

UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS

FACULTAD 8



**“Desarrollo de la estrategia de planificación del
proceso de formación en el Proyecto CICPC”**



Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informáticas

Autora: Yinet Pérez-Terán Pérez

Tutores: MsC. Yadenis Piñero Pérez

Lic. Tomás Orlando Junco Vázquez

Ciudad de la Habana, junio del 2008

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro que soy la única autora de este trabajo y autorizo a la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio.

Para que así conste firmo la presente a los 20 días del mes de junio del año 2008.

Yinet Pérez-Terán Pérez

MsC. Yadenis Piñero Pérez

Lic. Tomás O. Junco Vázquez

DEDICATORIA

A “**Zoila Vrigen**”, como cariñosamente le digo a mi madre, quien siempre tuvo confianza en que podría convertirme en lo que quisiera, aún y cuando no quería que fuera doctora.

A mi padre “**Carlos Juan**”; que me enseñó con su ejemplo a querer superarme día a día. Quien se desvive por sus “pegoticos”, cuando ya las tres somos mujeres.

A mis hermanitas “**Yunet**” y “**Yanet**”, de quienes aprendí a no darme por vencida nunca, aún en las situaciones más difíciles.

A mis sobrinitos, el tornado del Caribe, el Periquito Pérez de mi papá y de mi mamá y al gordito de Plaza de Marte, a ambos, para que les sirva de ejemplo en un futuro no muy lejano.

A la persona que trajo el amor a mi vida, a “**Reynier**”, quien me apoyó y me dio ánimos cuando más lo necesitaba. Quien soportó varios de mis desplantes causados por el desarrollo de esta tesis, y aún así me dio todo el amor y la comprensión del mundo.

A mi familia de siempre (y a los que están por venir).

AGRADECIMIENTOS

A la **FEEM**, porque sin sus enseñanzas y mis vivencias en ella, no hubiera conocido la UCI. A los amigos de la FEEM: **Alío, Albita, Suray, Yoanna, Magin, Modesto, Idanis**; con quienes compartí y continúo compartiendo momentos gratificadores. Algunos, amigos para toda la vida.

A la **UCI**, por permitirme pasar cinco maravillosos años, aprendiendo, cometiendo errores y rectificándolos. Quien me dio la oportunidad de bailar, hacer deportes, de investigar. Donde conocí personas a quienes nunca olvidaré: **Arelys, Herlys, Lisandra, Denise, Maitée, Liana**.

A **Nilet**, por prepararme y darme los conocimientos para desarrollar la tesis. Por ser la responsable de que saliera a la luz este tema de tesis. Por sus invenciones en el proyecto, por dedicarme tiempo aún sin yo pedírselo...

A mis **tutores**. La incansable **Yadenis**, que me soportó en su casa y en su oficina, ella me caía detrás más a mí, que yo a ella. Por enseñarme tanto en tan poco tiempo, por los consejos, por la paciencia... A **Tomás**, que me sacó de varios apuros. A ambos, no tengo cómo agradecerles.

RESUMEN

En el presente trabajo de diploma se describe la estrategia de planificación de procesos de formación en el proyecto CICPC, específicamente la manera en que se define esta estrategia a través de procesos y macro procesos, sus actividades, los artefactos que se generan en cada una de ellas y los roles que las llevan a cabo. Todos estos procesos se definen con el objetivo de integrar mucho más la docencia con la producción y que ni los estudiantes del proyecto ni la actividad productiva se vean afectados unos por otros. Así se mejora la formación y la capacitación de los estudiantes y además el proyecto puede planificar y controlar los procesos que tengan que ver con la docencia y la capacitación de los integrantes del proyecto. Con la ayuda de la Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos, utilizando como metodología de desarrollo a RUP y seleccionando Visual Paradigm y BPMN como herramienta y lenguaje de modelado, se definen y diagraman los procesos que esta estrategia propone. En dichos procesos se integran elementos como: actividades, artefactos y roles, que darán una clara comprensión al lector. Además se realiza el análisis de los resultados de la aplicación de la estrategia a la muestra seleccionada mediante la prueba de Mann-Whitney, donde se comparan las muestras antes y después de la aplicación. Asimismo se efectúa el estudio de los indicadores de evaluación definidos, en el cual se obtienen resultados alentadores.

Palabras clave: formación, capacitación, procesos de formación.

Tabla de Contenidos

Introducción.....	1
Capítulo 1: Fundamentación teórica del tema.....	6
1.1 Introducción.....	6
1.2 Definiciones.....	6
1.2.1 Estrategia.....	6
1.2.2 Planificación de proyectos de software.....	7
1.3 Tendencias actuales sobre recursos humanos y su formación.....	8
1.3.1 Recursos Humanos según Pressman.....	8
1.3.2 Procesos de Formación del Personal según PMBOK.....	9
1.4 Metodologías de desarrollo	15
1.4.1 Rational Unified Process	15
1.4.2 Extreme Programming.....	18
1.4.3 Microsoft Solution Framework.....	19
1.5 Modelos.....	19
1.5.1 Capability Maturity Model (CMM)	19
1.5.2 People-Capability Maturity Model (P-CMM)	20
1.5.3 International Organization for Standardization (ISO)	24
1.5.3.1 Norma ISO 9001:2000	24
1.5.3.2 Norma ISO 10015:1999	24
1.6 Riesgos en proyectos de desarrollo de software	26
1.6.1 Gestión del riesgo	27
1.6.2 Identificación y categorización de riesgos.....	28
1.6.2.1 Técnicas y métodos	28
1.6.2.2 Identificación de riesgos asociados con el personal.....	29
1.7 Lenguajes de Modelación	31
1.7.1 Lenguaje Unificado de Modelado (UML).....	31
1.7.2 Software Process Engineering Metamodel (SPEM)	31
1.7.3 Business Process Modelling Notation (BPMN)	32
1.7.4 Comparación entre lenguajes de modelado	32
1.8 Herramientas de Modelado	33
1.8.1 Rational Rose.....	33

1.8.2 Visual Paradigm for UML Enterprise Edition	33
1.9 Conclusiones del Capítulo	34
Capítulo 2: Elaboración de la estrategia	35
Introducción.....	35
Descripción de Procesos	35
Macro Proceso: Planificación de los Recursos Humanos	36
Proceso: Identificar roles, competencias y responsabilidades	37
Proceso: Identificar necesidades de formación	38
Macro Proceso: Adquirir el Equipo del Proyecto.....	39
Proceso: Conformar plantilla del proyecto	40
Proceso: Verificar estudiantes pendientes	42
Macro Proceso: Desarrollar la Docencia del Equipo del Proyecto	43
Proceso: Planificar el Horario Docente	45
Proceso: Planificar Asignaturas en Talleres	47
Proceso: Gestionar notas de talleres	50
Proceso: Gestionar notas de PP	52
Proceso: Revisar el estado de la docencia	54
Proceso: Acreditar competencias por producción o curso recibido.....	55
Macro Proceso: Desarrollar la Capacitación del Equipo del Proyecto	57
Proceso: Planificar la Capacitación Inicial.....	59
Proceso: Acreditar Cursos Optativos	61
Proceso: Planificar formación adicional	63
Proceso: Identificar perfiles por estudiante	65
Proceso: Planificar cursos del perfil del proyecto	66
Descripción de los artefactos generados	68
Descripción de los roles identificados	76
Conclusiones del Capítulo	78
Capítulo 3: Análisis de los Resultados	79
Introducción.....	79
Realización de la estrategia.....	79
Surgimiento de la estrategia	80
Resultados de la aplicación de la estrategia	83

Realización del experimento.....	86
Diseño y aplicación del instrumento de captación de datos	86
Análisis de resultados de la aplicación del instrumento.....	87
Análisis de la estrategia	89
Conclusiones del Capítulo	91
Conclusiones.....	92
Recomendaciones	93
Referencias Bibliográficas	95
Anexos	97
Anexo I: Entrevista realizada	97
Anexo II: Encuesta realizada antes y después de la aplicación.....	97
Anexo III: Encuesta de evaluación de indicadores	98
Anexo IV: Organigrama del proyecto CICPC.....	98
Anexo V: Registro de talleres	98
Anexo VI: Artefacto Corte Evaluativo de PP	99
Anexo VII: Cronograma de capacitación.....	99
Anexo VIII: Artefacto Perfiles por estudiante	100
Anexo VIII: Diagrama del proceso Acreditar asignaturas por actividad productiva	101

Índice de tablas

Tabla 1: Comparación entre lenguajes de modelación.....	33
Tabla 2: Ficha de procesos	35
Tabla 3: Posibles fallos del proceso Conformar la plantilla del proyecto	41
Tabla 4: Posibles fallos del proceso Planificar la capacitación inicial	59
Tabla 5: Asignaturas por modalidades	83
Tabla 6: Cursos del perfil del proyecto.....	85
Tabla 7: Caracterización del instrumento de captación de datos	86
Tabla 8: Resultados de la aplicación del instrumento de evaluación de la estrategia	90

Índice de figuras

Figura 1: Pirámide de los Recursos de un Proyecto.....	9
Figura 2: Las cuatro P's en el desarrollo del software	16
Figura 3: Categorías de los procesos de P- CMM.....	21
Figura 4: Etapas que proporciona la ISO 10015:1999.....	25
Figura 5: Línea de tiempo de aplicación de los procesos.....	79
Figura 6: Cantidad de asignaturas por modalidades	84
Figura 7: Cantidad de estudiantes evaluados de Regular y Mal	84
Figura 8: Cantidad de estudiantes por perfiles	85
Figura 9: Valores alcanzados en las preguntas de tipo A	87
Figura 10: Valores alcanzados en las preguntas de tipo B	88
Figura 11: Resultados de la prueba Mann-Whitney.....	89
Figura 12: Análisis descriptivo de los indicadores de la estrategia	90

Índice de Diagramas de proceso

BPD 1: Identificar roles, competencias y responsabilidades	38
BPD 2: Identificar necesidades de formación	39
BPD 3: Conformar la plantilla del proyecto	42
BPD 4: Verificar estudiantes pendientes	43
BPD 5: Planificar el horario docente.....	47



BPD 6: Planificar las asignaturas en talleres	50
BPD 7: Gestionar notas de talleres	51
BPD 8: Gestionar notas de PP	53
BPD 9: Revisar el estado docente.....	55
BPD 10: Acreditar asignaturas por actividad productiva o curso recibido.....	57
BPD 11: Planificar la capacitación inicial	61
BPD 12: Acreditar cursos optativos.....	63
BPD 13: Planificar formación adicional	64
BPD 14: Identificar perfiles por estudiante	66
BPD 15: Planificar cursos del perfil	68

Índice de Mapas SIPOC

Mapa SIPOC 1: Planificación de Recursos Humanos.....	36
Mapa SIPOC 2: Adquirir el Equipo del Proyecto.....	40
Mapa SIPOC 3: Desarrollar la Docencia del Equipo del Proyecto	44
Mapa SIPOC 4: Desarrollar la Capacitación del Equipo del Proyecto	58

Introducción

Actualmente se puede decir que la empresa de ayer no se parece mucho a la de nuestros días. Muchos son los cambios que se llevan a cabo en todas las instituciones del mundo, cambios que intervienen indudablemente en el accionar cotidiano de cada una de las empresas que existen; junto a esto, cada uno de sus elementos deben moldearse para obtener el ajuste óptimo de la empresa a estos cambios. Cada factor productivo debe trabajar de manera eficaz en el logro de los objetivos que estos cambios conllevan; y es aquí donde se llega a realizar el tratamiento del recurso humano como capital humano, es a este factor a quien debe considerarse de real importancia para aumentar sus capacidades y elevar sus aptitudes al punto tal en que se encuentre como un factor capaz de valerse por sí mismo y entregarle lo mejor de sí a su trabajo, sintiéndose conforme con lo que realiza y con cómo es reconocido. De ahí podemos señalar que la clave del éxito en una gestión acertada está en las personas que participan en ella.

Con el objetivo de informatizar el país y exportar software para su desarrollo económico, nace a mediados del 2002 y al calor de la Batalla de Ideas como un proyecto de la Revolución Cubana, el “Proyecto Futuro”, que después de su puesta en marcha se le conoce como Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). Este centro cuenta con un plan de estudio diferente al resto de las universidades del país, pues incluye a la producción como parte del proceso enseñanza-aprendizaje. A partir del segundo o tercer año de la carrera, los estudiantes pueden vincularse a diferentes proyectos productivos que aportan a la economía del país. De todo esto se derivan las misiones más importantes de este centro de altos estudios: formar profesionales, comprometidos con su Patria, altamente calificados en la rama de la informática y producir software y servicios informáticos, a partir de la vinculación estudio-trabajo como modelo de formación.

Con una fuerte base tecnológica y un vasto perfil productivo, en el cual el estudiante se forma desde la producción, la UCI garantiza un gran contenido investigativo que facilita las condiciones necesarias para que esta institución se convierta en el centro de la enseñanza superior de mayor solidez científica del país en el área de la informática. Por esto y mucho más se le atribuye a la institución un destacado aporte en las investigaciones dirigidas a buscar soluciones a los problemas que se presentan en el proceso productivo, lo que se corresponde con el principio de la unidad entre la docencia, la investigación y la producción. De esta manera se facilita la vinculación investigación-producción, garantizando una formación más integral del universitario y procurando una Universidad de excelencia por la que tanto aboga nuestro Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz.

La UCI, como una fuerte potencia en el desarrollo informático, no ha estado ajena a los acuerdos con Venezuela, por lo que se le ha asignado un número relevante de proyectos productivos, en los cuales la parte venezolana actúa como cliente. En ese marco surge uno de estos proyectos, el Cuerpo de Investigaciones Científicas, Penales y Criminalísticas (CICPC), institución que garantiza la eficiencia en la investigación del delito, asegurando el ejercicio de la acción penal que conduzca a una sana administración de justicia. Dicho proyecto, es integrado mayormente por estudiantes, que además de producir, se dedican diariamente a la docencia. Esto trae consigo que muchos tengan dificultades a la hora de recibir las clases y cursos planificados por la dirección de la facultad y paralelo a esto tener una responsabilidad en el proyecto que le tome mucho tiempo, lo cual implicaría bajos resultados académicos, lo que traería consigo la insatisfacción del estudiante.

En cursos anteriores la universidad ha estado inmersa en actividades dedicadas a la reflexión en cuanto a estos temas como por ejemplo los Congresos de Producción que se han realizado. En estos eventos se han tratado temas como: Cursos Optativos, Perfiles de proyectos, Certificación y acreditación de asignaturas, entre otros. En estos eventos los estudiantes del proyecto CICPC han tenido una gran participación compartiendo experiencias de otros proyectos, sin embargo se continúa teniendo problemas en cuanto a los procesos de formación. Antes de arribar al problema científico en esta investigación, se realizó una encuesta a algunos estudiantes del proyecto y exponer así nuestra situación problemática. Con un total de 118 estudiantes, se aplicó el cuestionario a 30 estudiantes representando el 25.4% de la plantilla del proyecto. De ellos, 22 estudiantes respondieron que han presentado dificultades en su formación por estar vinculados al proyecto, representando esto el 73.3% del total de los encuestados. Se definieron tres tipos de formación: Formación en asignaturas básicas, Formación en asignaturas del segundo perfil de la facultad y Formación de los cursos asociados al perfil del proyecto. A partir de estos tipos de formación se detectó una dificultad, y fue precisamente que la formación más afectada en los encuestados es la Formación en las asignaturas básicas, específicamente por la mala planificación del tiempo con respecto al trabajo del proyecto, lo que les limita su tiempo de autoestudio.

Además se efectuaron varias entrevistas (Ver anexo 1); las que más información aportaron a este trabajo, fueron las realizadas a la Vicedecana de producción de la facultad y a la Ex-líder del proyecto CICPC. Los resultados de dichas entrevistas fueron los siguientes: solo se identifica como proceso de formación el procedimiento para Acreditar asignaturas por actividad productiva, y que en el caso concreto de la facultad solo se han obtenido resultados en el proyecto CICPC. Además se señala la necesidad de asignar a una persona que responda por la formación y capacitación de los integrantes

del proyecto, y también se enmarcan en la idea de que la docencia y la producción deben llevarse a la par. De esta manera nace la necesidad de dar solución a la situación anteriormente detallada, por tanto, se identifica así el problema a solucionar.

Problema científico: Cómo desarrollar la planificación eficaz del proceso de formación asociado a la producción de los estudiantes del proyecto CICPC.

Objeto de estudio: Procesos de gestión de proyectos de desarrollo de software; específicamente el área de planificación asociado a los procesos de formación del personal.

Campo de acción: Procesos de formación de los equipos de desarrollo de software en el Proyecto CICPC.

Objetivo general: Desarrollar una planificación eficaz del proceso de formación asociado a la producción de los estudiantes del proyecto CICPC.

Hipótesis: Si se desarrolla una planificación del proceso de formación integrado a la producción en el proyecto CICPC entonces mejorará la eficacia de la planificación de los procesos de formación.

Variable independiente: Procesos y herramientas que conforman la estrategia para la planificación de la formación asociada a la producción

Variable dependiente: Eficacia de la planificación de los procesos de formación.

Métodos y técnicas a utilizar

En la presente investigación se usan métodos teóricos que tienen como objetivo: posibilitar el conocimiento del estado del arte del fenómeno, su evolución en una etapa determinada, su relación con otros fenómenos, así como su aislamiento como objeto estudiado (UCI 2006). Además de estudiar las características del objeto de investigación que no son observables directamente y facilitar la construcción de modelos e hipótesis de investigación (Hernández and Coello 2002).

Dentro de dichos métodos se encuentra el Histórico-Lógico, el cual se basa en el estudio histórico del fenómeno, y haya el conocimiento más profundo de su esencia. Dicho método expresa en forma teórica la esencia del objeto, explica la historia de su desarrollo, reproduce el objeto en su forma superior y permite unir el estudio de la estructura del objeto de investigación con su concepción histórica. Se recurre a este método, ya que en la investigación se realiza un análisis de la evolución que ha tenido en Cuba y el mundo el tema que nos compete. Además que con la consulta de la literatura sobre los procesos de formación de personal, se pueden realizar diversas comparaciones en aras de seleccionar de cada criterio estudiado, los aspectos que más aporten al entorno tratado.

De igual manera, seguimos un método Hipotético-Deductivo, ya que a través del estudio de bibliografía examinada podemos, a partir de la hipótesis, llegar a nuevos conocimientos y predicciones, que posteriormente son sometidas a verificaciones empíricas.

Además de métodos teóricos, se usan métodos empíricos, los cuales describen y explican las características fenomenológicas del objeto, representan un nivel de la investigación cuyo contenido procede de la experiencia y es sometido a cierta elaboración racional. (Hernández and Coello 2002)

Estos métodos nos permiten extraer de los fenómenos analizados las informaciones que se necesitan sobre ellos a través de observaciones, del uso de técnicas opináticas y la propia experimentación. (UCI 2006)

La observación, es uno de los más utilizados en la investigación científica, ya que permite percibir directamente, sin intermediarios que deformen la percepción, los hechos de la realidad objetiva, con lo cual se eliminan las deformaciones de otros métodos indirectos. Es decir, que constituye una forma directa de adquirir información sobre el fenómeno estudiado.

Otro método que se emplea en dicha investigación, es precisamente el experimento, el cual se destina para el estudio de un objeto en el cual el investigador crea las condiciones o adapta las existentes para el esclarecimiento de las propiedades, leyes y relaciones del objeto, para verificar una hipótesis, una teoría o un modelo. En nuestro entorno, nos apropiamos de sus dos variantes: experimento transformador y experimento comprobador. En el primero se revela la realidad y se actúa sobre ella para transformarla, es un experimento creador, en el segundo caso se verifica el estado del fenómeno. Los métodos particulares son más específicos y están desarrollados en base a las características propias de cada ciencia y para su aplicación están vinculados a técnicas de recolección de datos característicos de ese tipo de investigación. (Hernández and Coello 2002)

En este caso se emplea la entrevista, que no es más que una conversación previamente definida por el investigador y conciliada con el entrevistado, con el objetivo de obtener la mayor cantidad de información posible. La encuesta, es otro de los métodos particulares que se aplican en nuestra investigación. El cuestionario es semejante a la entrevista pero escrito, donde a través de un conjunto de preguntas se pretende obtener una información sobre el mundo interior del encuestado o su percepción del fenómeno que se investiga, por lo que no puede ser obtenido por observación.

Precisamente para la obtención de los datos necesarios se aplican encuestas que permiten obtener los datos cuantitativos requeridos. Se realiza un experimento en condiciones naturales donde se toman los valores de los indicadores en el estado actual de la muestra; y una vez aplicada se determina si existen diferencias significativas en los resultados. No se tiene conocimiento acerca de la normalidad de los valores de la muestra, por esta razón se utiliza el Mann-Whitney Test para la comparación de

las muestras. En ambos casos para el nivel de significación aplicamos el método de Monte Carlo con intervalos de confianza del 99% y se considera significativa una significación menor de 0.05.

Aporte teórico y práctico

La estrategia para la planificación de los procesos de formación de estudiantes del proyecto CICP que se propone como solución tiene un alto valor práctico ya que está sustentada por procesos y herramientas, y a su vez recoge lo mejor de cada modelo y estándar estudiado a lo largo de la presente investigación, por lo que:

- Se mejora ampliamente la atención que se le brinda al capital humano principalmente su preparación profesional y capacitación.
- Se obtiene de forma clara los procesos y herramientas pertinentes para llevar a cabo de manera adecuada una planificación de la formación desde la producción.
- Se logra constituir una base teórica para el desarrollo de herramientas y sistemas de control que permitan llevar el control del estado del proyecto para la ayuda a la toma de decisiones en las negociaciones del proyecto.
- Las organizaciones que no cuenten con procesos básicos, pueden usar la estrategia ajustándola de acuerdo a sus necesidades. Mientras que las organizaciones que ya tienen procesos establecidos, pueden usar la estrategia como punto de referencia para identificar ó modificar los elementos de sus procesos.

Estructura del trabajo

El presente trabajo está conformado por tres capítulos.

Capítulo 1: Se realiza un análisis del estado del arte y se discuten ideas de los modelos, tendencias y estándares más reconocidos que abarcan entre sus procesos la formación del personal de los equipos de software. También se hace una valoración de las principales ventajas y desventajas entre los diferentes enfoques estudiados.

Capítulo 2: Se realiza la propuesta de una estrategia para la Planificación de Procesos de Formación de Personal indicando cada una de las actividades, roles y artefactos pertinentes.

Capítulo 3: Se hace un análisis sobre los resultados de la puesta en práctica de la estrategia propuesta.

Capítulo **1**

Fundamentación teórica del tema

1.1 Introducción

En el presente capítulo se enuncian un grupo de conceptos importantes como estrategia, planificación y formación de personal, que servirán de guía durante toda la investigación. Además se describen los procesos de formación de personal más representativos encontrados en la bibliografía consultada. Se detallan también las metodologías, normas, modelos y guías metodológicas y de ellas se realiza una crítica de acuerdo a lo que concuerde o no con nuestros requerimientos de solución. Para concluir, se proponen una serie de lenguajes y herramientas para la modelación de procesos y su respectiva comparación, de acuerdo a lo que se quiere lograr con el desarrollo de la estrategia.

1.2 Definiciones

1.2.1 Estrategia

En el diccionario Larousse se define **estrategia** como el arte de dirigir operaciones militares, habilidad para dirigir, aquí se confirma la referencia sobre el surgimiento en el campo militar, lo cual se refiere a la manera de derrotar a uno o a varios enemigos en el campo de batalla, sinónimo de rivalidad, competencia; no obstante, es necesario precisar la utilidad de la dirección estratégica no sólo en su acepción de rivalidad para derrotar oponentes sino también en función de brindar a las organizaciones una guía para lograr un máximo de efectividad en la administración de todos los recursos en el cumplimiento de la misión.

El concepto de estrategia puede definirse a partir de cuando menos dos perspectivas: (1) desde la perspectiva de lo que una organización **pretende hacer** y (2) desde la perspectiva de lo que finalmente una organización **hace**. En la primera perspectiva, la estrategia es: "el programa general para definir y alcanzar los objetivos de la organización y poner en práctica su misión". En la segunda perspectiva la estrategia es: "el patrón de las respuestas de la organización a su ambiente a través del tiempo". Conforme a esta definición, toda organización cuenta con una estrategia (no necesariamente eficaz) aun cuando nunca haya sido formulada de modo explícito. (Stoner 1996)

Según Menguzzato y Renau, citados por (Lubalo 2007) la estrategia empresarial explica los objetivos generales de la empresa y los cursos de acción fundamentales, de acuerdo con los medios actuales y potenciales de la empresa, a fin de lograr una inserción óptima de ésta en el medio socio-económico.

En esta definición hay un aspecto digno de resaltar, y es la declaración explícita que hacen los autores en su concepto acerca de la importancia que tienen para las empresas otros valores no necesariamente económicos, que enaltecen a las personas y por ende deben ser tenidos en cuenta al analizar el comportamiento humano en las empresas de la actualidad. A lo largo de esta investigación, se seguirá al siguiente concepto de estrategia: Guía de acciones conscientemente deseadas y determinadas de forma anticipada, con la finalidad de asegurar el logro de los objetivos.

1.2.2 Planificación de proyectos de software

Pressman precisa que: la gestión de un proyecto de software comienza con un conjunto de actividades que globalmente se denominan planificación del proyecto. El objetivo de la planificación del proyecto de software es proporcionar un marco de trabajo que permita al gestor hacer estimaciones razonables de recursos, coste y planificación temporal. (Pressman 2002)

Según la definición que plantea el Instituto de Ingeniería de Software (SEI) de la Universidad de Carnegie Mellon (SEI 2008) la planificación es una de las funciones fundamentales de la gestión a cualquier nivel, que proporciona la base para las otras funciones de gestión, en particular el seguimiento y el control. El proceso de planificación debe ser iterativo y continuo y los planes deben ser actualizados y revisados según sea necesario durante su vida útil.

En la Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos no se plantea como tal una definición de qué es la planificación, en este caso se refieren más bien a un grupo de procesos de planificación. El equipo de dirección del proyecto usa el Grupo de Procesos de Planificación, [...] para planificar y gestionar con éxito un proyecto para la organización. El Grupo de Procesos de Planificación ayuda a recoger información de varias fuentes de diverso grado de completitud y confianza. Los procesos de planificación desarrollan el plan de gestión del proyecto. Estos procesos también identifican, definen y maduran el alcance del proyecto, el coste del proyecto y planifican las actividades del proyecto que se realizan dentro del proyecto. (PMBOK® 2004)

Tomas Miklos en su libro Planeación Interactiva plantea que por lo general la planeación, se entiende como un proceso de reflexión sobre el que hacer para pasar de un presente conocido a un futuro deseado. [...] La planificación como instrumento o herramienta se encuentra dirigida a adecuar y racionalizar todo el proceso de toma de decisiones, el éxito depende de la manera en que se enfrente

las decisiones del proceso a recurrir al pensamiento creativo para seleccionar nuevas opciones de operación. [...] La planificación integra determinadas funciones, dentro de un proceso que consta de etapas sucesivas e interrelacionadas. (Miklos 1998)

Peter Drucker propone que el desempeño de un gerente sea juzgado mediante el doble criterio de la eficacia -la habilidad para hacer las cosas "correctas"- y la eficiencia -la habilidad para hacerlas "correctamente". De estos dos criterios, Drucker sugiere que la efectividad es más importante, ya que ni el más alto grado de eficiencia posible podría compensar una selección errónea de metas. Estos dos criterios tienen un paralelo con los dos aspectos de la planeación: establecer las metas "correctas" y después elegir los medios "correctos" para alcanzar dichas metas (Stoner 1996). De acuerdo a todas estas concepciones de los autores respecto a la planificación, la definición que se utilizará será la siguiente: Proceso de desarrollo e implementación de planes que contienen un conjunto de acciones o medidas pertinentes para alcanzar propósitos y objetivos.

1.3 Tendencias actuales sobre recursos humanos y su formación

1.3.1 Recursos Humanos según Pressman

Según Pressman, en un estudio publicado por el IEEE se les preguntó a los vicepresidentes ingenieros de tres grandes compañías tecnológicas sobre el factor más importante que contribuye al éxito de un proyecto de software.

Respondieron de la siguiente manera:

VP 1: Supongo que si tuviera que elegir lo más importante de nuestro entorno de trabajo, diría que no son las herramientas que empleamos, es la gente.

VP 2: El ingrediente más importante que contribuyó al éxito de este proyecto fue tener gente lista... pocas cosas más importan en mi opinión... Lo más importante que se puede hacer por un proyecto es seleccionar el personal... El éxito de la organización de desarrollo del software está muy asociado con la habilidad de reclutar buenos profesionales.

VP 3: La única regla que tengo en cuanto a la gestión es asegurarme de que tengo buenos profesionales -gente realmente buena-, de que preparo buena gente y de que proporciono el entorno en el que los buenos profesionales puedan producir.



Figura 1: Pirámide de los Recursos de un Proyecto

La segunda tarea de la planificación del desarrollo de software es la estimación de los recursos requeridos para acometer el esfuerzo de desarrollo de software. La figura 3.1.1 muestra que en la base de la pirámide de recursos se encuentra: entorno de desarrollo (herramientas de hardware y software), los componentes de software reutilizables y en la parte más alta de la pirámide está el recurso primario, el personal.

El número de personas requerido para un proyecto de software solo puede ser determinado después de hacer una estimación del esfuerzo de desarrollo.

En este caso, podemos decir que Pressman percibe a los Recursos Humanos como elemento esencial en el desarrollo de un proyecto de software, más específicamente de la selección, estructuración y organización del equipo de software; sin embargo debemos señalar que no define como tal un proceso de formación para el personal del proyecto, sino que asume la posición de que es importante adquirir el personal ya formado con sus habilidades y conocimientos necesarios para acometer una tarea dentro del equipo.

1.3.2 Procesos de Formación del Personal según PMBOK

Según el (PMBOK® 2004), la Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto incluye los procesos que organizan y dirigen el equipo del proyecto. El equipo del proyecto está compuesto por las personas a quienes se les han asignado roles y responsabilidades para concluir el proyecto. Si bien es común hablar de asignación de roles y responsabilidades, los miembros del equipo deberían participar en gran parte de la planificación y toma de decisiones del proyecto.

Los procesos de Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto incluyen lo siguiente:

1. **Planificación de los Recursos Humanos:** identificar y documentar los roles del proyecto, las responsabilidades y las relaciones de informe, así como crear el plan de gestión de personal. El

plan de gestión de personal puede incluir cómo y cuándo se adquirirán los miembros del equipo del proyecto, los criterios para eximirlos del proyecto, la identificación de las necesidades de formación, los planes relativos a recompensas y reconocimiento, consideraciones sobre cumplimiento, polémicas de seguridad y el impacto del plan de gestión de personal sobre la organización.

2. **Adquirir el Equipo del Proyecto:** obtener los recursos humanos necesarios para concluir el proyecto.
3. **Desarrollar el Equipo del Proyecto:** mejorar las competencias y la interacción de los miembros del equipo para lograr un mejor rendimiento del proyecto.
4. **Gestionar el Equipo del Proyecto:** hacer un seguimiento del rendimiento de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver polémicas y coordinar cambios a fin de mejorar el rendimiento del proyecto.

La Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto interactúa con los demás procesos del proyecto. Ejemplos de interacciones que requieren una planificación adicional incluyen las siguientes situaciones:

- Una vez que los miembros del equipo inicial crean una estructura de desglose del trabajo, puede ser necesario adquirir miembros adicionales del equipo.
- A medida que se adquieren miembros adicionales del equipo del proyecto, su nivel de experiencia puede aumentar o reducir el riesgo del proyecto, creando la necesidad de una planificación de riesgos adicional.
- Cuando las duraciones de las actividades se estiman antes de que se conozcan todos los miembros del equipo del proyecto, los niveles de competencia reales de los miembros del equipo adquiridos pueden hacer que las duraciones de las actividades y el cronograma cambien.

Dentro de cada uno de estos procesos se generan una serie de aspectos que se deben tener en cuenta a la hora de llevar a cabo un proceso en específico. A continuación los desglosaremos independientemente por cada proceso:

1. Planificación de los Recursos Humanos:

1.1. Roles y Responsabilidades

Deberían tratarse los siguientes temas al enumerar las responsabilidades y los roles necesarios para concluir el proyecto:

- **Rol.** La denominación que describe la parte de un proyecto de la cual una personal es responsable. Ejemplos de roles del proyecto son ingeniero de caminos, enlace con los tribunales, analista de negocios y coordinador de pruebas.
- **Autoridad.** El derecho a aplicar los recursos del proyecto, tomar decisiones y firmar aprobaciones. Ejemplos de decisiones que requieren una autoridad clara incluyen la selección de un método para completar una actividad, la aceptación de la calidad y cómo responder a las variaciones del proyecto. Los miembros del equipo funcionan mejor cuando sus niveles individuales de autoridad coinciden con sus responsabilidades individuales.
- **Responsabilidad.** El trabajo que se espera que realice un miembro del equipo del proyecto para completar las actividades del proyecto.
- **Competencia.** La habilidad y la capacidad necesarias para completar las actividades del proyecto. Si los miembros del equipo del proyecto no poseen las competencias necesarias, el rendimiento puede verse amenazado. Cuando se identifican tales desequilibrios, se inician respuestas proactivas, tales como formación, contratación, cambios en el cronograma, o cambios en el alcance.

1.2. Organigramas del Proyecto

Un organigrama del proyecto es una representación gráfica de los miembros del equipo del proyecto y sus relaciones de informe. Puede ser formal o informal, muy detallado o ampliamente esbozado, dependiendo de las necesidades del proyecto. Por ejemplo, el organigrama del proyecto para un equipo de respuesta a catástrofes formado por 3.000 personas será más detallado que un organigrama del proyecto para un proyecto interno, formado por veinte personas.

1.3. Plan de Gestión de Personal

El plan de gestión de personal, describe cuándo y cómo se cumplirán los requisitos de recursos humanos. Este puede ser formal o informal, muy detallado o ampliamente esbozado, dependiendo de las necesidades del proyecto. El plan se actualiza continuamente durante el proyecto, para dirigir la adquisición continua de miembros del equipo y las acciones de desarrollo. La información del plan de gestión de personal varía según el área de aplicación y el tamaño del proyecto, pero los conceptos que deben tenerse en cuenta incluyen:

- **Adquisición de personal.** Al planificar la adquisición de miembros del equipo del proyecto surgen varias preguntas. Por ejemplo, ¿los recursos humanos provendrán de la organización misma o de fuentes externas contratadas? ¿Los miembros del equipo deberán trabajar en un lugar centralizado o podrán trabajar desde lugares distantes? ¿Cuáles son los costes asociados con cada nivel de experiencia necesario para el proyecto? ¿Cuánta asistencia puede proporcionar el departamento de recursos humanos de la organización al equipo de dirección del proyecto?
- **Horarios.** El plan de gestión de personal describe los plazos necesarios para los miembros del equipo del proyecto, ya sea de forma individual o colectiva, así como también cuándo deberían iniciarse las actividades de adquisición, tales como el reclutamiento. Una herramienta para presentar en forma de diagrama los recursos humanos es el histograma de recursos. Este diagrama de barras ilustra la cantidad de horas que se necesitarán de una persona, un departamento o todo el equipo del proyecto cada semana o mes durante el transcurso del proyecto. El diagrama puede incluir una línea horizontal que represente la cantidad máxima de horas disponibles de un recurso en particular. Las barras que se extienden más allá de la cantidad máxima de horas disponibles identifican la necesidad de contar con una estrategia de nivelación de recursos, como por ejemplo añadir más recursos o ampliar la longitud del cronograma.
- **Necesidades de formación.** Si se espera que los miembros del equipo que se asignarán no tendrán las competencias necesarias, puede desarrollarse un plan de formación como parte del proyecto. El plan también puede incluir formas de ayudar a los miembros del equipo a obtener certificaciones que beneficiarían al proyecto.
- **Cumplimiento.** El plan de gestión de personal puede incluir estrategias para cumplir con las regulaciones gubernamentales aplicables, los contratos con los sindicatos y las demás políticas de recursos humanos establecidas.
- **Seguridad.** Las políticas y los procedimientos que protegen a los miembros del equipo de los peligros relacionados con la seguridad pueden incluirse en el plan de gestión de personal así como también en el de registro de riesgos.

2. Adquirir el Equipo del Proyecto:

2.1. Asignaciones del Personal del Proyecto

Se considera que el proyecto está dotado de personal cuando se han asignado las personas apropiadas para trabajar en él. La documentación puede incluir un directorio del equipo del proyecto, memorandos a los miembros del equipo y que los nombres se incluyan en otras partes del plan de gestión del proyecto, tales como los organigramas y cronogramas del proyecto.

2.2. Disponibilidad de Recursos

La disponibilidad de recursos documenta los períodos de tiempo que cada miembro del equipo del proyecto puede trabajar en el proyecto. La creación de un cronograma final fiable depende de tener una buena comprensión de los conflictos de cronograma de cada persona, incluidas las vacaciones y los compromisos con otros proyectos.

2.3. Plan de Gestión de Personal (Actualizaciones)

A medida que determinadas personas cumplen con los roles y las responsabilidades del proyecto, es posible que sea necesario realizar cambios en el plan de gestión de personal, porque rara vez las personas se ajustan exactamente a los requisitos de personal planificados. Otros motivos por los que puede modificarse el plan de gestión de personal incluyen ascensos, jubilaciones, enfermedades, polémicas de rendimiento y cambios en la carga de trabajo.

3. Desarrollar el Equipo del Proyecto:

3.1. Formación

La formación incluye todas las actividades diseñadas para mejorar las competencias de los miembros del equipo del proyecto. La formación puede ser formal o informal. Algunos ejemplos de métodos de formación incluyen la formación en aulas, por Internet, basada en ordenadores, en el lugar de trabajo a cargo de otro miembro del equipo del proyecto, tutoría y entrenamiento. Si los miembros del equipo del proyecto carecen de las habilidades de gestión o técnicas necesarias, tales habilidades pueden desarrollarse como parte del trabajo del proyecto. La formación programada se realiza según lo establecido en el plan de gestión de personal. La formación no programada se realiza como resultado de observaciones, conversaciones y evaluaciones del rendimiento del proyecto realizadas durante el proceso de control de la gestión del equipo del proyecto.

3.2. Evaluación del Rendimiento del Equipo

A medida que se implementan esfuerzos de desarrollo, como por ejemplo la formación, el desarrollo de equipos y la reubicación, el equipo de dirección del proyecto realiza evaluaciones

informales o formales de la efectividad del equipo del proyecto. Se espera que las estrategias y actividades de desarrollo del equipo efectivas mejoren el rendimiento del equipo, lo cual aumenta la probabilidad de cumplir con los objetivos del proyecto. La evaluación de la efectividad de un equipo puede incluir indicadores tales como:

- Mejoras en las habilidades que permiten a una persona realizar las actividades asignadas de forma más efectiva.
- Mejoras en las competencias y los sentimientos que ayudan al equipo a mejorar su rendimiento como grupo.
- Menor índice de rotación del personal.

Debemos destacar que esta Guía del PMBOK posee varios elementos que de una manera u otra se ajustan al entorno tratado. Algunas de las actividades que no se relacionan con nuestra estrategia son las siguientes:

- Recompensas y reconocimientos: aunque es saludable motivar la competencia individual entre las personas para que aumenten su capacidad de superación, a veces esto puede salirse de control y crearle a los integrantes del proyecto la imagen de que se trabaja para que le aporten algo a cambio. Y este no es precisamente el sentimiento que se quiere lograr en los estudiantes, que son la mayoría en el proyecto. En este tipo de situación se debería tener en cuenta el reconocimiento moral que se podría llevar a cabo y además, canalizar y tratar de resolver todos los problemas que agobien a los estudiantes. Y así, de una manera u otra se sentirá la preocupación de la dirección del proyecto hacia el capital humano.
- Seguridad: las actividades que tienen que ver con este tema no nos conciernen mucho. Temas como las políticas y procedimientos que protegen a los miembros del proyecto de los peligros relacionados con la seguridad.

Enfatizamos en que, aunque en el PMBOK no se definen cuales son los roles que tendrían la responsabilidad de llevar a cabo dichas actividades, se hace alusión a la necesidad imperiosa de identificarlos al iniciar el proyecto. Por otra parte, podemos señalar la presencia de uno de los artefactos que puede ser de mucha utilidad a lo largo del proyecto en el marco de la formación y capacitación de los recursos humanos del proyecto; dicho artefacto es precisamente el Plan de Gestión del Personal, el cual incluirá cómo y cuándo se adquirirán los miembros del equipo del proyecto, los criterios para eximirlos del proyecto, la identificación de las necesidades de formación, los planes, los programas analíticos de cada una de las asignaturas que sean impartidas, ya sean en

bloques o no, consideraciones sobre cumplimiento, y el impacto del plan de gestión de personal sobre la organización.

1.4 Metodologías de desarrollo

Todo desarrollo de software es riesgoso y difícil de controlar, pero si no llevamos una metodología de por medio, lo que obtenemos son clientes insatisfechos con el resultado y desarrolladores aún más insatisfechos. Sin embargo, muchas veces no se toma en cuenta el utilizar una metodología adecuada, sobre todo cuando se trata de proyectos pequeños de dos o tres meses. Lo que se hace con este tipo de proyectos es separar rápidamente el aplicativo en procesos, cada proceso en funciones, y por cada función determinar un tiempo aproximado de desarrollo.

Cuando los proyectos que se van a desarrollar son de mayor envergadura, ahí si toma sentido el basarnos en una metodología de desarrollo, y empezamos a buscar cual sería la más apropiada para nuestro caso. Lo cierto es que muchas veces no encontramos la más adecuada y terminamos por hacer o diseñar nuestra propia metodología, algo que por supuesto no está mal, siempre y cuando cumpla con el objetivo.

1.4.1 Rational Unified Process

Los orígenes de Rational Unified Process (RUP) se remontan al modelo espiral original de Barry Boehm. Ken Hartman, uno de los contribuidores claves de RUP colaboró con Boehm en la investigación. En 1995 Rational Software compró una compañía sueca llamada Objectory AB, fundada por Ivar Jacobson, famoso por haber incorporado los casos de uso a los métodos de desarrollo orientados a objetos.

RUP es el resultado de varios años de desarrollo y uso práctico en el que se han unificado técnicas de desarrollo, a través del Lenguaje Unificado de Modelado (UML), y trabajo de muchas metodologías utilizadas por los clientes. La versión que se ha estandarizado vio la luz en 1998 y se conoció en sus inicios como Proceso Unificado de Desarrollo 5.0 (UCI 2007). Sus principales características son: Iterativo e Incremental, Dirigido por Casos de Uso y Centrado en la Arquitectura.

RUP es un proceso de desarrollo de software y junto con UML, constituye una de las metodologías más utilizadas para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. También se conoce por este nombre al software desarrollado por Rational, hoy propiedad de IBM, el cual incluye información entrelazada de diversos artefactos y descripciones de las diversas actividades. Originalmente se diseñó un proceso genérico y de dominio público, el Proceso Unificado, y

una especificación más detallada, el RUP, que se vendiera como producto independiente. (Mendoza 2004)

RUP divide el ciclo de vida del proyecto en cuatro fases las cuales son: Inicio, Elaboración, Construcción y Transición.

El resultado final de un proyecto software es un producto, donde intervienen **personas** a través de un proceso de desarrollo de software que guía los esfuerzos de las personas implicadas en el proyecto, a modo de plantilla que explica los pasos necesarios para terminar el proyecto. Típicamente, el proceso es automatizado por medio de una herramienta o un conjunto de ellas.

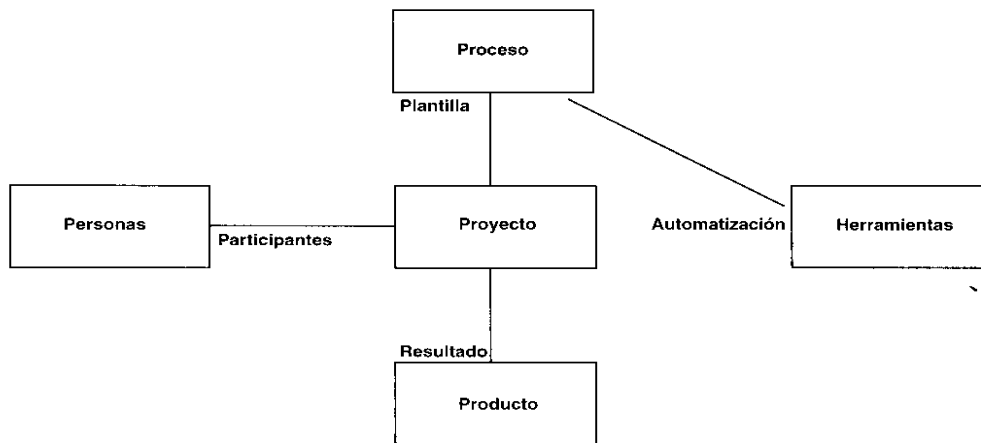


Figura 2: Las cuatro P's en el desarrollo del software

Como se muestra en la figura anterior, las personas se establecen en RUP como una de las cuatro P's en el desarrollo del software, de ahí la importancia que le manifiestan a este recurso primario que toda empresa u organización debería plantearse.

Hay personas implicadas en el desarrollo de un producto de software durante todo su ciclo de vida. Por tanto, el proceso que guía este desarrollo debe orientarse a las personas, es decir, debe funcionar bien para las personas que lo utilizan. Contar con las personas adecuadas es lo que nos lleva al éxito. El problema radica en hacerlas eficaces y permitir que se dediquen a lo que solo los seres humanos pueden hacer – ser creativos, encontrar nuevas oportunidades, utilizar la razón, comunicarse con los clientes y usuarios, y comprender rápidamente un mundo cambiante. La gente llega a ocupar muchos puestos diferentes en una organización de desarrollo de software. Su preparación para esos puestos requiere una formación y un entrenamiento preciso, seguidos de una cuidadosa asignación guiada por el análisis y por una adecuada supervisión. (Booch, Jacobson et al. 2000)

A continuación definimos el término personas según (Booch, Jacobson et al. 2000)

Personas: Los principales autores de un proyecto software son los arquitectos, desarrolladores, ingenieros de prueba, y el personal de gestión que les da soporte, además de los usuarios, clientes, y otros interesados. Las personas son realmente seres humanos, a diferencia del término abstracto trabajadores, que introduciremos más adelante.

Según (RUP 2003) se generan algunas actividades que se identifican dentro de la gestión de los recursos humanos:

- Adquirir el personal del proyecto
- Definir el personal y la organización del proyecto
- Iniciar iteración

RUP como metodología de desarrollo tradicional aporta elementos que tienen gran relevancia para el avance del presente trabajo. Primeramente analizan a las personas como el recurso primordial de una organización, al que hay que prestarle la mayor atención posible desde varios puntos de vista. Además se identifica la necesidad de adquirir el personal adecuado para el trabajo y de ahí se deriva la relación que tiene esto con la asignación de los puestos de trabajos a las personas más preparadas para ello. Esto lo manifiesta como un factor esencial a la hora de llevar o no al proyecto rumbo al éxito.

Algo que se plantea, además, es justamente la preparación que debe tener un trabajador para desempeñarse con la mayor eficacia posible en su área de desarrollo, donde se señala además que una de las tareas importantes para que esto suceda es prepararlas para ello. Y a pesar de que en RUP se define muy implícitamente la gestión de los recursos humanos en la gestión de proyectos se pudieron identificar las actividades antes mencionadas.

Algo que podemos acotar es que, haciendo una comparación entre el modelo que plantea el PMBOK y lo que dice RUP de los recursos humanos es precisamente que en este último no se identifican procesos que contengan actividades relacionadas con el tema que nos compete, sin embargo en PMBOK se relacionan de manera organizada y bien estructurada una serie de procesos que convergen en muchas actividades relacionadas unas con otras. Pero algo en que ambos concuerdan completamente es ciertamente en que es necesario primeramente identificar necesidades de personal, en segundo lugar asignar de manera adecuada la plantilla a los puestos de trabajo de acuerdo a las competencias señaladas y finalmente preparar al personal para llevar a cabo exitosamente todo el ciclo de vida del proyecto.

1.4.2 Extreme Programing

Es una de las metodologías de desarrollo de software más exitosas en la actualidad utilizada para proyectos de corto equipo y cuyo plazo de entrega era ayer. La metodología consiste en una programación rápida o extrema, cuya particularidad es tener como parte del equipo, al usuario final, pues es uno de los requisitos para llegar al éxito del proyecto (Mendoza 2004). Dicha metodología se basa en: Pruebas Unitarias, Refabricación, Programación en pares.

Según (Mendoza 2004) en su artículo Metodologías de Desarrollo de Software, lo fundamental en este tipo de metodología es: la comunicación, entre los usuarios y los desarrolladores; la simplicidad, al desarrollar y codificar los módulos del sistema; la retroalimentación, concreta y frecuente del equipo de desarrollo, el cliente y los usuarios finales.

Manejo del personal

XP tiene dos dimensiones fundamentales, sistema y personal. Dentro de XP las personas tienen mucho peso, debido a que estas son las que escriben el software. Un buen o mal manejo de los recursos humanos del proyecto influye muy fuertemente en el resultado final, y como tal, es muy importante hacerlo de la manera más correcta posible. Influyen además las habilidades y disciplina que estos deben poseer. Es muy importante elegir y manejar correctamente al equipo de trabajo y su entrada de información profesional.

Roles

Cada proyecto de XP tiene diferentes roles, cada uno con sus propios derechos y responsabilidades. Esta metodología intenta mejorar la comunicación entre clientes y desarrolladores. A continuación mostramos los roles que se definen en XP:

Permanentes: Cliente y Desarrollador

Suplementarios: Vigilante y Entrenador

XP no contiene los elementos que necesitamos para el desarrollo de la presente estrategia. Una de las razones por las cuales podemos afirmar lo anterior reside, en que esta metodología está concebida, como se describe en el epígrafe, para aquellos proyectos de corta duración y que las personas que vayan a trabajar en ellos ya tengan la preparación suficiente para llevar a cabo una labor en poco tiempo, en el cual no hará mucha falta la preparación en cuanto a conocimientos y habilidades del personal seleccionado. A pesar de lo descrito anteriormente, es necesario señalar que XP identifica la necesidad de manejar los recursos humanos e incluso define dentro de los roles, el entrenador, que

básicamente se encargará de guiar y adiestrar al equipo, pero de forma individual, en cuanto a conocimientos de XP respecta.

1.4.3 Microsoft Solution Framework

Esta es una metodología flexible e interrelacionada con una serie de conceptos, modelos y prácticas de uso, que controlan la planificación, el desarrollo y la gestión de proyectos tecnológicos. Microsoft Solutions Framework (MSF) se centra en los modelos de proceso y de equipo dejando en un segundo plano las elecciones tecnológicas (Mendoza 2004). MSF proporciona guías de procesos y personal para ayudar a equipos y organizaciones a ser más exitosos en entregar soluciones de software a sus clientes. Una de las principales desventajas de MSF es que está orientado a tecnología Microsoft, tecnología propietaria, por lo que para nosotros resulta un poco difícil obtenerlo.

MSF define un **Modelo de Equipo** y un **Modelo de Procesos**. (Palacio 2005)

- **Modelo de Equipo:** Este modelo ha sido diseñado para mejorar el rendimiento del equipo de desarrollo. Proporciona una estructura flexible para organizar los equipos de un proyecto. Puede ser escalado dependiendo del tamaño del proyecto y del equipo de personas disponibles.
- **Modelo de Proceso:** Diseñado para mejorar el control del proyecto, minimizando el riesgo, y aumentar la calidad acortando el tiempo de entrega. Proporciona una estructura de pautas a seguir en el ciclo de vida del proyecto, describiendo las fases, las actividades, la liberación de versiones y explicando su relación con el Modelo de equipo.

Sobre los Modelos, y trabajando con la cultura de sus principios fundamentales, las **Disciplinas** que establece para el desarrollo del software son: Gestión de proyectos, Gestión de riesgos, Gestión de la mejora del talento. Aunque en el Modelo de Equipo que plantea esta metodología se concretan elementos relacionados con los recursos humanos y su rendimiento, no podemos decir que sea el mejor patrón a utilizar en nuestra investigación, ya que no se especifican en detalles cuales son las actividades que se deben llevar a cabo, no se identifican los roles y sus responsabilidades y tampoco se mencionan los artefactos que se generarán al concluir este modelo de equipo.

1.5 Modelos

1.5.1 Capability Maturity Model (CMM)

El Modelo de Capacidad y Madurez, es un modelo de evaluación de los procesos de una organización. Fue desarrollado inicialmente para los procesos relativos al software por la Universidad Carnegie-

Mellon para el Software Engineering Institute (SEI). Este modelo establece un conjunto de prácticas o procesos clave agrupados en Áreas Clave de Proceso (KPA - Key Process Area). A su vez estas Áreas de Proceso se agrupan en cinco "niveles de madurez", de modo que una organización que tenga institucionalizadas todas las prácticas incluidas en un nivel y sus inferiores, se considera que ha alcanzado ese nivel de madurez. Los niveles son: Inicial, Repetible, Definido, Gestionado y Optimizado

1.5.2 People-Capability Maturity Model (P-CMM)

People – Capability Maturity Model o Modelo de Capacidad y Madurez para los Recursos Humanos (P-CMM) fue desarrollado por el Instituto de Ingeniería de Software (SEI) de la Universidad de Carnegie Mellon para proveer mejoras en las prácticas de la fuerza de trabajo. Dicho modelo fue creado con datos de más de 30 compañías diferentes entre las que se incluyen Boeing, Lockheed Martin e IBM.

Este ha sido diseñado bajo la premisa de que una organización no sobrevivirá a menos que cambie su comportamiento de apoyo dirigido a que mejoren las prácticas de la fuerza de trabajo. Como todos los Modelos CMM, el P-CMM contiene cinco niveles de madurez o fases evolutivas, a través de los cuales evolucionan las mejores prácticas y procesos del capital humano de una organización. En cada nivel de madurez, es implementado un nuevo sistema de prácticas, que tienen mucha relación con los niveles anteriores. (SEI 2001)

Describe los que consideran elementos claves en la administración y desarrollo los activos humanos de una organización. Es un modelo de mejora que guía la evolución desde procesos improvisados e inconsistentes hacia un desarrollo maduro y disciplinado del conocimiento, habilidades y motivación de las personas que desarrollan y mantienen sistemas TIC. (Palacio 2006)

El objetivo de P-CMM es ayudar a las organizaciones de software a:

- Identificar el grado de madurez de las prácticas de gestión del personal.
- Trazar un programa de desarrollo continuo del personal.
- Establecer prioridades para las acciones inmediatas.
- Integrar el desarrollo del personal de producción en un proceso de mejora.
- Establecer una cultura de excelencia en ingeniería de software.

El P-CMM se centra en cuatro ejes temáticos sobre los que desarrollan las correspondientes categorías de procesos: Desarrollo de las capacidades, Creación de equipos y cultura, Gestión y motivación del desarrollo y Estructuración de la capacidad de trabajo

Niveles de madurez	Categorías de proceso			
	Desarrollo de capacidades	Creación de equipos y cultura	Gestión y motivación del desarrollo	Estructuración de la capacidad de trabajo
5 Optimizado	Entrenamiento Desarrollo de las competencias personales	Innovación y mejora continua en la capacidad de trabajo		
4 Gestionado	Tutoría	Creación de equipos	Organización centrada en el rendimiento Prácticas basadas en equipos	Gestión de las competencias de la organización
3 Definido	Desarrollo de la competencia	Cultura de participación	Prácticas basadas en la competencia Desarrollo de carrera	Planificación de la potencia de trabajo
2 Repetible	Formación Comunicación	Comunicación	Compensación Gestión de la capacidad Entorno de trabajo	Asignación de personal
1 Inicial				

Figura 3: Categorías de los procesos de P- CMM

Desarrollo de las capacidades

La línea de maduración para el desarrollo del personal comienza identificando las primeras necesidades de formación para el desarrollo de las competencias claves de la organización y avanza hasta establecer programas personalizados de desarrollo profesional. Y se nota un avance en la labor de los tutores hacia los equipos de desarrollo.

Creación de equipos y cultura

La mejora que propone comienza formando equipos y cultura de participación, y continúa con la medición y mejora continua del rendimiento y capacidades.

Motivación y gestión del rendimiento

El desarrollo de este eje temático comienza estableciendo prácticas básicas de rendimiento y compensación, que se orientan más tarde a la construcción de equipos y acaba en un proceso de mejora continua. Se muestra además una motivación mayor por el desarrollo de competencias clave y se establecen oportunidades de carrera para la mejora de las capacidades individuales.

Estructuración de la capacidad de trabajo

El proceso de maduración en este eje temático comienza estableciendo prácticas básicas para la selección y re-ubicación de la plantilla, establece seguimiento de objetivos para las competencias del personal y termina en un proceso continuo de mejora.

Áreas clave de proceso en el P-CMM

Cada nivel del modelo P-CMM comprende una serie de áreas de procesos clave que identifican el conjunto de actividades se deben realizar para conseguir las metas que mejorarán la capacidad de las personas.

Áreas de proceso clave del nivel repetible (2)

Las áreas clave de este nivel establecen prácticas básicas para eliminar problemas que disminuyen el rendimiento de las personas

- Entorno de trabajo.
- Comunicación.
- Asignación de personal.
- Gestión del rendimiento.
- Formación.
- Compensación.

Áreas clave de proceso del nivel Definido (3)

- Identificación y análisis de las técnicas.
- Desarrollo de competencias.
- Plan de carrera.
- Prácticas basadas en la competencia.
- Cultura de participación en la organización

Áreas de proceso del nivel Gestionado (4)

- Tutoría.
- Creación de equipos.
- Prácticas basadas en equipos.
- Gestión de las competencias de la organización.
- Organización centrada en el rendimiento.

Áreas clave del nivel Optimizado (5)

- Desarrollo de las competencias personales.
- Entrenamiento.
- Innovación y mejora continua.

Sobre la implantación del P-CMM

El P-CMM es una adaptación de la arquitectura y el marco de trabajo establecido por el CMM para su uso en la mejora de la capacidad de trabajo. Por esta razón el P-CMM se integra fácilmente en organizaciones con un proceso de maduración de software. El valor del P-CMM depende de la forma en la que sea usado por una organización y puede aplicarse de dos formas:

1. Como un estándar para la evaluación de las prácticas de trabajo.
2. Como guía para planificar e implementar actividades de mejora.

P-CMM como estándar de evaluación

El marco estándar del P-CMM puede emplearse como medida para contrastar la situación de madurez de las prácticas empleadas por una organización

P-CMM como guía de mejora

El P-CMM proporciona una guía para la implementación de las prácticas de un plan de mejora. Hay dos niveles de guía: guía para una estrategia de mejora en un cierto sobre un plazo de desarrollo y guía para prácticas que la organización puede emplear para resolver problemas particulares de determinadas prácticas de trabajo. Este modelo no especifica prácticas determinadas, lo que hace es establecer un marco de trabajo en el que deben enmarcarse la selección y diseño de las prácticas adecuadas para el tipo y cultura de la organización.

Tampoco especifica cómo debe implementarse el programa de mejora, sino que marca un plan de desarrollo para la organización y señala las necesidades que deben cubrirse junto con un modelo de cómo debe implementarse el programa generado.

A pesar de lo descrito anteriormente, podemos señalar que en cada uno de los niveles y áreas de procesos claves que identifica el P-CMM se definen algunas de las actividades que pueden coincidir con nuestra solución futura. Un ejemplo de dichas actividades las relacionamos a continuación:

- Identificar necesidades de personal.
- Ubicación del personal en el rol adecuado.
- Identificar necesidades de formación.
- Creación de equipos de trabajo.
- Desarrollar planes estratégicos de formación.

1.5.3 International Organization for Standardization (ISO)

La Organización Internacional para la Estandarización (ISO) es la más grande desarrolladora y editora de Normas Internacionales. Constituye una red de los Institutos de Normas Nacionales de 157 países, un miembro por país, con una Secretaría Central en Ginebra y Suiza que coordinan el sistema. Es, además, una organización no-gubernamental que forma un puente entre el público y sector privado. Por un lado, muchos de sus institutos miembros son parte de la estructura gubernamental de sus países, o se asigna por su gobierno. (ISO 2008)

1.5.3.1 Norma ISO 9001:2000

La Norma Internacional ISO 9001 ha sido preparada por el Comité Técnico ISO/TC 176, **Gestión y Aseguramiento de la Calidad**. Esta tercera edición de la Norma ISO 9001 anula y reemplaza la segunda edición (ISO 9001:1994), así como a las Normas ISO 9002:1994 e ISO 9003:1994. Esta constituye la revisión técnica de estos documentos. La Norma ISO 9001 especifica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad que pueden utilizarse para su aplicación interna por las organizaciones, para certificación o con fines contractuales. Se centra en la eficacia del sistema de gestión de la calidad para dar cumplimiento a los requisitos del cliente. (ISO9001:2000)

Gestión de los Recursos. Recursos Humanos

Según la (ISO9001:2000), el personal que realice trabajos que afecten a la calidad del producto debe ser competente con base en la educación, formación, habilidades y experiencia apropiadas. La organización debe:

- a) determinar la competencia necesaria para el personal que realiza trabajos que afectan a la calidad del producto,
- b) proporcionar formación o tomar otras acciones para satisfacer dichas necesidades,
- c) evaluar la eficacia de las acciones tomadas,
- d) asegurarse de que su personal es consciente de la pertinencia e importancia de sus actividades y de cómo contribuyen al logro de los objetivos de la calidad, y
- e) mantener los registros apropiados de la educación, formación, habilidades y experiencia.

1.5.3.2 Norma ISO 10015:1999

La norma **ISO 10015:1999 Gestión de la calidad. Directrices para la formación** no agrega ni modifica los requisitos de la norma ISO 9000:2000. Contiene recomendaciones para el desarrollo, la puesta en marcha, el mantenimiento y el mejoramiento de las estrategias y los dispositivos de

formación que se vinculan directamente con la calidad de los productos suministrados por un organismo.

Esta norma se aplica al proceso de gestión de recursos humanos de la organización, en particular a la fase de capacitación y desarrollo. Su finalidad es la de dar directrices sobre la capacitación y parte del concepto de que, una organización puede verse exigida a realizar el análisis de sus necesidades en relación a las competencias (Vargas 2003). Plantea la formación como un proceso en cuatro etapas orientado a llenar el vacío resultante entre las competencias requeridas y las competencias existentes en la organización.



Figura 4: Etapas que proporciona la ISO 10015:1999

Seguimiento y mejoramiento del proceso de formación del personal

La norma incluye la necesidad de acciones de monitoreo que buscan asegurar que el proceso de capacitación, que forma parte del sistema de calidad de la organización, sea gestionado y realizado teniendo en cuenta las exigencias del sistema de gestión de calidad de la organización. Implica una revisión de los registros de las cuatro etapas del proceso para definir disconformidades y acciones preventivas y correctivas. Estos registros pueden servir para validar el proceso de formación y formalizar recomendaciones de mejora.

Primera etapa: Definir las necesidades de formación

La organización debe establecer las competencias requeridas para cada una de las actividades que desarrolla y que afectan la calidad de sus productos; debe evaluar las competencias del personal que desempeña tales actividades y desarrollar planes para eliminar las brechas existentes entre las competencias requeridas y las competencias existentes. La definición de necesidades debe incluir también el análisis de necesidades que pueden aparecer en el futuro.

Segunda etapa: Diseñar y planificar la capacitación

Esta fase permite lograr la especificación de un plan de capacitación. Debe considerar las restricciones existentes en el proceso de capacitación (financieras, legales, de disponibilidad, etc.) las que se tendrán en cuenta para definir los métodos y medios de capacitación así como los criterios para su selección. Se elabora el plan de capacitación, para que incluya las necesidades de la organización, las necesidades de formación y los objetivos que definen lo que será capaz de hacer el personal luego de la formación. Finalmente se efectúa la selección del proveedor de formación.

Tercera etapa: Ejecutar las acciones de capacitación

Es el proveedor de formación el que realiza todas las actividades de capacitación cumpliendo con lo especificado en el plan de formación. La organización puede desarrollar acciones de apoyo al proveedor de capacitación y a los trabajadores que se capacitan. Además debe monitorear la calidad de la capacitación recibida. El apoyo de la organización puede conllevar el suministro de equipos, herramientas y documentación así como las oportunidades de capacitación en el trabajo. La información de retroalimentación con el capacitando también es clave.

Cuarta etapa: Evaluar los resultados de la formación del personal

El objetivo es evaluar si se alcanzaron los objetivos, tanto de la organización, como de la capacitación provista. Puede requerirse tiempo para observar el cambio en el desempeño del trabajador. Prevé la recolección de indicadores sobre los resultados y el eventual desarrollo de acciones correctivas para las disconformidades observadas.

De las normas estudiadas, podemos señalar que la que más elementos nos aporta es la ISO 10015:1999. Dicha norma, podría decirse que se comporta muy parecida a lo que plantea el PMBOK. Identifican etapas, las cuales en el entorno tratado se convertirían en procesos dentro de los cuales estarían las distintas actividades. Sin embargo, algo positivo de dicha norma, radica en que a cada una de esas etapas se le debe dar seguimiento, donde una se relacionaría de manera directa con las demás. Esto es algo que en PMBOK no aparece explícitamente. Además se identifica un artefacto que puede relacionarse con el Plan de Gestión del Personal, definido en PMBOK, y nos referimos al Plan de Formación.

1.6 Riesgos en proyectos de desarrollo de software

Desarrollar un proyecto de software es un negocio que involucra muchos riesgos. Una organización de desarrollo de software que no cuente con un adecuado control de sus proyectos, siempre se

encontrará con atrasos en su plan de trabajo. Robert Charette en su libro *Análisis y gestión del riesgo* define el siguiente concepto.

En primer lugar, el riesgo afecta a los futuros acontecimientos. El hoy y el ayer están más allá de lo que nos pueda preocupar, pues ya estamos cosechando lo que sembramos previamente con nuestras acciones del pasado. La pregunta es, podemos por tanto, cambiando nuestras acciones actuales, crear una oportunidad para una situación diferente y, con suerte, mejor para nosotros en el futuro. Esto significa, en segundo lugar, que el riesgo implica cambio, que puede venir dado por cambios de opinión, de acciones, de lugares... En tercer lugar, el riesgo implica elección y la incertidumbre que entraña la elección. Por tanto, el riesgo, como la muerte, es una de las pocas cosas inevitables de la vida. A continuación se describen los factores de riesgos más significativos según (Aguilar 2005) encontrados en la literatura.

Boehm identifica diez factores de riesgos presentes en proyectos de desarrollo de software. Estos hacen referencia a riesgos relacionados con el personal, itinerarios, funcionalidad del sistema, gestión de requerimientos, proveedores y el uso y desempeño de los recursos.

Barki presenta cinco factores [...]. Estos factores hacen referencia al número de personas en el equipo, diversidad del equipo, número de usuarios futuros y números de niveles jerárquicos ocupados por los usuarios futuros. A otro factor se le llamó ambiente organizacional, puesto que está compuesto por variables relacionadas con la aplicación o con el personal de la organización.

1.6.1 Gestión del riesgo

El riesgo es una condición futura o circunstancia que existe por fuera del control del gerente del proyecto y de su equipo y que puede tener un impacto negativo o positivo por lo menos en uno de los objetivos del proyecto: costos, tiempos alcance y calidad (PMBOK® 2004). La gestión de riesgos es el conjunto de procesos que se relacionan con la identificación, el análisis y la respuesta a la incertidumbre. Esto incluye la maximización de los resultados de los eventos positivos y la minimización de las consecuencias de los eventos adversos. (PMBOK® 2004)

Categorías de los riesgos: Riesgos del proyecto, Riesgos del negocio, y Riesgos técnicos.

Existen dos tipos diferenciados de riesgos para cada categoría presentada anteriormente: genéricos y específicos del producto. Los riesgos genéricos son una amenaza potencial para todos los proyectos de software. Los específicos de producto sólo los pueden identificar los que tienen una clara visión de la tecnología y el entorno específico del proyecto en cuestión.

Para el control de los riesgos existen las estrategias reactivas y proactivas. En la estrategia reactiva el equipo del proyecto no hace nada por evitar los riesgos hasta que no ocurren que entonces se realiza

hasta lo imposible por controlarlo pero ya el proyecto se encuentra en peligro real. Con la estrategia proactiva ocurre todo lo contrario empieza mucho antes de que comiencen los trabajos técnicos. Se identifican los riesgos potenciales, se valoran su probabilidad y su impacto y se establece una prioridad según su importancia. Después el equipo de software establece un plan para controlar el riesgo.

1.6.2 Identificación y categorización de riesgos

Los riesgos una vez identificados son documentados con sus categorías o clasificaciones además de la causa que le dio origen. A continuación se muestran algunos tipos de clasificaciones o categorías: Javier Del Carpio Gallegos nombra una serie de técnicas y algunas clasificaciones de riesgos que son necesarios para la identificación de riesgos.

Técnicas para identificar los riesgos (Gallegos 2006): Tormenta de ideas, Método de DELPHI, Entrevistas, Análisis Causa – Efecto, y Análisis FODA.

CMM propone para la identificación de riesgos las siguientes técnicas: Riesgos de taxonomías, Evaluaciones de riesgos, Listas de chequeo, Entrevistas estructuradas, Modelos de rendimiento, Modelos de costo, Análisis de red, y Factor de análisis de calidad.

1.6.2.1 Técnicas y métodos

Según (Esterkin 2007), considera que para el proceso de identificación de riesgos existen tres técnicas de identificación de los factores de riesgos que son:

Tormentas de ideas o Brainstorming (Esterkin 2007): es probablemente la técnica más usada. Consiste en reunir un grupo de expertos, miembros del equipo, proveedores y otros involucrados en el proyecto, y pedirles que identifiquen posibles riesgos para el proyecto. La única regla que requiere esta técnica es la de que no se puede anular o desechar ideas. Se debe promover la asociación libre de ideas, la desinhibición. Se apunta en un lugar visible todas las ideas generadas y luego se realiza otra parte de la sesión en donde se filtran y seleccionan las ideas para identificar los factores de riesgo, con el consenso de los participantes.

Técnica de Delphi: es parecida a la técnica anterior, sólo que nunca se realiza en forma presencial. Se mantiene el anonimato de la gente que participa en la sesión con el objetivo de que los más expertos no inhiban las contribuciones de los que tienen menos experiencia, o para que en general, nadie influya sobre nadie. ¿Cómo se desarrolla esta técnica? Cada participante contribuye con ideas a un coordinador, estas ideas deberían ser anónimas, por ejemplo cargándolas en un sitio web, weblog, forum, etc. El coordinador sintetiza, asocia y edita las ideas, y devuelve a los participantes una

“Opinión del Oráculo” (de allí el nombre de la técnica, por el Oráculo de Delfos o Delphi). Este proceso se realiza en varias iteraciones y luego se sacan conclusiones como en la técnica anterior.

Técnica Nominal: Esta técnica consiste en reunir a todas las personas que pudieran contribuir a identificar los riesgos del proyecto en una sala, y pedirles que escriban en tarjetas o notas adhesivas, los factores de riesgo que identifican. Luego se pegan en un pizarrón todas las contribuciones, y se asocian factores de riesgos similares o relacionados. Después de esta primera etapa, se pide a los participantes que realicen un ranking de impacto de los factores de riesgo, y se los prioriza.

PMBOK agrega para la identificación de riesgos dos tipos de técnicas:

Las técnicas de recopilación de información que son: Tormentas de ideas, Técnica de DELPHI, Entrevistas, Identificación de las causas, y Análisis de las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (FODA).

Y las técnicas de diagramación son: Diagrama de causa y efecto, Diagrama de flujo de sistema, y Diagrama de influencias.

1.6.2.2 Identificación de riesgos asociados con el personal

En su libro *Identifying and managing risk*, Tom Kendrick nos plantea la idea de que existen tres tipos de riesgos asociados a los recursos: Personal, Dinero y Outsourcing.

Los riesgos relacionados con el capital humano representan la mayor cantidad de riesgos de recursos, es decir, que aparecen con mucha más frecuencia en las organizaciones que los riesgos relacionados con dinero y outsourcing. La disponibilidad de las personas es uno de los problemas primarios y se pueden dividir en cuatro subcategorías:

1. Personal que deja el proyecto permanentemente.
2. Personal que deja el proyecto temporalmente.
3. Personal que se incorpora de forma tardía al proyecto.
4. Cuestiones de formación de colas que afectan a personas no dedicadas al proyecto.

Existen algunos riesgos asociados con conflictos entre el personal y otros relacionados con la motivación. La desertión de personal, ya sea en la mitad del proyecto, permanente o temporalmente, resulta ser uno de los riesgos más comunes en cuanto a personal se refiere. Algunas de las razones de pérdidas permanentes en proyectos pueden ser principalmente dimisiones, reasignaciones a otros proyectos o trabajos, y los recortes de personal. Descubrir estos riesgos con antelación es difícil, pero el buen mantenimiento de registros y análisis de tendencias son útiles en el establecimiento de proyectos realistas. (Kendrick 2003)

Sobre la base de planes preliminares y de las suposiciones hechas sobre cada actividad de proyecto, será necesario determinar las competencias y la dotación de personal necesario para cada actividad. Además, de que es preciso identificar para cada uno de los miembros del proyecto, los días de vacaciones y tiempo libre que puedan tener a lo largo de todo el trabajo.

Adquisición de personal

Algunas de las competencias y habilidades específicas que no están disponibles en el equipo del proyecto pueden ser adquiridos por negociación de personal adicional o mediante la formación o la tutoría. También puede darse el caso de que algún personal del proyecto esté capacitado para replanificar la impartición de conocimientos a otros miembros que actualmente no lo dominan.

El propósito de la adquisición del personal es de organizar el trabajo necesario para cada actividad de proyecto con personas concretas y que puedan llevarlo a cabo, es decir, que estén capacitadas para ello. Los nombres de todas estas personas se enumeran en una lista, directorio o equipo, junto con cada una de los roles, información de contacto y otros datos pertinentes.

Otro de los riesgos que se pueden identificar en la adquisición de personal es precisamente poseer roles en los cuales únicamente una persona esté capacitado para llevarlo a cabo. Cuando el trabajo del proyecto se asigna a varias de las personas competentes para ello, hay una buena probabilidad de que se hará de manera adecuada y en los plazos previstos. Sin embargo, cuando una sola persona sabe cómo hacer el trabajo, el proyecto se enfrenta nuevamente a los riesgos. Hay muchas razones por las que una persona puede no estar disponible para cuando sea necesario, incluida la enfermedad, renuncia, lesiones o reasignación a otros trabajos, de mayor prioridad. Por eso se recomienda el trabajo en equipo de varias personas capacitadas para llevar a cabo un rol determinado.

Competencias del personal

Otra cuestión puede ser quitar responsabilidades a una persona que le gusta su trabajo y que lo hace bien, a cambio de un rol que no le guste y que además está mal preparada.

Estrategias para evitar los riesgos

La prevención de los riesgos es la forma más eficaz de hacer frente a las causas, porque se les hace desaparecer. Lamentablemente, no es posible evitar todos los riesgos de un proyecto, debido a que muchos riesgos están estrechamente unidos a los requisitos de los proyectos técnicos.

Algunas de las ideas para minimizar los riesgos de recursos incluyen:

- Evitar planificar tiempo extra de trabajo.
- Crear trabajo en equipo y la confianza entre sus miembros.
- Obtener el firme compromiso del personal.
- Anticiparse a las deficiencias de asignación de personal.

- Minimizar cuestiones de seguridad y de salud.
- Alentar a los miembros del equipo para planificar sus propios riesgos.

Los riesgos de recursos son pocos en aquellos proyectos donde la motivación hacia el trabajo que se realiza es alta. Por eso, la motivación es considerada un factor clave para saber cómo responderá el personal a la planificación de tiempos extras de trabajo. Y es precisamente la baja motivación, la raíz que causa muchos de los riesgos relacionados con los recursos.

1.7 Lenguajes de Modelación

1.7.1 Lenguaje Unificado de Modelado (UML)

La notación UML se deriva y unifica las tres metodologías de análisis y diseño Orientado a Objetos más extendidas:

- Metodología de Grady Booch para la descripción de conjuntos de objetos y sus relaciones.
- Técnica de modelado orientada a objetos de James Rumbaugh (OMT: Object-Modeling Technique).
- Aproximación de Ivar Jacobson (OOSE: Object- Oriented Software Engineering) mediante la metodología de casos de uso (use case).

El desarrollo de UML comenzó a finales de 1994 cuando Grady Booch y Jim Rumbaugh de Rational Software Corporation empezaron a unificar sus métodos. A finales de 1995, Ivar Jacobson y su compañía Objectory se incorporaron a Rational en su unificación, aportando el método OOSE.

Hay que tener en cuenta que el estándar UML **no define un proceso de desarrollo específico, tan solo se trata de una notación.**

Diagramas de Actividad

Los Diagramas de Actividad son uno de los tres diagramas de UML utilizados para la descripción del comportamiento dinámico de un sistema. Estos diagramas, se ha utilizado para el modelado de procesos de negocio aunque su uso para este tipo de propósito fue muy criticado dada la limitada expresividad de las versiones anteriores.

1.7.2 Software Process Engineering Metamodel (SPEM)

Es un estándar de la Object Management Group (OMG) cuyo objetivo principal es proporcionar un marco formal para la definición de procesos de desarrollo de sistemas y de softwares así como para la definición y descripción de todos los elementos que los componen. La última versión de SPEM ha sido publicada hace muy poco tiempo. Aún es pronto para ver si con esta nueva versión se consigue

superar el fracaso de versión anterior, la 1.1, que fue adoptada por muy pocas empresas dentro de la industria. SPEM 1.1 presentaba numerosos problemas entre ellos, según los propios desarrolladores de la OMG:

- Era una especificación de difícil comprensión.
- Poseía una semántica con algunas ambigüedades.

1.7.3 Business Process Modelling Notation (BPMN)

Business Process Modelling Notation (BPMN) es un estándar de la Business Process Management Initiative (BPMI), cuyo principal objetivo es según “proporcionar una notación fácilmente comprensible por todos los usuarios del negocio, desde los analistas... los desarrolladores técnicos... hasta aquellos que monitorizarán y gestionarán los procesos”.

Diagramas BPMN

BPMN es una notación gráfica con la que podemos crear multitud de diagramas dentro de los tres tipos de sub modelos (privado, público y de colaboración). Podremos además, crear diagramas con distintos tipos de modelos aunque siempre debemos tener en cuenta la advertencia de la propia especificación de BPMN “debemos tener cuidado si combinamos demasiados tipos de sub modelos... obtendremos un diagrama difícil de entender... por eso se recomienda al modelador que se centre en un tipo de modelo para los diagramas.

Elementos básicos de los diagramas BPMN:

Los diagramas BPMN, también llamados Business Process Diagram (BPD) están formados por una serie de elementos fundamentales. Estos se pueden clasificar en cuatro categorías fundamentales: Objetos de flujo, Conectores, Calles y Artefactos.

1.7.4 Comparación entre lenguajes de modelado

Una vez que se han presentado en los epígrafes anteriores los diferentes lenguajes para el modelado vamos a realizar una comparación de los mismos atendiendo a una serie de características:

1. La capacidad de modelar la complejidad de los procesos de negocio, es decir la expresividad.
2. La capacidad de representar roles y su asignación a diferentes tareas.
3. Permitir una vista multi-nivel de los procesos para partiendo de descripciones más comprensibles de alto nivel tener la posibilidad de alcanzar niveles con gran cantidad de detalles.
4. Ser comprensible para aquellos que no son especialistas en modelado.
5. La existencia de herramientas para modelar con ellas.

Características	D. Act.	SPEM	BPMN
Expresividad	✓	✓	✓
Roles	✓	✓	✓
Multinivel	✓	✓	✓
Comprensibles	x	x	✓
Herramientas	✓	x	✓

Tabla 1: Comparación entre lenguajes de modelación

De acuerdo a la comparación hecha y al estudio de cada uno de estos lenguajes podemos concluir este epígrafe indicando que el lenguaje que se utilizará para el modelado de los procesos será BPMN.

1.8 Herramientas de Modelado

1.8.1 Rational Rose

Rational Rose actualmente es una de las herramientas más potente que existe en el mercado para el modelado. Esto se basa principalmente en el nivel de integración que tiene esta con el resto de las herramientas que lo acompañan en su suite. Esta herramienta propone la utilización de cuatro tipos de modelo para realizar un diseño del sistema, utilizando una vista estática y otra dinámica de los modelos del sistema, uno lógico y otro físico. Permite crear y refinar estas vistas creando de esta forma un modelo completo que representa el dominio del problema y el sistema de software.

1.8.2 Visual Paradigm for UML Enterprise Edition

Posee 6 ediciones, Academia, Comunity, Personal, Modeler, Standard y Professional Edition. Visual Paradigm es destacado por sus capacidades de modelado BPM, ayuda de manera rápida y fácil a documentar los procesos para reducir costes y aumentar la productividad, utilizando la sencilla notación normalizada por la OMG para la gestión de procesos de negocio, conocida como BPMN. Como herramienta de modelado para los procesos se utilizará el Visual Paradigm, ya que es la herramienta en la cual se ha estado desarrollando el proyecto CICPC pero además que permite algo que no lo hace el Rational Rose y es precisamente la posibilidad de establecer dentro de un proceso otros subprocesos sin tener que crear uno nuevo. De haber seleccionado Rational para crear dichos

procesos, nos veríamos inmersos en una modelación arcaica donde tendríamos que recurrir a modelar con Diagramas de Actividades.

1.9 Conclusiones del Capítulo

En el capítulo se han definido conceptos fundamentales a conocer para la investigación; después de analizar las definiciones consultadas en la bibliografía. Luego de estudiadas las tendencias actuales de los recursos humanos así como las características de cada una de ellas, se considera que todas presentan elementos importantes pero que el PMBOK en específico reúne y aporta mayor cantidad de elementos a utilizar. Se utilizará la Norma ISO 10015:1999, que, aunque no es una norma certificadora, posee un mayor acercamiento a los requerimientos de solución así como un mayor nivel de detalle en su especificación.

La mayoría de los CMM no enfatizan en la gestión del personal y sin embargo se considera que el modo en que se organiza y gestionan los recursos humanos en el P-CMM es de vital importancia para nuestra solución, por eso se utiliza en la concepción de la estrategia. Esto se debe principalmente a que se identifican actividades y su detallada descripción de cómo se debería llevar a cabo en una organización la gestión de los recursos humanos. La herramienta seleccionada para modelar es Visual Paradigm, ya que es la que se usa actualmente en el proyecto y además, que junto al BPMN, forman la combinación necesaria para modelar a nivel de detalles los procesos y subprocesos.

Capítulo **2**

Elaboración de la estrategia

Introducción

En el presente capítulo se realiza la propuesta de una estrategia para la Planificación de Procesos de Formación de Personal indicando cada uno de los procesos definidos y dentro de éstos, las actividades, roles y herramientas pertinentes. Además, como se trató en el capítulo anterior, se modelarán con Business Process Diagram (BPD) o Diagramas de Procesos de Negocio, todos y cada uno de los procesos y subprocessos definidos.

Descripción de Procesos

En la Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (PMBOK® 2004), se identifican cuatro macro procesos dentro de la Gestión de los Recursos Humanos de un proyecto: Planificación de los Recursos Humanos, Adquirir el Equipo del Proyecto, Desarrollar el Equipo del Proyecto y Gestionar el Equipo del Proyecto; todos ellos con actividades concretas a realizar. En esta estrategia se adoptaron los dos primeros de la Guía del PMBOK y el tercero se modificó a las necesidades de la investigación, creando dos nuevos macro procesos, los cuales son, Desarrollar la Docencia del Equipo del Proyecto y Desarrollar la Capacitación del Equipo del Proyecto. Para describir cada uno de los procesos se elaboró una Ficha de Procesos la cual estará contenida por los siguientes elementos, en esta tabla se señala con asterisco aquellos elementos que no serán obligatorios en la descripción de los procesos.

Nombre	Precondiciones *
Objetivos	Secuencia de actividades
Alcance	Posibles fallos *
Rol responsable / Roles involucrados	Diagrama del proceso

Tabla 2: Ficha de procesos

En el caso de los macro procesos se tendrán dos elementos más:

- Procesos definidos
- Diagrama SIPOC

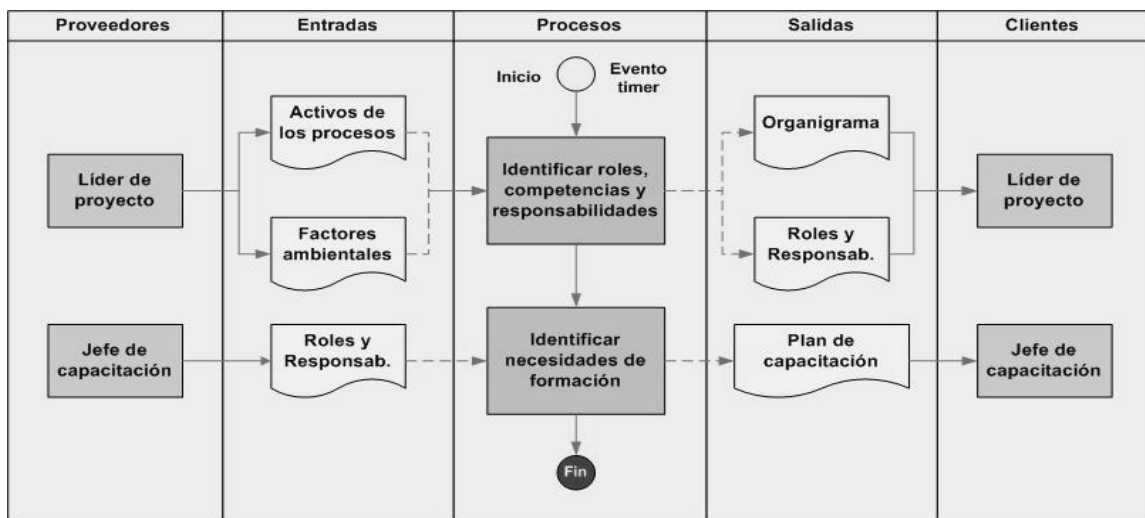
Macro Proceso: Planificación de los Recursos Humanos

Determinar los roles del proyecto, las competencias, responsabilidades y relaciones de informe, así como identificar las primeras necesidades de formación del personal, son los objetivos principales de dicho marco proceso, que tiene lugar por primera vez al iniciar el proyecto, pero que puede ser retomado cuantas veces sea necesarias. Además, algo que marca mucho dicho proceso, es precisamente la elaboración del artefacto Plan de capacitación inicial, que a través de los roles identificados podremos entonces realizar una planificación integral de cómo se impartirán cada una de las materias necesarias para que el personal del proyecto complete las competencias y así poder desarrollar con éxito un rol determinado.

Procesos definidos

1. Identificar roles, competencias y responsabilidades.
2. Identificar necesidades de formación.

Diagrama SIPOC



Mapa SIPOC 1: Planificación de Recursos Humanos

Objetivos:

Determinar los roles, responsabilidades y competencias necesarios para comenzar el proyecto. Además de identificar las necesidades de formación requeridas para que el capital humano adquiera las habilidades y los conocimientos necesarios, que pueden ser precisamente, los cursos de capacitación o talleres intensivos, en dependencia de la premura del inicio del proyecto.

Alcance:

Se identifican los roles y sus competencias, además de las necesidades de formación, y se elabora el Plan de Capacitación, el Organigrama del proyecto y el documento Roles y responsabilidades.

Rol responsable: Jefe de capacitación

Roles involucrados: Líder del proyecto / Consejo Técnico de Dirección (CTD)

Precondiciones:

- Se realizará solo al iniciar el proyecto o al requerir un nuevo rol dentro del proyecto.

Proceso: Identificar roles, competencias y responsabilidades**Objetivos:**

Determinar los roles, responsabilidades y competencias necesarios para concluir el proyecto.

Rol responsable: Líder de proyecto

Roles involucrados: Jefe de capacitación / Consejo Técnico de Dirección (CTD)

Alcance del proceso:

Se comunican cada uno de los roles identificados, sus responsabilidades y competencias; luego se procede a aprobar o rechazar cada uno de dichos roles, y se registra formalmente en los artefactos destinados para ello.

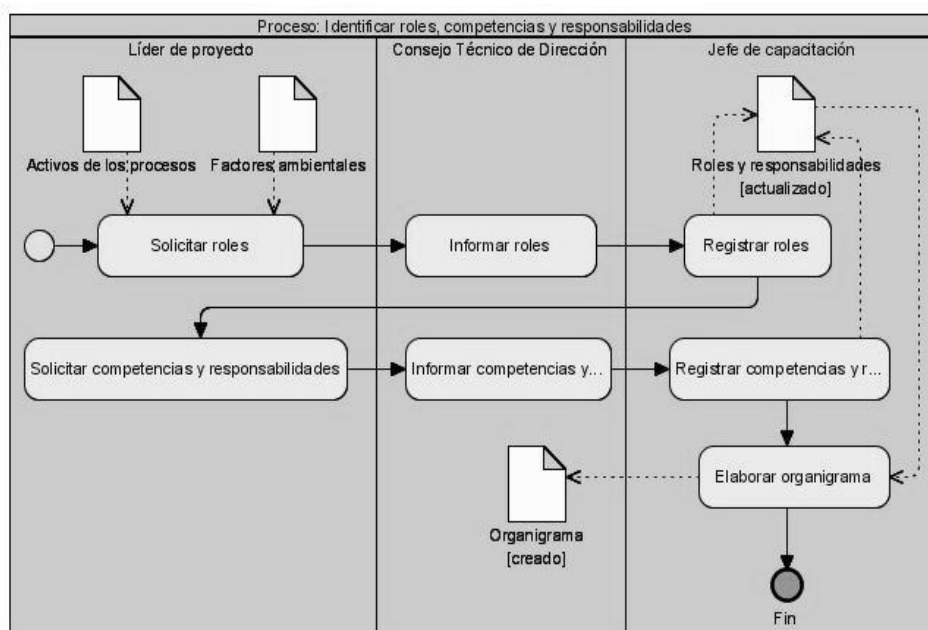
Precondiciones:

- Se realizará solo al iniciar el proyecto o al requerir un nuevo rol dentro del proyecto.

Secuencia de Actividades:

1. El líder del proyecto solicita a los profesores que integran el Consejo Técnico de Dirección cuáles han sido los roles identificados.
2. Los profesores del CTD informarán cuáles son los roles identificados por ellos.
3. Luego el jefe de capacitación se encargará de registrar dichos roles en el artefacto Roles y responsabilidades.
4. El líder requiere además que se informen las responsabilidades y competencias que tendrá cada rol en específico.
5. El CTD comunica al jefe de capacitación las responsabilidades y las competencias de cada rol.
6. El jefe de capacitación se encargará de registrar estos últimos datos en el artefacto Roles y Responsabilidades.
7. Seguidamente se elabora el Organigrama del proyecto por parte del jefe de capacitación y termina el proceso.

Diagrama del proceso:



BPD 1: Identificar roles, competencias y responsabilidades

Proceso: Identificar necesidades de formación

Objetivos:

Identificar las necesidades de formación requeridas en el capital humano para concluir el proyecto. Proponer las actividades de capacitación a llevar a cabo para lograr que los estudiantes reúnan las competencias especificadas para su rol.

Rol responsable: Jefe de capacitación

Roles involucrados: Consejo Técnico de Dirección

Precondiciones:

- Debe haberse realizado el proceso Identificar roles, competencias y responsabilidades.

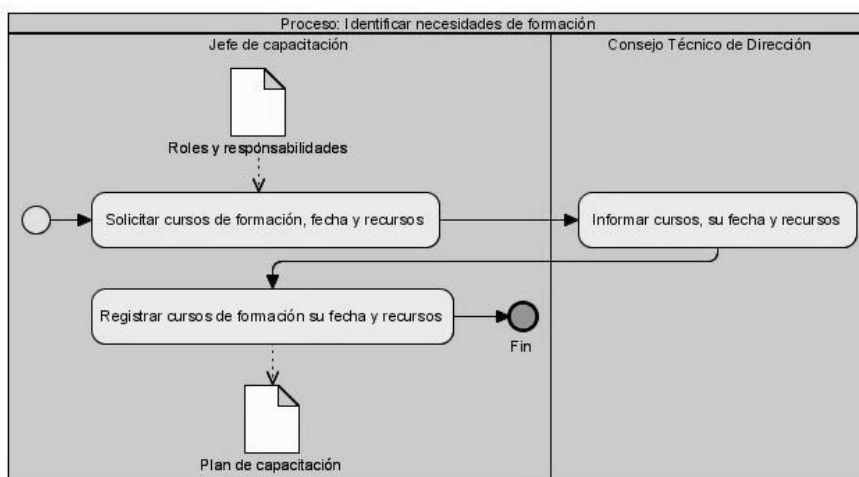
Alcance del proceso:

Se identifican cuáles son los cursos que deberán impartirse para que cada miembro del proyecto pueda cumplir con las competencias previstas en caso de no tenerlas. Se propone la fecha en que será impartido cada curso, por cuál o cuáles profesores y los recursos necesarios para esto. Cuando se refiere a recursos se quiere decir: aulas, salones, laboratorios, # PC, requerimientos de software, etc.

Secuencia de actividades:

1. El jefe de capacitación solicitará al CTD cuáles han sido los cursos identificados, la fecha propuesta y los recursos que necesitan.
2. Los profesores del CTD, informarán al jefe de capacitación los cursos reconocidos, además de la fecha propuesta y sus respectivos recursos.
3. Se elabora el artefacto Plan de capacitación, terminando así el proceso.

Diagrama del proceso:



BPD 2: Identificar necesidades de formación

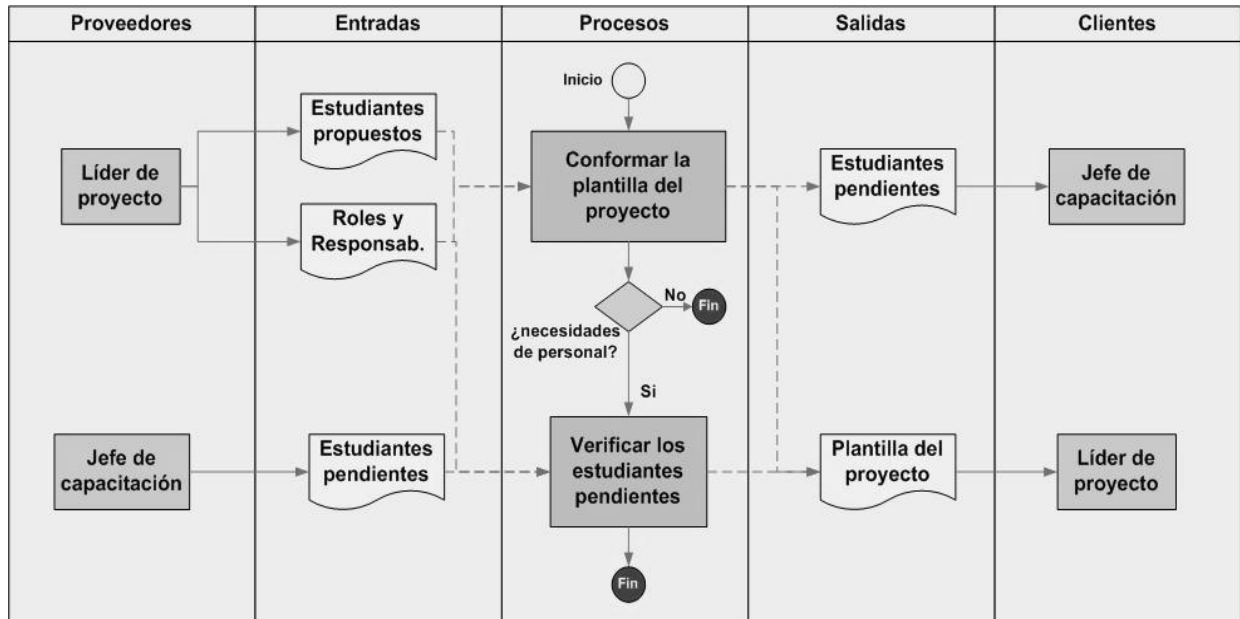
Macro Proceso: Adquirir el Equipo del Proyecto

Adquirir el Equipo del Proyecto es el proceso de obtener el capital humano necesario para desarrollar el proyecto. En el entorno del proyecto CICPC este proceso tuvo lugar en mayo del año 2006, donde ya los estudiantes que iban a integrarlo se conocían de antemano, sólo restaba asignar a cada uno en el rol que más le acomodaba según las calificaciones de las asignaturas de más peso y con más relación con el proyecto. Esto se debió, principalmente por la premura del inicio del proyecto, lo que suponía una capacitación intensa pues no se contaba con los conocimientos de los lenguajes y plataformas a utilizar en la solución. Sin embargo, a continuación le proponemos una manera de seleccionar al personal más sana y centrada en el recurso humano.

Procesos definidos

1. Conformar la plantilla del proyecto
2. Verificar estudiantes pendientes.

Diagrama SIPOC



Mapa SIPOC 2: Adquirir el Equipo del Proyecto

Objetivos:

Obtener los recursos humanos necesarios para completar el proyecto.

Rol responsable: Líder de proyecto

Roles involucrados: Jefe de capacitación / Consejo Técnico de Dirección / Documentador.

Proceso: Conformar plantilla del proyecto

Objetivos:

Obtener los recursos humanos necesarios para completar el proyecto.

Rol responsable: Líder de proyecto

Roles involucrados: Documentador / Consejo Técnico de Dirección.

Alcance del proceso:

Se presenta el artefacto Lista de estudiantes propuestos. Luego se analizan los roles con los que cumplen los estudiantes para decidir si se incorpora o no al proyecto y en cuál rol será de más provecho. Se acepta por todo el Consejo Técnico de Dirección y se elabora el artefacto Plantilla formal del proyecto.

Secuencia de Actividades:

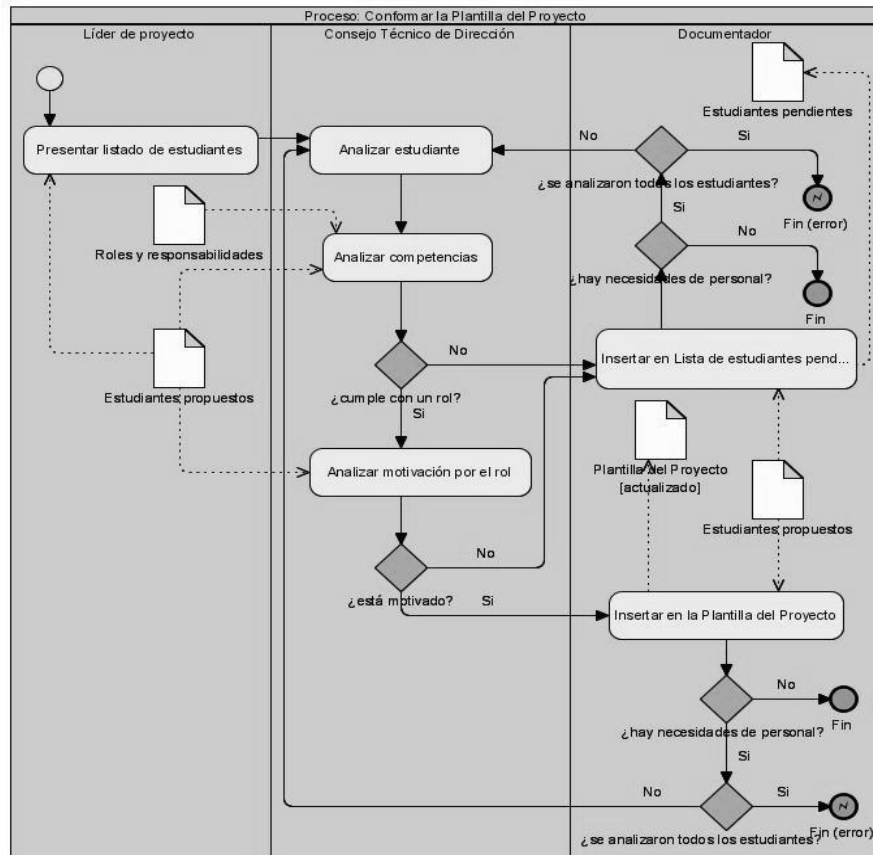
1. El líder del proyecto presenta a los jefes de equipo la lista de propuestas que debe ser facilitada por la Dirección de la Facultad.
2. El CTD analizará cada uno de los estudiantes en cuestión revisando si esa persona cumple o no con los requisitos de cada uno de los roles para verificar en cual podría lograr mayor desempeño.
3. Se analizan las competencias que tiene el estudiante ordenados por nivel de habilidad del estudiante. En esta actividad se utilizarán los artefactos Roles y responsabilidades y el Listado de estudiantes propuestos, para comprobar por cual rol o roles se inclina más el estudiante.
 - 3.1 Si no cumple con las competencias de ningún rol especificado:
 - 3.1.1 Se inserta en el artefacto Estudiantes pendientes.
 - 3.2 Si cumple con las competencias de un rol:
 - 3.2.1. Se analiza la motivación del estudiante por ese rol.
 - 3.2.2. Si no está motivado por el rol:
 - 3.2.2.1. Se inserta en el artefacto Estudiantes pendientes.
 - 3.2.2.2. Continuar flujo a partir de 3.2.3.2
 - 3.2.3. Si está motivado por el rol:
 - 3.2.3.1. Se inserta en la Plantilla del proyecto.
 - 3.2.3.2. Si hay más necesidades de personal y faltan estudiantes por analizar, se comienza desde la actividad 2, analizando otro estudiante.
 - 3.2.3.3. Si hay necesidades de personal y ya se analizaron todos los estudiantes propuestos, se produce un fallo. (Ver sección Posibles fallos)
 - 3.2.3.4. Si ya no hay más necesidades de personal, se termina el proceso.

Posibles fallos:

ID	Riesgo	Causa	Medida	Responsable
1	No completar las necesidades de personal	Agotamiento de los estudiantes propuestos por la facultad	Solicitar un nuevo listado de estudiantes a la facultad	Líder del proyecto

Tabla 3: Posibles fallos del proceso Conformar la plantilla del proyecto

Diagrama del proceso:



BPD 3: Conformar la plantilla del proyecto

Proceso: Verificar estudiantes pendientes

Objetivos:

Obtener los recursos humanos necesarios para completar el proyecto. Incorporar estudiantes que no están motivados por un rol determinado, pero que presentan las competencias para desempeñarlo.

Rol responsable: Jefe de capacitación.

Participan: Estudiantes pendientes.

Precondiciones:

- Debe haberse efectuado previamente el proceso Conformar plantilla del proyecto.
- Deben haberse generado entradas en el artefacto Estudiantes pendientes.

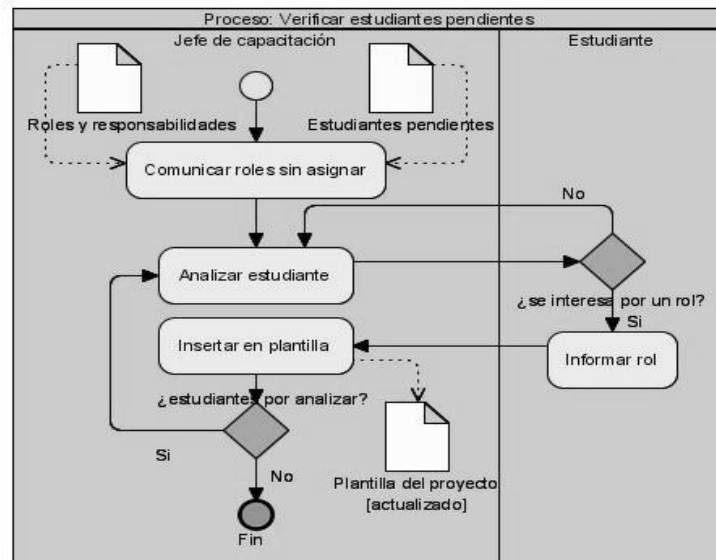
Alcance del proceso:

Se solicita a los estudiantes participantes su consentimiento de pertenecer al proyecto en los roles que quedaron sin personal. Se procede a analizar cada estudiante y en caso de estar de acuerdo se incluye en el artefacto Plantilla del proyecto.

Secuencia de Actividades:

1. El jefe de capacitación comunica a los estudiantes que quedaron pendientes cuales son los roles que han aún no han sido asignados para que seleccione el de su interés.
2. Luego se analizará un estudiante del artefacto Estudiantes pendientes.
3. Si el estudiante se interesa por un rol:
 - 3.1 Informa al jefe de capacitación dicho rol.
 - 3.2 Se agrega al artefacto Plantilla del proyecto.
 - 3.3 Si quedan estudiantes por analizar, se regresa a la actividad 2.
 - 3.4 Si no quedan estudiantes por analizar, se termina el proceso.
4. Si el estudiante no se decide por ningún rol, se regresa a la actividad 2.

Diagrama del proceso:



BPD 4: Verificar estudiantes pendientes

Macro Proceso: Desarrollar la Docencia del Equipo del Proyecto

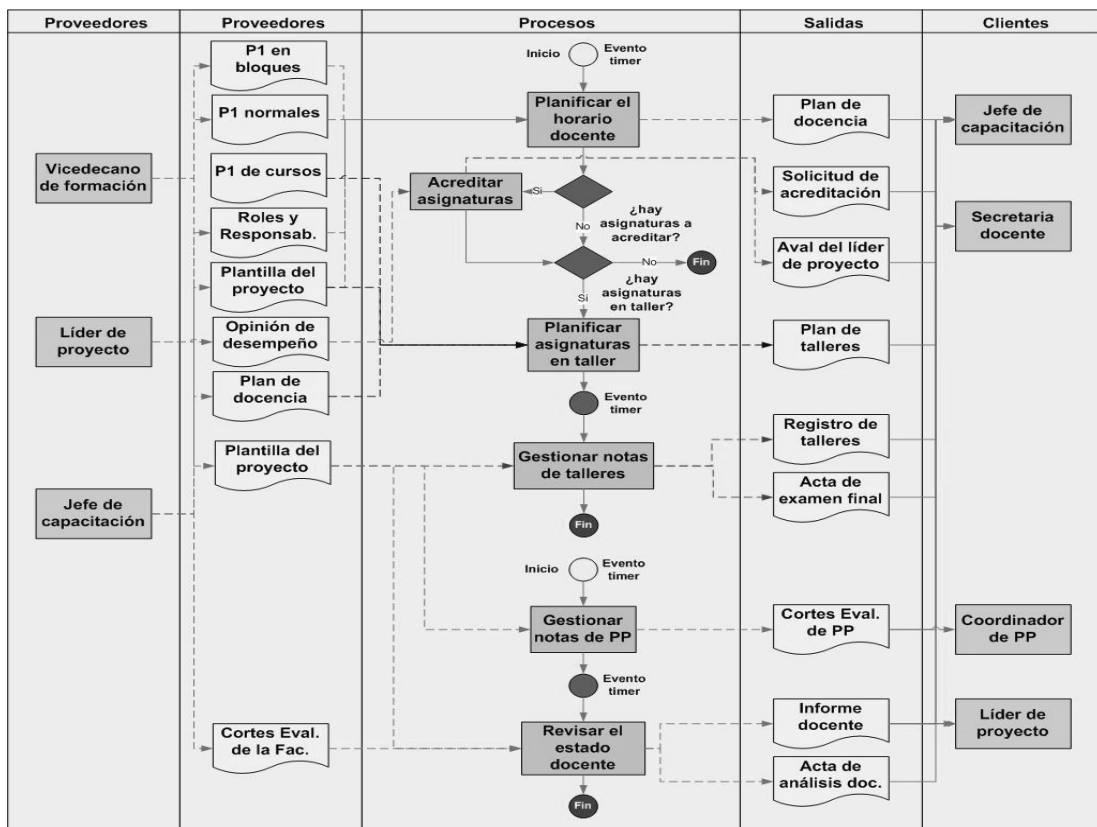
Si bien es importante crear las condiciones necesarias para que los miembros del proyecto adquieran las habilidades y competencias requeridas para desarrollar un rol determinado, es igual de importante tratar de que los resultados académicos de los estudiantes no se vean afectados por la actividad

productiva o viceversa. Por tal motivo se define dicho macro proceso que tiene lugar solo dos veces en un curso escolar, es decir, al comienzo de cada semestre. Algo que marca la puesta en marcha de este proceso es precisamente la confección del artefacto más importante, el Plan de Docencia, donde se definirán las acciones a seguir para llevar a cabo la docencia de los estudiantes desde la producción.

Procesos definidos:

1. Planificar el horario docente.
2. Planificar asignaturas en talleres.
3. Gestionar notas de talleres.
4. Gestionar notas de PP.
5. Revisar el estado docente.
6. Acreditar asignaturas.

Diagrama SIPOC:



Mapa SIPOC 3: Desarrollar la Docencia del Equipo del Proyecto

Objetivos:

Planificar actividades de docencia para que los estudiantes no tengan que dejar su actividad productiva. Mejorar los sentimientos de confianza y cohesión entre los miembros del equipo a fin de incrementar la productividad a través de un mayor trabajo en equipo. Acreditar asignaturas por actividad productiva o curso recibidos. Realizar un análisis sobre el estado docente de cada estudiante, así como registrar las calificaciones de todos los cortes evaluativos que se realicen.

Rol responsable: Jefe de capacitación

Roles involucrados: Líder de proyecto / Jefes de equipos / Vicedecano de producción

Proceso: Planificar el Horario Docente**Objetivos:**

Adaptar el horario docente a las necesidades de producción.

Rol responsable: Jefe de capacitación.

Roles involucrados: Líder de proyecto / Vicedecano de Formación / Consejo Técnico de Dirección /
Revisores del Plan de docencia.

Precondiciones:

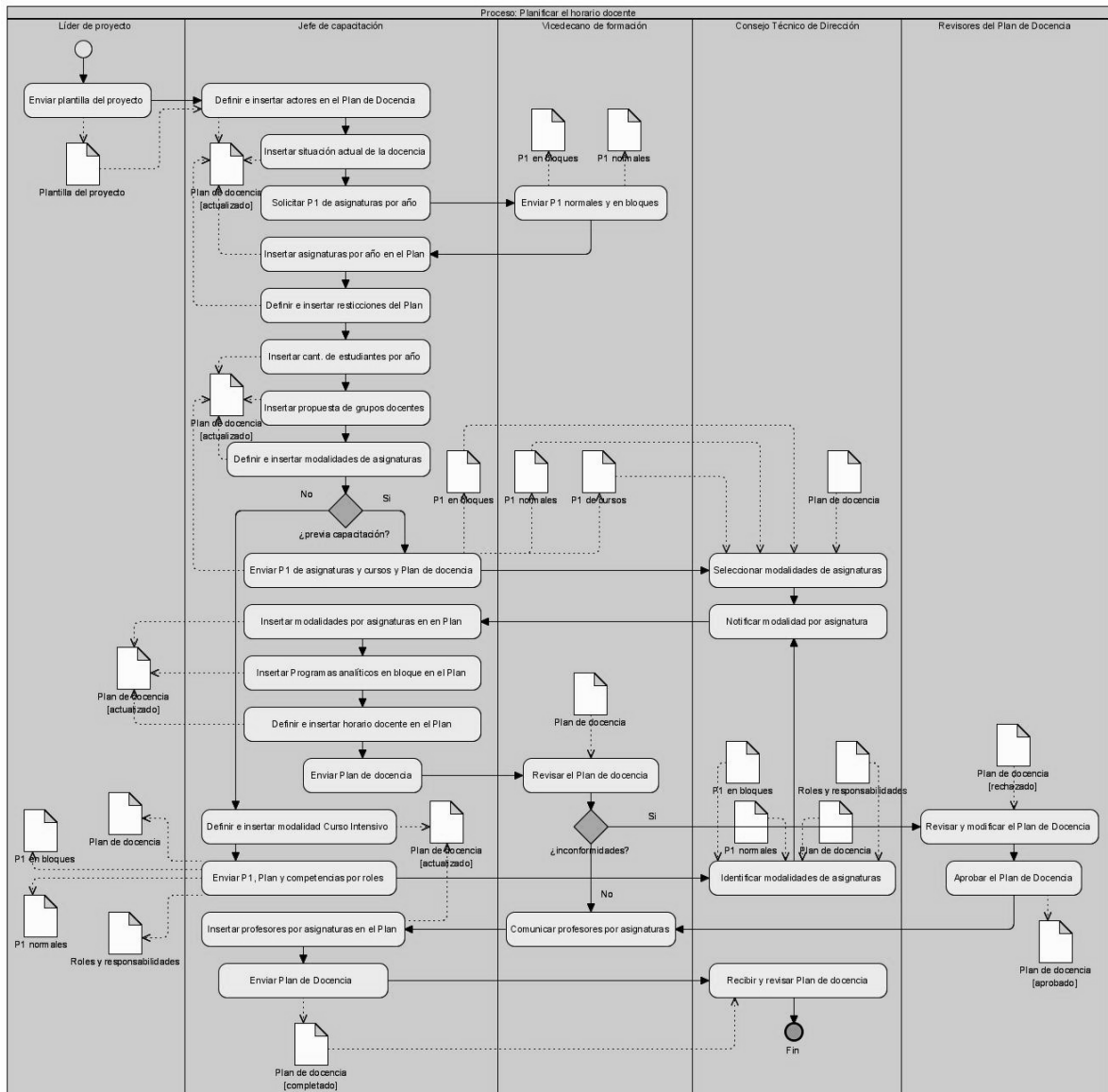
- Dicho proceso de debe llevar a cabo solo al iniciar un semestre escolar.

Alcance del proceso:**Secuencia de Actividades:**

1. Enviar al jefe de capacitación la Plantilla del proyecto.
2. Definir los actores involucrados e insertarlos en el Plan de docencia.
3. Insertar la situación actual de la docencia en el Plan.
4. Solicitar al vicedecano de formación los Programas analíticos de las asignaturas en bloques y normales.
5. Insertar en el Plan de docencia las asignaturas por cada año.
6. Definir e insertar en el Plan de docencia las restricciones del mismo.
7. Insertar la cantidad de estudiantes por año en el Plan de docencia
8. Insertar una propuesta de grupos docentes del proyecto en el Plan de docencia.
9. Definir e insertar modalidades de asignaturas en el Plan de docencia. (modalidades: normal, bloque, taller, acreditadas, examen de suficiencia).
10. En caso de que se haya realizado una capacitación inicial previa:

- 10.1 Enviar Programas analíticos de asignaturas y cursos optativos, así como el Plan de docencia a los profesores del CTD.
- 10.2 Seleccionar las modalidades que tendrá cada asignatura.
- 10.3 Notificar cuáles son las modalidades por asignatura al jefe de capacitación.
- 10.4 Insertar modalidades identificadas en el Plan de docencia.
- 10.5 Insertar Programas analíticos de asignaturas en bloque en el Plan de docencia.
- 10.6 Definir e insertar el horario docente del proyecto en el Plan de docencia.
- 10.7 Enviar el Plan de docencia actualizado al vicedecano de formación.
- 10.8 Revisar el Plan de docencia.
- 10.9 En caso de existir inconformidades con el Plan de docencia:
 - 10.9.1. Revisar y modificar el Plan de docencia por parte de los Revisores del Plan: Líder del proyecto, Vicedecano de formación y Jefe de capacitación.
 - 10.9.2. Aprobar el Plan de docencia.
 - 10.9.3. Comunicar los profesores que impartirán las asignaturas en bloque.
 - 10.9.4. Insertar los profesores que impartirán las asignaturas en bloque en el Plan de docencia.
 - 10.9.5. Enviar el Plan de docencia a los profesores del CTD.
 - 10.9.6. Recibir y revisar el Plan de docencia, y se termina así el proceso.
- 10.10 En caso de no existir inconformidades con el Plan de docencia se pasa a la actividad 10.9.3.
11. En caso de que no se haya realizado una capacitación inicial previa:
 - 11.1. Definir e insertar en el Plan de docencia una nueva modalidad de asignatura: Curso Intensivo, que tendrá como objetivo darle respuesta a la necesidad de capacitación del proyecto y además no se obligará al proyecto a detener la docencia por este aspecto.
 - 11.2. Enviar a los profesores del CTD, los Programas analíticos de las asignaturas, el Plan de docencia y el artefacto Roles y responsabilidades, en el cual aparecerán las competencias que debe tener cada estudiante para desempeñar un rol determinado.
 - 11.3. Identificar modalidades de asignaturas. (modalidades: normal, bloque, taller, acreditada, examen de suficiencia, curso intensivo) En esta última modalidad se identificarán a partir de las competencias que deben tener los estudiantes y de los programas analíticos de las asignaturas, los cursos intensivos a impartir.
 - 11.4. Continúa el flujo de actividades en la actividad 10.3.

Diagrama del proceso:



BPD 5: Planificar el horario docente

Proceso: Planificar Asignaturas en Talleres

Objetivos:

Planificar y documentar todas las asignaturas que se impartirán en modo Taller.

Rol responsable: Jefe de capacitación.

Roles involucrados: Líder de proyecto / Vicedecano de Formación / Consejo Técnico de Dirección y/o Especialistas temáticos / Planificadora Docente.

Precondiciones:

- Debe haberse realizado el proceso Planificar el horario docente.
- Debe haberse identificado en el artefacto de salida Plan de Docencia alguna asignatura que se impartirá en modo taller.

Alcance del proceso:

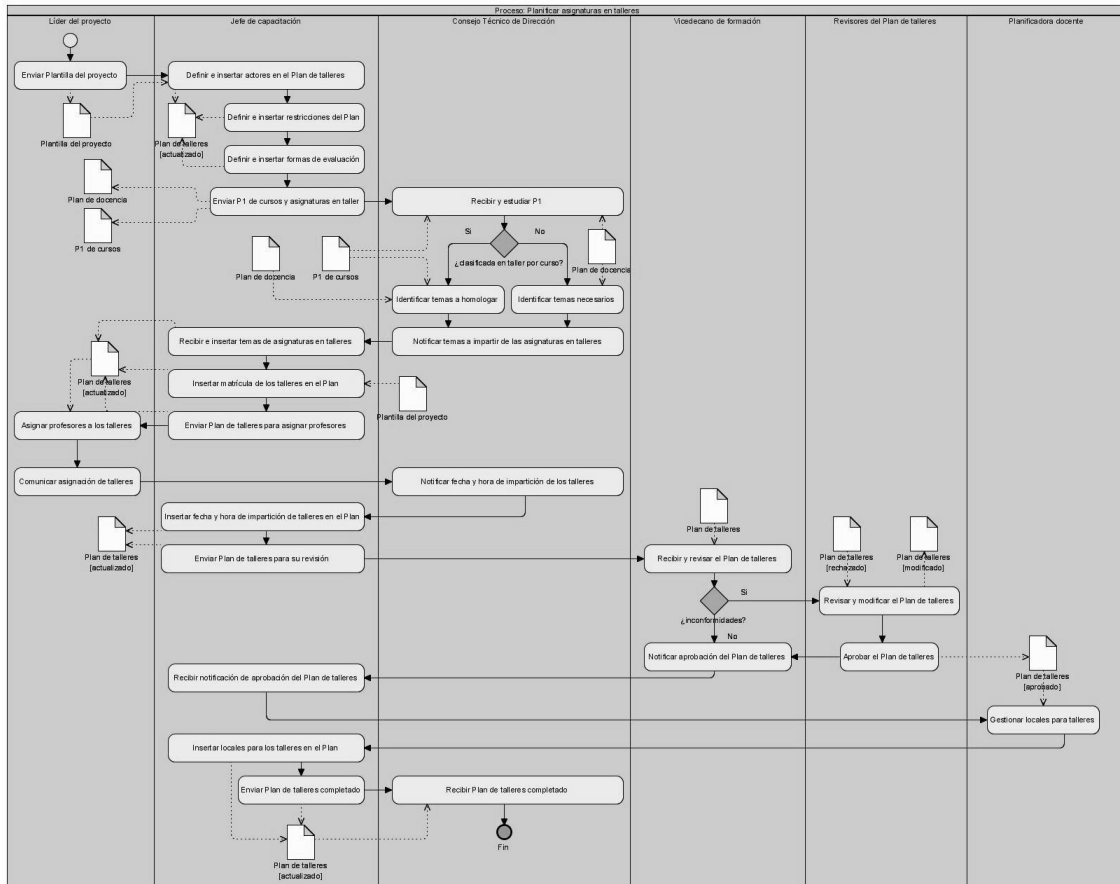
Se realiza la revisión de los Programas analíticos y se identificarán aquellos temas de las asignaturas que son indispensables para los estudiantes en su desempeño en el rol que ocupan. Se elabora el artefacto Plan de Talleres. El líder de proyecto decide cuáles profesores o especialistas temáticos impartirán cada una de las asignaturas clasificadas en taller, quienes notificarán al jefe de capacitación la fecha y hora en la cual impartirán las clases. Toda esta información se integra en el Plan de Talleres, el cual se enviará al Vicedecano de formación, quien lo revisará y estudiará, para gestionar luego con la planificadora docente la distribución de los locales.

Secuencia de Actividades:

1. Enviar al jefe de capacitación la Plantilla del proyecto.
2. Definir e insertar actores responsables del cumplimiento de los talleres en el Plan.
3. Definir e insertar las restricciones en las que se basa el Plan de talleres.
4. Definir e insertar en el Plan de talleres las diferentes formas de evaluación de los talleres.
5. Enviar a los profesores del CTD, los Programas analíticos de los Cursos Optativos de la capacitación inicial, así como también el Plan de docencia, donde estarán contenidos los Programas analíticos en bloque de aquellas asignaturas que se han identificado en la modalidad taller.
6. Recibir y estudiar los Programas analíticos de las asignaturas y cursos optativos.
7. En caso de que la asignatura que se propone como taller haya sido clasificada así porque los temas se impartieron en los cursos de capacitación:
 - 7.1. Identificar temas a homologar con la ayuda de los Programas analíticos de las asignaturas y los cursos optativos.
 - 7.2. Notificar al jefe de capacitación los temas a impartir por cada taller.
 - 7.3. Recibir e insertar temas de las asignaturas en taller en el Plan de talleres.

- 7.4. Insertar matrícula de los estudiantes que recibirán las asignaturas en talleres, con la ayuda de la Plantilla del proyecto.
- 7.5. Enviar el Plan de talleres al líder del proyecto.
- 7.6. Asignar profesores que impartirán cada uno de los talleres por asignaturas.
- 7.7. Comunicar a profesores del CTD, los talleres a los que han sido asignados.
- 7.8. Notificar al jefe de capacitación fecha y hora de impartición de los talleres.
- 7.9. Insertar fecha y hora de impartición de cada uno de los talleres.
- 7.10. Enviar al vicedecano de formación el Plan de talleres.
- 7.11. Recibir y revisar el Plan de talleres.
- 7.12. En caso de existir inconformidades con el Plan de talleres:
 - 7.12.1. Revisar y modificar el Plan de talleres por parte de los Revisores del Plan de talleres: Líder de proyecto, Vicedecano de formación y Jefe de capacitación.
 - 7.12.2. Aprobar el Plan de talleres.
 - 7.12.3. Notificar al jefe de capacitación la aprobación del Plan de talleres.
 - 7.12.4. Gestionar locales para los talleres con la planificadora docente.
 - 7.12.5. Insertar locales para la impartición de los talleres en el Plan.
 - 7.12.6. Enviar a los profesores del CTD el Plan de talleres completado.
 - 7.12.7. Recibir el Plan de talleres, y termina así el proceso.
- 7.13. En caso de no existir inconformidades con el Plan de talleres, pasar a la actividad 7.12.3.
8. En caso de que la asignatura haya sido clasificada así porque la mayoría de los temas serán de uso diario en el trabajo del rol de los estudiantes:
 - 9.1. Identificar temas necesarios e ineludibles para la asignatura con la ayuda de los Programas analíticos de asignaturas en bloque contenidos en el Plan de docencia.
 - 9.2. Pasar a la actividad 7.2.

Diagrama del proceso:



BPD 6: Planificar las asignaturas en talleres

Proceso: Gestionar notas de talleres

Objetivos:

Realizar un registro de las notas de los estudiantes por cada uno de los talleres impartidos. Remitir las calificaciones finales de las asignaturas a la Secretaría Docente.

Rol Responsable: Jefe de capacitación

Roles involucrados: Profesor de taller / Secretaria docente.

Alcance del proceso:

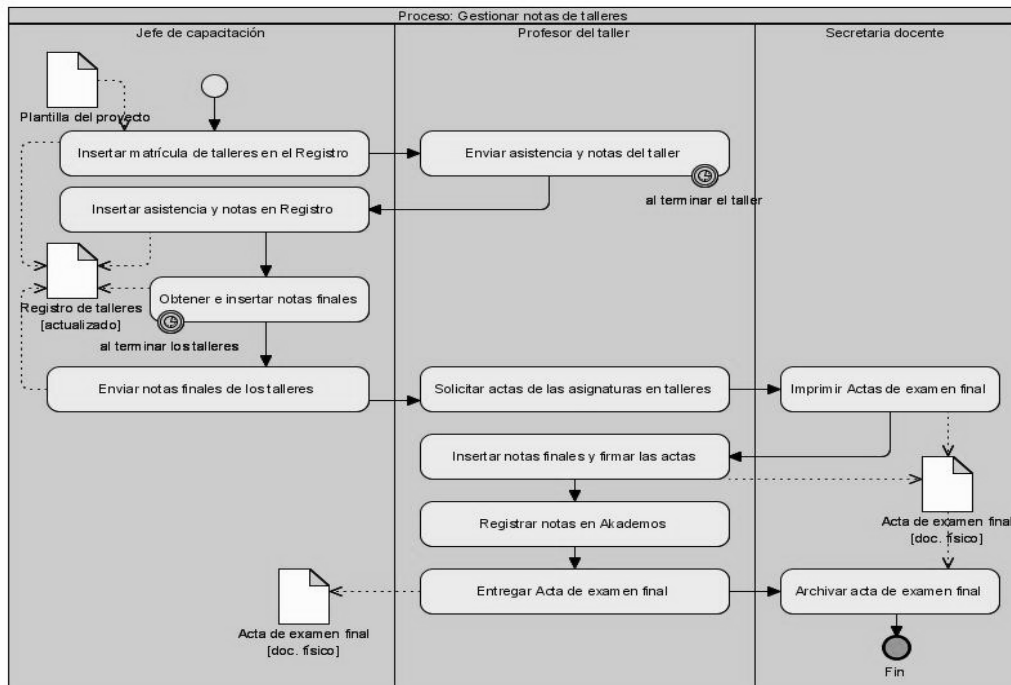
Se realiza el registro en el artefacto Registro de talleres las notas y la asistencia de cada uno de los talleres que se impartan. Y luego de haber terminado los talleres se insertan las notas finales en dicho artefacto. Estas notas se insertan además en el Acta de examen final que imprime la Secretaria

Docente y en el Sistema de Gestión Académica Akademos y se tramitan archivan las actas en la Secretaría de la facultad.

Secuencia de actividades:

1. Insertar matrícula de los talleres en el artefacto Registro de talleres.
2. Enviar al terminar cada taller asistencia y notas del mismo al jefe de capacitación.
3. Insertar en el Registro de talleres la asistencia y las notas de cada uno de ellos.
4. Obtener las notas finales por estudiante e insertarlas en el Registro de talleres. Para la obtención de dichas notas, se promediarán las notas de todos los talleres (y en caso de esta asignatura se haya avalado por un curso optativo, se promediará además la nota obtenido por el estudiante).
5. Enviar notas finales de los talleres a los profesores.
6. Solicitar actas de las asignaturas en talleres a la secretaria docente.
7. Imprimir las Actas de examen final.
8. Insertar notas finales y firmar las actas.
9. Registrar notas finales de la asignatura en Akademos.
10. Entregar a la secretaria docente el Acta de examen final
11. Archivar el Acta como constancia de que se impartió la asignatura en talleres.

Diagrama del proceso:



BPD 7: Gestionar notas de talleres

Proceso: Gestionar notas de PP

Objetivos:

Evaluar el desempeño de cada uno de los estudiantes en sus respectivos equipos. Realizar un registro de las notas de los estudiantes de la asignatura de Práctica Profesional. Remitir las calificaciones de la asignatura de PP los Coordinadores de año.

Rol responsable: Jefe de capacitación.

Roles involucrados: Líder de proyecto / Consejo Técnico de Dirección / Coordinadores de PP por año
/ Revisores de evaluaciones

Alcance del proceso:

Al solicitarse las notas de la asignatura de PP de los estudiantes, se gestiona con cada profesor del proyecto las notas de los estudiantes por los que responden. Se revisan las notas y se envían al a los coordinadores de PP por año.

Secuencia de Actividades:

1. Solicitar notas de la asignatura Práctica Profesional al líder del proyecto.
2. Si el proceso se efectúa por primera vez:
 - 2.1. El líder de proyecto asignará a cada estudiante un profesor del CTD que responda por las evaluaciones de su desempeño en el proyecto.
 - 2.2. Comunicar asignación de profesores por estudiante al jefe de capacitación.
 - 2.3. Recibir asignación de profesores por estudiante.
 - 2.4. Inicio de la concurrencia
 - 2.4.1. Enviar Plantilla del proyecto al jefe de capacitación.
 - 2.4.2. Solicitar notas de PP al jefe de capacitación.
 - 2.5. Final de la concurrencia
 - 2.6. Solicitar notas a los profesores del CTD de cada uno de los estudiantes.
 - 2.7. Enviar notas del PP al jefe de capacitación.
 - 2.8. Centralizar notas de PP en el artefacto Cortes Evaluativos de PP.
 - 2.9. Enviar notas de PP al líder de proyecto.
 - 2.10. Revisar notas de PP por cada uno de los estudiantes para buscar errores.
 - 2.11. En caso de existir inconformidades con alguna nota:
 - 2.11.1. Discutir notas de PP entre los Revisores de evaluaciones: Líder de proyecto, Jefe de capacitación y Profesor del CTD.

2.11.2. En caso de proceder el cambio de la nota del estudiante:

2.11.2.1. Actualizar notas de PP en el artefacto destinado para ello.

2.11.2.2. Enviar notas de PP a los Coordinadores de PP por año.

2.11.2.3. Recibir notas de PP, y termina así el proceso.

2.11.3. En caso de no proceder el cambio de la nota del estudiante, ir a la actividad 2.11.2.2.

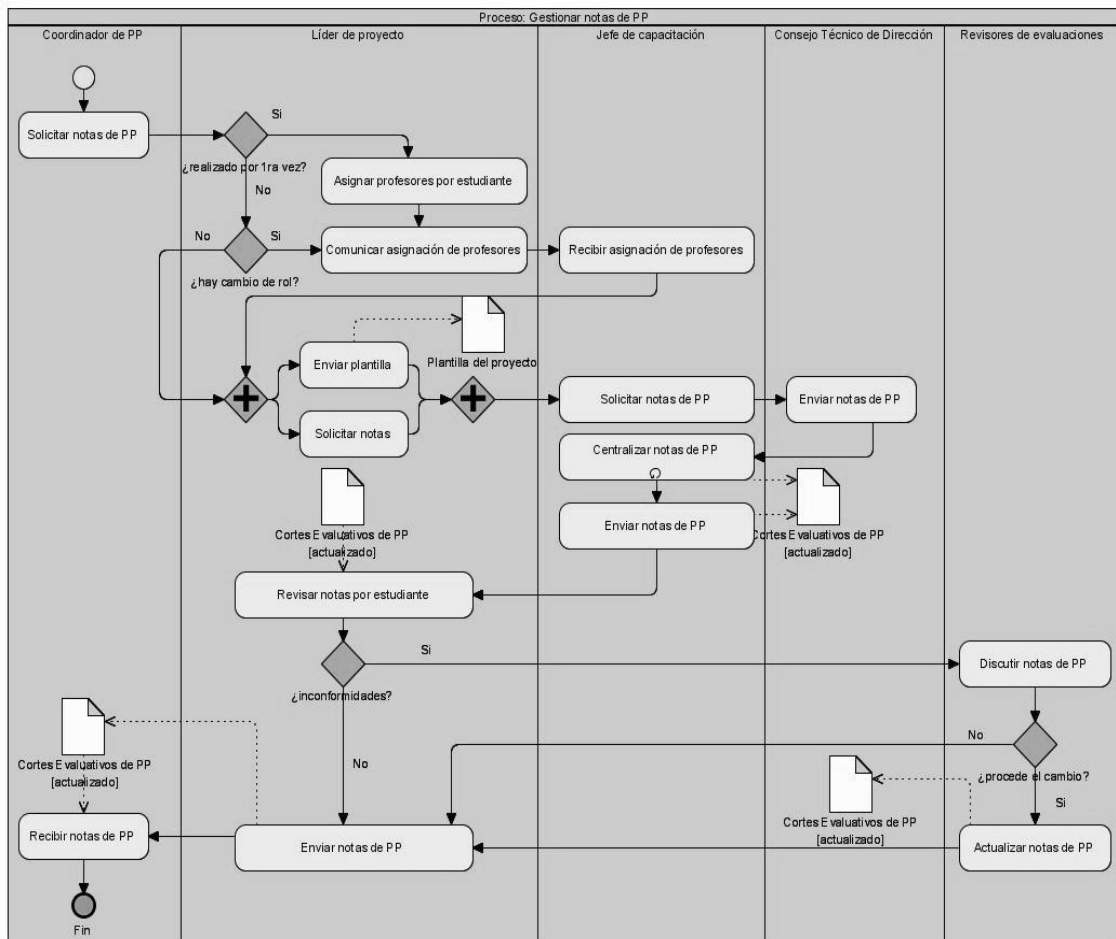
2.12. En caso de no existir inconformidades con las notas de PP, ir a la actividad 2.11.2.2.

3. Si el proceso no se realiza por primera vez:

3.1. Si ha habido cambios de roles de alguno de los estudiantes, ir a la actividad 2.2.

3.2. Si no ha habido cambios de roles de alguno de los estudiantes, ir a la actividad 2.4.

Diagrama del proceso:



BPD 8: Gestionar notas de PP

Proceso: Revisar el estado de la docencia

Objetivos:

Conocer y analizar la situación que tienen los estudiantes del proyecto con respecto a la docencia. Llevar un registro de todos los cortes evaluativos que se realicen por las asignaturas.

Rol responsable: Jefe de capacitación.

Roles involucrados: Líder de proyecto / Vicedecano de Formación / Estudiantes / Documentador.

Alcance del subproceso:

Se obtiene un reporte del estado del Corte evaluativo de los estudiantes de la facultad, y a través de este, se realiza entonces un informe más detallado del proyecto. A partir del análisis generado se asumen las acciones a seguir respecto al tema docencia y se elabora el artefacto Acta de análisis docente, donde se recogerán las opiniones de cada uno de los estudiantes evaluados de Regular o Mal.

Secuencia de Actividades:

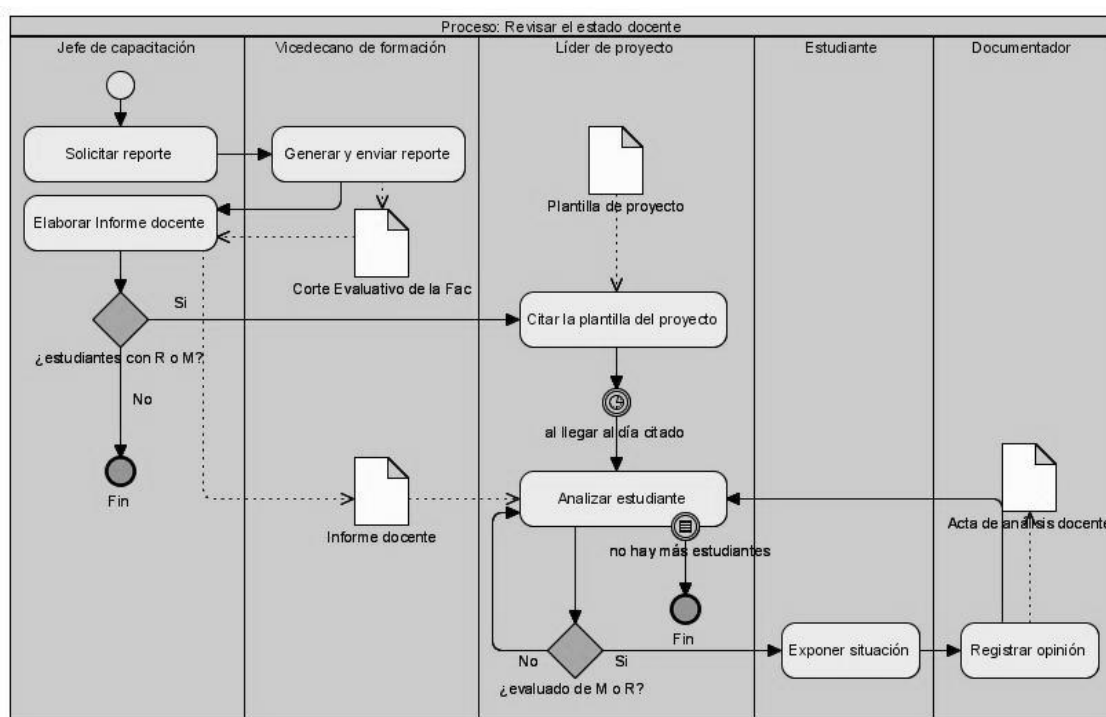
1. Solicitar reporte del corte evaluativo de la facultad al vicedecano de formación.
2. Generar y enviar el artefacto Corte Evaluativo de la facultad al jefe de capacitación.
3. Elaborar el artefacto Informe Docente con la ayuda del Corte Evaluativo de la facultad, donde se recogerá la situación de la docencia de los estudiantes del proyecto.
4. En caso de que hayan estudiantes evaluados de Mal o Regular:
 - 4.1. Citar la plantilla del proyecto al análisis docente, por parte del líder.
 - 4.2. Cuando llegue el día citado por el líder de proyecto para tener la reunión de análisis:
 - 4.2.1. Analizar a los estudiantes del proyecto a partir de los datos insertados en el artefacto Informe Docente. (esta actividad presenta un evento de tipo regla de negocio, la que consiste en que cada vez que se termine de analizar un estudiante se comprobará si quedan estudiantes por analizar, y cuando esta condición se cumpla, se terminará el proceso).
 - 4.2.1.1. En caso de que el estudiante que está siendo analizado esté evaluado de Regular o Mal:
 - 4.2.1.1.1. Exponer la situación docente, lo que incluirá que el estudiante deba explicar las razones por las cuales obtuvo esa calificación y qué hará para mejorarla.
 - 4.2.1.1.2. Registrar la opinión de cada uno de los que intervengan en la reunión de Análisis docente será una actividad llevada a cabo por el documentador.

4.2.1.1.3. Ir a la actividad 4.2.1.

4.2.1.2. En caso de que el estudiante que está siendo analizado no esté evaluado de R o M, ir a la actividad 4.2.1.

5. En caso de que no haya estudiantes evaluados de Mal o Regular, se termina el proceso.

Diagrama del proceso:



BPD 9: Revisar el estado docente

Proceso: Acreditar competencias por producción o curso recibido

Objetivos:

Acreditar conocimientos de las asignaturas curriculares a partir de competencias alcanzadas a través de actividades productivas por los estudiantes o cursos recibidos.

Rol responsable: Jefe de capacitación.

Roles involucrados: Líder de proyecto / Secretaria Docente / Comisión de Acreditación / Tribunal de Acreditación / Estudiante / Revisores de certificaciones.

Precondiciones:

- Se realizará este proceso, si luego de haber efectuado el Proceso Planificar el horario docente se identifica al menos una asignatura en modalidad de Acreditación.

Alcance del proceso:

Se solicita la acreditación mediante los artefactos destinados para ello. Se evalúan a los estudiantes y se propone una nota, la cual se ratifica o no. Si se ratifica, entonces se procede a la certificación e inclusión de la calificación en el Sistema de Gestión Académica.

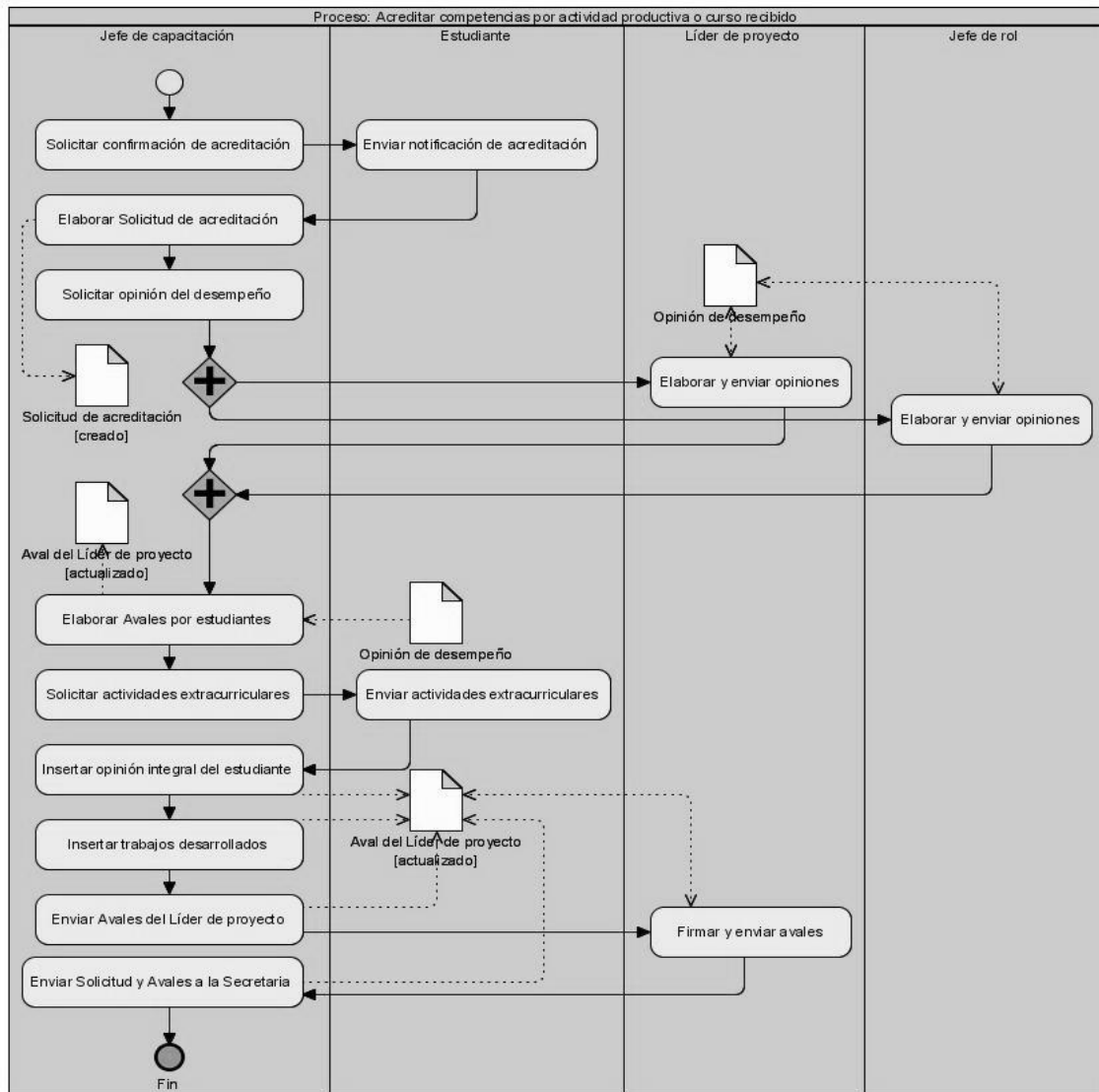
Secuencia de Actividades:

1. Solicitar confirmación de acreditación a los estudiantes propuestos para esto.
2. Enviar notificación de acreditación al jefe de capacitación.
3. Solicitar la opinión del desempeño que han tenido los estudiantes propuestos a acreditar en el proyecto al líder y a los jefes de roles de cada uno.
4. Inicio de la concurrencia
 - 4.1. El líder de proyecto elaborará y enviará las opiniones de los estudiantes al jefe de capacitación.
 - 4.2. Los jefes de roles elaborarán y enviarán las opiniones de los estudiantes al jefe de capacitación.
5. Final de la concurrencia
6. Elaborar los Avals del líder de proyecto por cada uno de los estudiantes.
7. Solicitar a los estudiantes propuestos acreditar las actividades extracurriculares en las que han participado hasta el momento de la realización de los avales.
8. Enviar al jefe de capacitación las actividades extracurriculares.
9. Insertar en el artefacto Aval del líder de proyecto de cada estudiante, la opinión integral atendiendo a las actividades extracurriculares en las que hayan participado.
10. Insertar en el artefacto Aval del líder de proyecto de cada estudiante, los trabajos que han desarrollado en su estancia en el proyecto, así como los cursos que han recibido que le acreditan los conocimientos.
11. Enviar al líder de proyecto cada uno de los avales.
12. Firmar los avales de los estudiantes y enviarlos al jefe de capacitación.
13. Elaborar el artefacto Solicitud de acreditación, donde se insertarán los nombres y apellidos, No. de carne de ID y la asignatura a acreditar de cada uno de los estudiantes.
14. Enviar a la secretaria docente los artefactos Solicitud de acreditación y Aval del líder de proyecto, y termina así el proceso.

Observaciones:

Este proceso está definido por los Departamentos Docentes Centrales, el cual presenta la documentación necesaria y su respectivo Diagrama de actividades. (Ver anexo 9)

Diagrama del proceso:



BPD 10: Acreditar asignaturas por actividad productiva o curso recibido

Macro Proceso: Desarrollar la Capacitación del Equipo del Proyecto

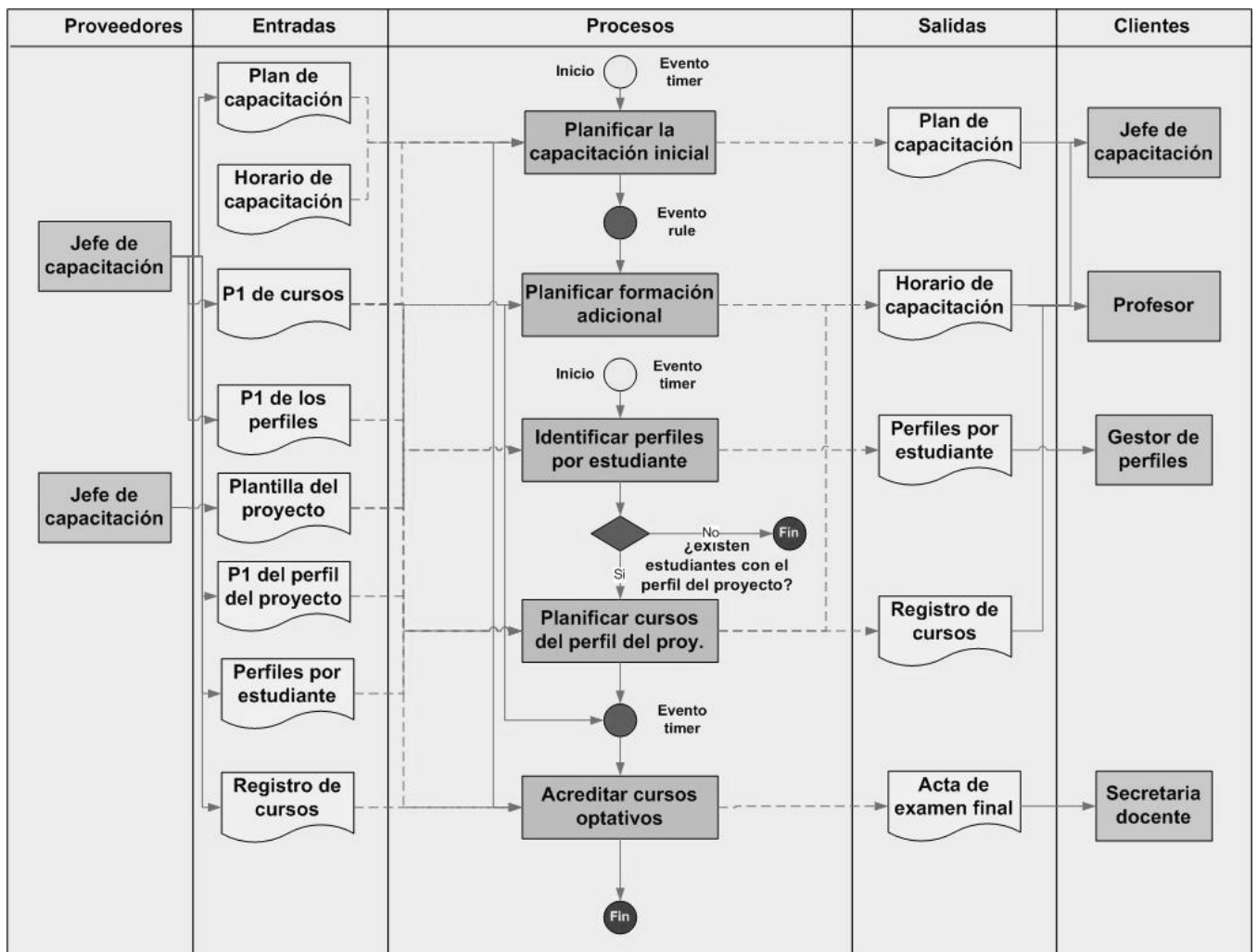
Al iniciar un proyecto de desarrollo de software, se deben crear una serie de condiciones iniciales, entre las que se encuentra una prioritaria, y es precisamente capacitar a todo el personal que será parte de la plantilla del proyecto, a quienes se le impartirán cursos de capacitación para proveerlos de los conocimientos necesarios para comenzar el desarrollo del software. En el contexto en que se desenvuelve el presente trabajo de diploma, no solo se hace alusión a este tipo de proceso, sino también a aquellos que tienen estrecha relación con los temas segundo perfil del proyecto,

acreditación de cursos optativos y planificación de cursos de capacitación. Este macro proceso se lleva a cabo cuantas veces lo estime conveniente el proyecto, siempre y cuando sea realmente necesaria su puesta en marcha.

Procesos definidos:

1. Planificar la capacitación inicial.
2. Planificar formación adicional.
3. Acreditar cursos optativos.
4. Identificar perfiles.

Diagrama SIPOC:



Mapa SIPOC 4: De sarrollar la Capacitación del Equipo del Proyecto

Objetivos:

Mejorar las habilidades de los miembros del equipo a fin de aumentar su capacidad de completar las actividades del proyecto. Planificar actividades de formación para los estudiantes. Planificar y documentar los cursos optativos correspondientes a la capacitación inicial del proyecto.

Rol responsable: Jefe de capacitación

Roles involucrados: Líder de proyecto / Consejo Técnico de Dirección / Vicedecano de producción / Asesor de perfiles.

Proceso: Planificar la Capacitación Inicial

Objetivos:

Planificar y documentar los cursos optativos correspondientes a la capacitación inicial del proyecto.

Rol responsable: Jefe de capacitación.

Roles involucrados: Vicedecano de Formación / Consejo Técnico de Dirección

Precondiciones:

- Debe haberse realizado previamente el proceso Identificar necesidades de formación.

Posibles fallos:

ID	Riesgo	Causa	Medida	Responsable
1	No se aprueba la propuesta de reajuste en el horario docente.	Existe inconformidad por parte del vicedecano de formación.	Proponer un nuevo horario que no afecte la docencia.	Líder del proyecto

Tabla 4: Posibles fallos del proceso Planificar la capacitación inicial

Alcance del proceso:

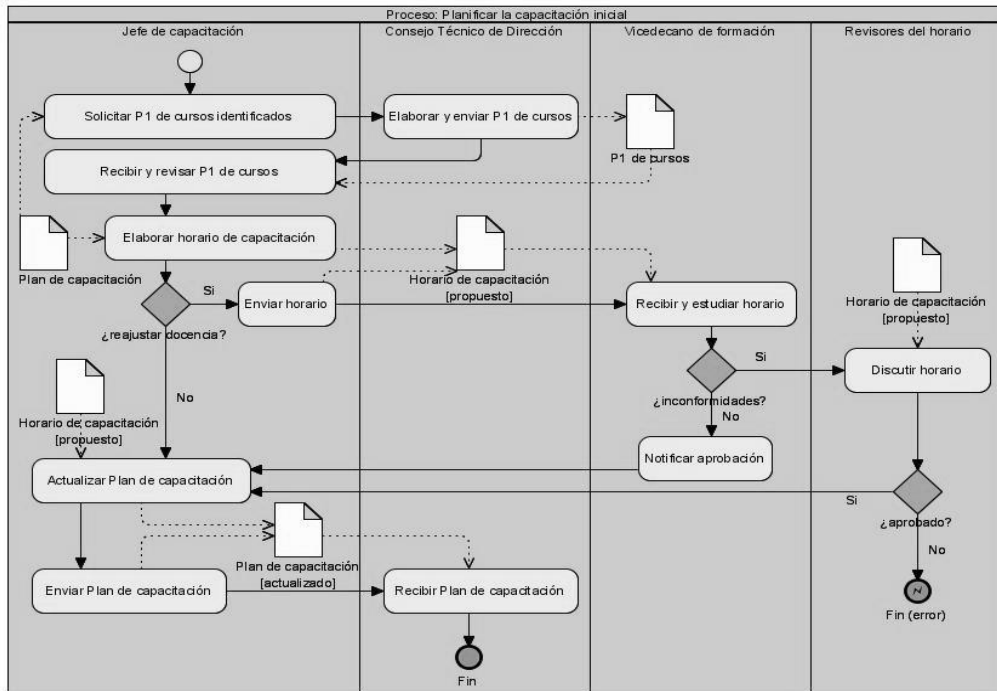
El proceso inicia luego de realizar el proceso Identificar necesidades e formación. Se revisa en el artefacto Plan de capacitación las necesidades de formación identificadas. Se elaborarán los Programas Analíticos de los cursos atendiendo a estas necesidades. Se realiza un horario para los cursos optativos prestando atención a que dichas clases no coincidan con el horario docente de los estudiantes. Se negocia con el vicedecano de formación las propuestas de ajustes en el horario en caso de ser necesario. Se elabora el artefacto Horario de capacitación. Este artefacto se actualiza semanalmente de acuerdo a las necesidades de recursos que tengan los profesores para impartir las clases recogidas en el Plan de capacitación.

Secuencia de Actividades:

1. Solicitar a profesores del CTD los Programas Analíticos de los cursos optativos.

2. Elaborar y enviar los Programas Analíticos de los cursos al jefe de capacitación.
3. Recibir y revisar cada uno de los Programas analíticos de los cursos optativos.
4. Elaborar el horario a partir de la planificación enviada en los P1 de las fechas propuestas y recursos solicitados en el Plan de capacitación elaborado en el Proceso Identificar necesidades de formación.
5. En caso que se necesite reajustar la docencia para impartir los cursos optativos:
 - 5.1. Enviar el horario de capacitación al vicedecano de formación para gestionar un posible reajuste en la docencia.
 - 5.2. Recibir y estudiar el horario de capacitación.
 - 5.3. En caso de existir alguna inconformidad con dicho artefacto:
 - 5.3.1. Discutir la propuesta de horario entre los Revisores del Horario de Capacitación: Vicedecano de formación y Jefe de capacitación.
 - 5.3.2. En caso de aprobarse la propuesta de horario:
 - 5.3.2.1. El jefe de capacitación actualiza el Plan de capacitación.
 - 5.3.2.2. Enviar dicho artefacto a las personas que deberán trabajar con él, es decir, a los miembros del Consejo Técnico de Dirección.
 - 5.3.2.3. Recibir el Plan de capacitación, y termina el proceso.
 - 5.3.3. En caso de no aprobarse la propuesta de horario, se termina todo el flujo con un evento de error. (Ver Sección de Posibles fallos)
 - 5.4. En caso de no existir inconformidad alguna con el horario de capacitación:
 - 5.4.1. Notificar al jefe de capacitación que su propuesta ha sido aprobada, y se continúa en la actividad 5.3.2.1.
6. En caso que no se necesite reajustar la docencia para impartir los cursos, se continúa en la actividad 5.3.2.1.

Diagrama del proceso:



BPD 11: Planificar la capacitación inicial

Proceso: Acreditar Cursos Optativos

Objetivos:

Registrar en la Secretaría de la facultad las notas de cada uno de los cursos optativos recibidos por los estudiantes. Documentar en la ficha de competencias los cursos recibidos por los estudiantes para controlar las habilidades que van adquiriendo a medida que avanza el proyecto.

Rol responsable: Jefe de capacitación.

Roles involucrados: Gestor de cursos optativos/ Profesores / Secretaria docente.

Precondiciones:

- Debe haberse concluido algún curso optativo de la capacitación, del perfil o de formación adicional.

Alcance del proceso:

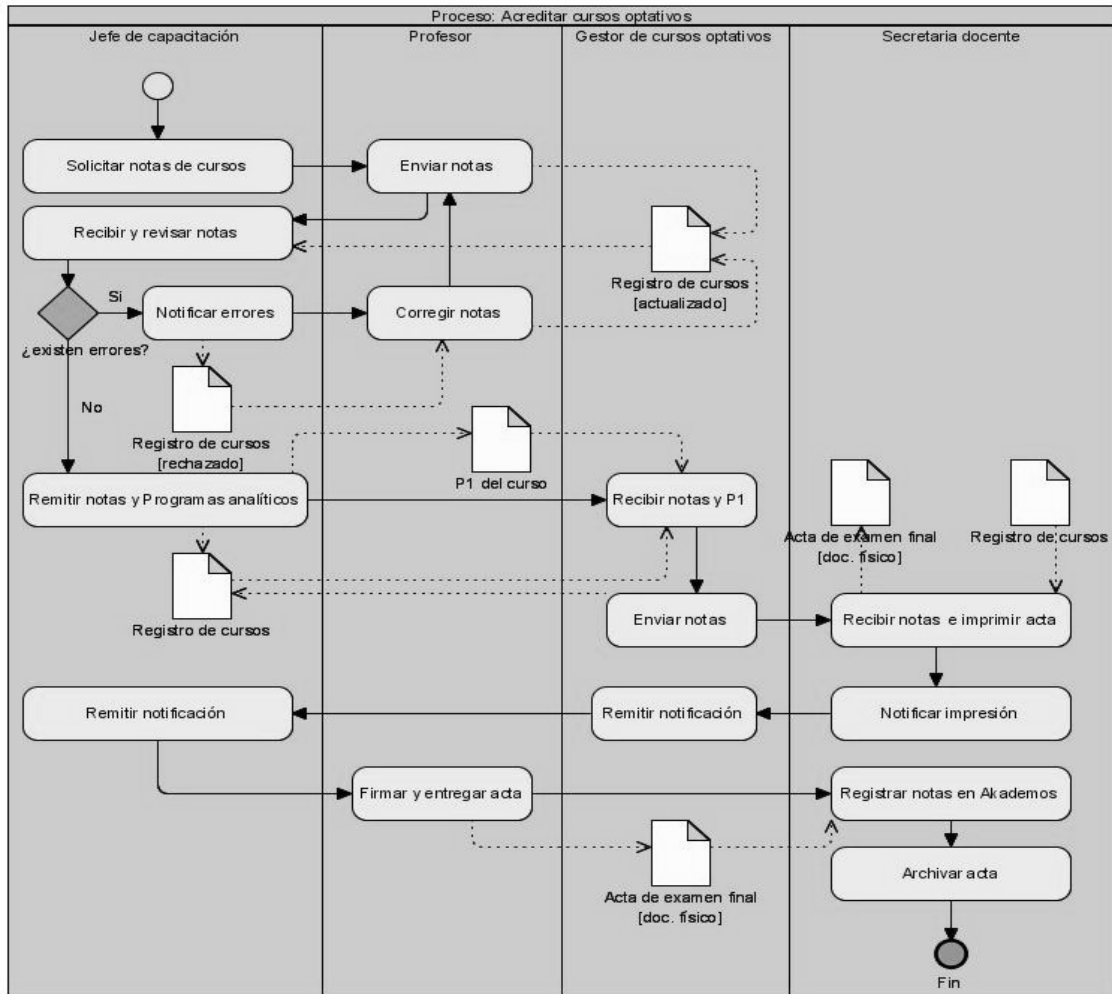
El proceso inicia cuando se ha concluido un curso optativo y se necesita registrar las notas en la Secretaría. El jefe de capacitación le envía al gestor de cursos optativos el artefacto Registro de notas

así como su correspondiente Programa Analítico. El gestor de cursos optativos le envía el listado de estudiantes contra notas a la secretaria de la facultad y ella se encarga posteriormente de imprimir el Acta de examen final. Luego se firma el acta, por parte del profesor que impartió dicho curso. La secretaria inserta las notas en el Sistema de Gestión Académica (Akademos) y luego archivará dicha acta como constancia de la impartición del curso en cuestión.

Secuencia de Actividades:

1. Solicitar a los profesores las notas de los cursos.
2. Enviar al jefe de capacitación las notas en el artefacto Registro de cursos.
3. Recibir y revisar el documento con las notas.
4. En caso de que el artefacto Registro de cursos presente errores:
 - 4.1. Notificar al profesor para corregir los errores marcados en el artefacto Registro de cursos (rechazado).
 - 4.2. Corregir los errores en el artefacto Registro de cursos (rechazado).
 - 4.3. Enviar al jefe de capacitación las notas corregidas, y continuar en la actividad 3.
5. En caso de que el artefacto Registro de cursos no contenga errores:
 - 5.1. Remitir al gestor de cursos optativos el artefacto Registro de cursos, así como su correspondiente Programa Analítico.
 - 5.2. Recibir el artefacto Registro de cursos, y su Programa Analítico.
 - 5.3. Enviar a la secretaria docente las notas de cada uno de los cursos.
 - 5.4. Recibir las notas en el artefacto Registro de cursos e imprimir el documento Acta de examen final.
 - 5.5. Notificar la impresión del Acta de examen final al gestor de cursos optativos.
 - 5.6. Remitir dicha notificación de impresión del acta al jefe de capacitación.
 - 5.7. Remitir dicha notificación de impresión de acta a los profesores de los cursos.
 - 5.8. Firmar el documento físico Acta de examen final y entregarlo a la secretaria.
 - 5.9. Registrar en el Sistema de Gestión Académica Akademos las notas.
 - 5.10. Archivar el acta como constancia de que se ha impartido el curso.

Diagrama del proceso:



BPD 12: Acreditar cursos optativos

Proceso: Planificar formación adicional

Objetivos:

Planificar cursos optativos que tributen a conocimientos específicos de un rol.

Rol responsable: Jefe de capacitación

Roles involucrados: Profesor / Planificadora docente

Precondiciones:

- Debe haberse solicitado por un profesor la impartición de un curso.

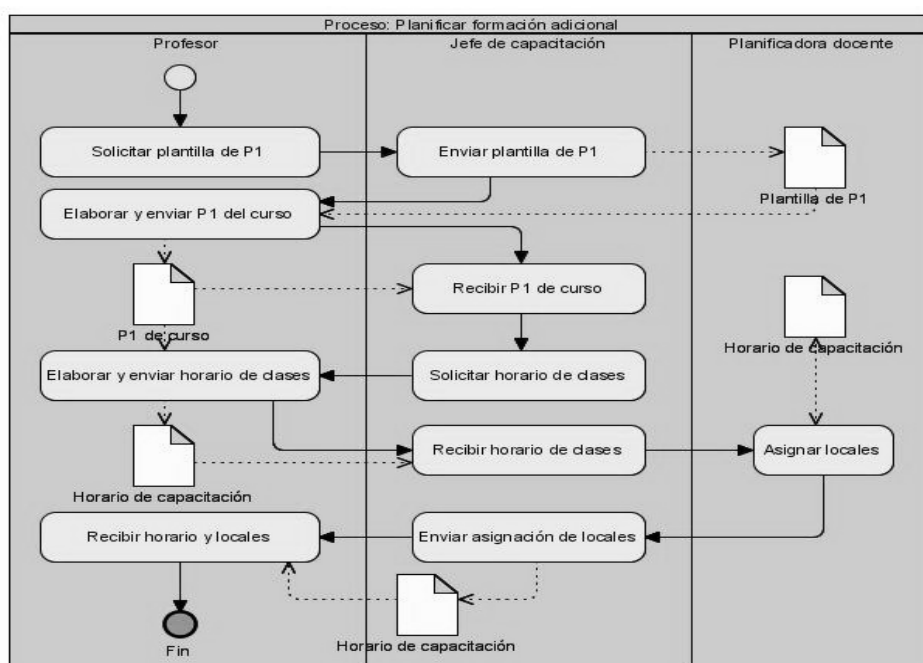
Alcance del proceso:

Se solicita la plantilla de Programas analíticos. Se elabora el artefacto P1 del curso. Se elabora el horario de capacitación. Se gestionan los locales de las clases y se actualiza posteriormente el Horario de capacitación.

Secuencia de Actividades:

1. Solicitar al jefe de capacitación la plantilla de P1 de los cursos optativos.
2. Enviar al profesor la plantilla de P1 de cursos optativos.
3. Elaborar y enviar al jefe de capacitación el P1 del curso.
4. Recibir el P1 del curso enviado por el profesor.
5. Solicitar al profesor el horario de clases.
6. Elaborar y enviar al jefe de capacitación el artefacto Horario de capacitación.
7. Recibir el horario de capacitación.
8. Asignar los locales para las clases del curso por parte de la planificadora.
9. Enviar al profesor la asignación de locales en el Horario de capacitación.
10. Recibir el horario de capacitación con la asignación de los locales.

Diagrama del proceso:



BPD 13: Planificar formación adicional

Proceso: Identificar perfiles por estudiante

Objetivos:

Identificar y registrar cuáles son los perfiles por los que optan los estudiantes del proyecto.

Rol responsable: Jefe de capacitación

Roles involucrados: Estudiantes / Gestor de perfiles de la facultad.

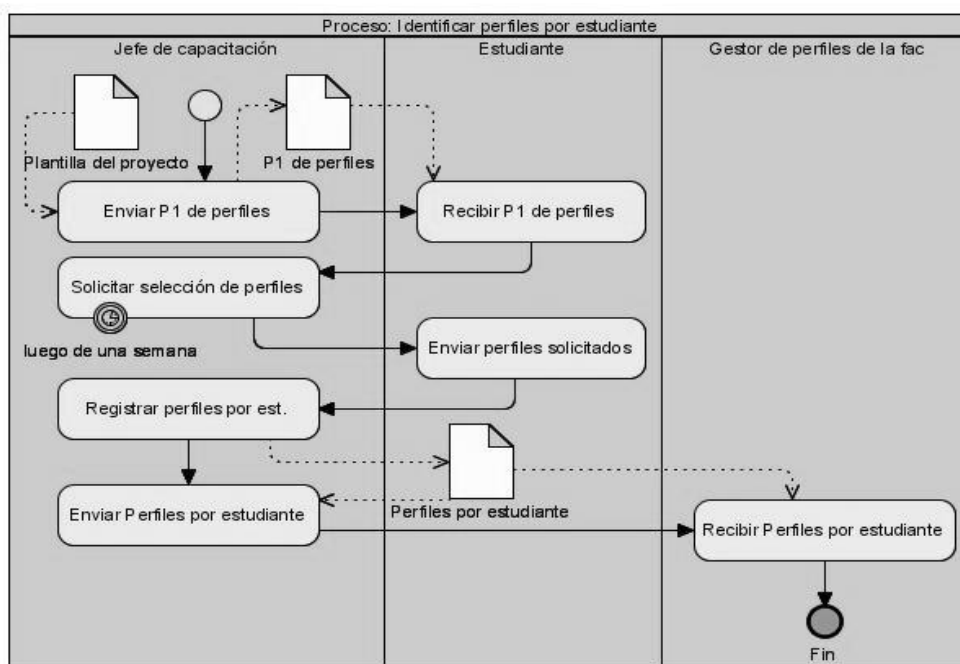
Alcance del subproceso:

Se envía a toda la plantilla del proyecto el artefacto Programa analítico de los perfiles identificados para que tengan conocimiento de todos los cursos ofertados en los diferentes perfiles. Luego se solicita a cada estudiante con cuál o cuáles perfiles prefiere quedarse y se registra en el artefacto Perfiles por estudiantes. Dicho artefacto se envía al asesor de perfiles para que planifique aquellos cursos que pertenecen al perfil de la facultad.

Secuencia de Actividades:

1. Enviar a los estudiantes el artefacto Programa analítico del perfil, de cada uno de los perfiles identificados.
2. Recibir los Programas analíticos de perfiles.
3. Solicitar a los estudiantes la selección de perfil o perfiles que desean. (esto sucederá luego de transcurridos 7 días).
4. Enviarán al jefe de capacitación su solicitud de perfiles.
5. Registrar las solicitudes de los perfiles en el artefacto Perfiles por estudiantes.
6. Enviar al gestor de perfiles de la facultad el artefacto Perfiles por estudiantes para la planificación de los cursos correspondientes.

Diagrama del proceso:



BPD 14: Identificar perfiles por e estudiante

Proceso: Planificar cursos del perfil del proyecto

Objetivos:

Planificar los cursos del perfil del proyecto para aquellos estudiantes que hayan seleccionado este perfil.

Rol responsable: Jefe de capacitación

Roles involucrados: Estudiantes / Asesor de perfiles

Precondiciones:

- Debe haberse realizado con anterioridad el proceso Identificar perfiles por estudiante.

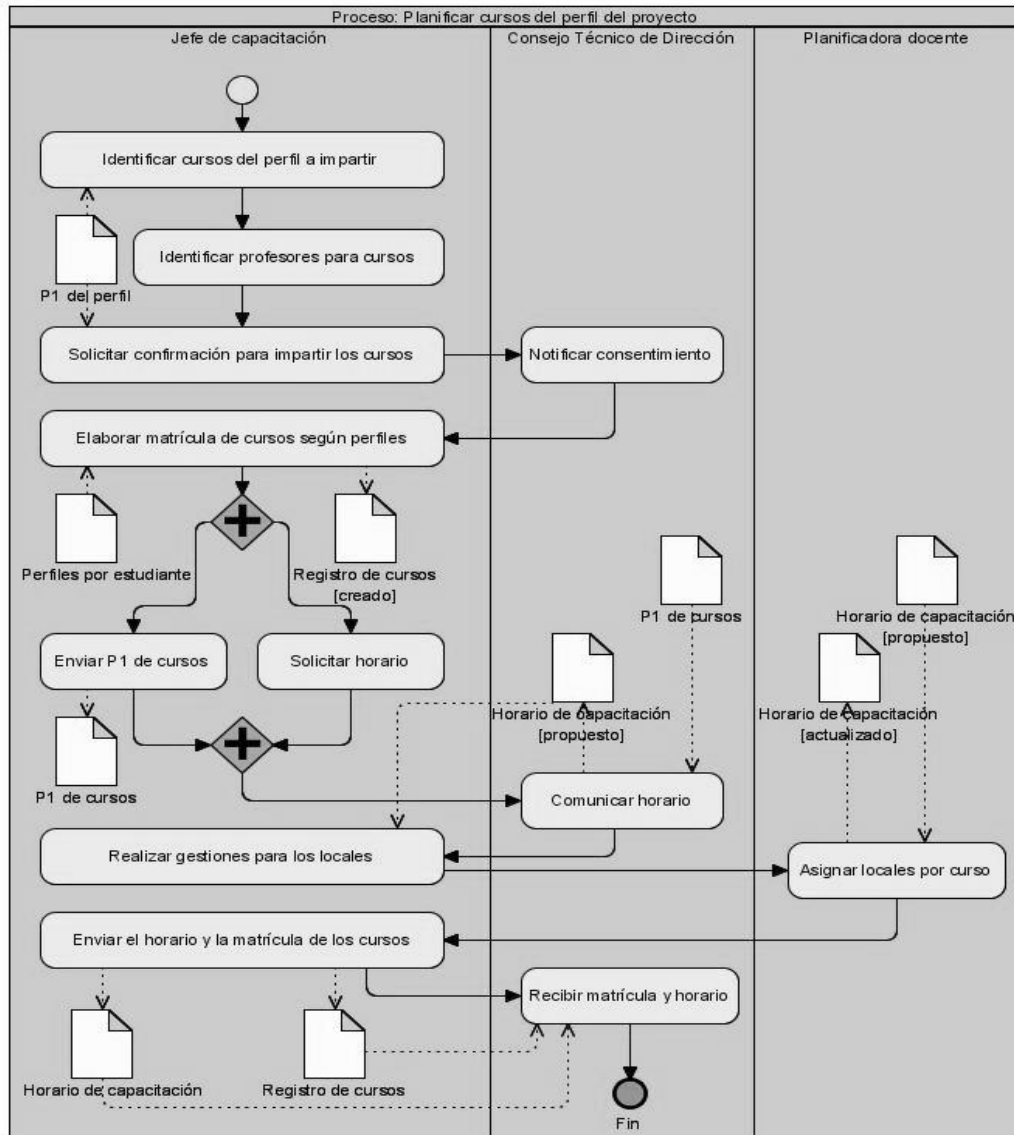
Alcance del subproceso:

Se identifican los cursos a impartir, así como los profesores. Se elabora la matrícula de cada curso y se realiza el horario de capacitación con la asignación de los locales que se realiza por parte de la planificadora docente.

Secuencia de Actividades:

1. Identificar cursos del perfil a impartir, con la ayuda del artefacto Programa analítico de perfiles.
2. Identificar los profesores que pudieran impartir los cursos identificados.
3. Solicitar a los profesores del CTD su confirmación para impartir los cursos.
4. Notificar al jefe de capacitación confirmación para impartir los cursos.
5. Elaborar la matrícula de los cursos según los perfiles seleccionados por los estudiantes.
6. Inicio de la concurrencia
 - 6.1. Enviar los P1 de los cursos a los profesores del CTD.
 - 6.2. Solicitar horario de clases a los profesores del CTD.
7. Fin de la concurrencia
8. Comunicar horario de clases al jefe de capacitación.
9. Realizar las gestiones pertinentes para los locales.
10. Asignar los locales para los cursos, por parte de la planificadora docente.
11. Enviar a los profesores el Horario de capacitación y la matrícula de los cursos.
12. Recibir matrícula y horario de cursos, y termina el proceso.

Diagrama del proceso:



BPD 15: Planificar cursos del perfil

Descripción de los artefactos generados

Artefacto: Factores ambientales del proyecto

Rol que elabora: Líder de proyecto

Formato propuesto: No

Datos que contiene:

Organizativos: ¿Cuáles grupos docentes formarán parte del proyecto? ¿De cuáles facultades y/o departamentos se necesitarán los profesores? ¿Qué relaciones formales e informales existen entre ellos?

Técnicos: ¿Cuáles son las diferentes disciplinas y especialidades que serán necesarias para concluir este proyecto? ¿Hay diferentes tipos de lenguajes de software, enfoques de ingeniería o clases de equipos que será necesario coordinar?

Logísticos: ¿Qué distancia separa a las personas y los laboratorios que formarán parte del proyecto? ¿Están las personas en diferentes edificios, o países?

Políticos: ¿Cuáles son los objetivos y programas individuales de los posibles interesados en el proyecto?

Artefacto: Activos de los procesos del proyecto

Rol que elabora: Líder de proyecto

Formato propuesto: No

Datos que contiene:

Plantillas: Incluyen organigramas del proyecto y descripciones de cargos.

Listas de control: Incluyen roles y responsabilidades comunes del proyecto, competencias típicas, programas de formación a considerar, reglas básicas del equipo.

Artefacto: Roles y responsabilidades

Rol que elabora: Jefe de capacitación

Formato propuesto: Si

Datos que contiene:

Rol: La denominación que describe la parte de un proyecto de la cual una personal es responsable. La claridad de los roles con respecto a la autoridad, las responsabilidades y los límites es esencial para el éxito del proyecto.

Autoridad: El derecho a aplicar los recursos del proyecto, tomar decisiones y firmar aprobaciones. Los miembros del equipo funcionan mejor cuando sus niveles individuales de autoridad coinciden con sus responsabilidades individuales.

Responsabilidad: El trabajo que se espera que realice un miembro del equipo del proyecto para completar las actividades del proyecto.

Competencia: La habilidad y la capacidad necesarias para completar las actividades del proyecto. Si los miembros del equipo del proyecto no poseen las competencias necesarias, el rendimiento puede

verse amenazado. Cuando se identifican tales desequilibrios, se inician respuestas proactivas, tales como formación, contratación, cambios en el cronograma, o cambios en el alcance.

Otras observaciones:

Dicho artefacto presenta una plantilla definida por la Dirección de Calidad de Software de la UCI. En este caso se le agregó al documento el campo competencias en la tabla referente a los roles.

Artefacto: Organigrama del proyecto

Rol que elabora: Líder de proyecto

Formato propuesto: No

Datos que contiene:

Representación gráfica de los miembros del equipo del proyecto y sus relaciones. Puede ser formal o informal, muy detallado o ampliamente esbozado, dependiendo de las necesidades del proyecto.

Otras observaciones:

Dicho artefacto no presenta formato, pero se propone un ejemplo de Organigrama del Proyecto CICPC. (Ver anexo 4)

Artefacto: Plan de capacitación

Rol que elabora: Jefe de capacitación

Formato propuesto: Si

Datos que contiene:

Se identifican las materias que deben conocer los estudiantes para desempeñar los distintos roles: analistas, diseñadores o programadores, documentadores, etc. Además se proponen las actividades de capacitación a llevar a cabo para lograr que los estudiantes reúnan las competencias especificadas para su rol, las cuales también son incluidas en dicho documento.

Otras Observaciones:

Este artefacto presenta una plantilla definida por la Dirección de Calidad de Software de la UCI. En el proyecto CICPC dicho documento se ajustó a las necesidades de una capacitación interna, por lo que hay elementos que se omiten y otros se adicionan.

Artefacto: Estudiantes propuestos

Rol que facilita: Vicedecano de producción

Formato propuesto: No

Datos que contiene:

Muestra un listado con las propuestas de los estudiantes que han sido seleccionados por la dirección de la facultad para integrar el proyecto. Además debe mostrar la siguiente información

- Promedio académico del estudiante hasta el momento.
- Opinión de la UJC, la FEU, y el profesor guía.
- Asignaturas en las cuales se destaca.
- Roles que desea desempeñar ordenados por prioridad.

Artefacto: Plantilla del proyecto

Rol que elabora: Documentador

Formato propuesto: Si

Datos que contiene:

Se presenta en forma de listado y se elaborarán los grupos de roles identificados, comenzando por las personas que son miembros del Consejo Técnico de Dirección. Por cada uno de los roles se listan los estudiantes y se muestran con los siguientes datos: Nombres y apellidos, Foto de la intranet, Rol que ocupa, Grupo de trabajo, Grupo docente.

Artefacto: Estudiantes pendientes

Rol que elabora: Jefe de capacitación

Formato propuesto: No

Datos que contiene:

Muestra una lista de aquellos estudiantes que no cumplieron con ningún rol en específico. Este artefacto puede o no puede crearse; todo está en dependencia de las necesidades de estudiantes que cubra el proyecto. Si se conforma la plantilla del proyecto y aún quedan roles sin ocupar, entonces se elabora dicho documento.

Artefacto: Programas analíticos

Entidad lógica que elabora: Departamento docente central

Formato propuesto: Si

Datos que contiene:

Se presenta como un resumen de todo lo que se impartirá en la asignatura. Se muestra la dosificación de las clases y se clasifican en Conferencias, Clases Prácticas, Laboratorios y Talleres. Se exponen los temas que se impartirán a lo largo de la asignatura. Se muestra la bibliografía que pueden utilizar los estudiantes para apoyar su aprendizaje.

Artefacto: Plan de docencia

Rol que elabora: Jefe de capacitación

Formato propuesto: Si

Datos que contiene:

Se muestran los profesores del proyecto que se responsabilizarán de las asignaturas. Se concretan las diferentes maneras en las que los estudiantes del proyecto recibirán la docencia: Normal, Bloque, Taller, Examen de suficiencia. Se definen las formas de evaluación: preguntas escritas y orales, seminarios, trabajos de controles parciales, evaluación de laboratorio. Se incluyen además los Programas Analíticos de aquellas asignaturas que se clasifiquen en Bloques. También se presenta una propuesta de horario docente para los grupos del proyecto.

Artefacto: Plan de talleres

Rol que elabora: Jefe de capacitación

Tiene formato: Si

Datos que contiene:

Este documento se elabora solo si existe alguna asignatura en el Plan de docencia clasificada en Taller. Se definen los responsables e involucrados en el desarrollo del Plan. Se incluyen además los Programas Analíticos de dichas asignaturas, así como las formas de evaluación y la duración de cada asignatura. Muestra además la cantidad de estudiantes por cada rol que deberán recibir la asignatura, así como su nombre y grupo. Contiene además los siguientes datos por cada uno de los talleres:

- Profesor que impartirá cada uno de los talleres.
- Fecha, lugar y hora donde se impartirá cada taller.
- Contenido del taller.

Artefacto: Registro de talleres

Rol que elabora: Jefe de capacitación

Tiene formato: Si (Ver anexo 5)

Datos que contiene:

En este artefacto se realizará una especie de registro y se le entregará a cada profesor de las asignaturas clasificadas en taller para que lleve un control de la asistencia y las evaluaciones de los estudiantes.

Artefacto: Solicitud de acreditación

Rol que elabora: Líder de proyecto

Tiene formato: Si

Datos que contiene:

En este artefacto se hace la solicitud formal al Departamento Docente Central de acreditar asignaturas por actividad productiva o curso recibido. En dicho documento se insertarán los siguientes datos de los estudiantes que acreditarán: Nombres y apellidos, No. Carnet de identidad, nombre del proyecto al que pertenece, nombre del líder de proyecto, asignatura, y una fundamentación de la solicitud.

Artefacto: Aval del líder de proyecto

Rol que elabora: Líder de proyecto

Tiene formato: Si

Datos que contiene:

En este artefacto se incluye de manera separada para cada estudiante que solicita la acreditación los siguientes datos: No. carné de identidad, nombres y apellidos, asignatura, nombre del proyecto y del líder, además de una opinión del líder del trabajo desempeñado hasta el momento por el estudiante, una opinión integral del estudiante y por último una lista de los trabajos desarrollados que certifican que puede tener los conocimientos.

Artefacto: Acta de examen final

Rol que elabora: Secretaria docente

Tiene formato: Si

Datos que contiene:

En este artefacto se insertan las notas finales de una asignatura o curso optativo. Se presenta en forma de listado con el nombre y los apellidos de cada estudiante que cursó dicha asignatura o curso, así como su nota final. Esta acta de firma por el profesor que impartió la materia y se archiva en la Secretaría docente como constancia de ello.

Artefacto: Cortes Evaluativos de PP

Rol que elabora: Jefe de capacitación

Tiene formato: Si (Ver anexo 6)

Datos que contiene:

Se insertan las notas de cada uno de los estudiantes del proyecto con el objetivo de evaluar su desempeño en el mismo en un período determinado. Principalmente en los cortes evaluativos. Se incluirán los nombres, las notas y el grupo de los estudiantes del proyecto por cada uno de los grupo de roles que existan en el mismo.

Artefacto: Acta de análisis docente

Rol que elabora: Documentador

Tiene formato: No

Datos que contiene:

Tiene como objetivo dejar constancia de la realización del análisis de un determinado corte evaluativo a los estudiantes del proyecto con problemas docente. Se insertarán todas las opiniones que se generen en dicha reunión por parte de los profesores del Consejo Técnico de Dirección así como de los estudiantes a quienes se analizan.

Artefacto: Certificación de acreditación

Rol que elabora: Tribunal de acreditación

Tiene formato: Si

Datos que contiene:

En este artefacto se incluye de manera separada para cada estudiante que solicitó la acreditación de una determinada asignatura los siguientes datos: No. carné de identidad, nombres y apellidos, asignatura, así como los resultado del análisis donde se insertarán los nombres de los compañeros del tribunal de acreditación, aspectos que se consideren importantes, la nota que le proponen al estudiante y además si la comisión de acreditación ratifica o no dicha nota propuesta.

Artefacto: Cronograma de capacitación

Rol que elabora: Jefe de capacitación

Formato propuesto: Si (Ver anexo 7)

Datos que contiene:

Representa en forma abreviada un cronograma en forma de matriz.

Roles: a la izquierda se mostrarán los equipos de roles que se formaron y que recibirán los cursos de capacitación inicial identificados.

Semanas: en la parte superior se expondrán las semanas de duración previstas para la realización de la capacitación.

Cursos: en la intersección de las columnas con las filas se mostrarán los acrónimos definidos para cada uno de los cursos, repitiéndolo en cada celda de acuerdo a la duración del curso.

Además se incluirá una página de Acrónimos, donde se ubicará cada uno de los acrónimos con su significado.

Artefacto: Programa analítico de cursos optativos

Rol que elabora: Profesores

Formato propuesto: Si

Datos que contiene:

En este artefacto se insertarán todos los datos concernientes a cómo se impartirá un curso determinado. Se incluye la distribución de horas/clase, así como su clasificación en conferencias, talleres, conferencias teórico-prácticas, seminarios, laboratorios, entre otros. Muestra además, datos como: fundamentación, orientaciones metodológicas, objetivos generales, distribución de los temas, sistema de evaluación y un anexo donde se insertará el Plan calendario del curso.

Artefacto: Programa analítico de perfil

Entidad lógica que elabora: Facultades

Formato propuesto: Si

Datos que contiene:

En este artefacto se insertarán todos los datos concernientes a cómo se impartirá un perfil determinado. Se incluye la distribución de horas/clase, así como su clasificación en conferencias, talleres, conferencias teórico-prácticas, seminarios, laboratorios, entre otros. Muestra además, datos como: fundamentación, objetivos generales, una descripción de todas las asignaturas que recoge, sistema de evaluación y una sección donde se incluirán las indicaciones de organización del perfil.

Artefacto: Horario de capacitación

Rol que elabora: Líder de proyecto / Jefe de capacitación

Formato propuesto: Si

Datos que contiene:

En dicho horario de capacitación se insertará la propuesta presentada por el proyecto para impartir la docencia y la capacitación al mismo tiempo en caso de ser muy necesario. Se muestra como un horario normal de clases, las que se ajustarán de acuerdo a las necesidades que surjan por parte del proyecto y las dificultades que presente la facultad para ponerlo en vigor.

Artefacto: Perfiles por estudiante

Rol que elabora: Jefe de capacitación

Formato propuesto: Si (Ver anexo 8)

Datos que contiene:

En este artefacto se insertarán los nombres y apellidos de cada uno de los estudiantes que conforman la plantilla del proyecto. Incluye además, el grupo al que pertenecen y los nombres de los perfiles por los que opta, así como un perfil prioritario, el cual será aquel perfil al que el estudiante prestará mayor atención para concluirlo.

Descripción de los roles identificados

Nombre del rol	Descripción
Líder de proyecto	Planifica, administra y asigna recursos, establece prioridades y coordina las interacciones con el cliente. En el caso de esta investigación será uno de los revisores de los artefactos más importantes: Plan de capacitación, Plan de docencia y Plan de asignaturas en talleres.
Jefe de capacitación	Responsable de llevar a cabo la gran mayoría de los procesos definidos. Deberá ser una persona con mucha capacidad de gestión y organización, y será el encargado de velar por todas las actividades que tengan que ver con la formación y capacitación de los estudiantes del proyecto.
Vicedecano de formación	Responsable de revisar formalmente los artefactos que tengan que ver de una forma u otra con la docencia de los estudiantes. Además encargado de la aprobación de dichos artefactos, para ponerlos o no en vigor.
Consejo Técnico de Dirección (CTD)	Este rol estará compuesto por todos los profesores que integran el proyecto: líder de proyecto, sublíder, planificador, jefes de módulos, responsable de calidad, responsable de gestión de configuración, analista principal, arquitecto principal. Tendrán la responsabilidad de crear programas analíticos de cursos optativos, así como identificar las diferentes modalidades en que se impartirá una asignatura: normal, bloque, taller, acreditada, curso intensivo, o examen de suficiencia.

Planificadora docente	Encargada de asignar los locales a los cursos de capacitación, del perfil, o de formación adicional que se planifiquen por el proyecto, así como las asignaturas en talleres que se aprueben.
Secretaria docente	Encargada de imprimir y archivar las Actas de examen final de las asignaturas en taller y de los cursos optativos que se acrediten. Además será la responsable de la inserción en Akademos de las notas de los cursos optativos.
Gestor de perfiles de la facultad	Responsable de identificar la selección de perfiles de cada estudiante de la facultad para luego planificar los cursos en base a dicha información. (En este caso siempre ocupó este rol el Jefe de la asignatura de Práctica Profesional)
Gestor de cursos optativos	Responsable de recoger todos los cursos que se impartan por el proyecto, ya sean de capacitación inicial, formación adicional o del perfil. Será el encargado de remitir las notas de los cursos a la secretaría docente y de archivar los programas analíticos de dichos cursos.
Documentador	Encargado de la realización de los artefactos Plantilla del proyecto, Estudiantes pendientes y Acta de análisis docente. Deberá tener gran capacidad para resumir y captar ideas esenciales y buena ortografía y redacción.
Revisores del Plan de docencia	Este rol está integrado por: líder del proyecto, vicedecano de formación y jefe de capacitación, y serán los encargados de revisar, discutir, modificar y aprobar, el artefacto Plan de docencia, cuando existan inconformidades con él.
Revisores del Plan de talleres	Este rol está integrado por: líder del proyecto, vicedecano de formación y jefe de capacitación, y serán los encargados de revisar, discutir, modificar y aprobar, el artefacto Plan de talleres, cuando existan inconformidades con él.
Revisores del Horario de capacitación	Este rol está integrado por: líder del proyecto, vicedecano de formación y jefe de capacitación, y serán los encargados de revisar, discutir, modificar y aprobar, el horario de capacitación de los estudiantes cuando existan inconformidades con él.
Profesor del taller	Responsable de impartir las asignaturas que se hayan identificado en la modalidad de taller. Además registrará las notas y asistencia de los estudiantes en el Registro de talleres, y además será el encargado de insertar dichas notas en Akademos y firmar su correspondiente Acta de examen final.
Coordinador de PP	Solicitará las evaluaciones de la asignatura de PP en un período determinado, y será el responsable de almacenarlas para su inserción en Akademos.
Estudiante	Responsable de comunicar sus perfiles, de rendir cuentas en las revisiones docentes, y de informar un rol de preferencia para su inclusión en la plantilla del proyecto.

Conclusiones del Capítulo

La estrategia de planificación de los procesos de formación para el proyecto CICPC, está compuesta por cuatro (4) macro procesos y quince (15) subprocesos.

Durante la etapa de definición, se ha logrado darle una solución factible a los objetivos que cada proceso demanda y se proporciona una visión clara y precisa de procesos y macro procesos propuestos mediante la descripción detallada de cada uno de ellos. Además se describe a través de actividades y diagramas de procesos lo que se deberá realizar en cada caso y dentro de estos procesos se generan una serie de artefactos de entrada y salida que hacen un total de veintitrés (23), y que responden a las necesidades del proyecto. También se identificaron los roles que realizan cada una de las actividades descritas, roles que se definieron según las necesidades del proyecto y otros que ya existían. Con el uso de la herramienta Visual Paradigm y el lenguaje de modelación BPMN, se facilitó de forma eficiente la modelación de cada uno de los procesos enunciados, complementándose con la ficha de procesos elaborada para la descripción de todos los procesos.

Capítulo **3**

Análisis de los Resultados

Introducción

En este capítulo se realiza un análisis de la aplicación de la estrategia en la muestra seleccionada. En el primer epígrafe se describe el proceso de la realización del experimento a partir de la descripción del diseño y aplicación del instrumento de captación de datos y la descripción del proceso de aplicación de la estrategia a la muestra seleccionada.

Realización de la estrategia

Se realizó un experimento en condiciones naturales donde se tomaron los valores de los parámetros en el estado inicial de la muestra y una vez aplicada la estrategia con el objetivo de determinar si existían diferencias significativas en los resultados.

La definición y aplicación de los procesos se fue realizando a medida que surgía cierta necesidad por parte del proyecto. A continuación se explicará cómo surgen y se aplican cada uno de los procesos de formación definidos en la presente estrategia, y para ello se mostrará una figura que representa una línea de tiempo que expone en qué momento específico se han aplicado los procesos.

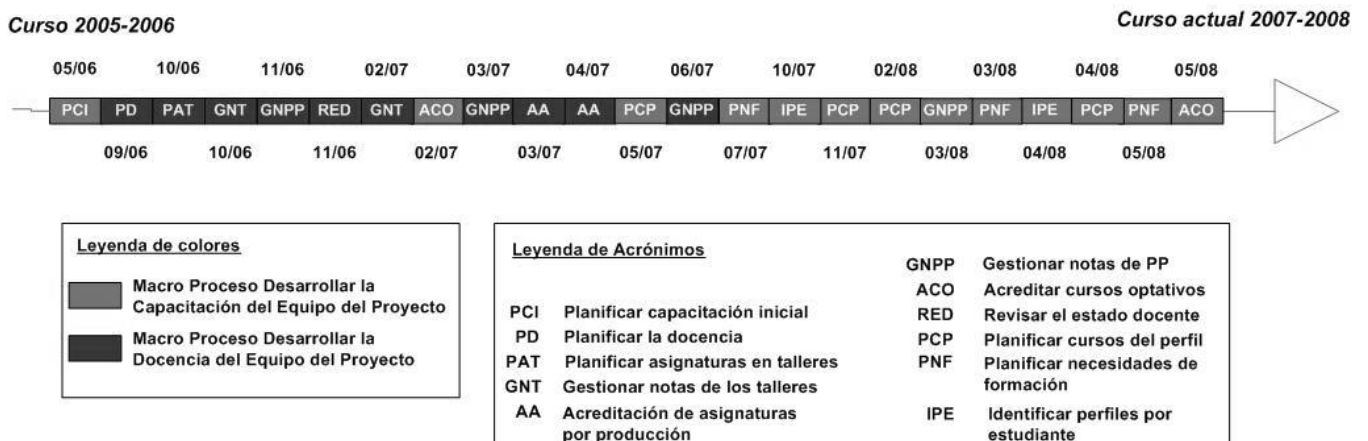


Figura 5: Línea de tiempo de aplicación de los procesos

Surgimiento de la estrategia

Primeramente se preparó toda la documentación necesaria para impartir los cursos de capacitación inicial y de esta manera los estudiantes podrían obtener los conocimientos mínimos necesarios para comenzar el proyecto. Se realizó el Plan de capacitación, donde se incluyó una reducida información sobre cada una de las materias, pero que tenía la esencia de lo que hacía falta para comenzar a planificar, por ejemplo, los recursos necesarios como aulas, laboratorios, salones, datashow, computadoras, entre otros datos. Surge así en mayo del 2006 el proceso **Planificar la capacitación inicial**; capacitación que se comienza a recibir por parte de los estudiantes en la etapa de las BET de ese mismo curso escolar.

Luego de haber recibido todos los cursos que conformaban la capacitación inicial surgió la tarea de averiguar cuál era el mecanismo para acreditarle dichos cursos a cada uno de los estudiantes como constancia de que tenían los conocimientos. El proceso de **Acreditar cursos optativos** consistió en hacerle llegar a la persona encargada de los cursos optativos en la facultad, todas las notas de cada uno de los estudiantes y sus respectivos grupos, así como los programas analíticos de los cursos. Esta persona enviaba dichos datos a la secretaria docente de la facultad para la impresión de las actas y luego se procedía a firmar dichas actas por los profesores designados por el proyecto. Estas notas se insertaban en Akademos por parte de la secretaria y luego se archivaba el acta para que constara la impartición de los cursos optativos del proyecto. Este proceso no solo se llevó a cabo con los cursos de la capacitación inicial, sino también con los cursos de formación adicional que se iban identificando al transcurrir el tiempo.

Al comenzar el curso 2006-2007, se solicita a la vicedecana de formación todos los programas analíticos en bloques de las asignaturas que debían recibir los estudiantes en el primer semestre, esto se hizo con el objetivo de planificar, según la carga de trabajo y las sesiones de tiempo de máquina que tenían los estudiantes, las asignaturas que recibirían y su respectivo horario, para que ni la docencia ni la producción se vieran afectadas una por la otra. Se conformó de esta manera el Plan de Docencia, donde se insertaron todos los programas analíticos de las asignaturas y se decidieron cuáles de ellas recibirían primero los estudiantes. Este documento se discutió en el seno de la facultad con los directivos del proyecto, para luego aprobar su aplicación. De esta manera se le daba paso al proceso **Planificar el horario docente**.

Uno de los procesos que está muy relacionado al explicado anteriormente, es precisamente el proceso **Planificar asignaturas en talleres**. Dicho proceso no tenía lugar si en el documento Plan de docencia no se habían identificado asignaturas que se impartirían en modo Taller. Los diferentes tipos de clasificación de las asignaturas en este caso serían: Normal, Bloque, Taller y Acreditadas. Para

clasificar una asignatura en modo taller, había que tener en cuenta que solo se aplicaba para aquellas asignaturas que su contenido en alguna medida será empleado en la producción, ya que el rol lo requiere, pero que también presenta algunos temas importantes que no serán aplicados durante su desempeño como rol. Además, se pudieron homologar temas recibidos por los estudiantes en los cursos de la capacitación inicial con los de las asignaturas, y de esta forma sólo se impartirían los temas que aún los estudiantes no tenían vencidos. De esta manera se conforma el documento Plan de talleres, donde se insertaron los programas analíticos de las asignaturas clasificadas en taller, así como un horario por cada una de ellas en el que se incluían además los nombres de los profesores que asumirían cada uno de los talleres.

Luego de haber comenzado con las asignaturas en taller, se diseñó un mecanismo para obtener las evaluaciones diarias de cada uno de los talleres impartidos que consistía en que los profesores debían enviar diariamente dichas evaluaciones al jefe de capacitación y así mantener un registro actualizado de este proceso. Al terminarse los talleres se procedía normalmente como con una asignatura normal, los profesores enviaban las notas a la secretaria y procedían a firmar el acta e insertar los datos en el Sistema de Gestión Académica (Akademos). A este proceso se le denominó **Gestionar notas de los talleres**.

Uno de los procesos que se lleva a cabo por parte de los Departamentos Docentes Centrales, es precisamente el de **Acreditar asignaturas por producción o curso recibido**, proceso que ya estaba definido y perfectamente documentado. Sólo nos quedó aplicarlo al proyecto. Al comenzar el segundo semestre del curso 2006-2007, se solicita por parte de la líder de proyecto acreditarles a los estudiantes de tercero y segundo año las asignaturas de Ingeniería de Software II y Base de Datos respectivamente. Esto se decidió porque se constató que tenían los conocimientos suficientes para acreditar las asignaturas, ya que su actividad productiva y los cursos optativos recibidos anteriormente así lo respaldaban. Luego se prepararon los expedientes de cada uno de los estudiantes, se evaluaron por parte del Tribunal de acreditación, quien propuso una nota, nota que la Comisión Certificadora tendría la tarea de ratificar o no.

Otro de los procesos que se definió, fue el de **Gestionar notas de Práctica Profesional**. Dicho proceso surge por la necesidad de otorgarles una nota en dicha asignatura a los estudiantes del proyecto y consistió en recoger por cada uno de los jefes de roles y módulos las evaluaciones de cada uno en dependencia del desempeño y la cantidad de tareas realizadas por parte de los estudiantes. Estas notas son centralizadas por el jefe de capacitación, quien fue el encargado de hacerle llegar las evaluaciones a los coordinadores de PP de cada uno de los años. Este proceso se lleva a cabo cada vez que se realiza un corte evaluativo integral en las facultades.

Algo de los que se ocupó la dirección del proyecto, fue preocuparse por los resultados docentes de cada uno de sus integrantes, ya que precisamente estudiar es la razón de ser de los estudiantes, y no se concebía que alguno pudiera estar mal en la docencia. Por eso surge el proceso de **Revisar el estado docente**. Dicho proceso consistió en solicitar un reporte del corte evaluativo a la vicedecana de formación, para así realizar un informe docente con los resultados de los estudiantes que pertenecían al proyecto. Se identificaban así aquellos que estaban mal o regular y se analizaban frente a toda la plantilla del proyecto. Estos estudiantes explicaban las razones por las cuales habían recibido esa calificación y se tomaban acuerdos de acuerdo a la complejidad de la situación dada.

A finales del curso 2006-2007, el proyecto se observaba en la necesidad de adoptar un perfil más acorde al trabajo que se realizaba, ya que el segundo perfil de la facultad es Multimedia y Software Educativo y no satisfacía las necesidades. De esta manera se decidió que el perfil que más se asemejaba a lo que se hacía en el proyecto era el perfil de Software de Gestión de la facultad 4. Por eso, se solicitaron los programas analíticos de cada uno de los cursos obligatorios y optativos que conformaban dicho perfil para su puesta en marcha con los estudiantes del proyecto. Surge así el proceso **Planificar cursos del perfil**, que consistió primeramente en identificar los profesores que podrían impartir los cursos, luego se le entregaban los P1 para que prepararan las clases y ellos proporcionaban al jefe de capacitación una propuesta de horario que este conciliaba con la planificadora docente para gestionar los locales, ya fuesen aulas, salones o laboratorios. Estas asignaturas del perfil no se planificaban para la totalidad de la plantilla del proyecto, ya que había estudiantes que no optaban por el mismo, o en otro caso, estudiantes que optaban por varios perfiles. Por eso se debía identificar aquellos perfiles que eran de interés para los estudiantes y nace otro nuevo proceso, **Identificar perfiles por estudiante**, que se basó precisamente en solicitarle a los estudiantes cuál o cuáles de los perfiles eran de su interés y además que marcaran, en caso de haber seleccionado varios, a cuál de ellos le iba a prestar mayor atención porque era el que más le atraía. Además de planificar las asignaturas del perfil, el proyecto se vio en la necesidad de capacitar a algunos roles en específico con conocimientos nuevos que debían adquirir para continuar su trabajo. A este proceso se le llamó, **Planificar formación adicional**, y consistió en que los profesores del proyecto fuesen los encargados de identificar aquellas competencias que les hacían falta a los estudiantes y redactar los programas analíticos de cada uno de los cursos que se solicitaran. Luego se coordinaba con la planificadora de la facultad los locales necesarios para impartir las clases y se le daba paso así, al comienzo de los cursos.

Resultados de la aplicación de la estrategia

Para mostrar resultados concretos de la aplicación de la estrategia que se define, a continuación se muestran una serie de datos reales tomados a partir de la puesta en marcha de algunos de estos procesos mencionados en el epígrafe anterior.

En el proceso **Planificar la capacitación inicial** se puede señalar que se identificaron 23 cursos de capacitación, los cuales se impartieron de forma satisfactoria a ciento dieciséis (116) estudiantes del proyecto. Dichos cursos se acreditaron a todas las personas que lo recibieron como constancia de las competencias y habilidades adquiridas, esto se realizó como parte del proceso **Acreditar cursos optativos**. Al comenzar el curso 2006-2007, la tarea más importante que acometió la dirección del proyecto fue precisamente **Planificar el horario docente** para los estudiantes. De este proceso se muestran los siguientes datos.

Asignaturas por modalidad	
Normal	1. Educación física 5
	2. Educación física 6
	3. Educación física 7
	4. Educación física 8
Bloque	1. Problemas sociales de la ciencia y la tecnología
	2. Teleinformática 1
	3. Sistema Operativo
	4. Contabilidad y Finanzas
	5. Teleinformática 2
	6. Gráfico por computadoras
	7. Probabilidad y estadística
	8. Investigación de operaciones
	9. Comercio electrónico
	10. Idioma extranjero 5
	11. Inteligencia artificial
	12. Seguridad Informática
	13. Administración de empresas
	14. Programación 4
Taller	1. Ingeniería de software 1
	2. Programación 3
	3. Gestión de software
Acreditadas	Ingeniería de software 2
	Sistemas de base de datos

Tabla 5: Asignaturas por modalidades

Para tener una idea más precisa de cómo se comportó la cantidad de asignaturas por modalidad, se muestra la siguiente figura.

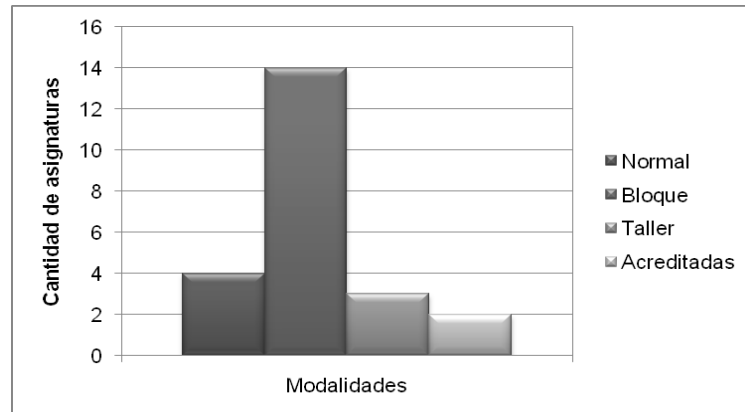


Figura 6: Cantidad de asignaturas por modalidades

A partir de la clasificación de cada una de las asignaturas clasificadas, surge otro de los procesos relacionado con la docencia, y es precisamente **Acreditar asignaturas por actividad productiva**, solicitado por la dirección del proyecto y desarrollado por los Departamentos Docentes Centrales. En la realización de este proceso se identificaron dos (2) asignaturas para acreditar mediante este procedimiento, las cuales fueron Ingeniería de Software 2 y Sistemas de Base de Datos, donde se acreditaron treinta y cinco (35) de ISW 2 y dos (2) de Base de datos, todos con la máxima calificación.

Otro de los procesos ejecutados fue el de **Gestionar notas de PP**, donde cada uno de los jefes de roles responsables de los estudiantes era el encargado de enviar la nota del desempeño en un período de tiempo. A continuación le mostramos los datos de la ejecución de este procedimiento.

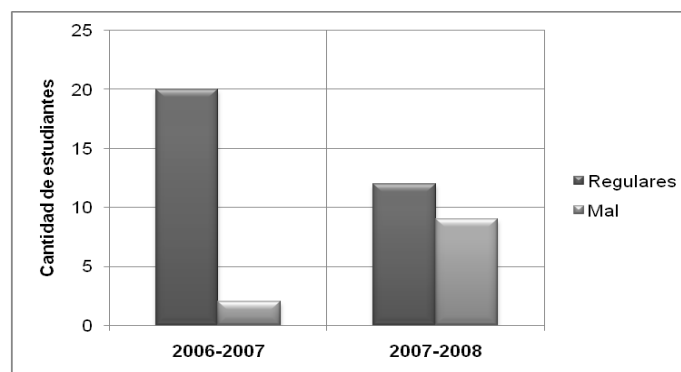


Figura 7: Cantidad de estudiantes evaluados de Regular y Mal

Además de los cursos de la capacitación inicial, se hace necesaria la apropiación de un perfil de proyecto adecuado, ya que las asignaturas del segundo perfil de la facultad no satisfacían las

necesidades de capacitación de los estudiantes del proyecto. Por eso se efectúa el proceso **Identificar perfiles**, que tiene como objetivo conocer el o los perfiles por los que optaban los estudiantes y a partir de ahí realizar la planificación de los cursos del perfil del proyecto. De acuerdo a los datos recogidos de la ejecución de dicho proceso se presenta la figura siguiente.

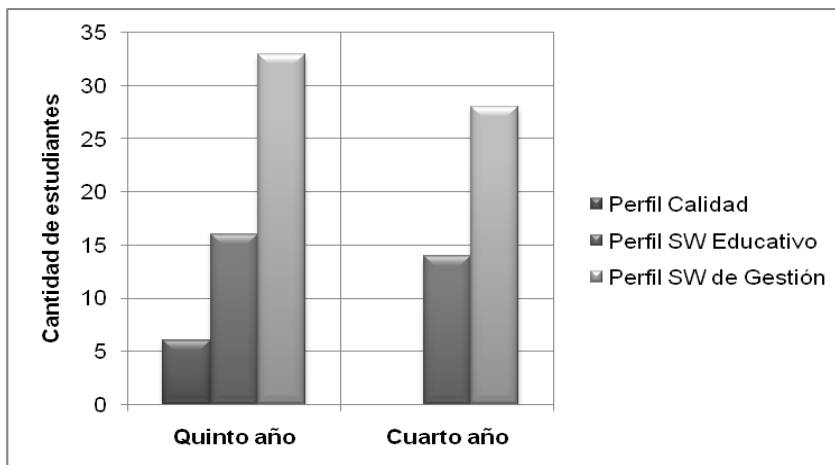


Figura 8: Cantidad de estudiantes por perfiles

A partir de la ejecución del proceso **Planificar cursos del perfil** se identificaron nueve (nueve) cursos, de los cuales cinco (5) son obligatorios y cuatro (4) optativos. De los cursos que se impartieron se pueden observar las cifras de los estudiantes del proyecto que los acreditaron. En total se capacitaron noventa (90) estudiantes, y más específicamente por cada uno de los cursos, de Sistemas ERP, Sistemas Workflow y Auditoría Informática treinta y cuatro (34), de DataWareHouse-Olap sesenta y seis (66), de Gestión de requerimientos y Arquitectura y aplicaciones empresariales cuarenta (40), de Patrones de diseño y arquitectura diecisiete (17) y finalmente de Recuperación de información veinticuatro (24) estudiantes.

Cursos del perfil Software de Gestión	
Obligatorios	Optativos
Sistemas ERP	Minería de datos
Sistemas Workflow	Patrones de diseño y arquitectura
Auditoría informática	Recuperación de información
DataWareHouse-Olap	Arquitectura y aplicaciones empresariales
Gestión de requerimientos	

Tabla 6: Cursos del perfil del proyecto

Otro de los procesos que se llevó a cabo fue **Planificar formación adicional**, este con el objetivo de planificar cursos a partir de las necesidades propias del proyecto con respecto al trabajo de los

estudiantes en cada uno de los roles. En total se planificaron cinco (5) cursos de este tipo, y de ellos se impartieron solo tres (3) los cuales fueron, Tortoise SVN, Modelado de procesos y PL/SQL. Los restantes no se llegaron a ejecutar por falta de tiempo de los profesores debido a la carga de trabajo en el proyecto, pero que continúan en espera para su pronta ejecución.

Realización del experimento

Para evaluar la eficacia de la estrategia aplicada se diseñó un experimento consistente en aplicar la encuesta realizada a los estudiantes al inicio de la investigación y después de aplicada la estrategia, precisamente para medir, en qué magnitud se mejoró o empeoró en la aplicación.

Para la selección de la muestra se utilizó, como parte de las técnicas de muestreo No Probabilísticas, la técnica de Muestreo Accidental, es decir, que de todos los elementos disponibles se seleccionan arbitrariamente hasta llegar a la cantidad deseada, sin tener en cuenta ninguna técnica en especial. Vale aclarar que este muestreo no siempre garantiza la representatividad de la muestra, pero se utilizará porque en dicho caso la población es homogénea, en el caso de los estudiantes, con características similares, por lo que no sería un requisito a cumplir. La población estudiada comprendió un total de ciento dieciocho (118) estudiantes del proyecto. De esta población se tomó una muestra de treinta (30) estudiantes lo que representó un 25.4 %. El proceso de diseño y aplicación del instrumento de captación de los datos requeridos para el experimento se describe en el siguiente epígrafe.

Diseño y aplicación del instrumento de captación de datos

El instrumento tiene como objetivo obtener un diagnóstico inicial sobre el estado de determinados elementos en la planificación de los procesos de formación en el proyecto. El instrumento aplicado puede consultarse en el Anexo 2. ([Ver anexo 2](#))

En la siguiente tabla se encuentra la caracterización del instrumento de captación de datos.

Tipo de pregunta	Descripción	Cantidad
A	Preguntas de afirmación o negación (Si/No)	1
B	Preguntas marcar elementos definidos previamente. (de tipo cerrada)	3

Tabla 7: Caracterización del instrumento de captación de datos

Las preguntas de tipo A tienen por objetivo comprobar la existencia de problemas con respecto a la formación de los estudiantes. Las preguntas de tipo B tienen por objetivo identificar determinados problemas con respecto a los diferentes tipos de formación que se relacionan. Esta pregunta servirá

además, para identificar de forma puntual en cada elemento de la muestra los problemas particulares de cada uno y así comparar y tratar de observar cómo se comporta la media. Este instrumento se aplicó en dos ocasiones: antes de comenzar el trabajo de implantación de la estrategia y una vez aplicada al proyecto.

Análisis de resultados de la aplicación del instrumento

Los resultados del experimento se analizan a continuación. En la Figura 9 se puede observar la representación gráfica de los resultados alcanzados en los valores de tipo A en el diagnóstico inicial y una vez aplicada la metodología.

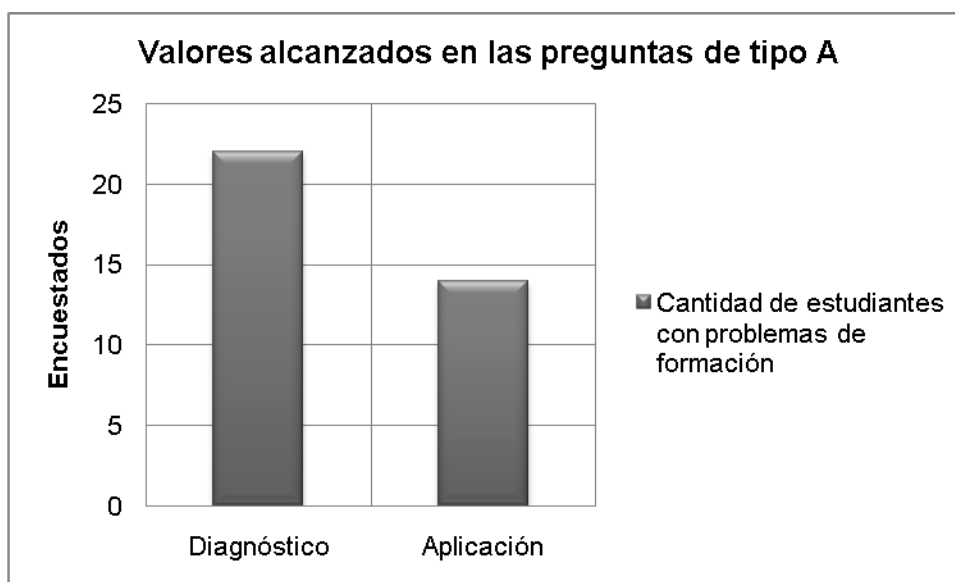


Figura 9: Valores alcanzados en las preguntas de tipo A

Es apreciable en esta gráfica un salto cuantitativo en las respuestas de los encuestados; en la realización del diagnóstico inicial veintidós (22) de ellos afirmó tener dificultades con su formación, y posteriormente, en la etapa de aplicación fueron dieciocho (14) los estudiantes que alegaron presentar problemas.

Para analizar los resultados alcanzados en las preguntas de tipo B, se muestra la Figura 10, en la cual se observa la disminución de los problemas de formación en los encuestados en el diagnóstico inicial y luego de la aplicación de la estrategia.

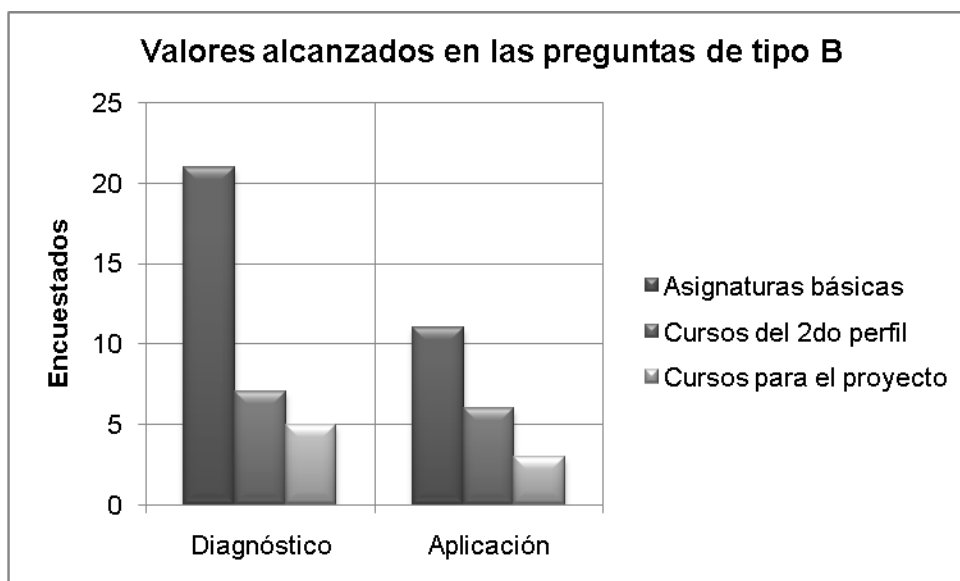


Figura 10: Valores alcanzados en las preguntas de tipo B

En la etapa de diagnóstico, el tipo de formación más afectado fue la Formación de asignaturas básicas, teniendo veintiuno (21) estudiantes con problemas de este tipo, y luego de aplicación disminuye esta cantidad a quince (11) estudiantes.

Para un análisis más riguroso de comparación de estas muestras se utilizó el Mann-Whitney Test, método no paramétrico que se utiliza como una alternativa a la prueba de dos-muestra t de Student (Souto 2006). No se tiene conocimiento acerca de la normalidad de los valores de la muestra, por esta razón se utiliza el Mann-Whitney Test para la comparación de estas dos muestras independientes. En ambos casos para el nivel de significación aplicamos el método de Monte Carlo con intervalos de confianza del 99% y se considera significativa una significación menor de 0.05; dicho método es no determinístico, usado para aproximar numéricamente expresiones matemáticas complejas y costosas de evaluar con exactitud (Otal and Besold 2007). En el procesamiento de los resultados de los experimentos se utilizó el Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versión 13.0. Como resultado de la aplicación del test se comprobó que no hay diferencias significativas en las preguntas de tipo A, ya que no fue disminuyó de manera considerable la cantidad de personas con problemas de formación luego de la aplicación de la estrategia. Esto puede estar dado en gran medida, por la cantidad de personas que se seleccionaron para la encuesta o por la técnica de muestreo escogida, que fue precisamente el muestreo accidental; por lo que se deberá escoger una técnica que pueda brindar mayor información y representatividad. Puede estar dado además, por el tiempo de aplicación de la estrategia a la muestra escogida. Sin embargo, a pesar de esto, en los resultados que arrojó la prueba

estadística se muestra que hubo una diferencia significativa en las preguntas de tipo B, relacionada con la cantidad de problemas por tipo de formación que marcaron los encuestados. Se demuestra de esta forma, que a pesar de que la aplicación de la estrategia no influyó en la cantidad de personas que afirmaron haber tenido problemas de formación, se nota sin embargo, el impacto que tuvo en las preguntas de tipo B, siendo significativamente mejores los valores de la cantidad de problemas en los diferentes tipos de formación. En la Figura 11, se podrán apreciar los resultados obtenidos a través del software estadístico.

Test Statistics(b)

	Valores de tipo A	Valores de tipo B
Mann-Whitney U	330.000	317.500
Wilcoxon W	795.000	782.500
Z	-2.091	-2.084
Asymp. Sig. (2-tailed)	.037	.037
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.064(a)	.041(a)
Monte Carlo Sig. (2-tailed)	Sig. .063(a)	.043(a)
	99% Confidence Interval	
	Lower Bound	.056
	Upper Bound	.069
Monte Carlo Sig. (1-tailed)	Sig. .033(a)	.022(a)
	99% Confidence Interval	
	Lower Bound	.029
	Upper Bound	.038

a Based on 10000 sampled tables with starting seed 2000000.

b Grouping Variable: Grupos

Figura 11: Resultados de la prueba Mann-Whitney

Análisis de la estrategia

Se realizó además una encuesta personas que pudieran criticar la estrategia en su conjunto. Se seleccionaron cuatro (4) personas: vicedecano de producción de la facultad, los analistas principales del proyecto CICPC, así como la líder del proyecto, que de una forma u otra han participado en la ejecución de los procesos. La encuesta aplicada para la captura de los datos se encuentra en el Anexo 3. (Ver anexo 3)

Atendiendo a los indicadores definidos en la operacionalización de las variables dependientes e independientes, se elaboró la encuesta del análisis de la estrategia. Dicho cuestionario incluyó los siguientes elementos para su evaluación:

- Integración al proceso de desarrollo en el proyecto.

- Claridad y precisión en la definición de los instrumentos.
- Completitud de los instrumentos.
- Adaptabilidad.

En la encuesta aplicada se solicitó la evaluación de cada criterio en tres niveles: bajo, medio y alto. El resumen de los resultados de la aplicación de este instrumento se encuentra en la Tabla 8.

Parámetros de evaluación	Total de puntos	% con respecto al total
Claridad y precisión	8	66.66 %
Completitud de los instrumentos	9	75.00 %
Integración	11	91.66 %
Adaptabilidad	12	100 %

Tabla 8: Resultados de la aplicación del instrumento de evaluación de la estrategia

Se puede observar que ninguno de los parámetros de evaluación estuvo por debajo del 50%, siendo esto un aspecto positivo a destacar. Sin embargo el parámetro de valor más bajo fue el de Claridad y precisión. Esto indica que debe trabajarse más en lograr una mejor descripción de la estrategia metodológica.

Un análisis más riguroso de estos resultados se muestra en la Figura 12, donde aparece un análisis estadístico descriptivo de los indicadores de evaluación ordenados ascendentemente por el valor de la media. En dicha figura se puede apreciar que el indicador de mejor resultado es la Adaptabilidad y el de más bajo resultado es Claridad y precisión; esto se refleja en los niveles que alcanzaron en la media que son **3.00** y **2.00** respectivamente. Y a pesar de que el indicador de más bajo valor fue el de Claridad y precisión, se puede decir que esto muestra un valor aceptable de la media pues tiene un valor de 2.

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Sum	Mean	Std. Deviation
Calidad y precision en la definición de los instrumentos	4	1	3	8	2.00	.816
Completitud de los instrumentos	4	2	3	9	2.25	.500
Integración al proceso de desarrollo	4	2	3	11	2.75	.500
Adaptabilidad	4	3	3	12	3.00	.000
Valid N (listwise)	4					

Figura 12: Análisis descriptivo de los indicadores de la estrategia

Es válido señalar que aunque se han obtenido resultados positivos en la valoración de la estrategia se observan altos valores de desviación estándar en tres de ellos, lo que demuestra que hay un alto nivel de dispersión entre los criterios de los encuestados. Esto puede estar dado por las diferencias en cuanto a experticia de los encuestados y su nivel de vinculación con la estrategia aplicada. Por lo que deberá realizarse un proceso de evaluación de la estrategia más riguroso teniendo en cuenta la selección del personal para la evaluación.

Conclusiones del Capítulo

A partir del análisis de los resultados de la aplicación de la estrategia se puede llegar a la conclusión de que todos los procesos que la constituyen se aplicaron de la mejor manera posible, lográndose así una planificación eficaz de cada uno de ellos. El análisis estadístico de los indicadores de impacto mostró resultados significativamente positivos. Estos se reflejan en los siguientes resultados concretos en materia de formación: se capacitaron ciento dieciséis (116) estudiantes de ciento veintiséis (126) que constituían la plantilla total del proyecto. Dichos estudiantes se instruyeron a través de veintitrés (23) cursos de capacitación inicial impartidos en etapas de las Brigadas Estudiantiles del Trabajo (BET). Como parte de los cursos del perfil del proyecto y de formación adicional, se impartieron ocho (8) y tres (3) cursos respectivamente, lográndose una cifra de noventa (90) estudiantes capacitados de esta manera.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos antes y después de la aplicación de la estrategia, se puede afirmar mediante una buena ejecución de los procesos definidos, que son verdaderamente eficaces a la hora de lograr los objetivos propuestos. Ya que luego de haberse aplicado la estrategia a la muestra los resultados negativos descendieron considerablemente, siendo esto un aspecto positivo.

Del análisis de la estrategia se concluye que se lograron buenos indicadores, especialmente en los indicadores: adaptabilidad, completitud, claridad y precisión en los procesos definidos, no obstante debe realizarse una evaluación más rigurosa de la misma pues existen gran dispersión en el criterio de los encuestados.

Conclusiones

A partir de la investigación realizada, la estrategia definida y analizados los resultados, se puede concluir lo siguiente:

- A partir del estudio realizado se profundizó en temas sobre la Gestión de los recursos humanos en organizaciones y empresas.
- Con la utilización de la Guía de PMBOK, RUP como metodología, y Visual Paradigm + BPMN como herramienta y lenguaje de modelado, se obtuvo una planificación eficaz de los procesos definidos dentro de la estrategia.
- Se aplicó la estrategia de forma adecuada obteniéndose resultados estadísticos significativamente positivos. Estos se reflejan en los siguientes resultados de formación: Se capacitaron 116 estudiantes de 126 que constituían la plantilla total y se impartieron 23 cursos de capacitación al iniciar el proyecto. Se identificaron 9 cursos del perfil del proyecto y de ellos se impartieron 8. Se identificaron 5 cursos de formación de roles para el proyecto, de los que se ejecutaron 3 y aún quedan 2 por ejecutarse.
- Se lograron buenos niveles de los indicadores de evaluación utilizados en la evaluación de la estrategia, especialmente en el indicador adaptabilidad. No obstante debe realizarse una evaluación más rigurosa de la misma pues existen gran dispersión en el criterio de los encuestados.

De forma general se logró el objetivo propuesto, desarrollándose la estrategia a partir de la definición de los procesos de formación integrados a la producción, los cuales incluyen actividades, artefactos y roles; elementos que están en correspondencia con el nivel descriptivo necesario, y que permitirán la comprensión de la estrategia.

Recomendaciones

Como se ha observado, los objetivos trazados para este trabajo han sido logrados, sin embargo la propuesta está basada en las experiencias tomadas en el proyecto CICPC, por lo que se hacen las siguientes recomendaciones:

- Proponer la creación de programas curriculares variables en dependencia de las necesidades del proyecto.
- Determinar las características necesarias para aplicar la estrategia a proyectos con características similares.
- Es necesario que la estrategia se someta a la validación por un comité de expertos.
- Definir dentro de la estrategia un proceso para asignar líneas de investigación a los estudiantes del proyecto, que por falta de tiempo no se realizó.

Bibliografía

1. Catalán, C. E. (2006). "Introducción al programa SPSS 13.0."
2. Fuster, G. G., J. M. F. Torres, et al. (2006). Evaluación comparativa de herramientas CASE para UML desde el punto de vista notacional. Novatica.
3. González, Y. M., I. M. d. León, et al. (2007). "Los procesos de formación y capacitación de recursos humanos en el Sector Cooperativo."
4. Heathfield, S. M. (2007). "Formación y desarrollo para la motivación y retención del empleado."
5. Oktaba, H. and y. otros. (2005). "Modelo de Procesos para la Industria de Software."
6. OMG. (2006). "Business Process Modeling Notation Specification."
7. Palacio, J. (2005). "Gestión y procesos en empresas de software."
8. Shier, R. (2004). "Statistics: The Mann-Whitney U Test."
9. University, I. S. (2005). "Analyzing data in SPSS 13.0 using non parametric tests."
10. Valle, I. D. d. and M. Á. S. Castillo. (2007). "El papel de la formación del personal en el proceso de implantación de un sistema de calidad total."
11. Valle, M. I. D. d. (2004). La generación de capital humano a través de la formación, un análisis de su efecto sobre los resultados empresariales.
12. Vargas, F. (2003). La gestión de la calidad en la formación profesional. El uso de estándares y sus diferentes aplicaciones.
13. Villavicencio, D. and M. Salinas (2002). La gestión del conocimiento productivo: las normas ISO y los sistemas de aseguramiento de calidad. Comercio Exterior. 52.

Referencias Bibliográficas

1. Aguilar, C. (2005). Aplicación de conceptos de Gestión de Proyectos y Gestión de Riesgo en el desarrollo de productos nuevos en el campo de Tecnología de Información.
2. Booch, G., I. Jacobson, et al. (2000). El Proceso Unificado de Desarrollo de Software.
3. Esterkin, J. (2007). "Tres técnicas para identificar los factores de riesgo en un proyecto."
4. Gallegos, J. D. C. (2006). Análisis del riesgo en la administración de proyectos de tecnología de información.
5. Hernández, R. A. and S. Coello (2002). El Paradigma cuantitativo de la investigación científica.
6. ISO9001:2000 Sistemas de gestión de la calidad.
7. ISO. (2008). "Organización Internacional para la Estandarización." from <http://www.iso.org/>.
8. Kendrick, T. (2003). Identifying and managing project risk: essential tools for failure-proofing your project.
9. Lubalo, F. C. (2007). "El enfoque participativo-estratégico en la gestión de la formación en las empresas modernas." from <http://www.eumed.net/ce/>
10. Mendoza, M. (2004). Metodologías de Desarrollo de Software.
11. Miklos, T. (1998). Planeación interactiva. Lima.
12. Otal, A. and T. Besold (2007). "Método de Monte Carlo y Cadenas de Markov."
13. Palacio, J. (2005). "Gestión y procesos en empresas de software."
14. Palacio, J. (2006). Un Vistazo al P-CMM (People Capability Maturity Model).

15. PMBOK®, P. M. I. (2004). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide).
16. Pressman, R. (2002). Ingeniería de Software: Un enfoque Práctico.
17. RUP (2003). Rational Unified Process Help.
18. SEI (2001). People Capability Maturity Model.
19. SEI. (2008). "Software Engineering Institute." from <http://www.sei.cmu.edu/>.
20. Souto, L. D. P. (2006). Caracterización de indicadores de rendimiento grupal que impulsan la eficiencia en equipos de trabajo. KAIROS. Revista de Temas Sociales: 18.
21. Stoner, J. (1996). Administración.
22. UCI, U. d. I. C. I. (2006). El diseño metodológico de la investigación científica. . Teoría de Muestreo: población y muestra. Diseño experimental y métodos.
23. UCI, U. d. I. C. I. (2007). Introducción a la Ingeniería de Software.
24. Vargas, F. (2003). La gestión de la calidad en la formación profesional. El uso de estándares y sus diferentes aplicaciones.

Anexos

Anexo I: Entrevista realizada

Entrevista	
1.	¿Cree que es importante la vinculación docencia-producción-investigación? ¿Por qué?
2.	<p>¿Sabe si existe en la Universidad alguna(s) estrategia(s) que ayude en la formación del estudiante desde su actividad productiva?</p> <p>Si responde positivamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Haga una breve descripción del mecanismo. ✓ ¿Existe algún grupo de trabajo que se encargue de hacer que esto funcione? ✓ ¿Se han definido procesos para llevar a cabo esta estrategia? <p>Si responde positivamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Diga en qué consiste cada uno de ellos. <ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿En qué medida se aplica esta estrategia en las facultades? <p>Si responde negativamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ¿Cuáles cree que son las razones por la que no se aplican como es debido?
3.	¿Cuáles son, a su entender, las principales dificultades de formación/capacitación con las que se enfrentan los estudiantes que pertenecen a proyectos?
4.	¿Existen alguna reglamentación que obligue a la dirección de un proyecto a canalizar los problemas de formación de sus estudiantes?

Anexo II: Encuesta realizada antes y después de la aplicación

Encuesta			
1. ¿Has tenido dificultades con tu formación por estar en proyecto? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			Rol:
2. Marque el tipo de problema que se le ha presentado según el tipo de formación:			
Problemas	a) Asignaturas de formación Básica	b) Cursos del Segundo perfil	c) Cursos de formación para la producción
Desconocimiento y/o desinterés del estado de la formación por parte del proyecto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conocimiento del estado de la formación por parte del proyecto pero con dificultades en la ejecución por problemas didácticos o pedagógicos (<i>mala calidad de las clases, deficiencias pedagógicas, el contenido de las clases impartidas en bloques a veces no se corresponde con los temas a evaluar en los TCP</i>)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conocimiento del estado de la formación por parte del proyecto pero mala planificación del tiempo con respecto al trabajo del proyecto (<i>limitado tiempo de autoestudio, etc.</i>)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Anexo VI: Artefacto Corte Evaluativo de PP

PROYECTO CICPC					
CORTE EVALUATIVO DE PP					
No.	Nombres y Apellidos	Evaluación de PP	Año	Grupo	Rol
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Anexo VII: Cronograma de capacitación

Roles	Semanas de Junio				Semanas de Julio			
	1	2	3	4	1	2	3	4
	4-10	11-17	18-24	25-1	2-8	9-15	16-22	23-29
Analistas	CAP2	CAP3	CAP8 CAP18			CAP 17	CAP 17	
Arquitectos			CAP22	CAP22	CAP 22	CAP 22 CAP5 CAP 17 CAP 18	CAP5 CAP 6 CAP 8 CAP 17	CAP6 CAP7
Diseñadores			CAP4	CAP 4	CAP4	CAP4 CAP5 CAP 17 CAP 18	CAP5 CAP 6 CAP 8 CAP 17	CAP6 CAP7
Diseñadores BD		CAP9		CAP 9	CAP 9	CAP 17 CAP 18	CAP 17	
Programadores			CAP4	CAP 4	CAP4	CAP4 CAP5 CAP 17 CAP 18	CAP5 CAP 6 CAP 8 CAP 17	CAP4 CAP6
Programadores UI	CAP 19	CAP 20	CAP 21			CAP 5 CAP 17 CAP 18	CAP5 CAP 17	
Documentadores		CAP11 CAP12 CAP 23	CAP11 CAP12 CAP 23			CAP 18		
Calidad	CAP15		CAP14		CAP13	CAP 16	CAP 16	

Anexo VIII: Diagrama del proceso Acreditar asignaturas por actividad productiva

