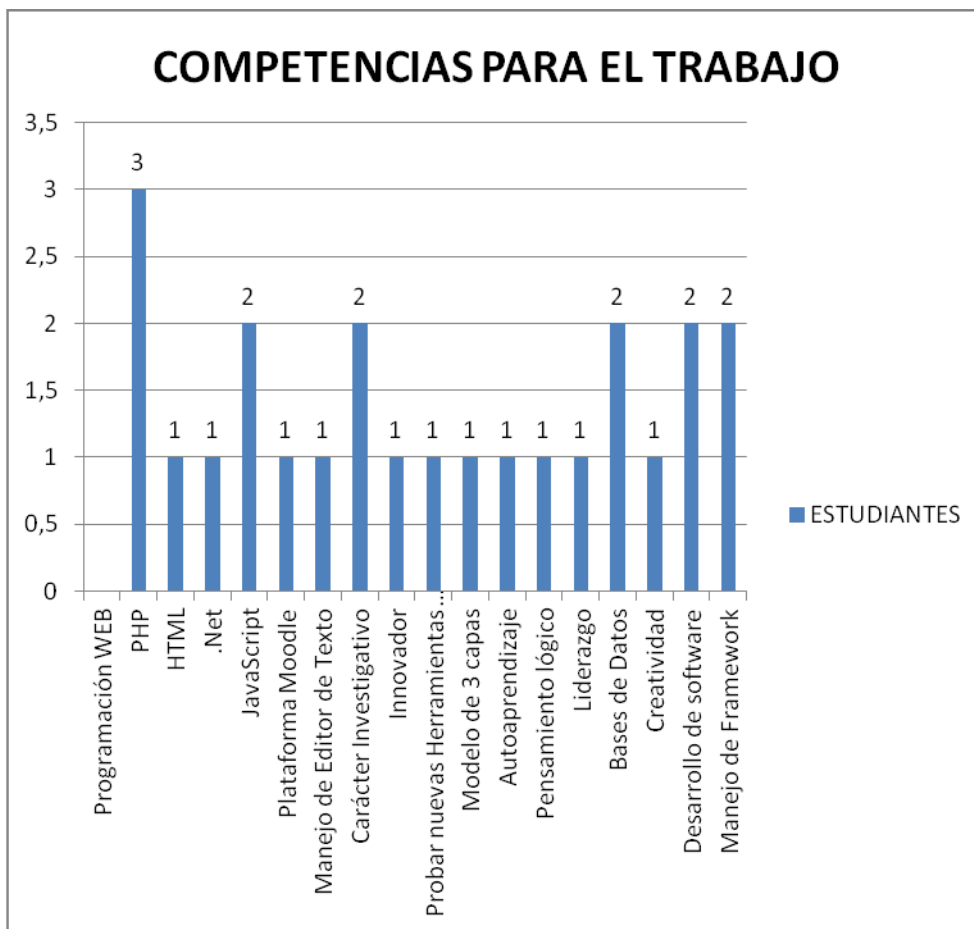
## CLIENTES INTERNOS Y EXTERNOS DE SU TRABAJO

Para los estudiantes del programa de Ingeniería de Sistemas, los Clientes Internos son personas de la Universidad que trabajan con proyectos de Investigación y los Clientes Externos son Docentes y particulares interesados en proyectos de investigación.



### COMPETENCIAS PARA EL TRABAJO

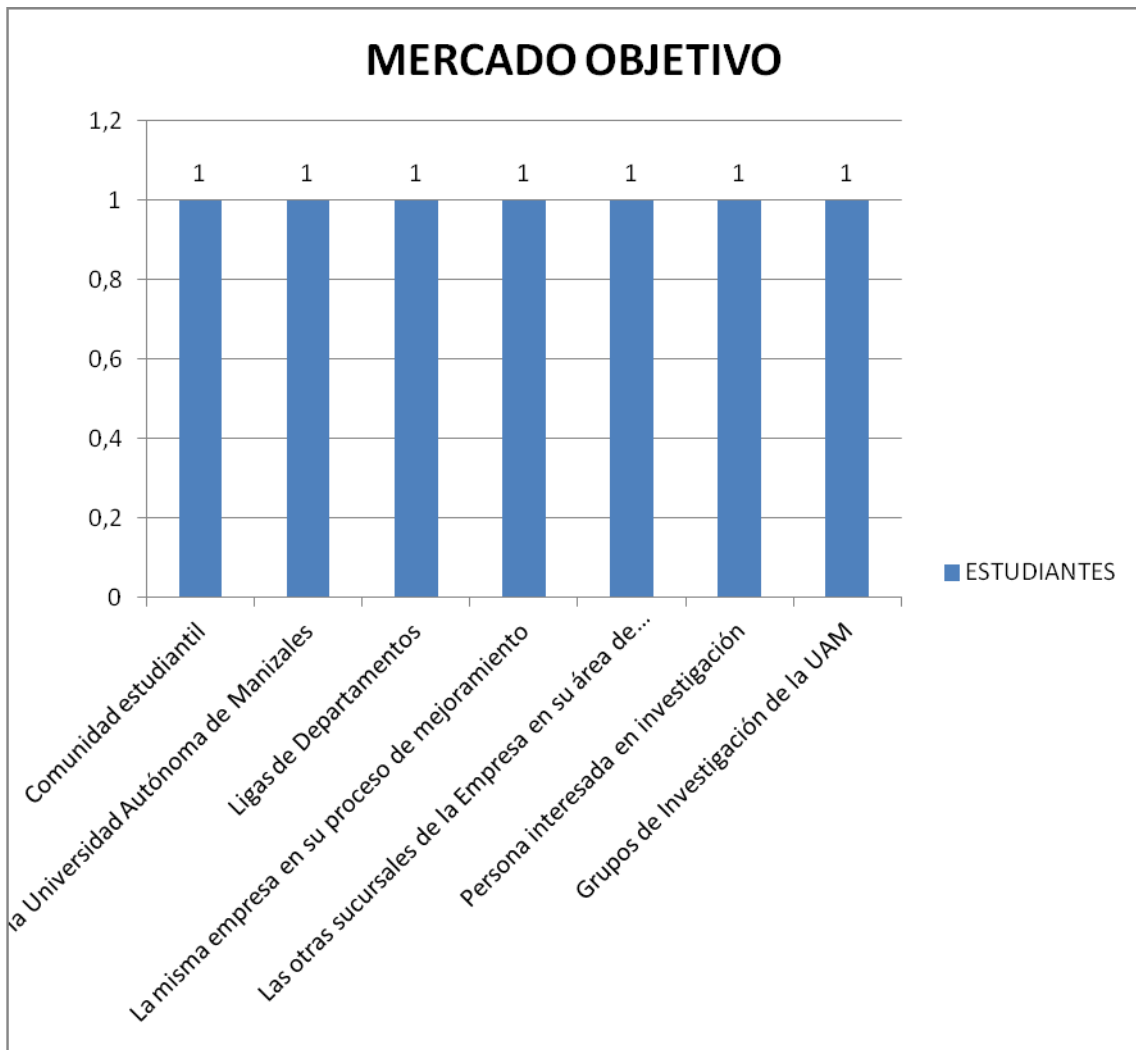
Para los estudiantes de Ingeniería de Sistemas, las competencias que deben tener los estudiantes para realizar su trabajo son: PHP, continúan con Java Script, carácter investigativo, Bases de datos, Desarrollo de software, Manejo de Frameworks.



### MERCADO OBJETIVO

Para un (1) estudiante el mercado objetivo es la Comunidad estudiantil, Docentes de la Universidad Autónoma de Manizales, Grupos de Departamentos, el área de proceso de mejoramiento de al empresa, el área de presupuesto de una empresa, las Personas interesada en investigación y Grupos de Investigación de la UAM.

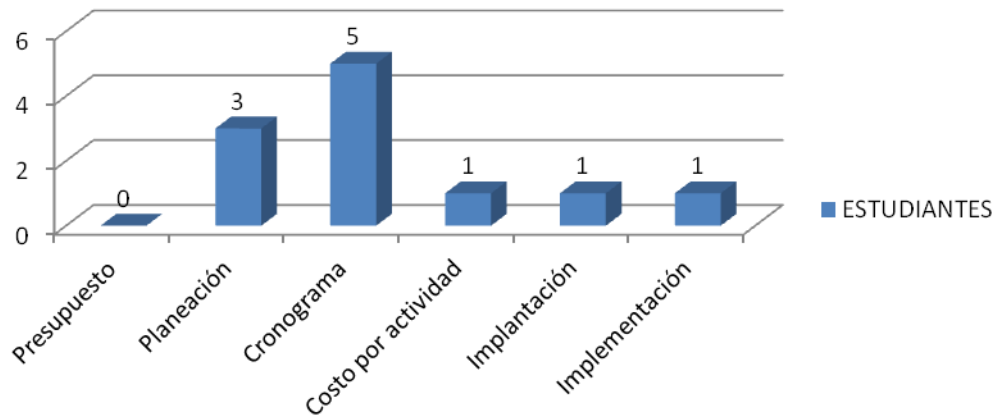




### ACTIVIDADES ELABORADAS PARA UN TRABAJO O UN PROYECTO DE SOFTWARE

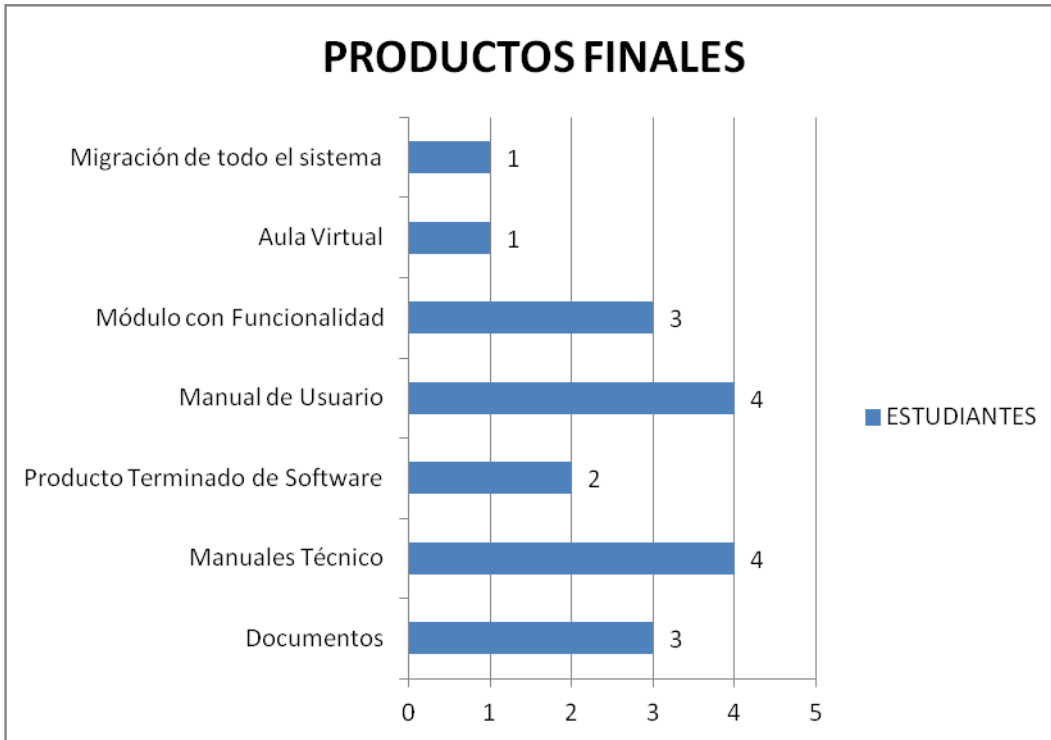
Al momento de elaborar un proyecto de software la actividad más importante que se elabora por parte de los estudiantes es el cronograma y posteriormente la planeación.

## ACTIVIDADES ELABORADAS PARA UN TRABAJO O UN PROYECTO DE SOFTWARE



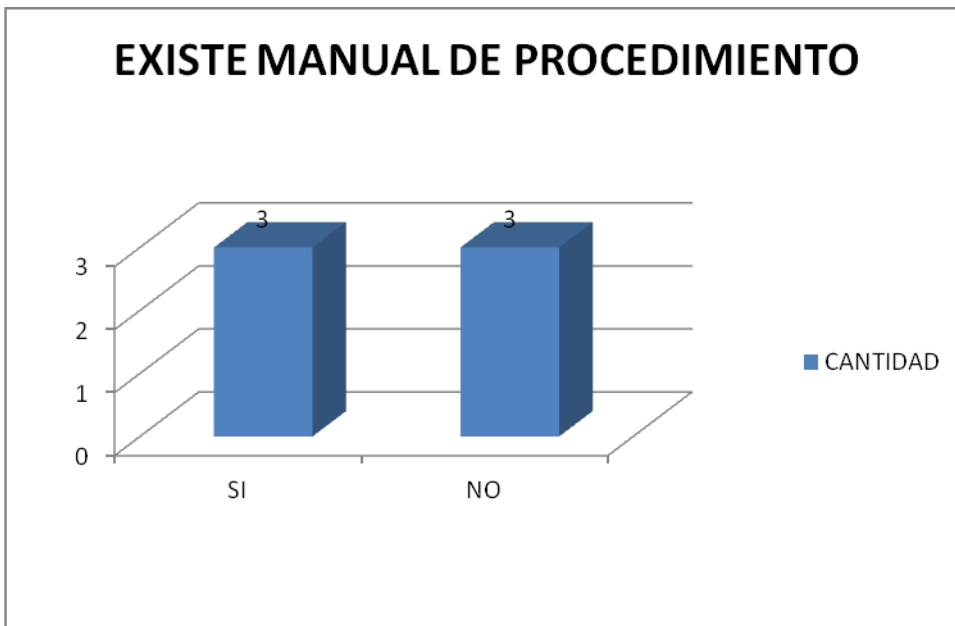
### PRODUCTOS FINALES

Como producto final del trabajo realizado en las asignaturas se obtienen para cuatro (4) estudiantes Manuales de Usuario y Manuales Técnicos, para tres (3) módulos con funcionalidad y Documentos, para dos (2) Productos Terminados de Software.



### EXISTE MANUAL DE PROCEDIMIENTO

Se observa que si existen algunos manuales de procesamiento para el área de Ingeniería de Sistemas, y que hay carencia de otros así mismo se establece para los manuales de procedimiento para las empresas.



## TEMAS O ÁREAS DE CONOCIMIENTO ADQUIRIDOS POR EXPERIENCIA

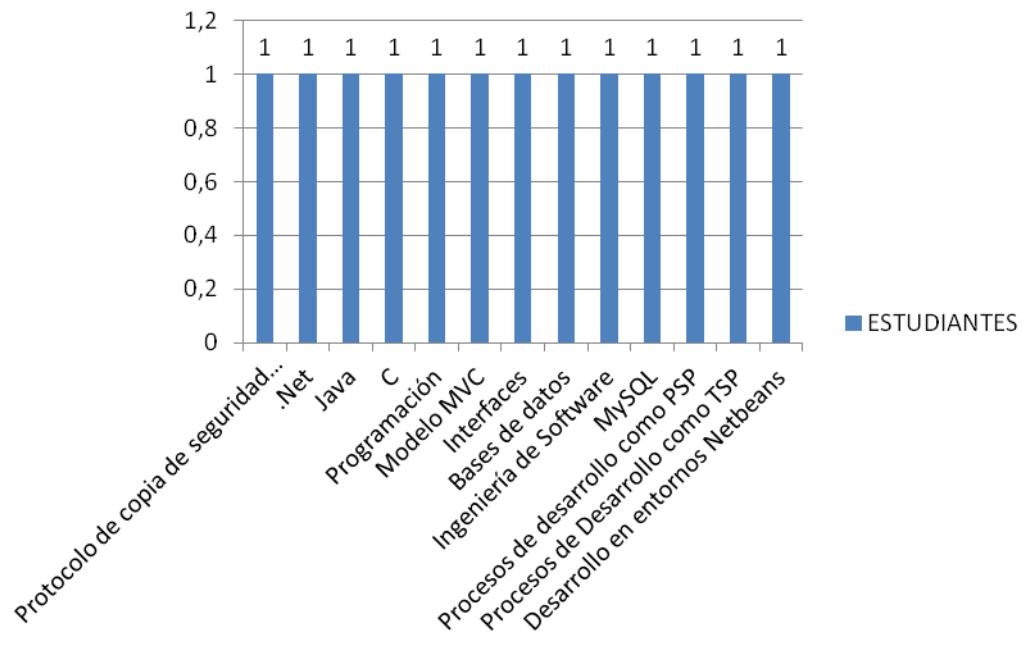
Los temas o áreas de conocimiento que consideran cuatro (4) estudiantes que adquirieron por experiencia propia es la Programación web en PHP, para dos (2) estudiantes Yii framework y para un (1) estudiante JavaScript, Correcciones de errores comunes, Configuración de redes, sistemas Operativos y Administración de servidores



## TEMAS O ÁREAS DE CONOCIMIENTO ADQUIRIDOS POR CAPACITACIÓN

Los temas o áreas de conocimiento que consideran los estudiantes que adquirieron por Capacitación son: Protocolo de copia de seguridad de la información de las aulas virtuales, Java, .Net, C, Programación, Procesos de desarrollo como PSP, Procesos de Desarrollo como TSP, Desarrollo en entornos Netbeans, Modelo MVC, Bases de datos, Interfaces, Ingeniería de Software y MySQL.

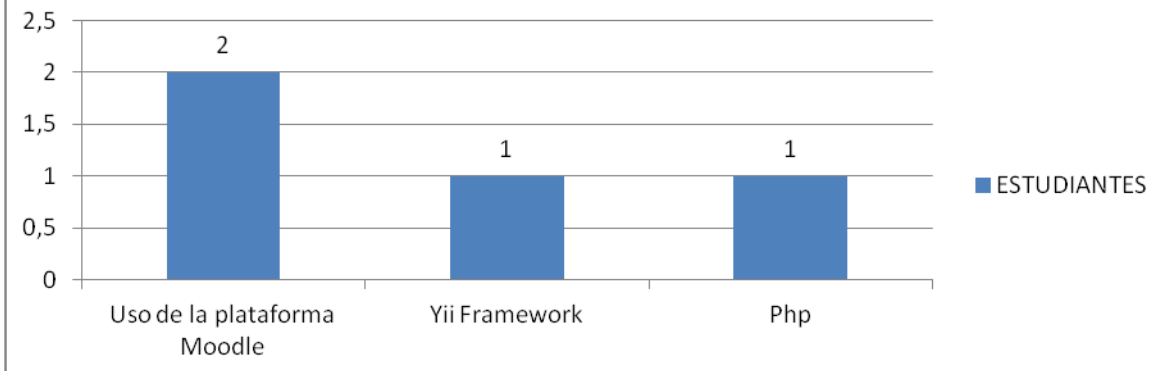
## TEMAS O ÁREAS DE CONOCIMIENTO ADQUIRIDOS POR CAPACITACION



## TEMAS O ÁREAS DE CONOCIMIENTO ADQUIRIDOS A TRAVÉS DE COMPAÑEROS

Los temas o áreas de conocimiento que consideran Dos (2) estudiantes que adquirieron a través de compañeros es Uso de Plataforma Moodle, y uno (1) Yii Framework y PHP

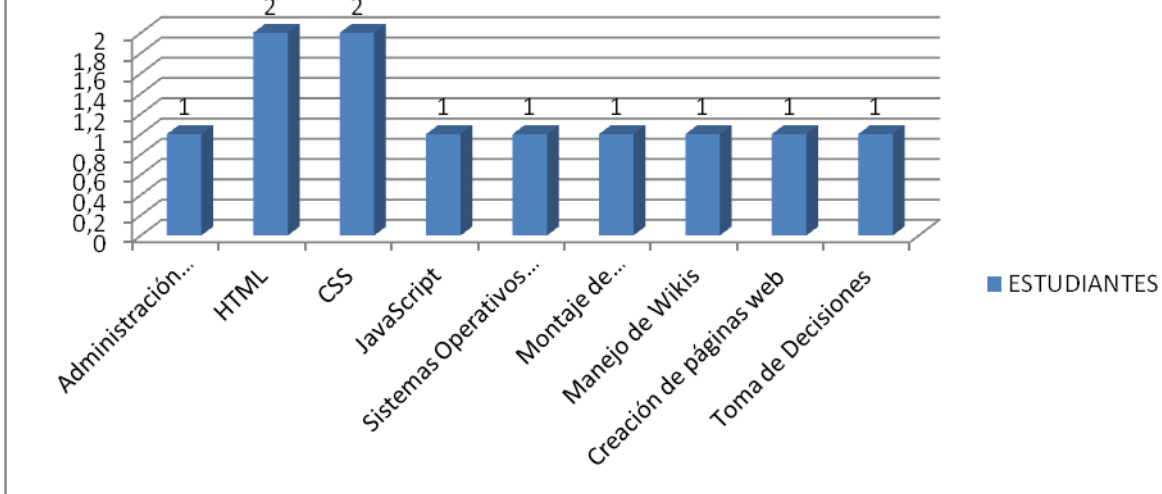
## TEMAS O ÁREAS DE CONOCIMIENTO ADQUIRIDO A TRAVÉS DE COMPAÑEROS



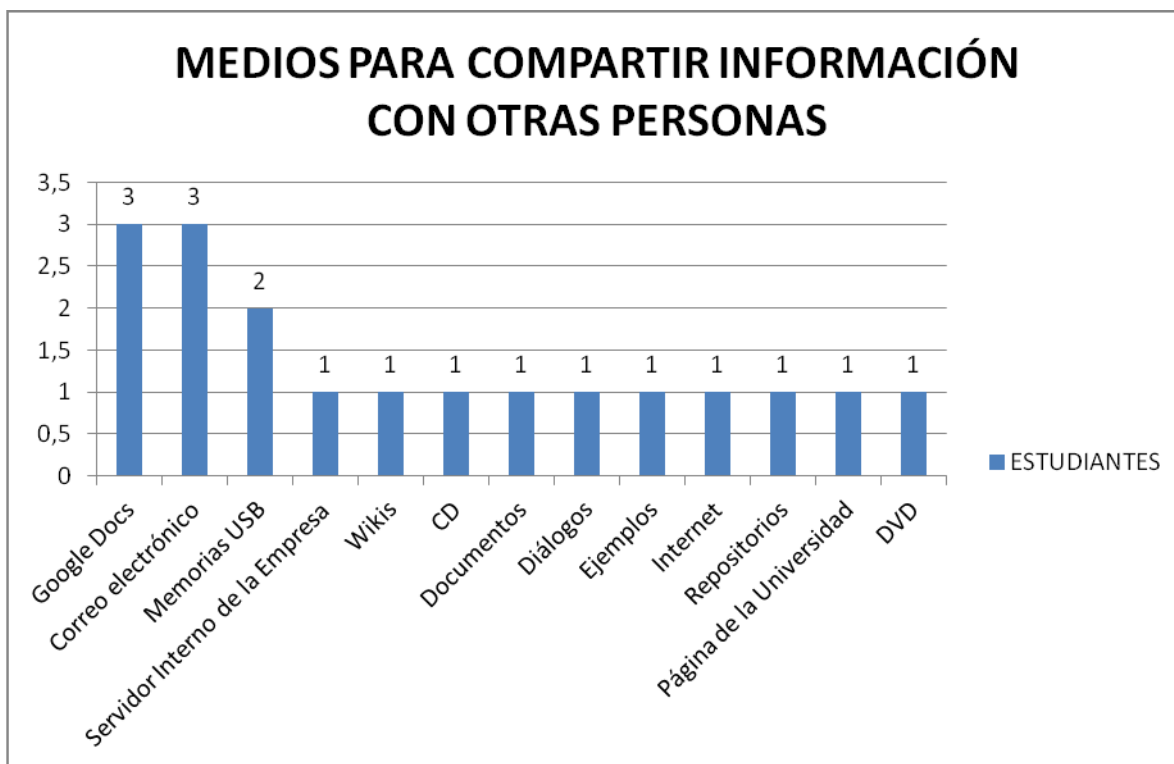
## TEMAS O AREAS DE CONOCIMIENTO ADQUIRIDOS POR PROCESOS DISTINTOS A SU TRABAJO

Dos (2) estudiantes dicen que HTML y CSS y los otros mencionan JavaScript, Sistemas Operativos, Montaje de Herramientas en entorno web, Administración avanzada de servidores Linux, Manejo de Wikis, Creación de páginas web y Toma de Decisiones.

## TEMAS O AREAS DE CONOCIMIENTO POR PROCESO DISTINTO A SU TRABAJO



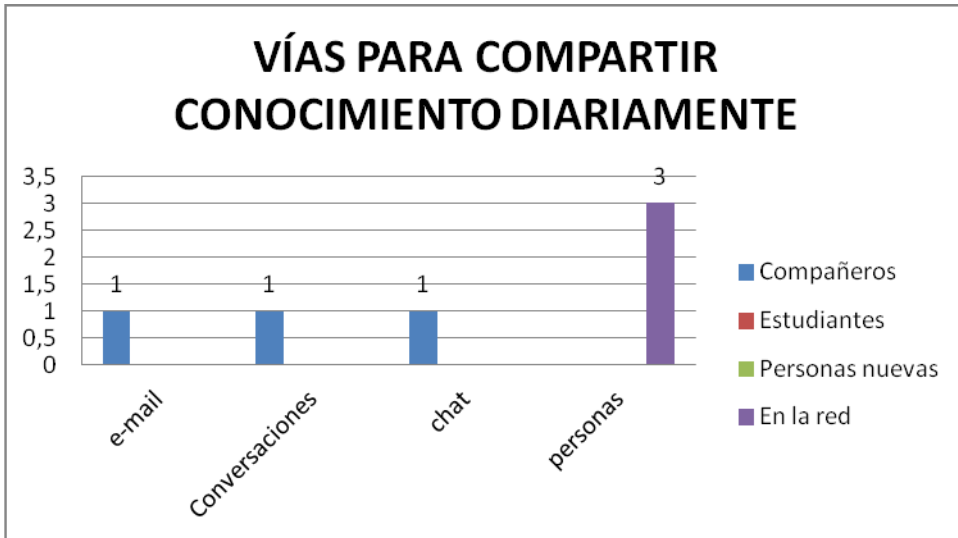
## MEDIOS PARA COMPARTIR INFORMACION CON OTRAS PERSONAS



El correo electrónico es el medio más utilizado por los estudiantes para compartir información con otras personas, al igual que Google Docs, continua con memorias USB y finaliza con wikis, servidores internos de las empresas, cd, documentos, diálogos, ejemplos, internet, repositorios, página web de la universidad y DVD.

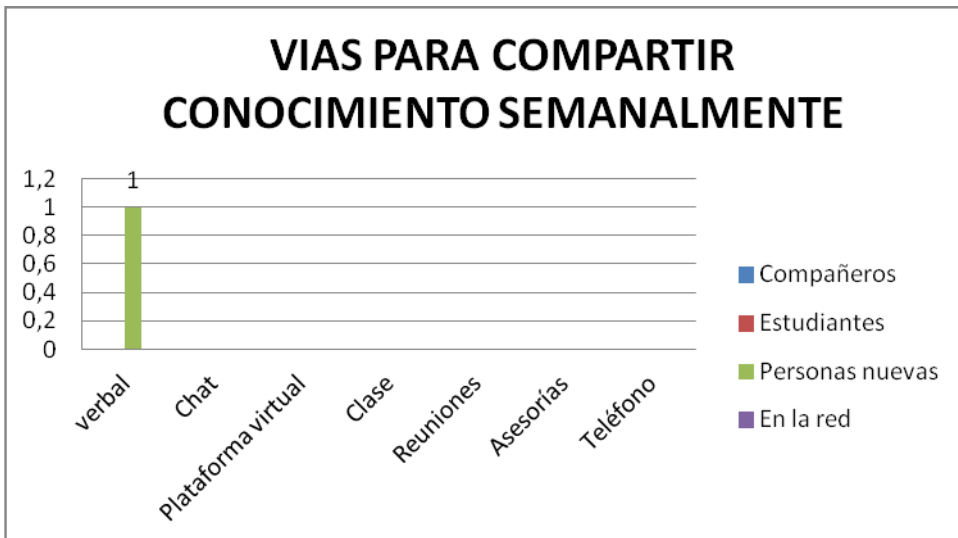
### VÍAS PARA COMPARTIR CONOCIMIENTOS DIARIAMENTE

Tres (3) estudiantes comparten sus conocimientos diariamente en la red y los otros con compañeros por email, conversaciones y chat.



### VÍAS PARA COMPARTIR CONOCIMIENTOS SEMANALMENTE

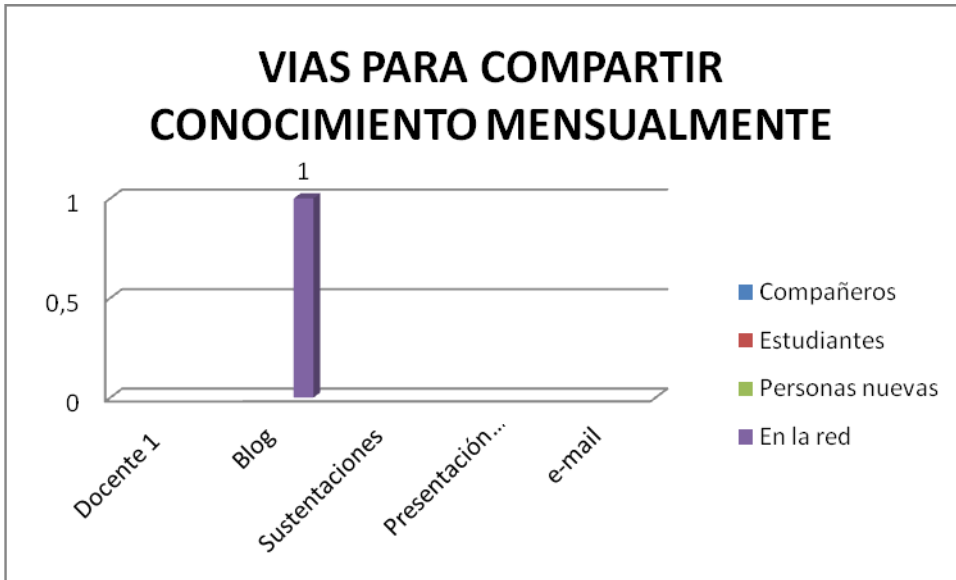
Un (1) estudiante comparte con personas nuevas de manera verbal sus conocimientos semanalmente.



### VÍAS PARA COMPARTIR CONOCIMIENTOS MENSUALMENTE

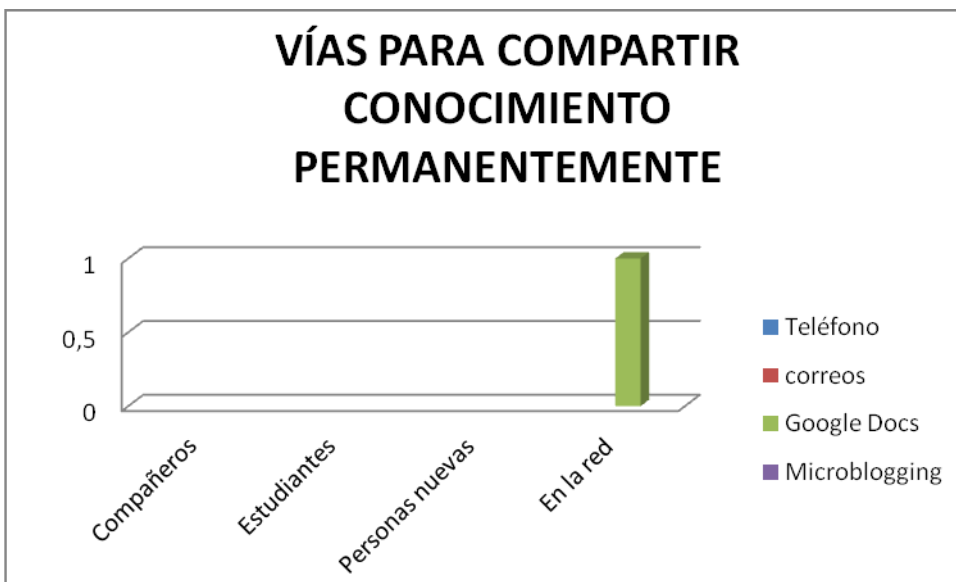
Un (1) estudiante comparte sus conocimientos mensualmente en la red por medio de blog.





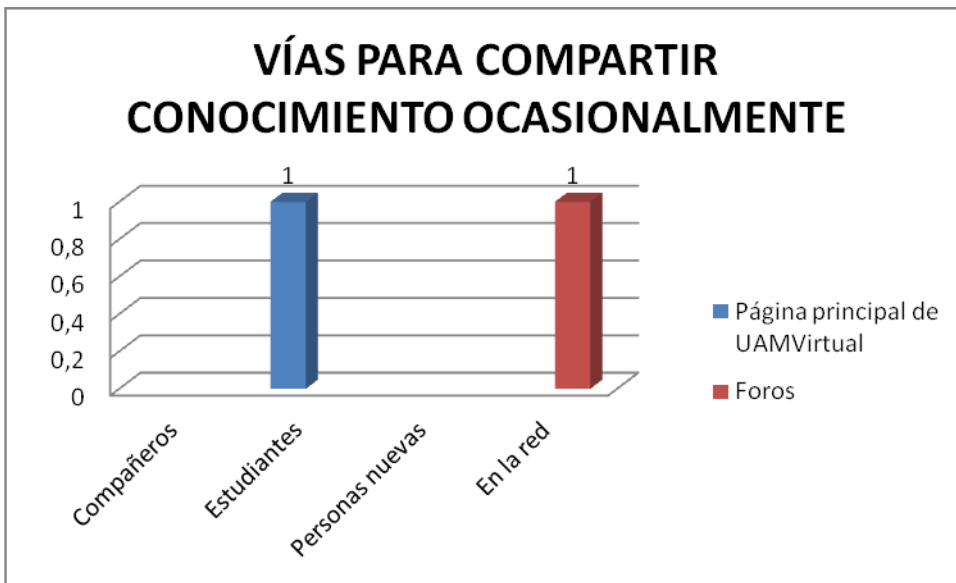
### VIAS PARA COMPARTIR CONOCIMIENTOS PERMANENTEMENTE

Un (1) estudiante comparte sus conocimientos permanentemente en la red a través de Google Docs.



### VIAS PARA COMPARTIR CONOCIMIENTOS OCASIONALMENTE

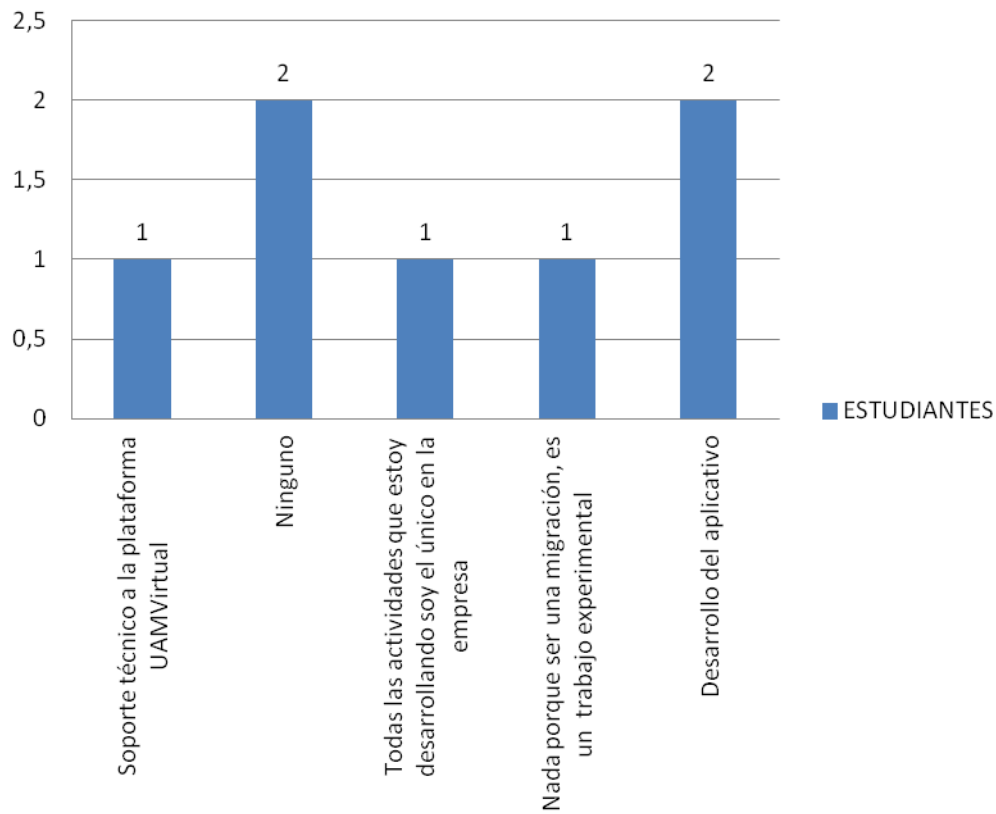
Los estudiantes comparten sus conocimientos ocasionalmente en la red a través de foros y con otros estudiantes a través de la página principal de UAM.

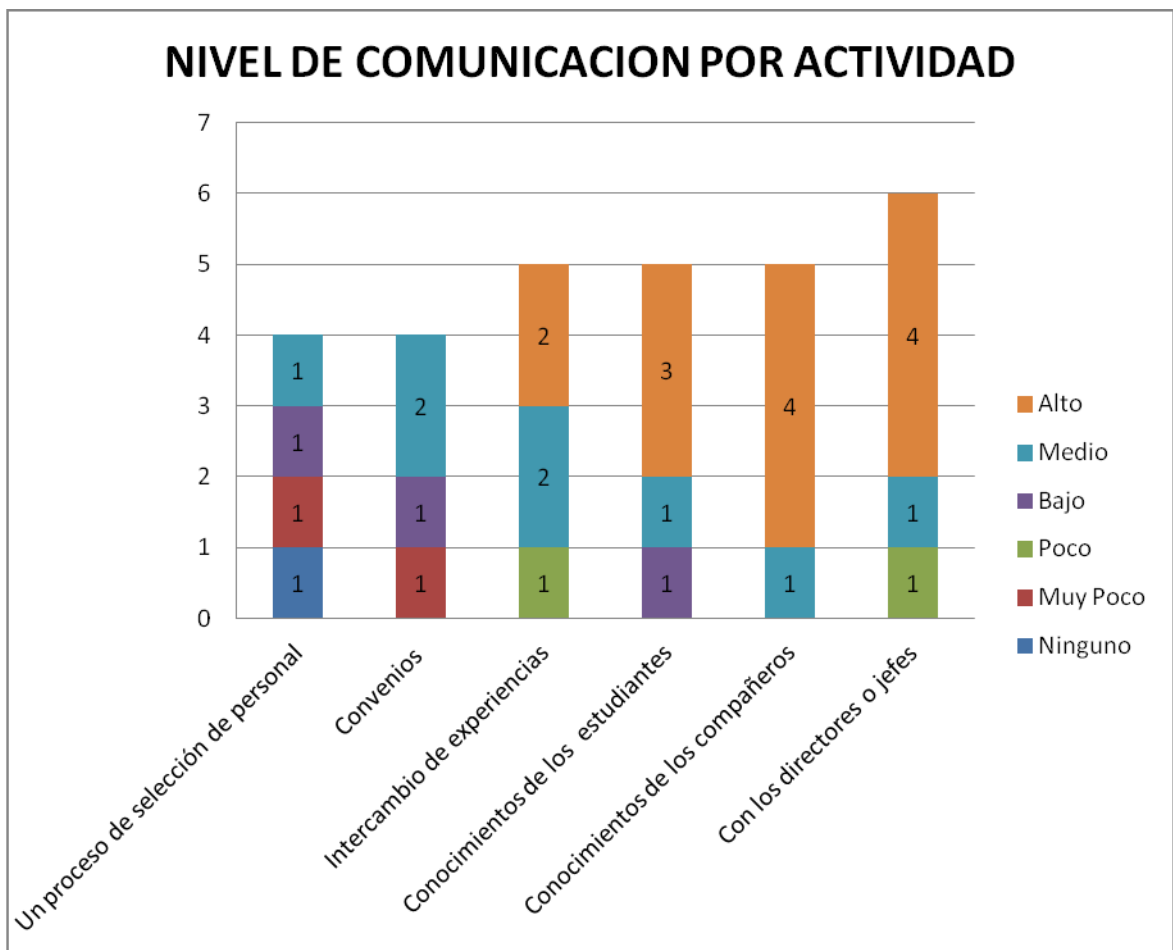


### ACTIVIDADES SUSPENDIDAS POR AUSENCIA

La actividad más afectada por la ausencia de (2) dos estudiante a su trabajo son los desarrollos que estan llevan acabo en las empresas donde realizan su labor.

## ACTIVIDADES SUSPENDIDAS POR AUSENCIA LABORAL

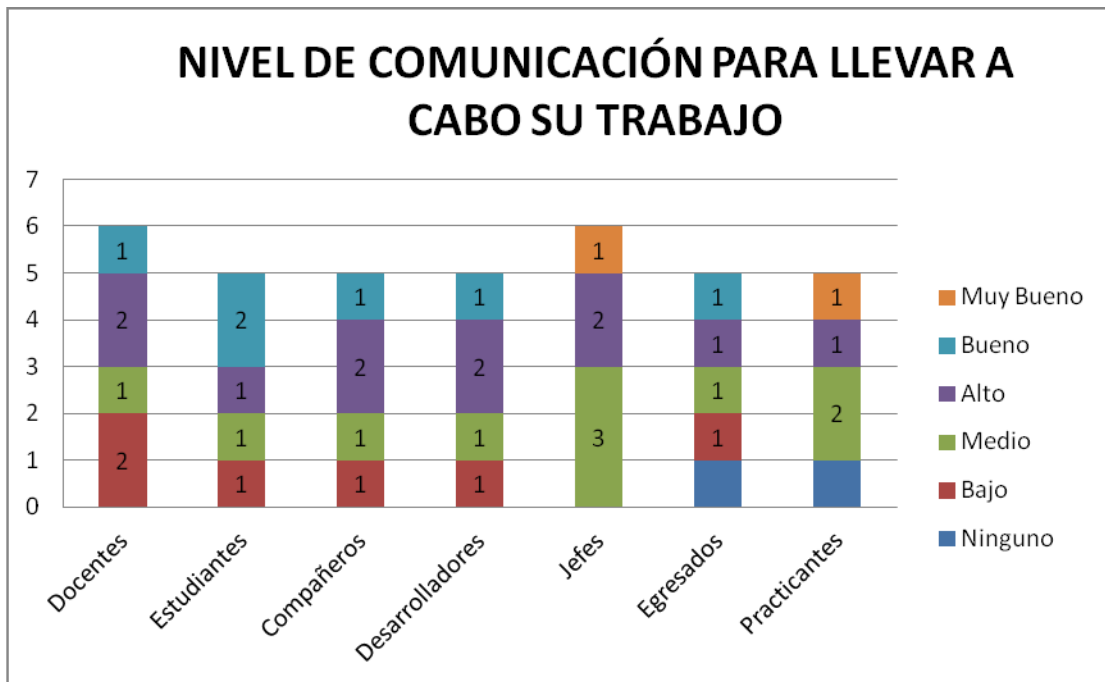




### NIVEL DE COMUNICACIÓN POR ACTIVIDAD

El nivel de comunicación mas alto de los estudiantes se presenta para compartir conocimientos con los compañeros y con los directores o jefes de las prácticas empresariales, posteriormente se da para compartir conocimientos con otros estudiantes y para generar intercambio de experiencias.

El nivel de comunicación más bajo de los estudiantes se da en los procesos de selección de personal.

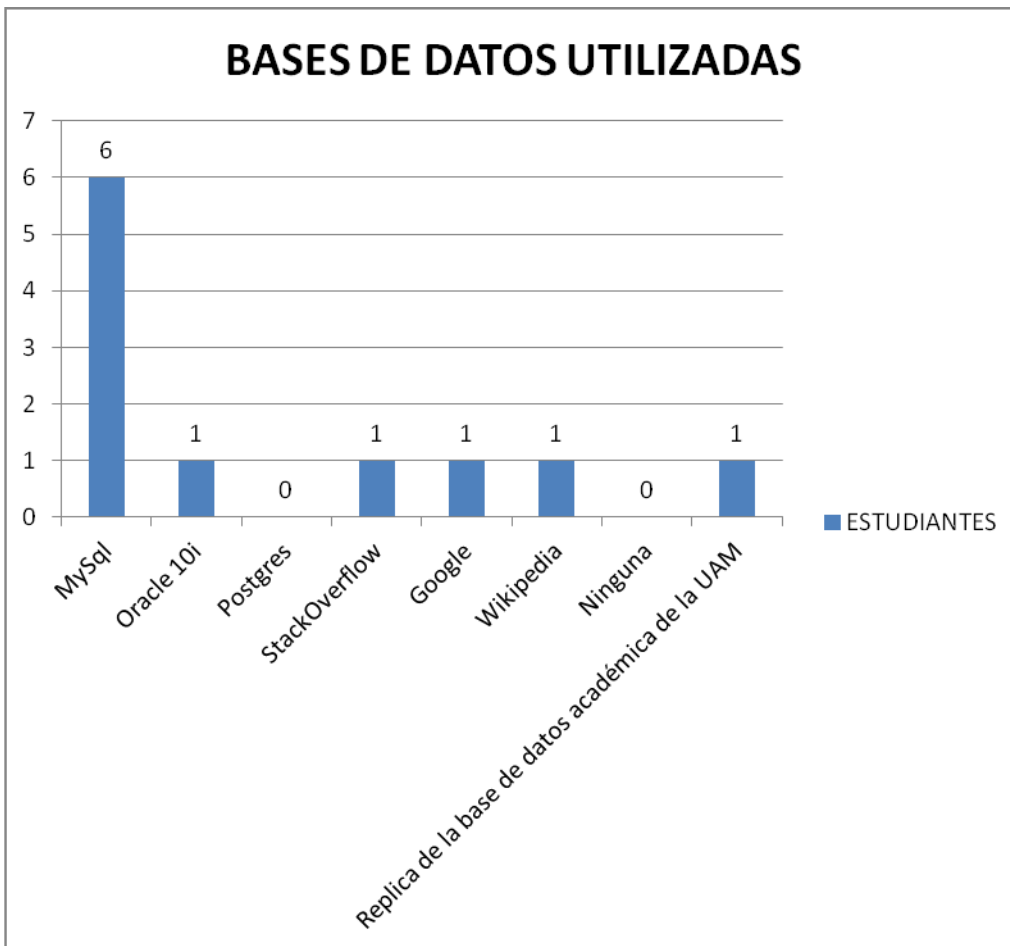


### NIVEL DE COMUNICACIÓN PARA LLEVAR ACABO SU TRABAJO

El nivel de comunicación que existe para llevar acabo el trabajo por parte de tres (3) estudiantes es de nivel medio con los jefes, para dos (2) de ellos es de nivel alto, asi mismo con sus docentes, compañeros, jefes y desarrolladores.

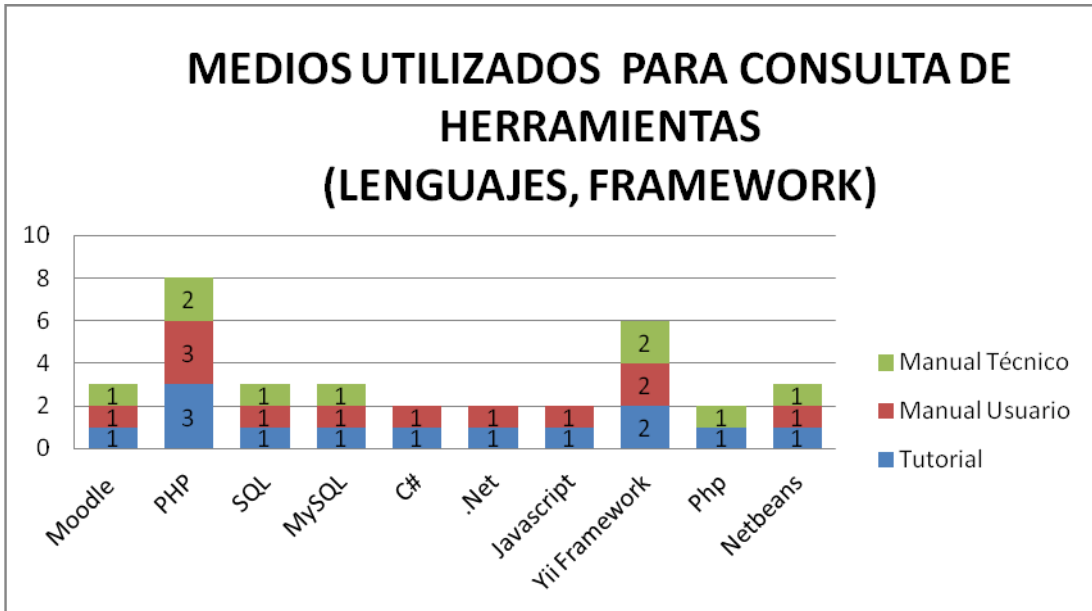
### BASES DE DATOS UTILIZADAS

La base de datos más utilizada por los estudiantes en sus trabajos es MYSQL



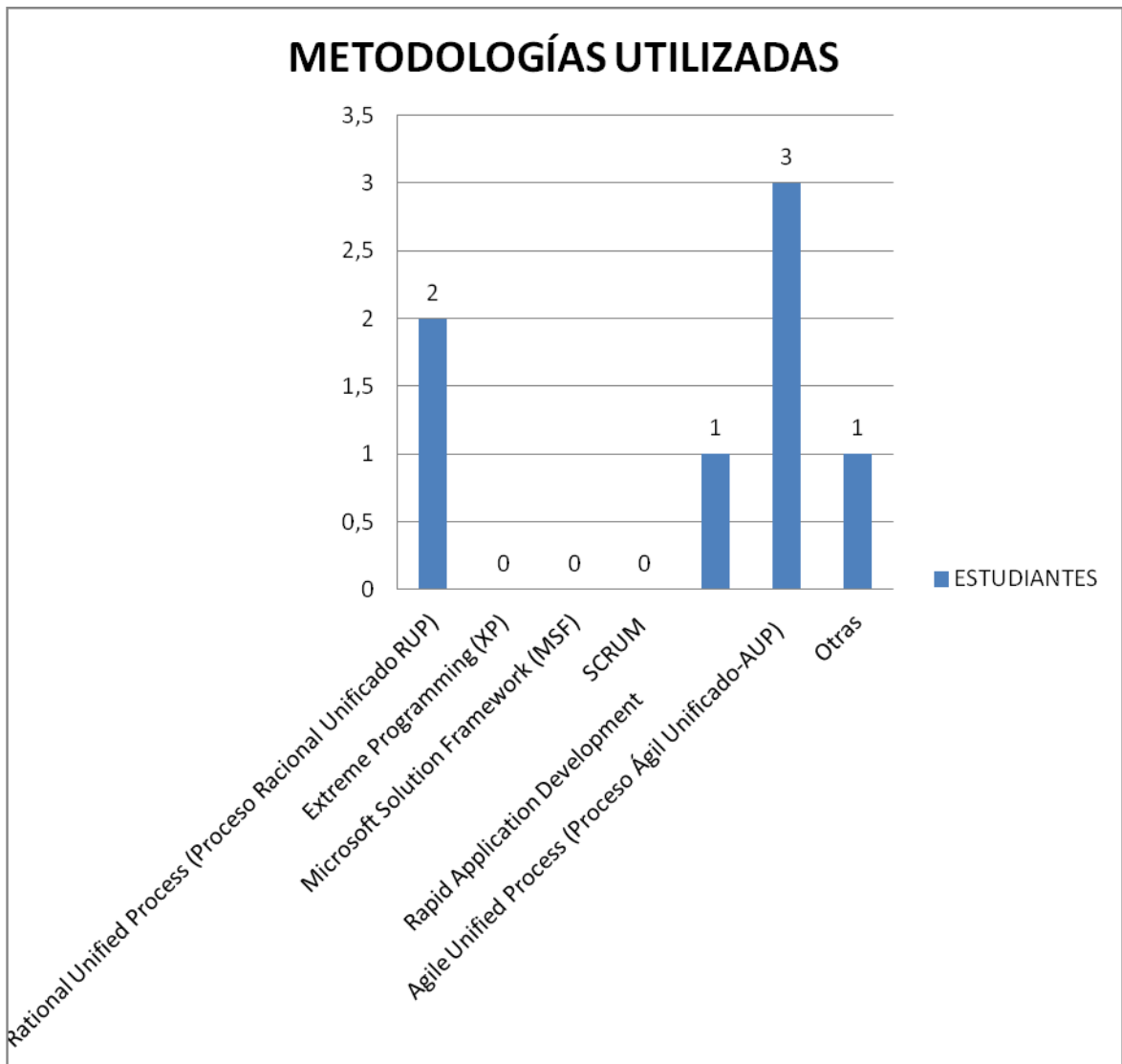
### MEDIOS UTILIZADOS PARA CONSULTA DE HERRAMIENTAS

Los tutoriales y los manuales de usuario son los medios más utilizados por los estudiantes para consultar sobre herramientas, lenguajes de programación, etc.



### METODOLOGIAS UTILIZADAS

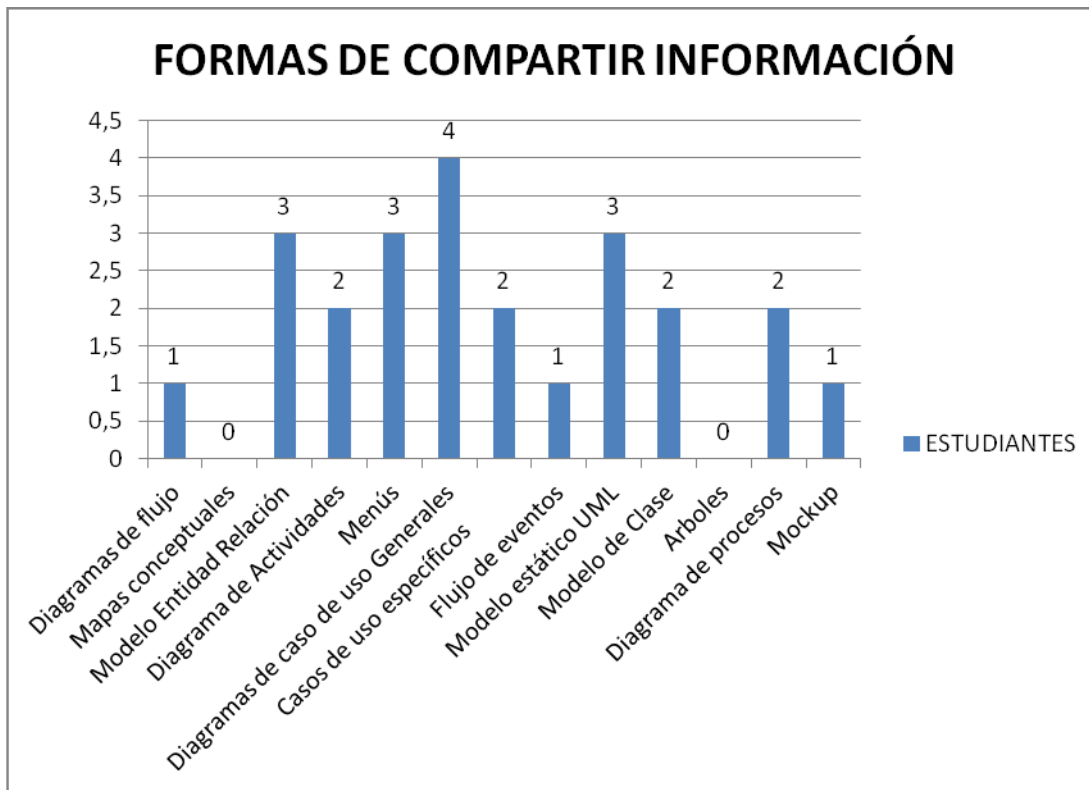
Las metodologías más utilizadas por los estudiantes para sus trabajos es Agile Unified Process (Proceso Ágil Unificado - AUP), posteriormente Rational Unified Process (Proceso Racional Unificado - RUP)



### FORMAS DE COMPARTIR INFORMACION

Los Diagramas de Caso de Uso Generales, son la forma más utilizada para compartir información por parte de los estudiantes del programa de Ingeniería de Sistemas, continúan el Modelo Entidad Relación, Menús, Modelo estático UML y posteriormente los Diagramas de Actividades, Casos de Uso Específicos, Modelo de Clases y Diagramas de Procesos.

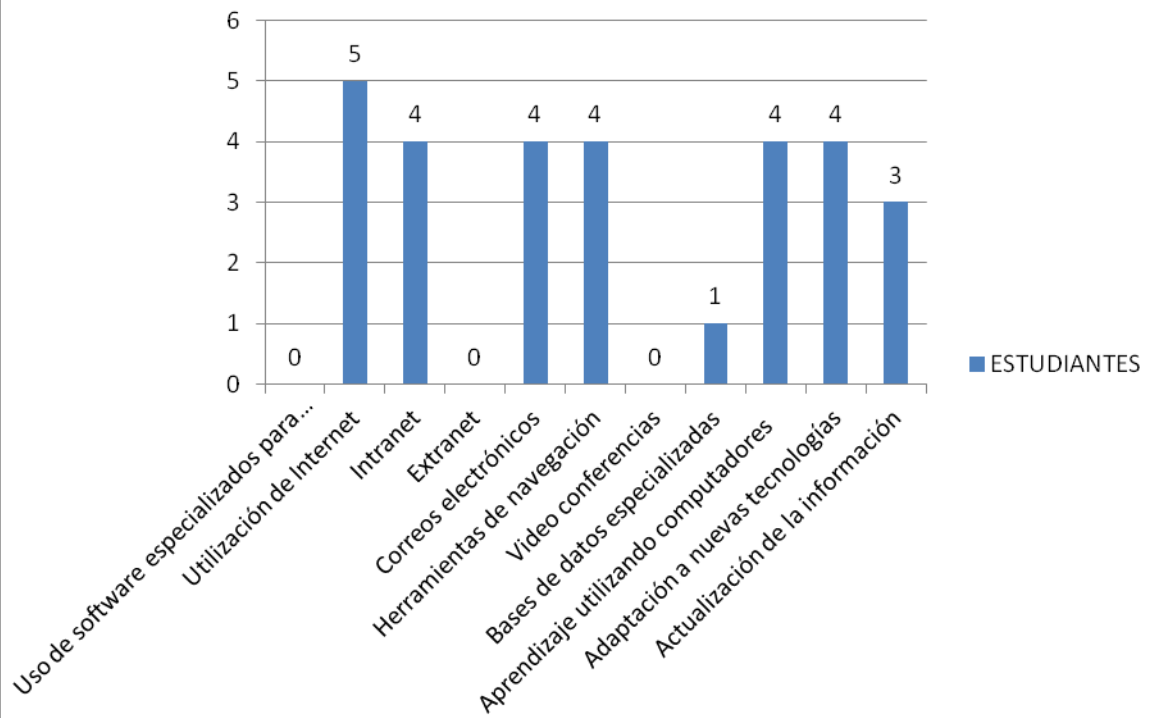




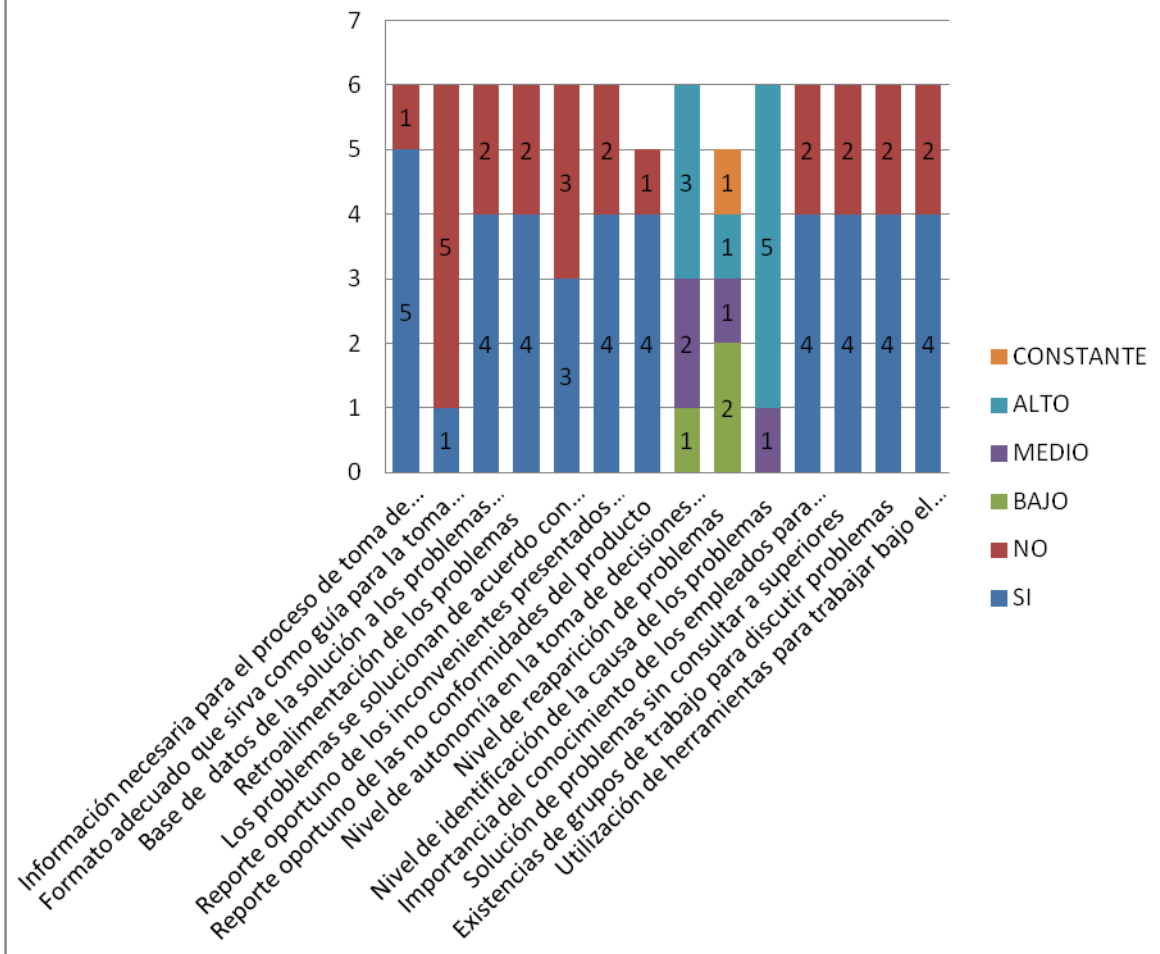
### MEDIOS Y TECNOLOGÍAS UTILIZADAS PARA TRABAJAR

El medio y la tecnología más utilizada por los estudiantes del Programa de Ingeniería de Sistemas es Internet, luego Intranet, Correos Electrónicos, Herramientas de navegación, Aprendizaje utilizando computadores y Adaptación a nuevas tecnologías.

## MEDIO Y TECNOLOGÍAS UTILIZANDO PARA EL TRABAJO



## ELEMENTOS PARA EL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES



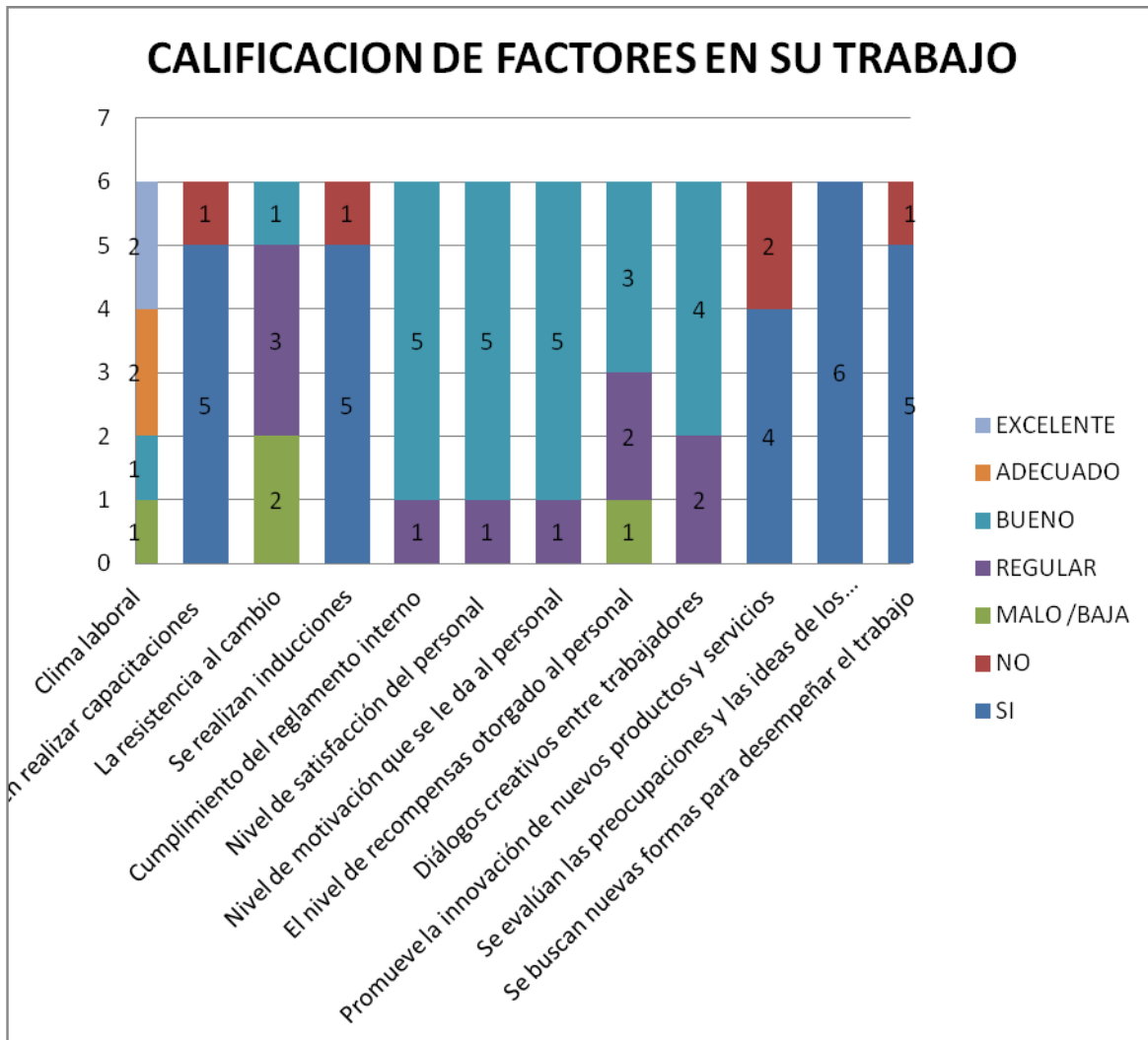
### ELEMENTOS PARA EL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES

Para la toma de decisiones los estudiantes cuentan con información y en la mayoría de los casos han identificado la causa del problema. También toman decisiones utilizando bases de datos que tienen ya soluciones planteadas, con grupos de trabajo y sin realizar consulta con los superiores.

### CALIFICACION DE FACTORES EN SU TRABAJO

La evaluación de las preocupaciones e ideas de los empleados, es el factor que tiene mayor peso en los sitios de trabajo de práctica de los estudiantes del

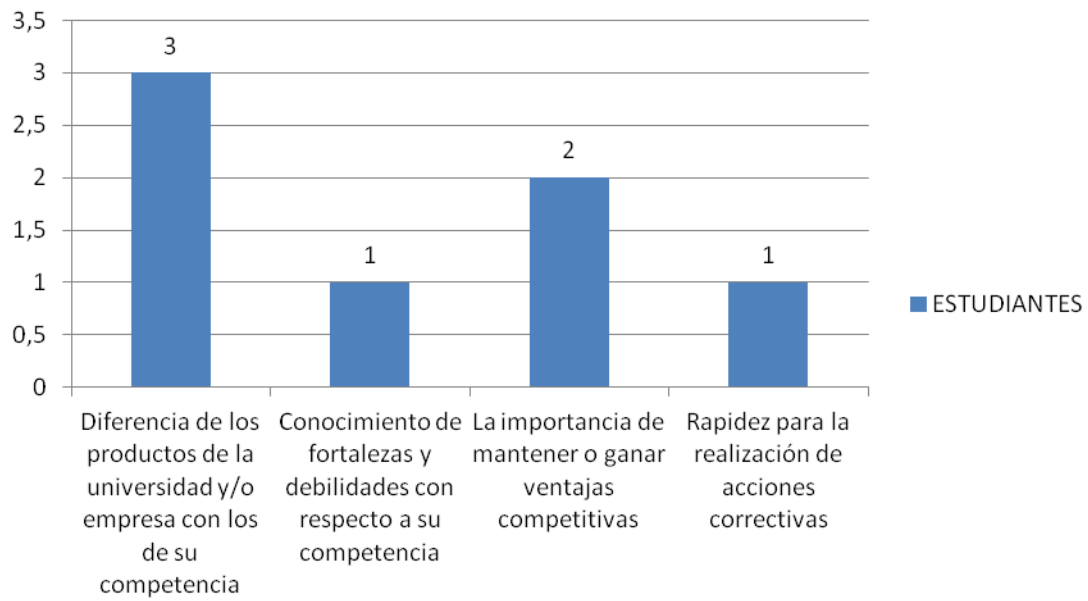
programa de Ingeniería de Sistemas de la UAM, posteriormente se tienen en cuenta los factores como cumplimiento del reglamento de trabajo, satisfacción del personal, Inducciones, desempeño de los trabajadores, motivación y capacitación.



### FACTORES QUE GENERAN COMPETITIVIDAD EN SU TRABAJO

El factor que genera competitividad de su trabajo para tres (3) de los estudiantes es Diferencia de los productos de la universidad y/o empresa con los de su competencia, para dos (2) la importancia de mantener o ganar ventajas competitivas y posteriormente están el conocimiento de fortalezas y debilidades con respecto a su competencia y Rapidez para la realización de acciones correctivas

## FACTOR QUE GENERA COMPETITIVIDAD EN SU TRABAJO



**ANEXO H. LISTADO DE CURSOS DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES SEGUNDO SEMESTRE DE 2011**

| <b>CODIGO</b> | <b>CURSOS</b>                | <b>CREDITOS</b> | <b>SEMESTRE</b> |
|---------------|------------------------------|-----------------|-----------------|
| 111108        | Deporte y Arte               | 3               | I               |
| 105042        | Cultura Política             | 2               | I               |
| 104066        | Matemáticas Básicas          | 4               | I               |
| 100010        | Fundamentos de Ingeniería    | 2               | I               |
| 104029        | Algebra Lineal               | 3               | I               |
| 103002        | Computación Básica           | 3               | I               |
|               | <b>CREDITOS</b>              | <b>17</b>       |                 |
| 105038        | Ética                        | 2               | II              |
| 104030        | Calculo Diferencial          | 3               | II              |
| 104038        | Geometría Analítica          | 3               | II              |
| 103008        | Fundamentos de POO           | 3               | II              |
| 103007        | Técnicas de Programación     | 3               | II              |
| 103004        | Teoría de Sistemas           | 3               | II              |
|               | <b>CREDITOS</b>              | <b>17</b>       |                 |
| 101059        | Administración               | 2               | III             |
| 104074        | Física I                     | 4               | III             |
| 104031        | Cálculo Integral             | 3               | III             |
| 103018        | POO                          | 3               | III             |
| 103011        | Estructura de Datos I        | 3               | III             |
| 104003        | Matemáticas Discretas        | 3               | III             |
|               | <b>CREDITOS</b>              | <b>18</b>       |                 |
| 104075        | Física II                    | 4               | IV              |
| 104033        | Ecuaciones Diferenciales     | 3               | IV              |
| 104036        | Estadística y Probabilidad   | 3               | IV              |
| 103022        | Ingeniería de Software I     | 3               | IV              |
| 103013        | Organización de Computadores | 3               | IV              |
| 103012        | Estructura de Datos II       | 2               | IV              |
|               | <b>CREDITOS</b>              | <b>18</b>       |                 |
|               | Libre I                      | 3               | V               |
| 104076        | Física III                   | 4               | V               |
| 104032        | Cálculo Vectorial            | 3               | V               |
| 104040        | Investigación de Operaciones | 3               | V               |
| 103027        | Sistemas Operativos          | 3               | V               |
| 103086        | Teoría de la Computación     | 3               | V               |
|               | <b>CREDITOS</b>              | <b>19</b>       |                 |

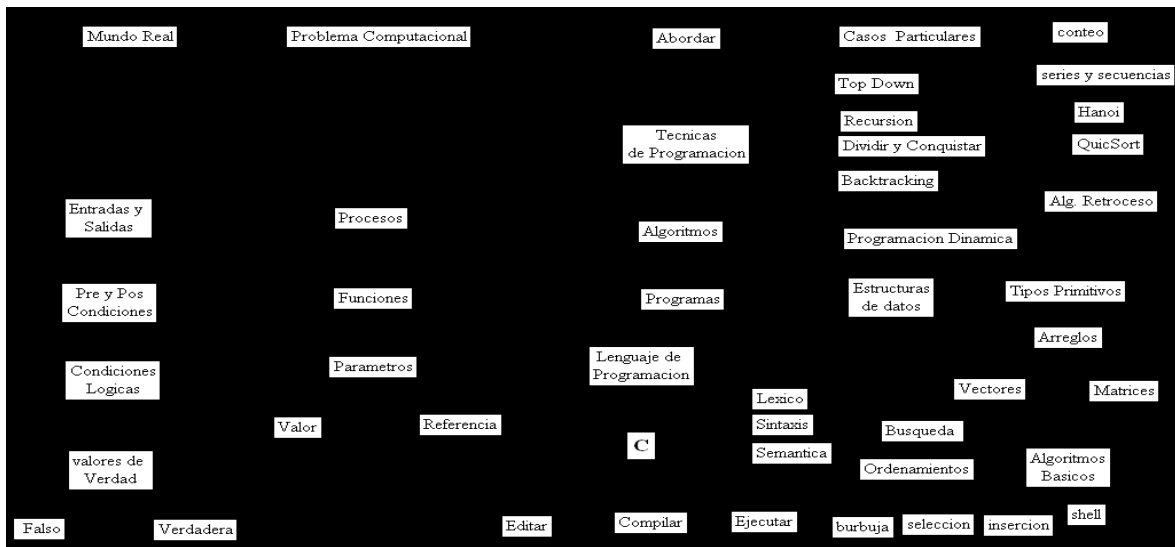
|        |  |            |      |
|--------|--|------------|------|
| 105036 | Filosofía de la Ciencia  | 3          | VI   |
|        | Libre II   | 4          | VI   |
| 109011 | Electrónica Digital  | 3          | VI   |
| 103019 | Modelos  | 3          | VI   |
| 104063 | Simulación   | 3          | VI   |
| 103135 | Proyectos de Desarrollo SW   | 3          | VI   |
| 103037 | Teoría y Traducción de Lenguajes   |            | 3    |
|        | <b>CREDITOS</b>  | <b>19</b>  |      |
|        | Libre III  | 3          | VII  |
| 109204 | Sistemas Embebidos   | 3          | VII  |
| 109011 | Proceso de Investigación I   | 2          | VII  |
| 103126 | Redes LAN  | 3          | VII  |
| 103029 | Bases de Datos   | 3          | VII  |
| 103021 | Diseño de Algoritmos   | 3          | VII  |
|        | <b>CREDITOS</b>  | <b>17</b>  |      |
| 105041 | Desarrollo Sostenible  | 2          | VIII |
| 101082 | Espíritu Empresarial   | 2          | VIII |
| 100002 | Paz y Competitividad   | 14         | VIII |
|        | <b>CREDITOS</b>  | <b>18</b>  |      |
|        | Libre IV   | 3          | IX   |
| 100012 | Proceso de Investigación II  | 2          | IX   |
| 103034 | Sistemas Distribuidos  | 3          | IX   |
| 103093 | Ingeniería de Software II  | 3          | IX   |
| 103134 | Énfasis Profesional  | 2          | IX   |
| 103125 | Sistemas de Información y Organizaciones                                       | 3          | IX   |
|        | <b>CREDITOS</b>  | <b>16</b>  |      |
|        | Libre V  | 3          | IX   |
| 100013 | Proceso de Investigación III   | 2          | IX   |
| 103136 | Práctica Empresarial   | 9          | IX   |
| 103118 | Gerencia de Proyectos Tecnológicos   | 2          | IX   |
|        | <b>CREDITOS</b>  | <b>16</b>  |      |
|        |  |            |      |
|        | <b>TOTAL DE CREDITOS</b>   | <b>175</b> |      |
|        |  |            |      |
|        | <b>TOTAL DE CREDITOS FORMACION RELACIONADA CON<br/>RPRODUCCION DE SOFTWARE</b> | <b>94</b>  |      |

Tomado de PEP Ingeniería de Sistemas Universidad Autónoma de Manizales año 2011

## ANEXO I. MAPAS CONCEPTUALES PARA LAS ASIGNATURAS DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES SEGUNDO SEMESTRE DE 2011

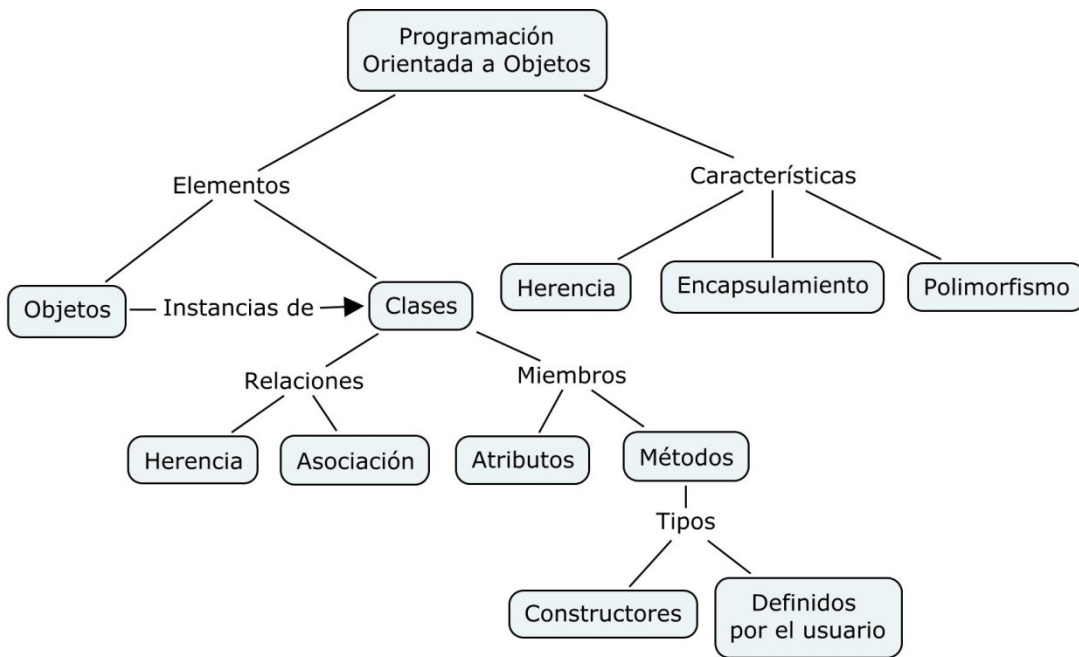
Tomado de cada uno de los programas de las asignaturas del programa de Ingeniería de Sistemas Universidad Autónoma de Manizales año 2011

### TÉCNICAS DE PROGRAMACIÓN

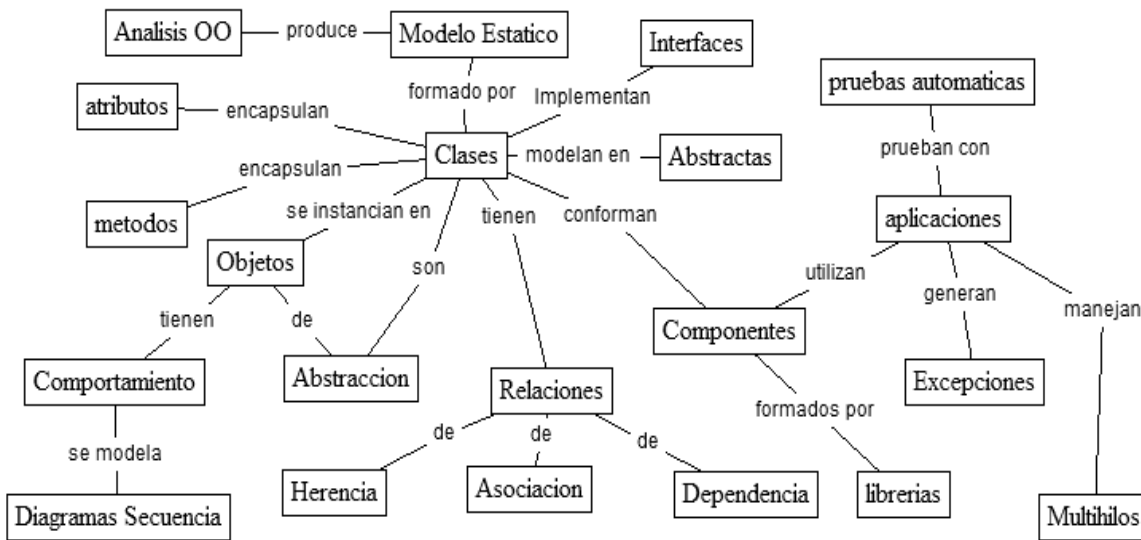


### FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS





## POO



## DISEÑO DE ALGORITMOS

**Algoritmo:** Es un conjunto finito de pasos que proporcionan una secuencia de operaciones para resolver en la práctica un tipo específico de problema.

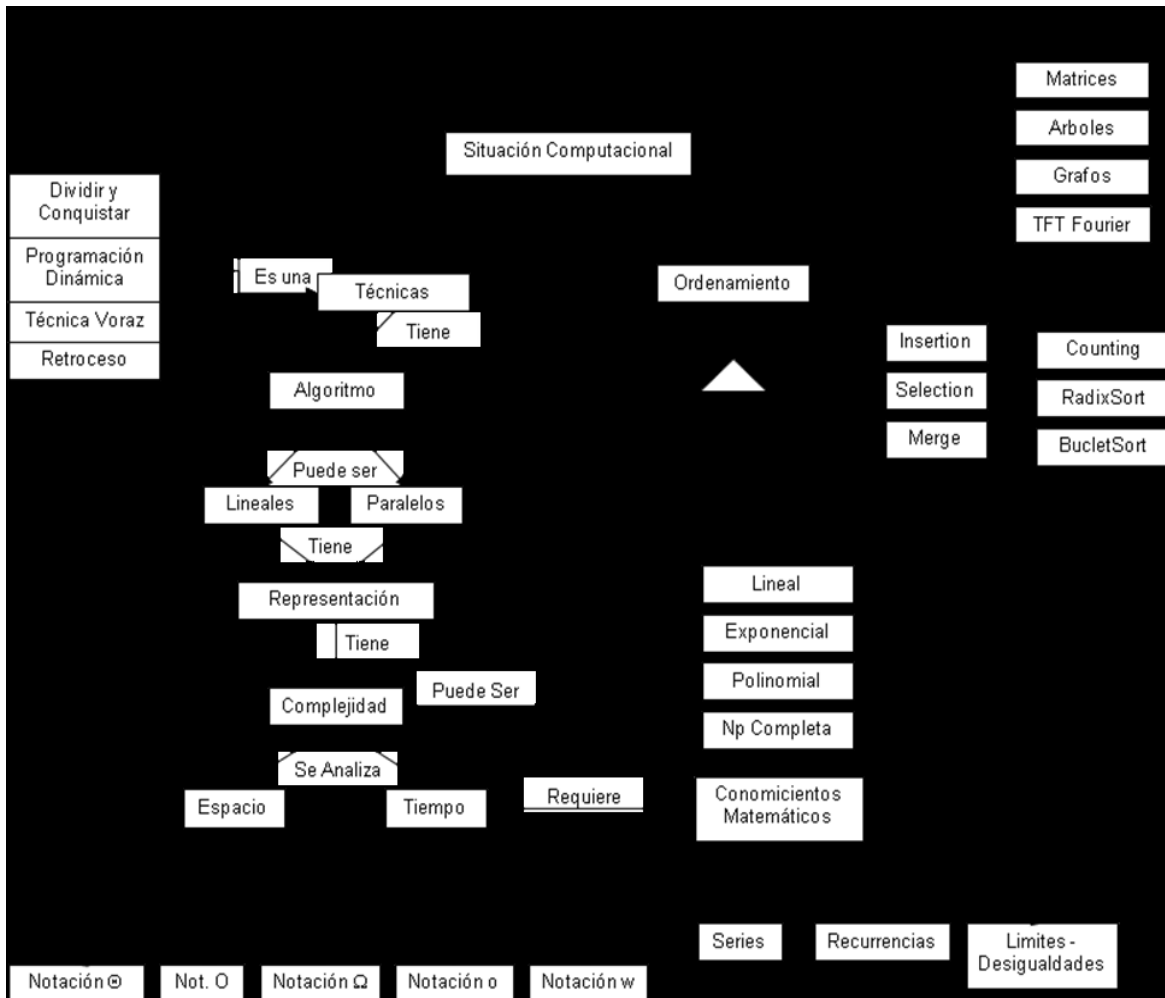
**Complejidad de un Algoritmos:** Es la cantidad de recursos (tiempo y espacio) necesarios para su ejecución. La complejidad o eficiencia de un algoritmo o de su

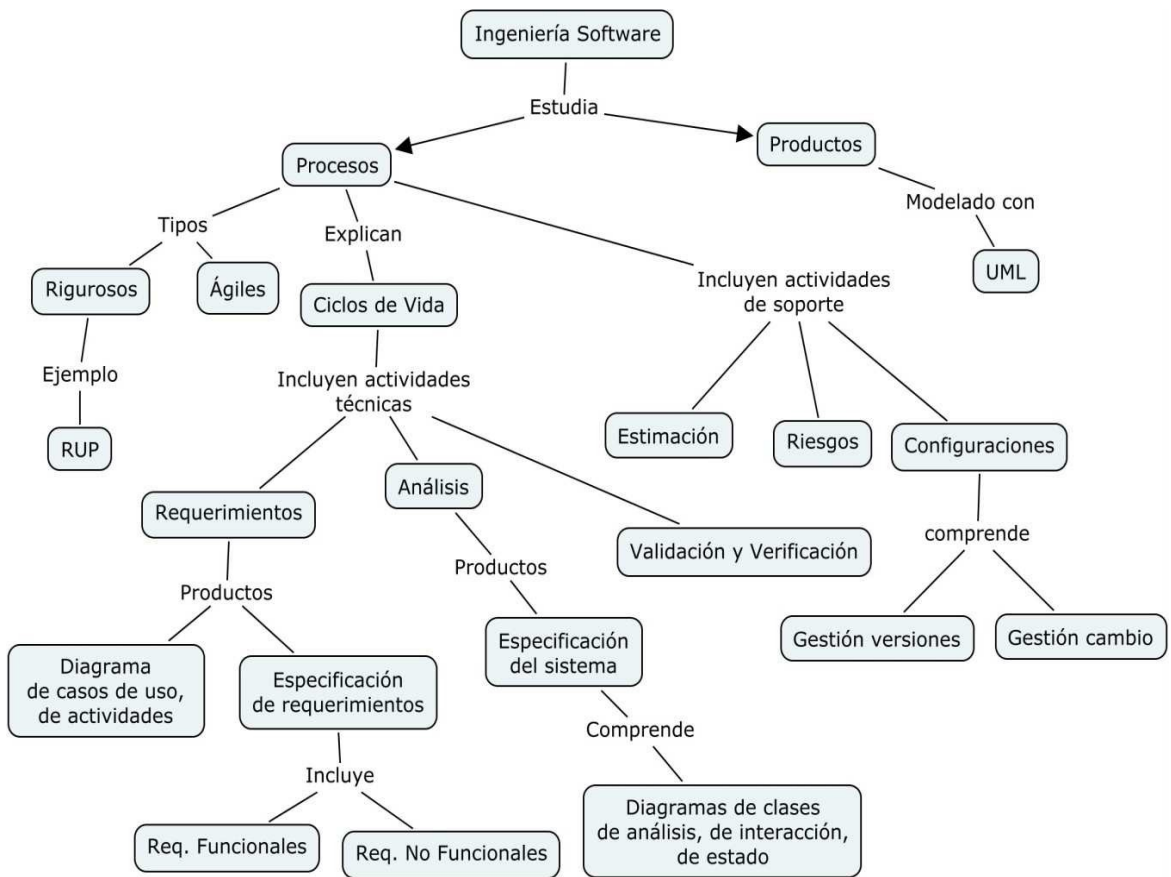
implementación se establece evaluando la cantidad y tipo de operaciones que conlleva

**Técnica Diseño de Algoritmos:** Es una estrategia para solucionar los algoritmos.

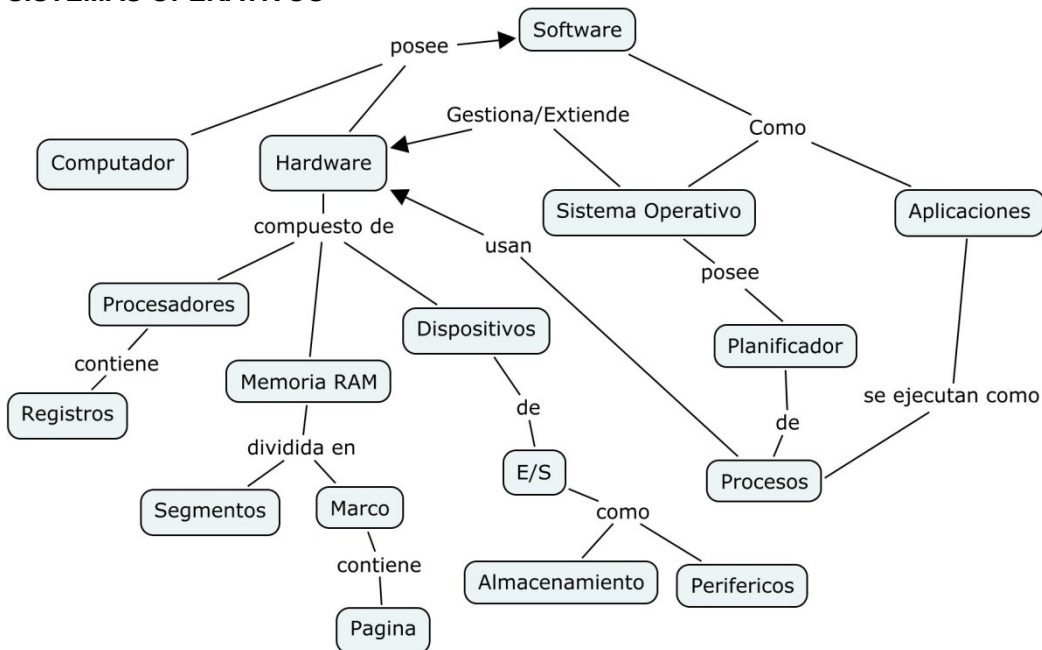
**El análisis empírico o experimental:** consiste en medir los recursos consumidos al ejecutarse para resolver diversos problemas

**El análisis enfoque teórico:** consiste en determinar teóricamente la cantidad de recursos que consume el algoritmo al resolver los problemas

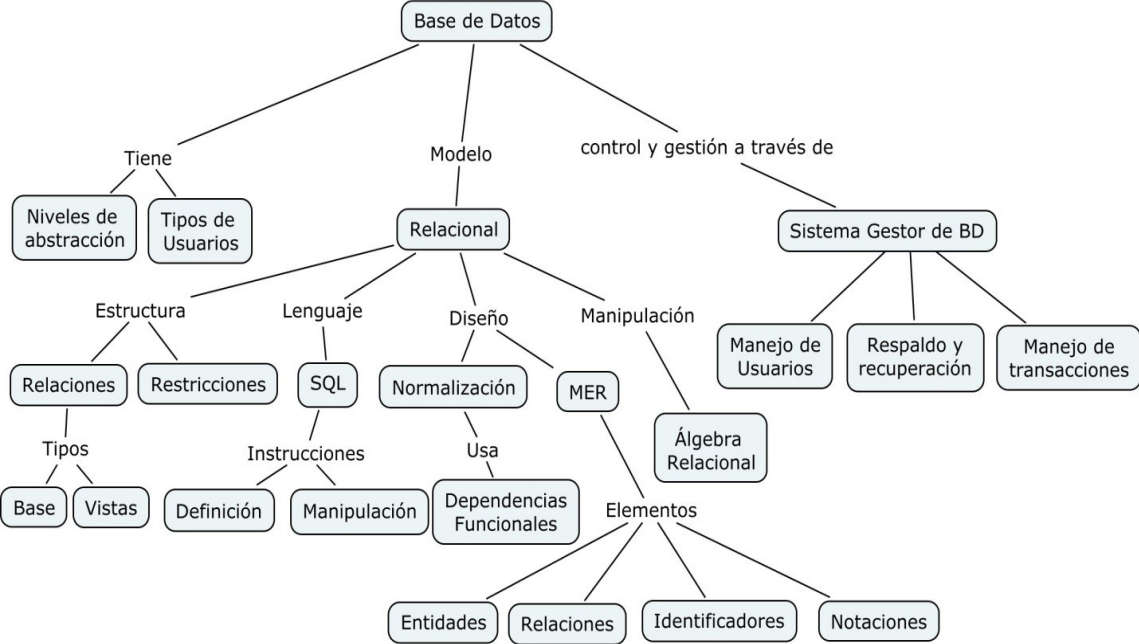




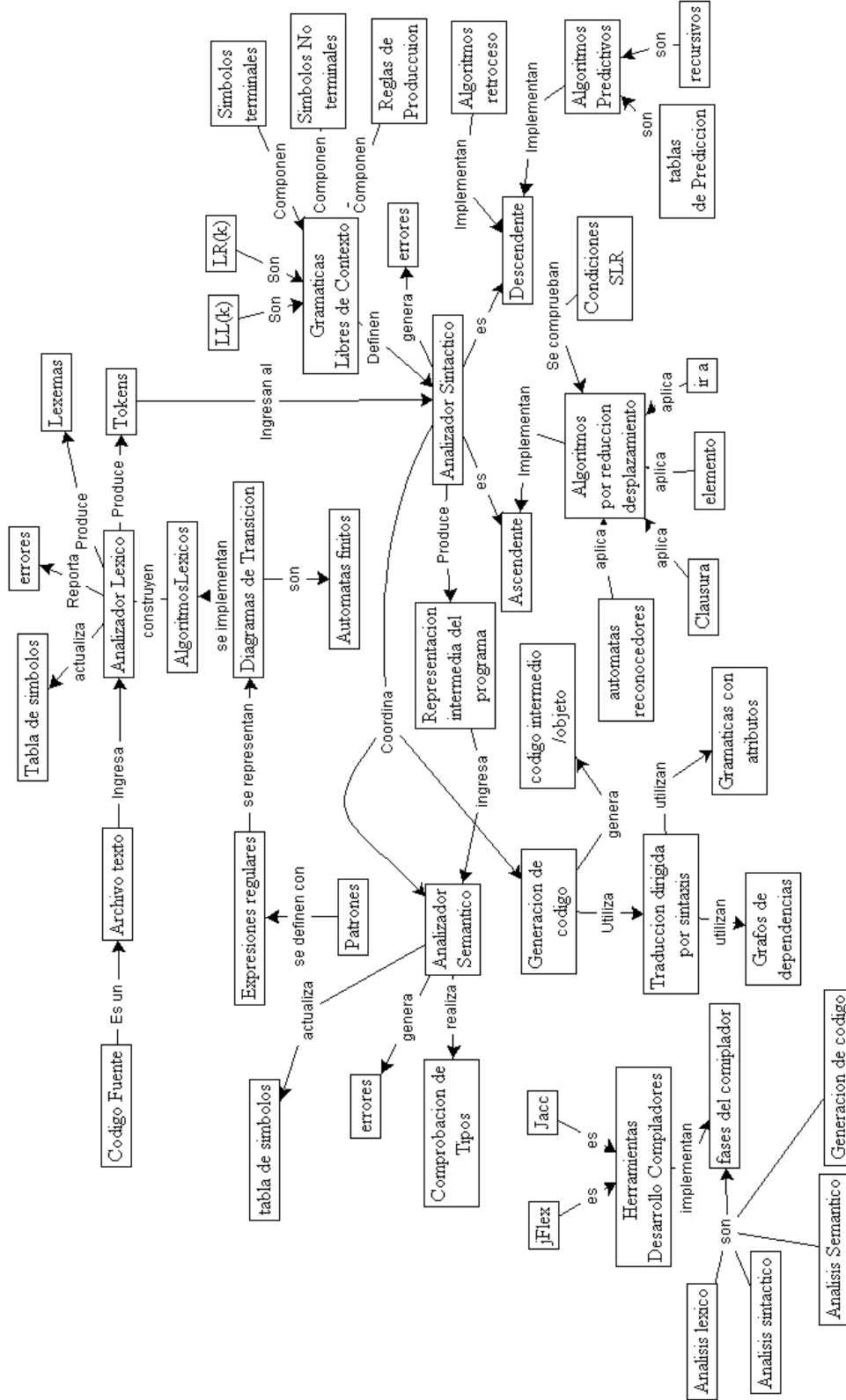
## SISTEMAS OPERATIVOS



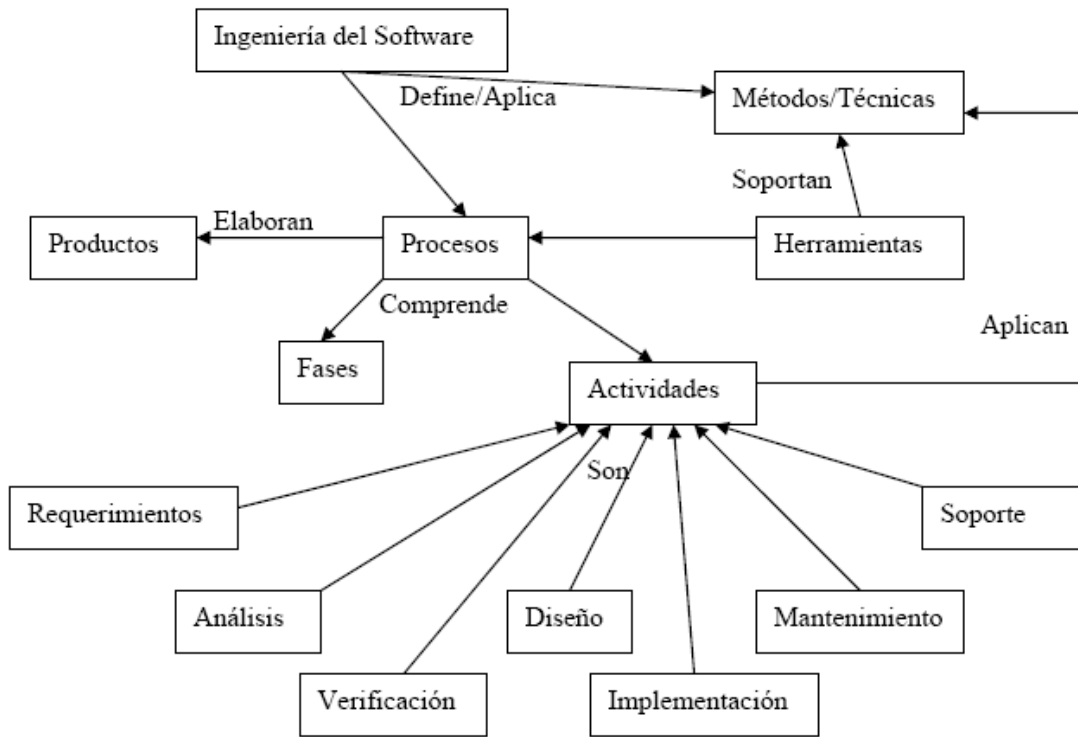
**BASES DE DATOS**

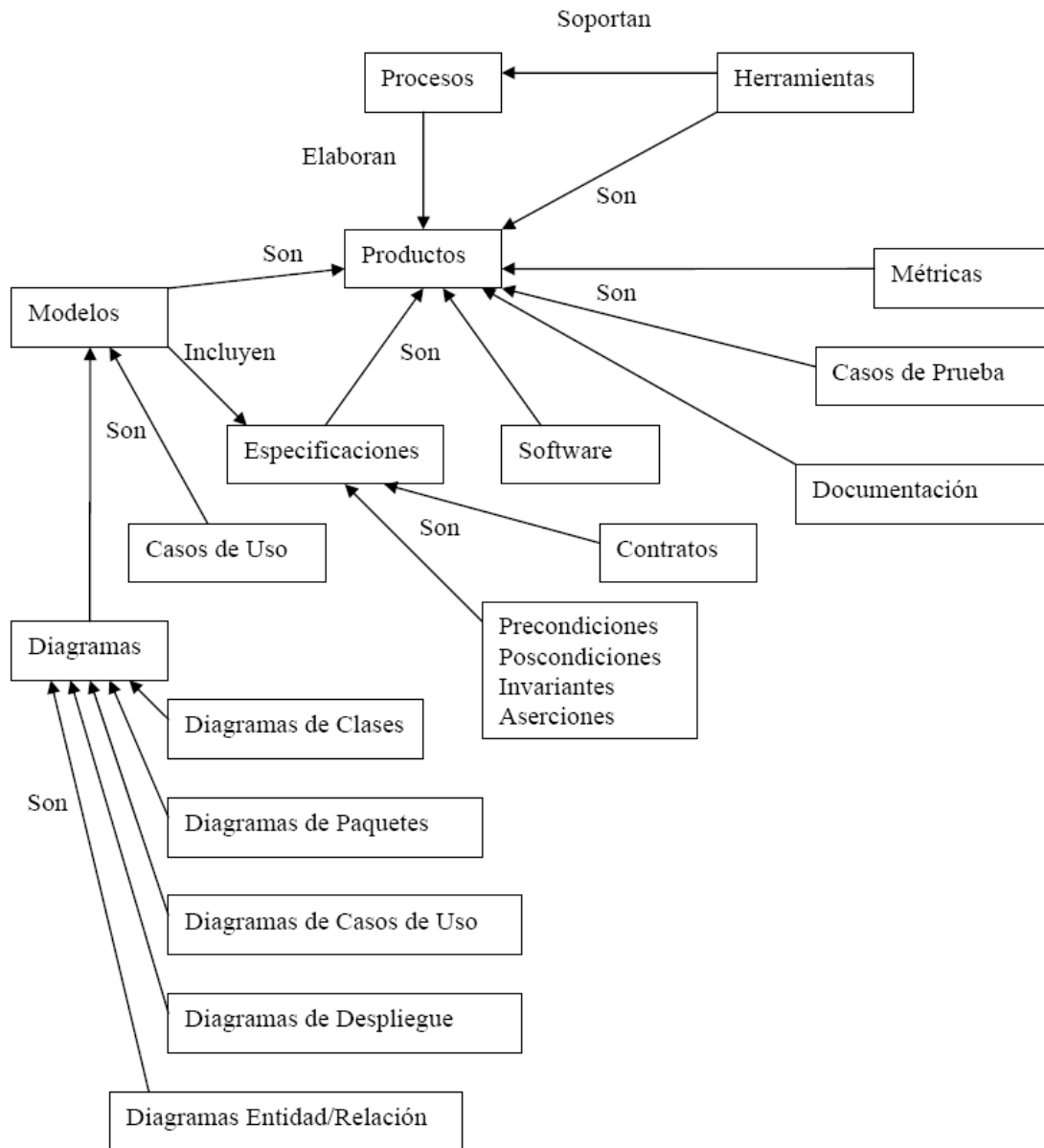


**TEORÍA TRADUCCIÓN DE SISTEMAS**

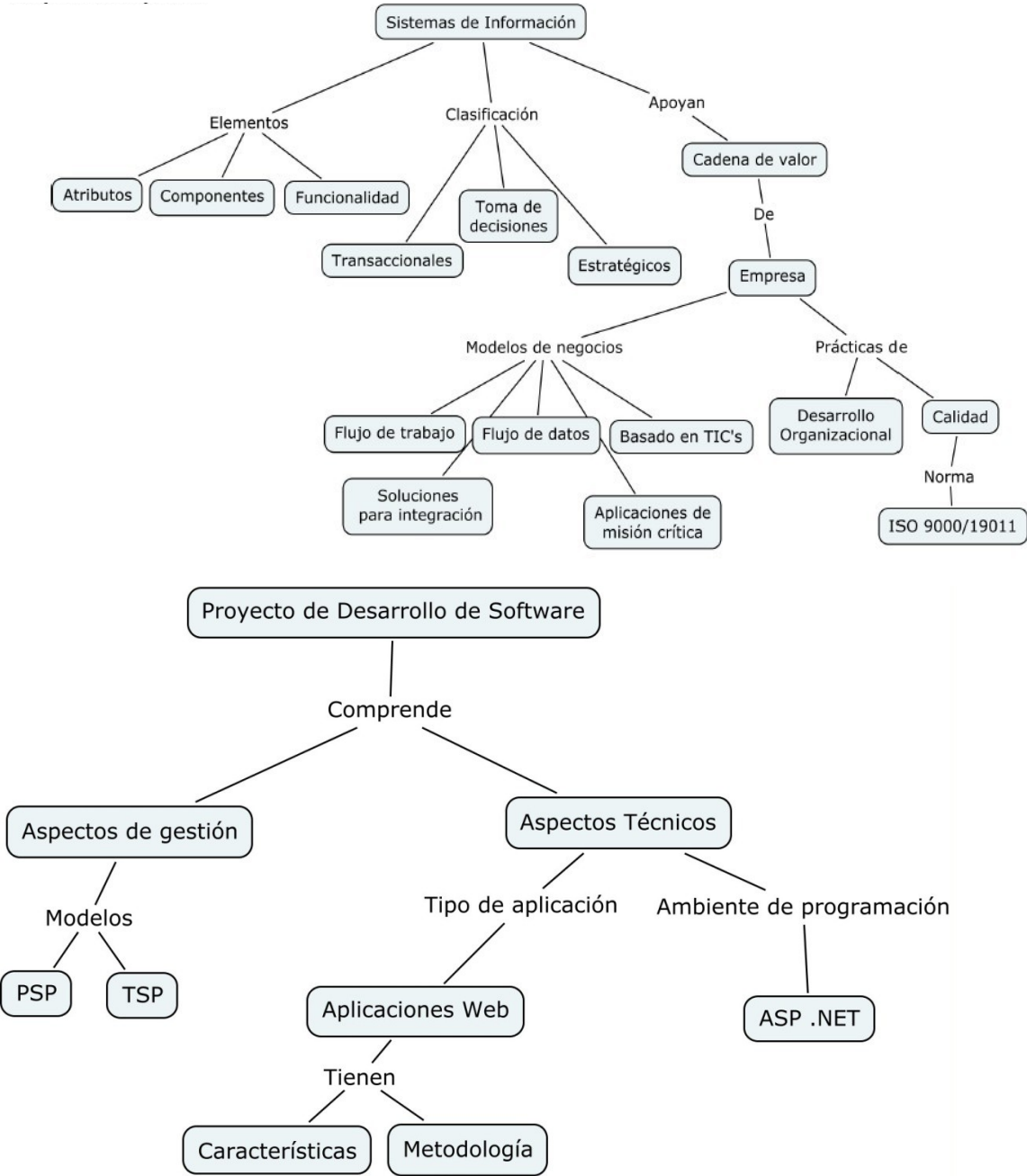


## INGENIERÍA DE SOFTWARE II





**SISTEMAS DE INFORMACIÓN**





# SISTEMAS EMBEBIDOS

