

# Universidad de las Ciencias Informáticas

## Facultad 5



### **Título: Modelo para la evaluación por competencias de los Recursos Humanos en el Polo de Hardware y Automática.**

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

**Autores:** Enerys Mesa Morales

Roberto Cárdenas Isla

**Tutora:** Ing. Irina Elena Argota Vega

Ciudad de La Habana, de junio del 2009.

“Año del 50 Aniversario del Triunfo de la Revolución”

## DATOS DE CONTACTO

**Nombre y apellidos:** Irina Elena Argota Vega

**Institución:** Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI).

**Título:** Ingeniero en Ciencias Informáticas.

**e-mail:** [iargota@uci.cu](mailto:iargota@uci.cu)

Ingeniero en Ciencias Informáticas, en la Universidad de Ciencias Informáticas (UCI) en el 2007,  
Profesor de la UCI en adiestramiento, con 1 año de experiencia en su desempeño laboral.

## **AGRADECIMIENTOS GENERALES**

A la Revolución, por formarnos bajo los preceptos socialistas.

A nuestro Comandante en Jefe, Fidel, máximo impulsor de la universidad del futuro.

A la Universidad de las Ciencias Informáticas por forjarnos como profesionales durante cinco provechosos años, de conocimientos y experiencias valederas.

A los profesores que participaron en nuestra formación durante estos 5 años.

A nuestra querida tutora y amiga Ing. Irina Elena Argota Vega por sus orientaciones y preocupación.

Enerys y Roberto.

## AGRADECIMIENTOS

Son muchas las personas que han tomado parte durante la confección de esta investigación, puede que pase por alto algunas en la redacción, pero sin pasarla por alto en mi corazón.

Gracias por todo:

A mi familia, por su constante preocupación y confianza, a mis tíos, primos y abuelos, pero en especial: a mi diablillos de hermanos (“mango de viento” y “ventolera”) por su cariño inmenso y las alegrías con que han llenado parte de mi tiempo, a “michi” por estar todo el tiempo con “Itata”, a mi papi por estar siempre a la distancia de un timbrazo para lo que necesite, a “Ñaña” por sus especiales consejos que tanto representan para mi, a “Itata” por estar siempre pendiente de mi y ser mi pepito grillo.

A mi familia de la UCI: Mary, Ari, Edu, Raymond y Adrielillo.

A los amigos de los plugin, que representaron mucho en la calidad del trabajo, AdanPuito, Yoderkys, Ventiño, Ana Isis.

A mis amigos de siempre y de ahora por brindarme su apoyo, sin mencionar nombres para no olvidar a nadie.

A la personita Adriel Alejandro Aliaga Benavides (“Cosito”), novio, amigo, confesor y algo más, por estar a mi lado en estos 5 años.

A profes amigas, Iliana, Ana Silvia e Irina por su apoyo y consejos profesionales en los momentos en que los necesité.

A mi compañero de tesis y amigo risla por su comprensión en todo momento, por su paciencia, dedicación, confianza, cordura y profesionalidad durante el desarrollo de la investigación, así como también por su carácter jovial después de horas de arduo trabajo.

Muchas gracias a todos por el apoyo mostrado.

Ene.

## AGRADECIMIENTOS

El apoyo ha sido demasiado y difícil es agradecer a todos lo que de muchas formas han brindado una mano para mi aporte a la investigación es por ello que quiero tener presentes a todos y no quiero que los que cuenten entre las palabras “todos” ó “... muchos han sido los que...” se molesten pues esos también cuentan como importante y se que muchos vale decir nombres pero también vale tenerlos presentes.

Gracias por la ayuda:

A mis compañeros de cuarto.

A mis nuevos amigos, Ariel, por aportar siempre ideas nuevas y tener tiempo, a Yolier, por estar entre los nuevos que más me ayudaron.

Al profesor Yunier por ser gran ayuda y aporte invaluable de ideas y conocimientos.

A mis siempre amigos Yoderky, Juan Luis, Adanlay, que formaron parte importante para hacer esta investigación y que son muestra de que los amigos se mantienen ante todo pues nunca se alejaron a pesar de las situaciones y diferencias de opinión a la hora de discutir sobre soluciones ya que estábamos luchando por intereses comunes.

A mi familia que tanto tiempo se ha pasado preguntado por mi y por mi trabajo: mi tío Fide que sabe que lo estimo y quiero mucho y que mostró siempre fe en mi, mi tía Loida y tío Humberto, a mis linda primas Leidy y Diana. A mi hermana Iriday que este año se ha mostrado y ha sido de especial importancia pues me ha querido más que nunca.

Quiero agradecer también a tres mujeres sin las cuales este periodo habría sido más difícil: mi mamá, mi novia y mi hermanita Adriana.

A mi compañera de tesis por ser tan paciente, tener un alto nivel de profesionalidad, por elegirme a mí entre tantos y darme el honor y el placer de hacer este trabajo con ella.

A todos muchas gracias

Robe.

## DEDICATORIA

*A mi Itata, la mejor madre que existe, mi patrulla 444, mi inspiración y ejemplo durante toda mi vida.*

*A mi loco preferido, el loco que más amo sobre la faz de la tierra; mi padre, por estar siempre de mi lado.*

*A mis hermanas y diablillos de hermanos, por permitirme ser su ejemplo y la fuente de mi dedicación.*

*Ene.*

*Muchos me han ayudado en este año de trabajo y dedicación pero solo pocos son los que me han estimulado a mantenerme seguro:*

*Dedico mi trabajo a mi mamá por alimentar mi voluntad desde lejos y darme mucho apoyo,*

*A mi novia por ser constante y estar siempre y, en especial a mi hermanita, por ser mi motivo de dedicación, porque quizás algún día este trabajo le sirva a ella de guía, por mostrar siempre interés en lo que hago, y por dedicarme besos, abrazos y consuelo desde tan lejos cuando más los necesité.*

*Gracias a las tres.*

*Robe.*

## RESUMEN

La Gestión de los Recursos Humanos (GRH) es un proceso que puede definir la calidad del proceso y el producto, siendo una de las piedras angulares dentro de la ingeniería de software. Trasciende más allá de la vida de un proyecto, su alcance va desde las personas hasta toda la organización. Garantiza la calidad en el cumplimiento de las tareas, influye en la formación y la socialización del conocimiento adquirido, fortalece el trabajo en equipo y el logro de los objetivos trazados.

Errores en la asignación de los roles y las responsabilidades, la deficiente gestión de las necesidades de formación, capacitación y entrenamiento y la falta de herramientas que soporten los procesos de GRH. Son algunas de las deficiencias en la GRH que afectan el proceso de desarrollo de software en el Polo de Hardware y Automática (PHA), sin cuya adecuada y rápida solución no podrán alcanzarse las metas aspiradas.

El producto final del presente trabajo se enfoca a desarrollar un modelo para la evaluación por competencias integradas al control y seguimiento de los Recursos Humanos e instrumentado como extensión a la herramienta que se usa para gestionar el proyecto.

La aplicación de la propuesta contribuye a la asignación correcta de los roles y las responsabilidades, mejorar la identificación y la gestión de las competencias y brinda un soporte automatizado que facilita los procesos.

### **Palabras Clave.**

competencia, Gestión, Recursos Humanos, extensión

# TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN.....	1
Capítulo 1.....	6
1.1    Introducción.....	7
1.2    Definición General de los Recursos Humanos.....	7
1.3    Gestión de los Recursos Humanos.....	8
1.3.1    Gestión de Recursos Humanos en Proyectos de Producción de Software.....	9
1.3.2    Procesos de la Gestión de Recursos Humanos en Proyectos de Producción de Software.	10
1.4    Definición general de competencias.....	13
1.5    Gestión de Recursos Humanos por Competencias.....	15
1.5.1    Competencias poseídas y competencias desarrollables.....	16
1.5.2    Subsistemas de Competencia Laboral.....	17
1.6    Perfiles de Competencias.....	18
1.6.1    Enfoques y modelos utilizados en la determinación de Competencias para perfiles.....	19
1.7    Técnicas y Herramientas para predicción de RH.....	20
1.7.1    Técnicas basadas en experiencia.....	20
1.7.3    Técnicas Basadas en Otros Factores.....	24
1.8    Principales sistemas certificadores de competencias en el mundo.....	24
1.8.1    BrainBench o Banco de Conocimientos ( <a href="http://www.brainbench.com">http://www.brainbench.com</a> ).....	24
1.8.2    Exams Online ( <a href="http://www.examsonline.com">http://www.examsonline.com</a> ).....	25
1.8.3    NCSAcademy ( <a href="http://www.ncsacademy.com">http://www.ncsacademy.com</a> ).....	25
1.9    Gestión de Competencias en la UCI.....	26
1.10    Conceptualización del Modelo.....	27
1.11    Herramientas a utilizar para el desarrollo.....	28
1.11.1    Sistema Operativo GNU/Linux.....	29
1.11.2    Metodología Utilizada.....	29
1.11.3    Lenguaje y Herramienta de Modelado.....	30
1.11.4    Herramienta de Gestión de Proyecto: Trac.....	31
1.11.5    Entorno de Desarrollo Integrado: Eclipse.....	32
1.11.6    Lenguaje de programación: Python.....	32
1.11.7    Lenguaje de Programación Interpretado: Java Script.....	33
1.12    Conclusiones.....	33
Capítulo 2.....	34

2.1	Introducción.....	35
2.2	Visión de la Aplicación.....	35
2.2.1	Definición de Perfiles de Competencias. ....	36
2.2.2	Método utilizado para predecir competencias por roles. ....	36
2.3	Especificación de los Requisitos de Software. ....	44
2.4	Descripción del Sistema. ....	48
2.5	Descripción de los Casos de Uso del Sistema.....	49
2.6	Diagrama de Secuencia. ....	53
2.7	Modelo de Diseño. ....	57
2.7.1	Diagrama de Clases.....	57
2.7.2	Descripción de las Clases.....	59
2.8	Arquitectura basada en Componentes del Gestor de Proyectos: Trac. ....	62
2.9	Diagrama de Despliegue. ....	64
2.10	Conclusiones. ....	64
Capítulo 3.....		65
3.1	Introducción.....	66
3.2	Pruebas.....	66
3.2.1	Ambiente de Prueba.....	68
3.3	Diseño de Casos de Pruebas. ....	68
3.4	Resumen de las Pruebas. ....	79
3.5	Control y Seguimiento de la Gestión por Competencias.....	82
3.6	Conclusiones .....	84
Conclusiones.....		85
Recomendaciones .....		86
Referencias bibliográficas .....		87
Anexos.....		89
GLOSARIO .....		99

# INTRODUCCIÓN

La revolución científica ha jugado un papel importante en la sociedad y es en ella donde las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) han permitido que el ser humano suplante técnicas antiguas por nuevas y más eficientes maneras de realizar los procesos, logrando que se desplieguen y mejoren los proyectos, además de aportar innumerables innovaciones que hacen que se desarrollen competencias y nuevos mercados.

El software es un producto intangible cuya materia prima es el alto grado de conocimiento del personal que trabaja en esta industria. Es importante señalar que la producción de software es una actividad que presenta muchas complejidades, lo que hace que las estimaciones de tiempo y costo sean muchas veces impredecibles. Se observan dificultades organizativas, de coordinación, de estructuras que afectan a los proyectos productivos.

Para lograr la efectividad en esta rama de la industria se han trazado estrategias con el fin de mejorar el proceso de producción de este tipo de producto en las empresas y universidades del país. En aras de hacer cada vez productos con mejor calidad y eficiencia se ha enfocado todo el proceso hacia una mejora continua de la organización y estructuración de los proyectos y se ha priorizado el desarrollo de los Recursos Humanos como elemento indispensable para el desarrollo de toda sociedad.

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) es una universidad innovadora de excelencia científica, académica y productiva que forma de manera continúa profesionales integrales altamente comprometidos con la patria, constituye soporte de la informatización del país y la competitividad internacional de la industria cubana del software cuya misión es producir y fortalecer servicios informáticos a partir de la vinculación estudio-trabajo. Para ello integra los procesos de formación, investigación y producción en torno a una temática para convertirla en una rama productiva.

Esta integración garantiza la innovación continua que genera y aporta valor a los productos y servicios, promueve la gestión del conocimiento garantizando un mayor rendimiento, logra una mayor utilización y aprovechamiento de los Recursos Humanos y materiales, generando alta especialización y colaboración. (1)

En el curso 2006-2007 cuando ya se encontraban más de 150 proyectos en ejecución se propuso el modelo de Polo Productivo, que su antecedente en la infraestructura productiva que ya se había

creado. La idea de los polos es crear un espacio natural para ejecutar proyectos temáticos. Dentro de los Polos se encuentra el “Polo de Hardware y Automática” a desarrollar por la Facultad 5.

Dentro de los proyectos productivos del Polo se encuentra el proyecto: SCADA “Guardián del ALBA”. Un sistema SCADA (proviene del acrónimo de Supervisory Control and Data Acquisition, en español, Control Supervisor y Adquisición de Datos) es una aplicación software especialmente diseñada para funcionar sobre ordenadores en el control de producción, proporcionando comunicación con los dispositivos de campo y controlando el proceso de forma automática desde la pantalla del operador. Además, provee a diversos usuarios, toda la información que se genera en el proceso productivo, control de calidad, supervisión, mantenimiento. (2)

Errores en la asignación de los roles y las responsabilidades, la deficiente gestión de las necesidades de formación, capacitación y entrenamiento y la falta de herramientas que soporten los procesos de GRH. Son algunas de las deficiencias en la GRH que afectan el proceso de desarrollo de software en el proyecto, sin cuya adecuada y rápida solución no podrán alcanzarse las metas aspiradas.

De ahí que gestionar de forma eficiente los Recursos Humanos constituye una de las principales necesidades que tiene el Polo, necesitando procesos, herramientas y métodos que alineadas permitan documentar los roles y responsabilidades; captar los recursos humanos; mejorar las competencias y la interacción de los miembros del equipo para lograr un mejor rendimiento y hacer un seguimiento del mismo para los miembros del equipo, proporcionando la retroalimentación dentro del Polo.

Para dar respuesta a la **situación problemática** expuesta anteriormente se considera el siguiente **problema científico** ¿Cómo gestionar la evaluación por competencias, integradas al control y seguimiento de los recursos humanos para el Polo de Hardware y Automática?

Según el problema científico expuesto anteriormente se plantea como **objeto de estudio**, Gestión de los Recursos Humanos en proyectos de producción de software y como **campo de acción** el proyecto productivo “Guardián del ALBA” o SCADA Nacional PDVSA.

Luego de este análisis se formula como **objetivo general**: Modelar e instrumentar la evaluación por competencias integradas al control y seguimiento de los recursos humanos para el Polo de Hardware y Automática. Definiéndose de esta manera los siguientes **objetivos específicos**:

1. Caracterizar la Gestión de los Recursos Humanos (RH) en proyectos productivos.
2. Identificar métodos para la evaluación de competencias en proyectos de producción de software.
3. Definir los métodos, proceso y herramientas para la instrumentación del modelo.
4. Desarrollar el modelo para la gestión por competencias dentro de la GRH.
5. Instrumentar una solución vinculada a la herramienta para la gestión de proyecto.
6. Validar la solución conformada.

De acuerdo con el problema científico **la idea a defender** es la siguiente: Si se desarrolla un modelo para la evaluación por competencias integradas al control y seguimiento de los recursos humanos para el polo de Hardware y Automática, entonces se obtendrá una clasificación por roles de los recursos humanos dentro del Proyecto así como el seguimiento y perfeccionamiento de su trabajo, solucionando las deficiencias existentes.

Para dar cumplimiento a los objetivos específicos nos planteamos las siguientes **tareas de investigación:**

1. Realización de un estudio sobre la Gestión de Recursos Humanos basado en la Guía PMBOK para conceptualizar el campo de investigación de la Gestión de los Recursos Humanos.
2. Realización del estudio de las técnicas existentes para adquirir recursos humanos aplicadas a Proyectos en la UCI para seleccionar de ser posible una técnica que pueda ser aplicada al SCADA "Guardián del ALBA".
3. Análisis sobre los métodos estadísticos para la evaluación por competencia de los recursos humanos para su posterior aplicación al SCADA "Guardián del ALBA".
4. Realización de entrevistas a especialistas en el tema para asegurar la calidad de las investigaciones realizadas.
5. Análisis de las herramientas existentes para la GRH por competencias, así como extensiones que hayan sido creadas con este fin para garantizar reutilización en caso posible.
6. Realización del estudio las tecnologías necesarias para la implementación del modelo.
7. Elaboración de una propuesta de modelo como base para la implementación.
8. Desarrollo de las actividades de Requerimiento, Diseño, Implementación y Prueba para la instrumentación del modelo
9. Desarrollo de un plan para la ejecución de piloto.

10. Realizar el piloto en un proyecto del polo.

Para el cumplimiento de estos objetivos se llevan a cabo varios **métodos y técnicas en la búsqueda y procesamiento de la información** como son:

#### A nivel teórico

1. **Métodos de análisis-síntesis:** Para el estudio de las concepciones y los conceptos empleados dentro de la Gestión de Recursos Humanos, analizando todos los documentos para la extracción de los elementos más importantes sobre el tema en cuestión.
2. **Análisis histórico –lógico:** Para conocer, con mayor profundidad los antecedentes y las tendencias actuales referidas a la Gestión de los Recursos Humanos, conociendo así la trayectoria histórica que tiene a través de su origen y las herramientas para el desarrollo de la misma.
3. **Modelación:** Para la caracterización de las nuevas funcionalidades que poseerá el modelo para la Gestión Recursos Humanos.

#### A nivel empírico:

- **Encuesta:** Para ayudar a captar mejor las habilidades y conocimientos en la Gestión de Recursos Humanos.
- **Entrevista:** Para obtener información a partir de conversaciones planificadas con especialistas en Gestión de Recursos Humanos

La investigación se ha estructurado en tres capítulos:

**Capítulo 1 Teorías, Conceptos y Herramientas para la Gestión por Competencias.** Capítulo enfocado en el basamento teórico de la Gestión por Competencias de los RH, incluyendo productos de software existentes en el mercado así como las herramientas y tecnologías que se emplearán en el desarrollo de la investigación.

**Capítulo 2 Modelo e instrumentación de GRH.** En el presente capítulo se desarrolla el modelo y los artefactos resultantes de desarrollar los flujos de trabajo de Requerimiento, Diseño e Implementación para la instrumentación del modelo.

**Capítulo 3: Pruebas y Seguimiento a la Solución.** En este capítulo se realizan pruebas a la solución implementada, se presenta el plan para el control y seguimiento de los RH dentro del Polo de Hardware y Automática.

## **Capítulo 1**

# ***Teorías, Conceptos y Herramientas para la Gestión por Competencias.***

## 1.1 Introducción.

El siguiente capítulo proyectará un análisis de los productos de software existentes en el mercado que certifican competencias para la gestión de los recursos humanos. Los epígrafes a continuación están enfocados a: realizar una exposición de los conceptos y teorías relacionadas con la gestión por competencias dentro de la Gestión de los Recursos Humanos, definir recursos humanos así como la gestión de estos y sus características generales y específicas, definir competencias y la gestión por competencias como un elemento fundamental para el éxito de la Gestión de los Recursos Humanos y explicar los métodos para realizar la previsión de demanda de los recursos humanos.

## 1.2 Definición General de los Recursos Humanos.

El concepto de Recursos Humanos se originó en el área de economía política y ciencias sociales, donde se utilizaba para identificar a uno de los tres factores que intervenían en la producción. Durante muchos años se consideraba como un recurso más: predecible y poco diferenciable.

El concepto moderno de recursos humanos surge en la década de 1920, en reacción al enfoque de "eficiencia" de Taylor que mediante el análisis de la división del trabajo en actividades administrativas y de ejecución, la racionalización y estandarización de los procedimientos y el estudio de los costos directos de producción contribuyó a mejorar la eficiencia y la productividad que constituyó un factor decisivo para el desarrollo de la contabilidad de costos después de este año. Los psicólogos y expertos en empleo en aquellos años iniciaron el movimiento de recursos humanos, que comenzó a ver a los trabajadores en términos de su psicología y adecuación a la organización, más que como partes intercambiables. Este movimiento creció a lo largo del siglo XX, poniendo cada día mayor énfasis en cómo el liderazgo, la cohesión y la lealtad jugaban un papel importante en el éxito de la organización.

A medida que el mundo empresarial se daba cuenta que un empleado era mucho más que "trabajo", y que podía aportar más que eso a la empresa y a la sociedad, se creó el concepto de "capital humano", que engloba la complejidad de este recurso.

Cuando se utiliza en singular, "el recurso humano", generalmente se refiere a las personas empleadas en una empresa u organización. Es sinónimo de "personal". Cuando se habla en plural, "recursos humanos", suele referirse al área de la administración que se ocupa de gerenciar al personal de la empresa. Esto incluye contratar, desarrollar, adiestrar y despedir, entre otras funciones.

Hacia finales del siglo XX y principios del XXI, el conocimiento y las habilidades del "recurso humano" han cobrado una gran relevancia, siendo cada día más importantes en comparación con otros activos tangibles. Los recursos humanos constituyen un conjunto de experiencias, habilidades, aptitudes, actitudes, conocimientos y voluntades de las personas que integran una organización. Este término se deriva de las personas no significa que sean las personas sino lo que son capaces de hacer estas. De allí que el área de Recursos Humanos se haya convertido en un área vital para el éxito de la organizaciones. (3)

### **1.3 Gestión de los Recursos Humanos.**

La gestión de recursos humanos significa planificar a los empleados idóneos con las cualificaciones idóneas en el momento justo y en el lugar adecuado, incluye los procesos que organizan y dirigen el equipo del proyecto, el cual está compuesto por las personas a quienes se les han asignado roles y responsabilidades para concluir el proyecto.

La Gestión de los Recursos Humanos persigue los siguientes objetivos:

1. Atraer a los candidatos al puesto de trabajo que estén potencialmente cualificados
2. Retener a los mejores empleados.
3. Motivar a los empleados.
4. Ayudar a los empleados a crecer y desarrollarse en la organización.
5. Aumento de la productividad.
6. Mejorar la calidad de vida en el trabajo.
7. Cumplimiento de la normativa y legislación.
8. Potenciar la creación de la Sinergia.

En la gestión de los Recursos Humanos se considera a las personas como recursos, a la vez porque su trabajo constituye un factor de producción, y porque su desarrollo, sus iniciativas y su potencial contribuyen activamente a la eficacia global de la organización.

Este proceso de gestión tiene tres componentes esenciales:

- Estratégicos: Definición de las políticas de personal y a la articulación de las funciones sociales.

- Operativos: Métodos que utiliza la organización para conseguir, conservar y desarrollar sus recursos humanos.
- Logísticos: Tareas administrativas, reglamentarias e instrumentales que derivan de los dos primeros aspectos.

### 1.3.1 Gestión de Recursos Humanos en Proyectos de Producción de Software. (4)

La Gestión de los Recursos Humanos de un Proyecto incluye los procesos que organizan y dirigen el equipo del proyecto es cuestión, dicho equipo está compuesto por las personas a quienes se les han asignado roles y responsabilidades para concluir el proyecto, quienes deberían participar en gran parte de la planificación y toma de decisiones del proyecto.

En la Gestión de Recursos Humanos de un proyecto de desarrollo de software se identifica un elemento clave: el equipo de dirección del proyecto, un subgrupo del equipo del proyecto que es responsable de las actividades de dirección de proyectos, tales como la planificación, el control y el cierre. Este grupo puede denominarse equipo central, equipo ejecutivo o equipo de liderazgo. Para proyectos relativamente pequeños, las responsabilidades de la dirección de proyectos pueden ser compartidas por todo el equipo o administradas únicamente por el director del proyecto.

La Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto incluyen los siguientes **procesos**:

**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.

**Adquirir el Equipo del Proyecto:** obtener los recursos humanos necesarios para concluir el proyecto.

**Desarrollar el Equipo del Proyecto:** mejorar las competencias y la interacción de los miembros del equipo para lograr un mejor rendimiento del proyecto.

**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.

Estos procesos interaccionan entre sí y con los procesos de las demás Áreas de conocimiento. Cada proceso tiene lugar por lo menos una vez en cada proyecto y se realiza en una o varias fases del proyecto, si el proyecto se encuentra dividido en fases. En ocasiones los procesos pueden llegar a solaparse con otros procesos del proyecto.

### **1.3.2 Procesos de la Gestión de Recursos Humanos en Proyectos de Producción de Software. (4)**

Los procesos con que cuenta la Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto tienen tres elementos fundamentales cada uno con sus características específicas; dichos elementos que los caracterizan son: entradas, herramientas y técnicas, y salidas.

#### **1.3.2.1 Planificación de los Recursos Humanos.**

La Planificación de los Recursos Humanos es el proceso mediante el cual se determinan los roles de un proyecto que pueden designarse para personas o grupos, las responsabilidades y las relaciones de informe, se crea el plan de gestión de personal que incluye cómo y cuándo se adquirirán los miembros del equipo del proyecto, los criterios para eximirlos, la identificación de las necesidades de formación, los planes relativos a recompensas y reconocimiento, consideraciones sobre cumplimiento, polémicas de seguridad y el impacto sobre la organización.

En este proceso de planificación se parte de los factores ambientales de la empresa y dentro de ellos los más relevantes son: organizativos, técnicos, interpersonales, logísticos y políticos. Existen otros que actúan como limitante a este proceso: estructura de la organización, convenios colectivos de trabajo y condiciones económicas. También como elemento a tener en cuenta están los Activos de procesos de la Organización que se basan en la experiencia adquirida de proyectos anteriores y que ayudan a una planificación futura, se pueden señalar: las plantillas y las listas de control que reducen la cantidad de tiempo de planificación necesario al comienzo de un proyecto y disminuyen la probabilidad de que se omitan responsabilidades importantes. Otro elemento clave es el plan de gestión del proyecto el cual incluye los requisitos de recursos de las actividades y las descripciones de las actividades de dirección de proyectos, tales como: aseguramiento de calidad, gestión de riesgos y adquisición, que ayudarán al equipo de dirección del proyecto a identificar todos los roles y las responsabilidades necesarios utilizando técnicas y herramientas como: organigramas y descripciones de cargos, creación de conexiones y la teoría de la organización. Todo este proceso

genera como salida la definición concreta de roles y responsabilidades, organigramas del Proyecto y Plan de Gestión de Personal.

### **1.3.2.2 Adquirir el Equipo del Proyecto.**

Proceso que permite obtener los recursos humanos necesarios para completar el proyecto. El equipo de dirección del proyecto puede o no tener control sobre los miembros del equipo seleccionados para el proyecto. Las características a tener en cuenta para la selección deben ser: Disponibilidad, Capacidad, Experiencia, Interés, Coste.

Es también necesario el análisis y la buena definición de los Activos de los Procesos de la Organización: el proyecto pueden tener políticas, guías o procedimientos que rigen las asignaciones de personal; Roles y Responsabilidades; Organigramas del Proyecto y Plan de Gestión de Personal. Con estos elementos como entradas solo se hace vital el uso de las herramientas y técnicas eficientes: Asignación Previa, Negociación, Adquisición, Equipos Virtuales y con ellas se obtiene como resultado la calidad en cuanto Asignaciones del Personal del Proyecto, Disponibilidad de Recursos y una actualización del Plan de Gestión de Personal.

### **1.3.2.3 Desarrollar el Equipo del Proyecto.**

Este proceso mejora las competencias e interacciones de los miembros del equipo a fin de mejorar el rendimiento del proyecto y sus objetivos incluyen:

- Mejorar las habilidades de los miembros del equipo a fin de aumentar su capacidad de completar las actividades del proyecto.
- 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.

Para esto es necesario tener una buena asignación del Personal del Proyecto, conformar un preciso y claro Plan de Gestión de Personal así como conocer y tener control Disponibilidad de Recursos.

Con el uso de técnicas y herramientas para el desarrollo del equipo se puede mejorar la competencia en el trabajo así como su interrelación y vínculos entre los miembros, ejemplo de dichas técnicas o

herramientas tenemos: Habilidades de Dirección General, Formación, Actividades de Desarrollo de Equipos, Reglas Básicas, Reubicación y Reconocimiento y Recompensas.

Este proceso propicia tener una Evaluación del Rendimiento del Equipo la cual incluye indicadores 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.

#### **1.3.2.4 Gestionar el Equipo del Proyecto.**

Implica 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. El equipo de dirección del proyecto observa el comportamiento del equipo, gestiona los conflictos, resuelve las polémicas y evalúa el rendimiento del trabajo. Como consecuencia de gestionar el equipo del proyecto, se actualiza el plan de gestión de personal, se presentan solicitudes de cambio, se resuelven polémicas, se proporciona una entrada a las evaluaciones de rendimiento de la organización y las lecciones aprendidas se añaden a la base de datos de la organización.

Se debe comenzar con la definición de Activos de los Procesos de la Organización donde el equipo de dirección del proyecto debe utilizar las políticas, procedimientos y sistemas de recompensa de los empleados de una organización durante el transcurso de un proyecto, así como concretar las Asignaciones del Personal del Proyecto, Roles y Responsabilidades, Organigramas del Proyecto, Plan de Gestión de Personal, Evaluación del Rendimiento del Equipo, Información sobre el Rendimiento del Trabajo, Informes de Rendimiento. Cada uno de estos factores estará relacionado con técnicas y herramientas que se utilizan para el proceso: Observación y Conversación, Evaluaciones del Rendimiento del Proyecto, Gestión de Conflictos y Registro de Polémicas.

La gestión del grupo de desarrollo provee resultados que ayudaran a elevar el trabajo y la cohesión, así como los resultados en el desarrollo en conjunto dentro del proyecto: Cambios Solicitados, Acciones Correctivas Recomendadas, Acciones Preventivas Recomendadas y se tendrán las

actualizaciones de Activos de los Procesos de la Organización y del Plan de Gestión del Proyecto.

#### **1.4 Definición general de competencias.**

El concepto de competencia es utilizado con frecuencia en las empresas a nivel mundial para designar un conjunto de factores o elementos, asociados al éxito en el desempeño de las personas, por lo que es necesario tener en cuenta algunos elementos expuestos por varios autores y poder comprender mejor el origen de la idea competencias.

En 1949 se elabora un esquema conceptual que permitía estructurar las situaciones sociales, según una serie de variables. Una de estas variables en esencia consistía en valorar a una persona por la obtención de resultados concretos en vez de hacerlo por una serie de cualidades que le son atribuidas de una forma más o menos arbitraria.

A principios de la década de los 60, el profesor de Psicología de la Universidad de Harvard, David McClelland propone una nueva variable para poder entender el concepto de motivación: comportamiento entre calidad, considerando el primer término como la necesidad de logro o resultados cuantitativos y la segunda como la calidad en el trabajo o resultados cualitativos. Siguiendo este enfoque McClelland se plantea los posibles vínculos entre este tipo de necesidades y el éxito profesional: si se logran determinar los mecanismos o niveles de necesidades que mueven a los mejores empresarios, podrán seleccionarse entonces a personas con un adecuado nivel en esta necesidad de logros, y por consiguiente formar a las personas en estas actitudes con el propósito de que estas puedan desarrollarlas. Estos resultados conllevaron a que los estudios de este tipo proliferaran en el mundo laboral, todos querían encontrar la solución que posibilitara a las empresas ahorrar en tiempo y dinero en los procesos de selección de personal.

Luego en 1973, McClelland demuestra que los expedientes académicos y los test de inteligencia por si solos no eran capaces de predecir con fiabilidad la adecuada adaptación a los problemas de la vida cotidiana, y en consecuencia el éxito profesional. Esto lo condujo a buscar nuevas variables, a las que llamó "competencias", que permitieran una mejor predicción del rendimiento laboral. Durante estas investigaciones encuentra que, para predecir con una mayor eficacia el rendimiento, era necesario estudiar directamente a las personas en el trabajo, contrastando las características de quienes son particularmente exitosos con las de aquellos que son solamente promedio. Debido a lo cual, las competencias aparecen vinculadas a una forma de evaluar aquello que "realmente causa un rendimiento superior en el trabajo" y no "a la evaluación de factores que describen confiablemente

todas las características de una persona, en la esperanza de que algunas de ellas estén asociadas con el rendimiento en el trabajo".

El concepto de competencias está definido en dos facetas fundamentalmente. La primera faceta que caracteriza el concepto competencia es la enumeración de un conjunto de atributos de la persona, que no se limitan al conocimiento, sino que incluyen las habilidades, actitudes, comunicación y personalidad, es decir, define a la formación de manera integral, reflejando las diferentes dimensiones que representa el acto de trabajar y no se limita al conocimiento únicamente. La segunda faceta es la relación explícita que se establece entre esos atributos y el resultado o desempeño requerido. Intenta cerrar el tradicional abismo entre la calificación, entendida como un acervo de conocimientos y habilidades, y el desempeño concreto requerido en la empresa u organización. (5)

A través de los años diferentes autores e instituciones han inclinado su atención hacia el desarrollo de los Recursos Humanos y han dado criterios acerca del concepto de competencia, los cuales no han establecido un significado único, lo cual provoca que sobre el tema exista una atención priorizada.

Se pueden tener varias definiciones de competencias basadas típicamente en el comportamiento y en el mejor desempeño y dichas concepciones se evidencian a continuación.

- Una competencia es una capacidad, susceptible de ser medida, necesaria para realizar un trabajo eficazmente, es decir, para producir los resultados deseados por la organización. El análisis de competencias tiene como objeto identificar los conocimientos, las destrezas, las habilidades y los comportamientos estimulantes que los empleados deben demostrar para que la organización alcance sus metas y objetivos. Para tener una competencia puede ser necesario, tal vez, sólo un tipo de conocimientos, o destreza, habilidad o comportamiento determinados, o bien puede requerir una combinación de todos ellos. (6)
- Una competencia es una característica subyacente de un individuo, que está causalmente relacionada con un rendimiento efectivo o superior en una situación o trabajo, definido en términos de un criterio. (7)
- Las competencias representan conjuntos de conocimientos, habilidades, disposiciones y conductas que posee una persona, que le permiten la realización exitosa de una actividad. (8)

- Constituyen una habilidad o atributo personal de la conducta de un sujeto, que puede definirse como característica de su comportamiento, y, bajo la cual, el comportamiento orientado a la tarea puede clasificarse de forma lógica y fiable. (9)

Del análisis de estas definiciones puede concluirse que las Competencias:

- Son características permanentes de la persona.
- Se ponen de manifiesto cuando se ejecuta una tarea o se realiza un trabajo.
- Están relacionadas con la ejecución exitosa en una actividad, sea laboral o de otra índole.
- Tienen una relación causal con el rendimiento laboral, es decir, no están solamente asociadas con el éxito, sino que se asume que realmente lo causan.
- Pueden ser generalizables a más de una actividad.

Para el desarrollo de nuestro trabajo tendremos en cuenta la primera definición de competencias expuesta unida a las conclusiones realizadas a partir de los enfoques de los conceptos encontrados.

### **1.5 Gestión de Recursos Humanos por Competencias.**

Hoy en día para las organizaciones empresariales lo importante es determinar el significado y el contenido de la articulación en el contexto actual de la evolución de los mercados, la tecnología y la gestión empresarial. Es precisamente en el área de la gestión de la organización donde debe materializarse y desarrollarse un modelo para la competencia laboral.

En el Anexo 1 (Procesos donde se evidencia la Gestión por Competencias dentro de la Gestión de los Recursos Humanos.) se evidencia que la gestión por competencia no sólo sirve de referencia en el proceso de aprendizaje efectivo, sino que también es utilizada para dirigir otras facetas de la gestión de recursos humanos en la empresa: el reclutamiento, la selección y la promoción del personal; la evaluación del desempeño y la compensación; la formación y capacitación, el ascenso y la preparación para el mercado de trabajo. Es decir, es también una propuesta de innovación integral de la gestión de los recursos humanos, articulando los diferentes momentos y subsistemas que inciden en el desempeño efectivo del individuo y de la empresa.

**La gestión de recursos humanos por competencias fundamentalmente se caracteriza por:** (10)  
(11)

- **El énfasis en la empresa:** Una de las principales características de estas experiencias está en no

enfocar el problema de la formación como un problema nacional; sencillamente trabajar a nivel de empresa. La premisa que facilita esta actitud metodológica se deriva de considerar que las competencias para una misma ocupación, en dos organizaciones diferentes, pueden diferir. La filosofía organizacional, de fabricación y de servicio al cliente varía de empresa a empresa; en ese caso, cada una debe encontrar las competencias clave para que sus colaboradores alcancen los objetivos deseados. (12)

- **Referencia en los mejores:** Los modelos de gestión por competencias de corte conductista identifican a los mejores trabajadores, a quienes están alcanzando los mejores resultados. De ahí deriva el perfil de competencias bajo el supuesto que, si el mejor desempeño se convierte en un estándar, la organización en su conjunto mejorará su productividad.
- **Competencias diseñadas, más que consultadas:** Algunas de las competencias que se requieren en la organización, no se obtienen a partir de la consulta a los trabajadores. Esto no resulta suficiente; hace falta que la dirección defina qué tipo de competencias espera de sus colaboradores para alcanzar sus metas y las incluya dentro de los estándares para facilitar su conocimiento y capacitación. Bajo esta idea los trabajadores no son todo en la definición de competencias; consultarlos es necesario pero no suficiente.

Al definir el número de competencias para una institución determinada esta cifra puede llegar a ser muy grande, precisamente por el hecho de que las competencias están ligadas al contexto específico en que se pone de manifiesto el trabajo a realizar, lo que sugiere, que cada organización puede tener conjuntos de Competencias diferentes y que ninguna organización puede tomar una lista de Competencias preparada por otra organización para su uso, asumiendo que existen similitudes entre ellas.

### 1.5.1 Competencias poseídas y competencias desarrollables. (10) (13)

Dentro de la gestión de los Recursos Humanos por competencias se establece una distinción entre las competencias que los individuos ya poseen y que, por lo general son muy poco modificables, frente a aquéllas que adquieren y se pueden desarrollar.

Las primeras están relacionadas con percepciones, valores y preferencias, conductas y reacciones, relacionamiento y sus actitudes. Algunos modelos de competencia suponen que existe poco o ningún

margen para modificar tales rasgos. O se tienen y coinciden con lo que la empresa requiere, o no se tienen. Entran en este grupo competencias del tipo: “afán de logro, trabajo en equipo, preocupación por la calidad, perseverancia ante retos, orientación al cliente, auto aprendizaje”. Este grupo de competencias se detectan mediante la realización de ejercicios simulados de situaciones críticas. Se pone al individuo ante un evento ficticio, previamente diseñado, y se examinan sus reacciones determinando si exhibe las competencias deseadas.

Las segundas, las que se pueden desarrollar, son competencias técnicas y de operación. Estas competencias representan conocimientos, habilidades y destrezas aplicadas a la ocupación; del tipo: uso de herramientas, lectura de instrumentos, capacidad de interpretar información gráfica, manejo de software.

Normalmente estas competencias se evalúan mediante la aplicación de pruebas de conocimiento y/o ejercicios de aplicación práctica en el trabajo. En todo caso, para poder realizar un proceso de selección basado en competencias, la empresa debe hacer explícito un modelo de gestión por competencias, vinculado a la voluntad de la dirección y con una clara especificación de las competencias que, en ese caso, se convierten en un lenguaje común entre la gerencia y los colaboradores y en suma, en el orientador del proceso de selección y de gestión del talento humano.

### **1.5.2 Subsistemas de Competencia Laboral. (14)**

Un modelo de competencia laboral consiste en la unión de varios subsistemas, articulados entre sí, dichos subsistemas son: **normalización, formación-capacitación y certificación**. Cada uno de estos subsistemas posee su propia complejidad y lógica interna, teniendo como eje uniformador el concepto de competencia en la expresión amplia de su significado.

#### **1. Subsistema de normalización o normas de competencias.**

La normalización tiene por objetivo dar dirección al desarrollo de las competencias en la empresa, constituyendo una referencia en común para los integrantes de la organización de cómo guiar y evaluar sus aprendizajes; representa así también un referente para el reconocimiento de la competencia alcanzada por los individuos, tanto en el interior de la empresa como en el mercado de trabajo. Este subsistema se caracteriza por definir y agregar complejidad a los sistemas de innovación, se encarga de gestionar el contenido de las tareas en función del tipo de sistema que se

quiera gestar en la empresa.

## **2. Subsistema de formación-capacitación.**

La formación con base en competencias, obedece a un plan que contempla, describe y programa cómo incidir en las distintas fases del aprendizaje.

## **3. Subsistema de certificación.**

Se realiza el proceso mediante el cual se reconoce oficialmente los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes de un trabajador en el desempeño de sus funciones y que reflejan la capacidad productiva, como resultado del ejercicio de una profesión sin capacidad previa.

La certificación se realiza con base en la Norma de Competencia. Tiene dentro de sus objetivos principales: calificar y certificar los Recursos Humanos, otorgar reconocimiento formal a los trabajadores de sus conocimientos, habilidades y actitudes adquiridas mediante su experiencia laboral, integrar a los trabajadores al proceso de educación permanente y estimular la promoción laboral y socioeconómica de los trabajadores.

### **1.6 Perfiles de Competencias. (5)**

Los perfiles de competencias definidos por las organizaciones para sus puestos o cargos, son esencialmente conjuntos de competencias secundarias, y van con descripciones más o menos detalladas de pautas de conductas (dimensiones) que ejemplifican el desarrollo de una competencia compuesta.

#### **Clasificación de Competencias para conformar perfiles.**

- **Genéricas:** Competencias que pueden responder a cualquier puesto de trabajo o a la mayoría según su misión, objetivos y metas.
- **Específicas:** Se adecuan a puestos de trabajo, con objetivos de trabajo específicos y pueden cambiar de acuerdo a los escenarios y las estrategias que se traza la organización.
- **Simple:** Son aquellas que se refieren a una sola competencia para evaluar, siendo fáciles de dimensionar y por lo tanto facilitan su evaluación.
- **Compuestas:** Son aquellas en la que intervienen dos competencias simples o más, son más

difíciles de dimensionar y dificultan el análisis de desempeño.

- **Importantes:** La importancia de una competencia depende de las características del puesto de trabajo y de la misión, objetivos y estrategias del puesto y la organización.
- **Esenciales:** Son utilizadas para definir la prelación en importancia y la fijación de los pesos específicos de las competencias para conformar el perfil.

### 1.6.1 Enfoques y modelos utilizados en la determinación de Competencias para perfiles. (5)

#### Enfoques para la determinación de competencias.

- Cada competencia debe tener un nombre y una definición verbal precisa.
- Cada competencia tiene un determinado número de niveles que reflejan conductas observables, no juicios de valor.
- Todas las competencias se pueden desarrollar (pasar de un nivel menor a otro mayor) aunque no de manera inmediata como recibir un curso de formación.
- Todos los puestos llevan asociados un perfil de competencias que no es más que un inventario de las mismas, junto con los niveles exigibles de cada una de ellas. Con el nivel evaluado de cada competencia se obtendrán desajustes que habrá que analizar.

#### Modelos para la determinación de competencias.

Un perfil o modelo de competencias es una descripción de los requisitos necesarios para desempeñar un cargo en el máximo nivel de rendimiento o desempeño.

Según Quesada Martínez (2006), existen diferentes Modelos, entre los más utilizados se encuentran:

**Modelo conductista:** Se encuentra orientado a la selección de los “más aptos”, y portador de dificultades para la identificación de los estándares y requerimientos técnicos. Está basado en los aspectos personales del desempeño laboral que son posibles de medición. Aunque contenga elementos de trabajo colectivo, el trabajador se ve incitado a la superación individual. En este modelo la “competencia” describe fundamentalmente lo que un trabajador “puede” hacer y no “lo que hace”. Se centra en la identificación de las capacidades de la persona que la conllevan a desempeños superiores en la organización. Generalmente se aplica a los niveles directivos y se suscribe a las capacidades que le hacen destacar ante circunstancias no predefinidas.

**Modelo funcionalista:** Basado esencialmente en la medición de resultados. Parte del objetivo principal y continúa con la desagregación de niveles hasta identificar las unidades de competencias y sus elementos. La característica fundamental de este análisis es que describe productos, no procesos. Con este método el trabajador obtiene reconocimiento de sus competencias en relación a la obtención y logro del objetivo principal. La aproximación funcional se refiere a desempeños concretos y predefinidos que la persona debe demostrar, derivados de un análisis de las funciones que componen el proceso productivo. Generalmente se usa este modelo a nivel operativo, y se circunscribe a aspectos técnicos.

**Modelo constructivista:** Es el método con mayor carga holística, con parámetros de inclusión social y formación integral, dimensión humana de la actividad y contexto social del trabajo. Se parte de la premisa que la participación plena de los individuos en la discusión y comprensión de problemas resulta crucial para la identificación de las “disfunciones” en la empresa. Es a partir de esa discusión e intercambio general que comienza a generarse la norma o estándar. Por ejemplo, en una empresa se hace conciencia entre todo el personal de que no se tienen definidas rutinas de mantenimiento preventivo, ni las técnicas para el predictivo. A la vez que se diseñan estas rutinas y técnicas, las competencias del personal implicado van emergiendo.

## **1.7 Técnicas y Herramientas para predicción de RH. (15)**

La previsión de las necesidades de los RH de la organización puede hacerse aplicando varios métodos, unos simples y otros complejos. Pero ni siquiera las técnicas más complejas son totalmente precisas. Independientemente del método utilizado, las previsiones representan aproximaciones y no deben considerarse como valores absolutos.

Los métodos utilizados pueden ser de carácter estimativo o pueden ser de base matemática y para realizar los pronósticos de las necesidades de Recursos Humanos en una organización existen diferentes factores a tener en cuenta es por ello que existen varios enfoques de las técnicas:

- Técnicas basadas en la experiencia.
- Técnicas basadas en tendencias.
- Técnicas basadas en otros factores.

### **1.7.1 Técnicas basadas en experiencia.**

Estas técnicas se apoyan en el juicio de las personas con conocimiento y visión amplios principalmente sobre las futuras necesidades de recursos humanos. Puesto que la mayoría de las decisiones acerca del empleo son formuladas por los gerentes de línea, las personas a cargo deben planear los recursos de personal mediante un diseño que les permitan conocer las necesidades de estos gerentes.

En la mayoría de las organizaciones pequeñas, es el director o gerente de personal quienes conocen toda la información que se necesita. En organizaciones mucho más grandes, el método más sencillo consiste en la consulta directa a los gerentes.

### **1. Planificación Vinculante de la Planilla.**

La Planificación Vinculante de la Planilla (PVP) es un método reciente de planeación de recursos humanos, está dirigido para hacer reflexionar a los directivos y a sus subordinados sobre la planeación de los recursos humanos y a conseguir su participación en ella. Su ventaja se basa en que ofrecen enfoque sistémico de la planeación de recursos humanos. Este método genera información sobre:

1. Disponibilidad de empleados y posibilidades de ascenso y colocación de cada uno de ellos.
2. Demanda de la organización, derivada de los nuevos puestos, de la rotación del empleo y de las vacantes previstas.
3. Equilibrio o situación de la oferta en relación con la demanda, con indicación del nombre, puesto y lugar de todos los empleados disponibles para ascenso.

### **2. Técnica Delphi.**

Constituye una técnica que se puede utilizar para estructurar un proceso de comunicación de grupo, y así ocuparse de un problema complejo. El Método Delphi se basa en el acercamiento del Cuestionamiento Dialéctico donde se tiene: una tesis donde se establece una opinión o una visión, una antítesis donde se refleja opinión o visión que está en conflicto con la tesis y finalmente una síntesis que representa un nuevo acuerdo o consenso. La síntesis entonces se convierte en la nueva

tesis.

Esta técnica ayuda a construir consenso sobre un asunto complejo particular. Sin la necesidad para los participantes de ir en persona a la reunión. En este método se constituye un panel de expertos que formula un grupo de hipótesis sobre el estado futuro del asunto en cuestión, en el caso de la predicción de Recursos Humanos se le pide a los expertos que realicen de forma independiente una estimación de las demandas futuras, junto con los posibles supuestos. Estas hipótesis se distribuyen a los participantes donde a partir de un intermediario se presenta las estimaciones y supuestos de cada experto a los restantes. Entonces, sus comentarios anónimos se integran en hipótesis modificadas. El proceso iterativo continúa hasta que el consenso se logra en las hipótesis.

Los cálculos de los grupos de expertos y gerentes de línea son analizados mediante un intermediario quien resume las respuestas para ser expuestas a los gerentes y así obtener una retroalimentación. Pueden presentarse opiniones contrarias y peticiones contradictorias, al repetirse este procedimiento (por lo menos tres veces) se suele encontrar que la opinión de los gerentes tiende a coincidir con sus necesidades de personal, a medida que ellos mismos van percibiendo mejor sus necesidades.

Se han enumerado los siguientes pasos para desarrollar el Método Delphi: (16)

1. Formación de un equipo Delphi para emprender y supervisar el proyecto.
2. Selección de unos o más paneles a participar en el ejercicio. Generalmente los participantes son expertos en el área de la investigación.
3. Desarrollo de la primera ronda de cuestionarios Delphi.
4. Pruebe el cuestionario para utilizar la terminología apropiada y así eliminar ambigüedades o imprecisiones que pueda tener.
5. Transmisión de los primeros cuestionarios a los miembros del jurado.
6. Análisis del primer ciclo de respuestas.
7. Preparación del segundo ciclo de cuestionarios y posibles pruebas.
8. Transmisión del segundo ciclo de cuestionarios a los miembros del jurado.
9. Análisis del segundo ciclo de respuestas. Se reiteran los pasos 7 a 9 mientras sean deseados o necesarios para lograr estabilidad en los resultados, se debe tener como mínimo tres iteraciones.
10. Preparación de un informe por parte del equipo de análisis para presentar las conclusiones del ejercicio.

### **3. Análisis de Disponibilidades. (15)**

Constituye una herramienta para la planeación de recursos humanos. Se basa en dos premisas fundamentales:

- Una organización es “**vital**”, desde el punto de vista de los recursos humanos, cuando cuenta con personas dotadas de alto potencial de ascenso, ahora o en el futuro, y con reservas identificadas aptas para sustituirlas.
- Una organización se halla “**estancada**” cuando no cuenta con empleados que puedan ser ascendidos ni se han identificado reservas que sustituyan a los actuales titulares.

El resultado final del análisis de disponibilidades es un índice de vitalidad de la organización (IVO), que puede usarse como medida general de la vitalidad de sus recursos humanos. Se calcula a partir del número de personas adecuadas para ser ascendidas y del número de reservas disponibles.

### 1.7.2 Técnicas Basadas en Tendencias. (15)

#### 1. Métodos Estadísticos.

Los procedimientos estadísticos utilizan datos históricos para proyectar la demanda futura. Los procesos de modelización pueden ofrecer una representación simplificada de las demandas de recursos humanos de toda la organización. Alterando los datos de entrada pueden contrastarse las necesidades de recursos humanos en diferentes escenarios de demanda.

Entre las técnicas estadísticas de modelización utilizadas para la previsión de las necesidades de recursos humanos se pueden referir las siguientes:

- Análisis de Series Temporales.
- Ratios de Personal.
- Ratios de Productividad.
- Análisis de Regresión.

#### 2. Estudio del Trabajo.

Esta proyección incluye las técnicas de medición del trabajo que indiquen en cuanto tiempo de deberá realizar una operación o grupo de operaciones y obtener el número requerido de trabajadores, con margen para tiempo de descanso, fatiga, ausencia y enfermedad. Así se producen estándares

que a partir de ser aplicados a los volúmenes de trabajo proyectados, permite calcular las cantidades de trabajadores necesarios. Es posible adoptar la aplicación de este método para funciones de oficina en las que se haya aplicado la medición del trabajo con anterioridad. En las áreas de la empresa que no se puedan desarrollar estándares la aplicación no es del todo confiable.

### **1.7.3 Técnicas Basadas en Otros Factores. (15)**

#### **1. Análisis del Presupuesto y Planeación.**

Las organizaciones que necesitan planeación de los recursos humanos por lo general elaboran presupuestos detallados y planes a corto y largo plazo. Un estudio de los presupuestos por departamento revela las autorizaciones financieras para contratar más personal o probablemente reducirlos en algunas áreas. Estos datos pueden proporcionar cálculos a corto plazo, para realizarlos a largo plazo deben derivarse de los presupuestos de 2 a 5 años.

#### **2. Modelos Computacionales.**

Constituyen una serie de fórmulas matemáticas que emplean simultáneamente varias técnicas basadas en tendencias, los resultados de sondeo y encuestas, y los cálculos en las fuerzas de trabajo. Su actualización debe ser periódica para que la información resultante sea efectiva.

### **1.8 Principales sistemas certificadores de competencias en el mundo.**

Los sistemas certificadores, son dedicados a certificar habilidades de forma individual y a realizar una completa certificación laboral de acuerdo con perfiles antes confeccionados, para ello incluye una selección de un núcleo de habilidades así como también habilidades electivas que se pueden seleccionar de acuerdo con las necesidades específicas. Una certificación de habilidad pueda probar conocimientos sobre una habilidad específica mientras que una certificación laboral sobre un perfil de competencias determinado prueba que tiene el núcleo de habilidades requeridas para desempeñar un trabajo.

#### **1.8.1 BrainBench o Banco de Conocimientos (<http://www.brainbench.com>).**

Los Test de BrainBench consisten en 40 preguntas que toman entre 45 minutos y 1 hora para completar. Cada pregunta dispone generalmente de 180 segundos mostrando una advertencia cuando restan 30 segundos. Los resultados incluyen lo siguiente:

1. Una puntuación entre 1.0 y 5.0 puntos donde 5 es el máximo, acompañado del texto con la descripción del significado de la puntuación.
2. Una puntuación porcentual mostrando la comparación con todos los que se hallan evaluado antes.
3. Un resumen de tus fortalezas y debilidades comparadas con tu puntuación en conjunto.

BrainBench proporciona certificación de habilidades pero también cuenta con un programa de certificación de roles laborales.

### 1.8.2 Exams Online (<http://www.examsonline.com>).

Este sistema certificador de competencias fue fundado en 1999, fue pionero en la prestación de este servicio y hoy constituye uno de los líderes dentro de esta rama a nivel mundial. En el portal se pueden tener exámenes gratis que constan de 15 preguntas y exámenes pagados de 105. Brinda 3 opciones para la realización del examen:

- **Simulación de examen aleatorio:** Las preguntas se muestran en un orden aleatorio con un límite de tiempo de 20 minutos. Permite simular un examen real, las respuestas no son mostradas durante la realización del examen.
- **Examen completo:** Todas las preguntas son mostradas, no hay límite de tiempo. Puedes ver las respuestas durante la realización del examen.
- **Examen personalizado:** No hay límite de tiempo. Se puede modificar la pregunta inicial y la final. Este modo se utiliza para ver las preguntas en un rango determinado. Las preguntas no son aleatorias. Se podrán ver las mismas preguntas cada vez que se seleccione el mismo rango de preguntas. Puedes ver las respuestas durante la realización del examen.

Todas las opciones permiten una revisión al finalizar el examen y se permite bajar exámenes.

### 1.8.3 NCSAcademy (<http://www.ncsacademy.com>).

Constituye una compañía de entrenamiento para usuarios en línea, certifica la calidad y entrenamiento de los trabajadores que comienzan en el mundo de la Informática y las Comunicaciones. Sus exámenes se caracterizan por:

Tener de 35 a 50 preguntas en dependencia del tema a evaluar, tomándose hasta cerca de una hora para contestarlas todas. Todas las preguntas son de selección múltiple. La puntuación es en base a 4.0 puntos. Una puntuación superior a los 2.0 puntos indica que se ha superado el examen y es elegible para la certificación. Una puntuación inferior no te permite ser certificado. Se deben esperar 7 días para repetir un examen.

Se tienen 90 segundos para contestar cada pregunta. El sistema proporciona un contador que muestra el tiempo restante para responder la pregunta. El tiempo también es controlado por el servidor y cuando termina no hay posibilidades de cambiar la respuesta dada. Ofrece una evaluación por temáticas permitiendo conocer donde se encuentran los problemas.

### **1.9 Gestión de Competencias en la UCI.**

Producto de que la Universidad ha madurado paulatinamente en los procesos de producción de software lo que ha enseñado que se hace necesaria la gestión eficiente de los Recursos Humanos para mejorar el índice de productividad y calidad en los proyectos, se ha realizado una investigación aleatoria a varios proyectos en desarrollo actualmente para respaldar una evaluación sobre la gestión por competencias dentro de la Gestión de los Recursos Humanos.

De varios proyectos visitados y un grupo de Consultoría, se confirmó que en ellos no se gestiona de una manera automatizada la gestión por competencias para la incorporación de recursos humanos al proyecto y en otros ni siquiera se realiza análisis previo antes de la incorporación.

En algunos proyectos los líderes y equipo de dirección realizan la gestión por competencias tomando solamente elementos y procesos aislados de la misma. En muchas ocasiones la captación se limita al análisis del promedio académico, nivel de conocimientos de determinado lenguaje de programación, aptitudes en determinadas asignaturas, apreciación de algún líder, interés por el proyecto a desarrollar y en ciertas ocasiones son realizadas pruebas por roles necesario al proyecto. La capacitación para elevar el nivel de competencias del equipo de trabajo, se efectúa mediante la

impartición de cursos, realización de talleres y tareas definidas.

Es evidente que se realiza la gestión por competencias en los proyectos de la Universidad o al menos en la gran mayoría; pero el rigor con que el que se hace no es el suficiente para lograr la eficiencia de dicha gestión, porque se realiza de manera desordenada, no bien planificada, no automatizada y la mayoría de las ocasiones se miden solo conocimientos.

Por lo antes señalado se hace necesaria la investigación de la gestión por competencias dentro de los Recursos Humanos para proyectos de producción de software.

### **1.10 Conceptualización del Modelo. (17)**

En la actualidad se ha generalizado el uso de los modelos como un sistema auxiliar para penetrar en la esencia de fenómenos vinculados a todas las esferas de la actividad cognoscitiva y transformadora del hombre, abarcando campos tan diversos como el de las ciencias humanas y el de las ingenierías aplicadas.

En la literatura relacionada con el tema, existe un gran número de definiciones sobre el término modelo:

- El modelo es un objeto artificialmente creado en forma de estructura física, esquema, fórmula de signos, etc.; se asemeja al objeto original y refleja sus principales características, relaciones, estructura, propiedades”. (Diccionario de Lógica, Guétmanova, A.)
- “El modelo implica una representación de un objeto que, realizándose para poder resolver un problema, constituye un sistema de signos que expresa y desarrolla una relación de interpretación entre dos sistemas; uno real: el problema propiamente y otro simbólico o ideal: el modelo en sí”. (García Hoz).
- “El modelo teórico como idealización que hace el hombre del objeto de investigación para el esclarecimiento de la situación problémica, que tiene que resolver en el proceso de la investigación científica, se convierte en el instrumento para la optimización de su actividad científica, donde su expresión superior se encuentra en el modelo sistémico estructural”. (Sierra, Virginia en Metodología de la Investigación científica).

#### **Tipos de modelo.**

Los modelos existentes pueden ser clasificados atendiendo a diferentes criterios. Entre las clasificaciones más generales están:

- **Icónico:** Es una reproducción a escala del objeto real; muestra su misma figura, proporciones y características.
- **Analógico:** No es una reproducción detallada de todas las cualidades del sistema real, sino que refleja solamente la estructura de relaciones y determinadas propiedades fundamentales de la realidad.
- **Teórico:** Utiliza símbolos para designar las propiedades del sistema real que se desea estudiar. Tiene la capacidad de representar las características y relaciones fundamentales del fenómeno, proporcionar explicaciones y servir como guía para generar hipótesis teóricas.

### **Caracterización del Polo de Hardware y Automática.**

La gestión por competencias se realiza en muchas instituciones de manera particular solo ajustándose a sus características, donde se definen procesos y técnicas que solucionan solo las deficiencias a nivel de organización y no de manera general. En el ámbito de la producción de software esta dificultad también es real, pues no existe un modelo generalizado que aplicado a un proyecto productivo, evalúe y gestione competencias dentro del equipo de trabajo y propicie que los procesos y productos adquieran una mayor calidad.

El Polo de Hardware y Automática presenta: incorrecta definición de roles, responsabilidades y competencias. La selección del personal no se hace ajustándose a los perfiles de competencias y no existe una herramienta para dicho proceso. Deficiente gestión de las necesidades de formación, capacitación y entrenamiento.

Partiendo de que no existe un modelo que solucione las deficiencias mencionadas, se propone un modelo para la evaluación por competencias integradas al control y seguimiento de los RH, con un alcance y adaptación al entorno del polo que propicie una mejora continua y calidad en el desarrollo del software.

#### **1.11 Herramientas a utilizar para el desarrollo.**

Durante el desarrollo de una aplicación la selección de las herramientas y tecnologías a utilizar es un elemento importante porque constituyen la base para cualquier fase del proyecto dígase: diseño, maquetación, programación, pruebas entre otras. Este epígrafe persigue realizar una definición completa de todas las herramientas que usaremos durante el desarrollo de la aplicación.

### **1.11.1 Sistema Operativo GNU/Linux.**

GNU/Linux es el término empleado para referirse al sistema operativo Unix-like que utiliza como base las herramientas de sistema de GNU y el núcleo Linux. Su desarrollo es uno de los ejemplos más prominentes de software libre; todo el código fuente puede ser utilizado, modificado y redistribuido libremente por cualquiera bajo los términos de la GPL de GNU y otras licencias libres.

#### **Distribución de Linux: Debian GNU/Linux.**

Debian es un sistema operativo libre que utiliza el núcleo Linux pero la mayor parte de las herramientas básicas provienen del Proyecto GNU; de ahí el nombre GNU/Linux. Debian GNU/Linux fue constituye la principal distribución del proyecto Debian que fue creado en 1993 que basa su filosofía en el software libre. Debian es una comunidad conformada por desarrolladores y usuarios, que mantiene un sistema operativo GNU basado en software libre precompilado y empaquetado, en un formato sencillo en múltiples arquitecturas de computador y en varios núcleos.

### **1.11.2 Metodología Utilizada.**

Una metodología de desarrollo del software define quien está haciendo que, cuándo, y como alcanzar un objetivo específico, proporciona normas para el desarrollo eficiente del software con calidad al captar las mejores prácticas que el estado actual de la tecnología permite.

#### **Open UP. (18)**

Constituye un proceso Unificado de desarrollo de corta duración, aplicado de manera iterativa e incremental dentro de un ciclo de vida estructurado en tres capas. Open Up adopta una pragmática y ágil filosofía centrado en el proceso colaborativo de desarrollo de software que puede ser aplicado a una gran variedad de proyectos en diferentes direcciones.

En un proyecto organizado sobre Open Up, los esfuerzos personales se convierten en micro incrementos, estos proveen un ciclo de retroalimentación relativamente corto que permite flexibilidad y mejor adaptación a las decisiones tomadas dentro de cada iteración.

Esta metodología divide el proyecto en iteraciones que son planeadas sobre intervalos de tiempo definido en semanas, dichas iteraciones se centran dando cumplimiento a los objetivos definidos previamente en el plan para cada una, por parte del equipo de desarrollo donde cada ciclo iterativo debe concebir como resultado un demo o un ejecutable con funcionalidades específicas. Open Up en cada iteración del ciclo de vida, incrementa progresivamente los objetivos de las iteraciones anteriores añadiendo nuevas funcionalidades a las versiones estables del software que se tiene hasta el momento.

Dentro del ciclo de vida tiene 4 fases: Intercepción, Elaboración, Construcción y Transición. La metodología provee al cliente y al equipo con la visibilidad y los puntos de decisión durante el proyecto, deciden que hacer o no para el mejor aprovechamiento del tiempo y en el plan de proyecto se define el ciclo de vida de desarrollo donde el resultado final es una versión de la aplicación.

Asumimos esta metodología para el desarrollo de nuestro modelo porque nuestro polo de producción basa sus proyectos en ella y se han obtenido resultados relevantes en cuanto la agilización de producción de software para equipos de desarrollo y además la propuesta que tenemos a desarrollar no constituye un software de alta complejidad ni está determinado por procesos críticos donde se necesite poseer una amplia documentación sobre su ciclo de desarrollo.

### **1.11.3 Lenguaje y Herramienta de Modelado.**

#### **Lenguaje Unificado de Modelado (UML). (19)**

UML es un lenguaje para la especificación, visualización, construcción y documentación de los artefactos de un proceso de desarrollo de software. Fue originalmente concebido por la Corporación Rational Software y tres de los más prominentes metodólogos en la industria de la tecnología y sistemas de información. Constituyen un lenguaje para especificar y no para describir métodos o procesos: es el lenguaje en el que está descrito el modelo. En la versión UML 2.0 existen 13 tipos diferentes de diagramas que se pueden categorizar en: Diagramas de Estructura, Diagramas de Comportamiento y Diagramas de Iteración.

## **Herramienta de Modelado: SDE NetBeans. (20)**

NetBeans es un entorno de desarrollo integrado desarrollado usando la Plataforma NetBeans. Constituye un proyecto de código abierto de gran éxito, que fue fundado en junio del 2000 por la compañía Sun Microsystems que continúa siendo el patrocinador principal. SDE para NetBeans es una herramienta de modelado UML que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis, diseño, implementación, pruebas y despliegue. Permite la captura de requisitos, el dibujo de diagramas UML, la realización de ingeniería inversa desde Java a UML y la generación de código Java.

### **1.11.4 Herramienta de Gestión de Proyecto: Trac. (21)**

El Trac es un gestor de proyecto que se utiliza para la gestión, seguimiento y el control de versiones del mismo. Es una herramienta de código libre con interfaz web que integra otras herramientas para comunicación y cuenta además con una Wiki integrada que permite mantener activa y vigente la documentación, una vista de los cambios recientes, un control de hitos para conocer el estado del desarrollo, una interfaz para la revisión del código fuente y una gestión de etiquetas con posibilidad de abrir, asignar y cerrar incidencias.

Trac estuvo bajo licencia GPL hasta el 2005, desde la versión 0.9 está disponible bajo la licencia BSD modificada y proporciona un enfoque minimalista a la coordinación de proyectos de software vía web.

#### **Ventajas:**

- Desarrollado orientado a componentes
- Fácil de administrar y usar
- Extensible
- Personalizable

#### **Extensiones al TRAC**

Una extensión es un módulo de hardware o software que añade una característica o un servicio específico a un sistema más grande. El gestor de proyecto Trac está orientado a extensiones desde la

versión 0.9 desde entonces soporta la inserción de nuevas funcionalidades basadas en su arquitectura de componentes.

### **1.11.5 Entorno de Desarrollo Integrado: Eclipse.**

Un entorno de desarrollo integrado es un programa compuesto por un conjunto de herramientas para un programador. Un IDE es un entorno de programación que ha sido empaquetado como un programa de aplicación, es decir, consiste en un editor de código, un compilador, un depurador y un constructor de interfaz gráfica.

Para el desarrollo de aplicación se utilizará el IDE Eclipse Ganymede en su versión 4.3. Este IDE emplea módulos o extensiones para proporcionar las funcionalidades que requiera el usuario. Constituye un IDE abierto y extensible para todo y nada en particular. Aunque provee soporte para Java y CVS en el SDK también puede extenderse usando otros lenguajes de programación como son C/C++ y Python, además que se permite trabajar con lenguajes para procesado de texto como LaTeX, aplicaciones en red como Telnet y Sistema de gestión de base de datos. La arquitectura de extensiones permite escribir cualquier extensión deseada en el ambiente, como la Gestión de la configuración.

### **1.11.6 Lenguaje de programación: Python. (22)**

Python es un lenguaje de programación dinámico orientado a objetos, de sintaxis simple, clara y sencilla; el tipado es dinámico, el gestor de memoria, la gran cantidad de bibliotecas disponibles y la potencia del lenguaje, entre otros, hacen que desarrollar una aplicación en Python sea sencillo y rápido. La sintaxis de Python es tan sencilla y cercana al lenguaje natural que los programas elaborados en Python parecen pseudocódigo. Por este motivo se trata además de uno de los mejores lenguajes para comenzar a programar o si se quiere desarrollar en corto tiempo.

Python se utiliza como lenguaje de programación interpretado, lo que ahorra un tiempo considerable en el desarrollo del programa, pues no es necesario compilar ni enlazar. El intérprete se puede utilizar de modo interactivo, lo que facilita experimentar con características del lenguaje, escribir programas desechables o probar funciones durante el desarrollo del programa. Es distribuido bajo licencia de código abierto y puede ser interpretado en diferentes plataformas como Windows, Linux, Mac, entre otros.

### 1.11.7 Lenguaje de Programación Interpretado: Java Script. (23)

Java Script es un lenguaje de scripts desarrollado por Netscape para incrementar las funcionalidades del lenguaje HTML. Se utiliza embebido en el código HTML y XHTML, entre las etiquetas <script> y </script>. Dentro de sus características más importantes se pueden encontrar:

- Es un lenguaje interpretado, es decir, no requiere compilación. El navegador del usuario se encarga de interpretar las sentencias Java Script contenidas en una página HTML y ejecutarlas adecuadamente.
- Es un lenguaje orientado a eventos. Cuando un usuario presiona el cursor sobre un enlace o mueve el puntero sobre una imagen se produce un evento. Mediante este lenguaje se pueden desarrollar Scripts que ejecuten acciones en respuesta a estos eventos.
- Es un lenguaje orientado a objetos. El modelo de objetos de Java Script está reducido y simplificado, pero incluye los elementos necesarios para que los Scripts puedan acceder a la información de una página y puedan actuar sobre la interfaz del navegador.

### 1.12 Conclusiones.

En el presente capítulo a partir del análisis realizado se ha podido concluir que la gestión de los recursos humanos como un área dentro de las áreas de conocimiento de la gestión de proyecto juega un papel importante en el correcto funcionamiento de un equipo de desarrollo de software. Se hace necesario para organizar y captar los nuevos recursos de manera eficiente, gestionar por competencias los recursos humanos para un proyecto de producción de software. También se ha podido concluir que existen herramientas a nivel mundial que certifican competencias pero en nuestra universidad aunque la gestión por competencias se hace de manera indirecta en los proyectos no existe alguna herramienta automatizada que haga esta función y se ha realizado un estudio de las herramientas y tecnologías necesarias para implementar una solución eficiente a poner en funcionamiento en el Proyecto SCADA “Guardián del ALBA”.

## **Capítulo 2**

# ***Modelo e instrumentación de la Gestión de los Recursos Humanos.***

## **2.1 Introducción.**

En el presente capítulo se realiza una descripción del alcance que tendrá la propuesta de solución permitiendo tener una concepción general del sistema. Se conforman los perfiles de competencias para los roles propuestos por la metodología escogida. Serán definidos los requisitos funcionales y no funcionales, el Diagrama de Casos de Uso, de secuencia y de clases del Diseño, permitiendo de esta forma modelar e instrumentar la solución propuesta.

## **2.2 Visión de la Aplicación.**

Una de las principales necesidades que tiene el Polo de Hardware y Automática es realizar una gestión eficiente de los Recursos Humanos, necesitando técnicas y herramientas que insertadas en el gestor de proyecto existente, Trac, permitan la identificación, captación y documentación de los roles y responsabilidades para cada nuevo recurso humano que se incorpore a algún proyecto dentro del Polo. Además, de la necesidad de mejorar las competencias y la interacción entre los miembros del equipo para proporcionar retroalimentación dentro de los integrantes del polo, permitiendo que los nuevos recursos humanos que se incorporen puedan cumplir tareas y responsabilidades de manera eficiente según las competencias que posean.

Para la captación de nuevos recursos humanos a los proyectos del Polo no se tiene un proceso bien definido, ni se evalúan las competencias que poseen los mismos para enfrentarse a las tareas que les son asignadas, realizándose dicho proceso de manera casuística. Surgiendo como necesidad la creación de un modelo para la gestión por competencias integradas a la gestión de los Recursos Humanos dentro del PHA.

La propuesta sugerida constituye un sistema certificador de competencias para el PHA, específicamente aplicado al proyecto SCADA “Guardián del ALBA” que permita evaluar las capacidades y competencias de un nuevo recurso humano de nueva incorporación a las actividades de producción, asignándole un determinado rol y actividades que debe desempeñar al asumir tal responsabilidad.

La aplicación estará dirigida a las propuestas de recursos humanos que se necesiten incorporar a los proyectos y a los líderes de los mismos, que en consecuencia con los resultados obtenidos luego de certificar las competencias de estos recursos, podrán evaluar que rol y responsabilidades podrán

asignar.

### **2.2.1 Definición de Perfiles de Competencias.**

En los proyectos pertenecientes al Polo se utiliza como guía de desarrollo del software la metodología Open Up, dicha metodología tiene definido cinco roles que desempeñan las actividades correspondientes en cada uno de los flujos de trabajo, por tal motivo se ha elegido dichos roles para elaborar los perfiles de competencias: Analista, Programador, Líder de Proyecto, Arquitecto y Probador.

La metodología Open Up tiene definido para cada rol las responsabilidades que debe cumplir, apoyado en dichas responsabilidades y la aplicación de una técnica de predicción de recursos humanos basada en la experiencia, se conformarán los perfiles de competencias para cada rol.

### **2.2.2 Método utilizado para predecir competencias por roles.**

Existen varios enfoques de técnicas para predecir Recursos Humanos, éstas pueden estar basadas en la experiencia, en tendencias o en otros factores. Para el desarrollo del modelo para la gestión por competencias integradas a la gestión de los Recursos Humanos; se ha decidido por las características que posee, el Método Delphi para la definición de perfiles de competencias asociado a cada uno de los roles; dicho método constituye una técnica con un conjunto de pasos, basada en la experiencia desplegada en un grupo de expertos donde se ayuda a construir un consenso sobre un asunto complejo particular, sin la necesidad para los participantes de ir en persona a las reuniones que se realizan. El proceso se realiza de manera iterativa permitiendo un consenso incremental dentro de los miembros del equipo de expertos.

### **Método Delphi para conformación de Perfiles de Competencias para el proyecto SCADA, “Guardián del ALBA”.**

#### **Primer paso:** Creación del Grupo de Expertos.

El grupo de expertos fue constituido por líderes de proyectos, en algunos casos desempeñan cargos importantes dentro de la dirección de PHA; otros forman parte de los grupos funcionales en los cuales se divide el Polo.

Cargo que Ocupa	Edad	Nivel Profesional	Años de Experiencia En Proyectos
Asesora Técnica	25	Ingeniero	4
Líder del Grupo de Analistas	24	Ingeniero	4
Líder de Proyecto	24	Ingeniero	4
Líder de Proyecto	24	Ingeniero	4
Líder de Proyecto	24	Ingeniero	3
Líder de Proyecto	25	Ingeniero	4
Líder de Proyecto	25	Ingeniero	4

**Segundo paso:** Entrenamiento del Grupo de Expertos.

Este paso comprende la explicación al grupo de expertos sobre el método Delphi, posteriormente se conforma un Banco de Competencias, la mayoría de ellas utilizadas por instituciones reconocidas o aprobadas previamente por el proyecto para cada perfil definido anteriormente según la metodología de Open UP.

### **Confección de Banco de Competencias.**

Para la confección del Banco de Competencias se tuvo como entrada el documento de Roles y Responsabilidades elaborado por el grupo del Proceso de Mejoras para el desarrollo del Software de la Infraestructura Productiva. A partir de este banco de competencias cada experto propuso las mejoras que consideró conveniente.

### **Perfil de Competencias: Analista.**

- Capacidad de escucha y expresión oral.
- Conocimientos técnicos sobre definición, especificación, captura y seguimiento de requisitos.
- Facilidad para definir prioridades.
- Conocimientos técnicos sobre el flujo de trabajo del análisis.
- Conocimientos técnicos sobre el flujo de trabajo de Diseño.

- Conocimientos técnicos sobre el diseño de pruebas.

### **Perfil de Competencias: Programador- Diseñador.**

- Conocimientos técnicos sobre elaboración de las pruebas de unidad.
- Conocimientos técnicos sobre desarrollo de interfaz de usuario.
- Habilidad para Integrar los componentes que forman parte de la solución.
- Conocimientos técnicos para ejecutar los casos de prueba y generar no conformidades asociadas al mismo.
- Habilidad para registrar y analizar los resultados de las pruebas.
- Debe poseer conocimientos sobre los requerimientos del sistema
- Debe poseer conocimientos sobre la arquitectura del sistema.
- Debe poseer conocimientos sobre el lenguaje de programación utilizado para la implementación y el entorno de la aplicación.
- Debe conocer sobre técnicas de diseño de software, incluyendo análisis orientado a objetos y patrones de diseño.
- Debe conocer lenguaje UML.
- Debe conocer tecnologías que serán utilizadas en el proyecto.
- Debe conocer de los estándares de como diseñar y como utilizar los diseños para llevar a cabo la implementación.
- Debe tener conocimientos sobre el modelado de Datos y diseño de Bases de Datos.

### **Perfil de Competencias: Líder de Proyecto.**

- Habilidad para administrar recursos
- Habilidad para controlar Recursos
- Capacidad de escucha y expresión oral
- Habilidad para monitoreo y control de procesos y tareas.
- Debe participar en las revisiones con el cliente de los entregables.
- Habilidad para planificar y administrar la capacitación interna del proyecto.
- Debe poseer conocimientos sobre la visión general del proyecto.
- Debe poseer conocimientos sobre el proceso de identificación y mitigación de los riesgos.
- Debe evaluar a los miembros del proyecto según su desempeño.
- Habilidad para desarrollar el plan de proyecto o de desarrollo de software.
- Habilidad para gestionar las interacciones entre clientes, usuarios y el equipo de desarrollo.

### **Perfil de Competencias: Arquitecto.**

1. Habilidad para definir todos los elementos bases de la arquitectura del proyecto.
2. Habilidad para identificar los posibles escenarios de despliegue de la aplicación.
3. Conocimientos técnicos para definir las interfaces de integración tanto internas como externas de la aplicación junto a los diseñadores.
4. Habilidad para elaborar el documento de arquitectura para el expediente de proyecto.
5. Debe definir las herramientas, bibliotecas, entorno de desarrollo (frameworks) y otros componentes que permitan acelerar y mejorar el trabajo del proyecto.
6. Debe definir de conjunto con el jefe de proyecto el flujo de desarrollo basado en las herramientas identificadas.
7. Debe poseer habilidad de control, vela por el cumplimiento de los requerimientos de hardware.
8. Debe poseer habilidad de planificación sobre la integración de los componentes del sistema.

### **Perfil de Competencias: Probador.**

- Habilidades para desarrollar y actualizar el plan maestro y la estrategia de prueba.
- Habilidades de comunicación.
- Conocimientos técnicos sobre plan y estrategia de prueba.
- Evaluar el avance de las pruebas y los tiempos incurridos con base al presupuesto.
- Habilidad para realizar seguimiento de las pruebas y revisar los objetivos de pruebas por cada iteración.
- Constituye el enlace del equipo con los involucrados para las negociaciones del objetivo y los entregables de la prueba.
- Velar por el nivel apropiado de calidad por medio de la resolución de defectos importantes.
- Informar el progreso de las pruebas.
- Asegurar la apropiada planificación.
- Conocimientos técnicos para configurar y ejecutar las pruebas.
- Conocimientos para implementar pruebas individuales.
- Habilidades para documentar apropiadamente las pruebas efectuadas y sus resultados en el sistema de reporte de fallas y en el repositorio de casos de prueba.
- Debe registrar y analizar la salida de las pruebas

**Tercer Paso:** Entregar al grupo de experto el banco de competencias e iterar desde determinados criterios que generen la calidad dentro de los perfiles seleccionados.

### **Tercer paso (Primera iteración):**

Durante la primera iteración junto a cada perfil se realizó una pregunta fundamental:

- ¿Cree usted que el Banco de Competencias definido para el perfil necesite incorporar alguna otra competencia que sea necesaria para evaluar el futuro desempeño del RH asignado a dicho rol?

### **Tercer paso (Segunda iteración):**

Luego de incorporar las competencias que definían los expertos, durante la segunda iteración se realizó la siguiente pregunta:

- ¿Cree usted que el banco de competencias definido para el perfil necesite desechar alguna otra que influya en el futuro desempeño del RH asignado a dicho rol? Marque con una X.

Las preguntas realizadas ayudaron a definir las competencias de importancia para los perfiles definidos. Durante la segunda iteración del tercer paso de la aplicación del método fue realizado un proceso de eliminación de competencias, se eliminaron las competencias donde los expertos coincidieron en un por ciento relativamente alto (+ 85 %) que no eran necesarias.

### **Tercer paso (Tercera iteración):**

Definidas las competencias para cada perfil era necesario organizarlas según el grado de importancia que éstas tuvieran, para ello adjunto a cada perfil de competencias fue realizada la siguiente consideración:

- Este perfil contiene las competencias de importancia definidas. ¿Cuáles usted considera que no son claves? Marque con una X las que consideren no lo son.

Este paso contribuyó a organizar las competencias de cada perfil según el grado de importancia que le fuera impuesto por el grupo de expertos, quedando finalmente por definir el por ciento o la probabilidad de importancia que debía tener cada una.

### **Tercer paso (Cuarta iteración):**

La iteración estuvo enfocada a imprimirle un valor de importancia a cada competencia de los perfiles

conformados y se formuló la siguiente pregunta para el grupo de expertos:

1. Asigne a cada competencia un por ciento de importancia para un 100% de la sumatoria total del perfil de competencias.

Luego de finalizar este paso los perfiles quedaron conformados como se presenta:

**Perfil de Competencias: Analista.**

No.	Competencias	Peso (%)
1.	Conocimientos técnicos sobre definición, especificación, captura y seguimiento de requisitos, flujo de Análisis y Diseño.	30
2.	Capacidad de escucha y expresión oral (buen interlocutor).	20
3.	Capacidad de estudiar y asimilar rápidamente gran cantidad de información.	20
4.	Facilidad para definir prioridades.	15
5.	El analista debe tener suficiente experiencia en computación, capaz de programar, entender las capacidades de las computadoras.	7
6.	Conocimientos técnicos sobre el diseño de pruebas.	4
7.	El analista de sistemas debe ser auto disciplinado y auto motivado, comprometido con su trabajo y con el equipo de proyecto al cual representa.	4

**Perfil de Competencias: Programador – Diseñador.**

No.	Competencias	Peso (%)
1.	Habilidades de auto-aprendizaje.	15
2.	Capacidades en la búsqueda de soluciones a diferentes problemas y el diseño de algoritmos.	10
3.	Habilidades para la búsqueda de bibliografía, así como un buen dominio del idioma Inglés que facilite el trabajo con la información.	10
4.	Conocimientos sobre lenguajes de programación tales como: C++, ANSI C, Java,	13

	Python, C#, PHP, HTML, etc.	
5.	Dominio de diferentes modelos arquitectónicos, Arquitectura en Capas, Modelo-Vista-Controlador, Sistemas Distribuidos, etc.	12
6.	Habilidades en la reutilización de componentes de software, por ejemplo bibliotecas y código fuente de otras aplicaciones.	10
7.	Conocimientos técnicos para el desarrollo de diferentes tipos de aplicaciones, bibliotecas tanto estáticas como dinámicas, aplicaciones para la web, servicios, aplicaciones de escritorio, etc.	8
8.	Conocer y aplicar técnicas de diseño de software, incluyendo análisis orientado a objetos y patrones de diseño.	7
9.	Debe conocer lenguaje UML y herramientas libres de modelado como Umbrello, NetBeans, RSA.	5
10.	Habilidades en el manejo de herramientas de gestión de proyecto, tales como Trac, Conocimientos técnicos para desarrollar y actualizar el Plan de Pruebas y la Estrategia de Prueba. Wiki, Subversion, etc.	4
11.	Conocimientos sobre el modelado de Datos y diseño de Bases de Datos.	3
12.	Dominio de herramientas y métodos para la construcción automatizada de proyectos como: qmake, automake, scons, etc.	3

**Perfil de Competencias: Líder de Proyecto.**

No.	Competencias	Peso (%)
1.	Habilidad para planificar y controlar recursos.	15
2.	Debe poseer conocimientos sobre la visión general del proyecto.	15
3.	Habilidad para planificar el tiempo de desarrollo del proyecto (cronograma, plan de iteraciones)	10
4.	Habilidad para manejar conflictos y gestionar las interacciones entre clientes, usuarios y el equipo de desarrollo.	10

5.	Capacidad de escucha y expresión oral	9
6.	Habilidad para monitoreo y control de procesos y tareas.	9
7.	Debe poseer conocimientos sobre el proceso de identificación y mitigación de los riesgos.	9
8.	Habilidad para manejar conflictos y gestionar las interacciones entre clientes, usuarios y el equipo de desarrollo.	8
9.	Habilidad para desarrollar el plan de proyecto o de desarrollo de software.	5
10.	Debe participar en las revisiones con el cliente de los entregables.	5
11.	Debe evaluar a los miembros del proyecto según su desempeño.	5

### Perfil de Competencias: Arquitecto.

No.	Competencias	Peso (%)
1.	Habilidad para definir todos los elementos bases de la arquitectura del proyecto.	10
2.	Debe definir las herramientas, bibliotecas, entorno de desarrollo (frameworks) y otros componentes que permitan acelerar y mejorar el trabajo del proyecto.	10
3.	Debe poseer habilidad de planificación sobre la integración de los componentes del sistema.	10
4.	Asesorar en la planificación y estimación del proyecto.	10
5.	Definición de estándares y políticas de reutilización en el proyecto.	10
6.	Asegurarse de que la implementación que se le da al sistema es conforme con la arquitectura.	10
7.	Habilidad para identificar los posibles escenarios de despliegue de la aplicación.	5
8.	Conocimientos técnicos para definir las interfaces de integración tanto internas como externas de la aplicación junto a los diseñadores.	5
9.	Habilidad para elaborar el documento de arquitectura para el expediente de proyecto.	5
10.	Debe definir de conjunto con el jefe de proyecto el flujo de desarrollo basado en	5

	las herramientas identificadas.	
11.	Debe poseer habilidad de control, vela por el cumplimiento de los requerimientos de hardware.	5
12.	Conocer y ayudar a la implementación de la metodología.	5
13.	Alinearse con la visión de la organización.	5
14.	Definición de métricas para la etapa de desarrollo.	5

### Perfil de Competencias: Probador.

No.	Competencias	Peso (%)
1.	Conocimientos técnicos para desarrollar y actualizar el Plan de Pruebas y la Estrategia de Prueba.	40
2.	Conocimientos técnicos para desarrollar y actualizar el Diseño de Caso de Pruebas.	40
3.	Conocimientos técnicos para desarrollar y actualizar el Documento de No Conformidades.	20

**Cuarto paso:** Este paso fue elaborado con el objetivo de conformar dos cuestionarios bases que definieran la salida que puede producir la aplicación del método Delphi, siendo la representación para la futura evaluación de la competencia. Se escogieron para ello de los perfiles antes expuestos: el de Analista y el Probador. Para obtener dicho resultado se formuló adjunta a los perfiles la siguiente pregunta:

- Defina posibles preguntas para evaluar cada competencia que debe poseer cada rol que se desempeñe dentro del proyecto productivo SCADA “Guardián del ALBA”.

Como resultado se presentan los cuestionarios ejemplos o bases para dichos perfiles de competencias. Ver Anexo 2 (Cuestionario del Perfil de Competencias: Analista) y Anexo 3 (Cuestionario del Perfil de Competencias: Probador).

### 2.3 Especificación de los Requisitos de Software.

La especificación de requisitos comprende la descripción completa del comportamiento del sistema

que se va a desarrollar constituyendo una base arquitectónica que con posterioridad se agrupará en casos de uso y describirá los procesos que realizará la futura aplicación que se propone. Además, de definir el funcionamiento interno del software: cálculos, detalles técnicos, manipulación de datos y otras funcionalidades específicas que este pueda poseer.

### **Requisitos Funcionales.**

#### **RF1 El sistema debe permitir Gestionar Cuestionario.**

**RF1.1** El sistema debe brindar la posibilidad de Insertar una competencia a un cuestionario para un rol determinado.

**RF1.2** El sistema debe brindar la posibilidad de modificar una competencia a un cuestionario ya existente.

**RF1.3** El sistema debe permitir eliminar la(s) competencia(s) de un cuestionario, dado un rol determinado.

**RF1.4** El sistema debe mostrar una vista previa de un cuestionario (listado de competencias) para un rol determinado.

#### **RF2 El sistema posibilitará la Realización de un Cuestionario.**

**RF2.1** El sistema debe brindar acceso a los cuestionarios publicados según rol determinado.

**RF2.2** El sistema debe posibilitar realizar y guardar la evaluación del cuestionario publicado con anterioridad y emitir una certificación si la persona está apta o no para desempeñar el rol en el cual se ha evaluado.

#### **RF3 El sistema debe ser capaz de Gestionar Evaluaciones Emitidas.**

**RF3.1** El sistema debe ser capaz de buscar las evaluaciones almacenadas de los usuarios para un rol determinado por el administrador.

**RF3.2** El sistema debe ser capaz de eliminar las evaluaciones almacenadas correspondientes a un rol determinado que el administrador determine.

### **Características del Sistema.**

## **Usabilidad.**

**CSUS1** La extensión luego de instalada deberá visualizarse con calidad en los principales navegadores existentes (Internet Explorer, Opera, Firefox y otros).

## **Fiabilidad.**

**CSFI1** El sistema debe ser capaz de mantener la calidad del dato de manera que garantice su integridad durante su aplicación, procesamiento y almacenamiento en el BD.

**CSFI2** Cada vez que se detecta un cambio en la BD se debe replicar de manera automática los cambios.

## **Soportabilidad.**

**CSSO1** El sistema debe ser:

- De fácil instalación, configuración y puesta en marcha.
- De arquitectura abierta y distribuida, modular, de capacidad escalable.
- Programado orientado a objeto.

**CSSO2** El sistema debe correr sobre un Servidor Apache 2.0 y utilizar SQLite como base de datos.

**CSSO3** El sistema presenta dependencias con las siguientes bibliotecas:

- libapache2-mod-python: paquete que incorpora un módulo al Apache con el intérprete de Python en el servidor y permite acceder a funcionalidades avanzadas como el acceso a conexiones con base de datos, datos entre las vistas y otros detalles del servidor.
- libapache2-mod-pam: es un paquete que implementa la autenticación PAM.
- python-genshi: librería que ofrece un conjunto integrado de componentes que permite el analizar, generar y procesar HTML, XML u otros contenidos de texto para la salida de generación en la web.

## **Interfaces de usuarios.**

**ISIU1** El Diseño del sistema debe estar enfocado en la misma interfaz del Trac, debe ser sencillo y funcional, fácil de navegar y de rápida adaptación para los usuarios.

## **Implementación.**

**CSIM1** El sistema debe ejecutarse en diversas plataformas de hardware y software.

**CSIM2** EL sistema se realizará utilizando el lenguaje de programación Python, para la realización de la interfaz gráfica se utilizará la biblioteca Genshi y como herramienta para programación el Eclipse. Para la modelación de los diagramas UML se empleará el NetBeans y como metodología de desarrollo de software el OpenUp.

**CSIM4** El sistema debe cumplir con los lineamientos necesarios para la producción de software libre y la comunidad de desarrollo y soporte.

## **Portabilidad.**

**CSPO1** El sistema debe ser multiplataforma, debe ejecutarse de manera óptima sin importar el sistema operativo que utilice el usuario.

## **Seguridad.**

**CSSE1** El sistema debe garantizar que la información sea registrada, visualizada, eliminada y actualizada únicamente por la persona que posea los privilegios correspondientes.

**CSSE1** El sistema debe disponer de mecanismos de seguridad que garanticen el acceso y la manipulación autorizada y segura a la información mediante un sistema en base a roles, asegurando la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad de la misma.

## **Requisitos de Licencia.**

**LSRL1** Uso de licencias de Código Abierto en los componentes que conforman el desarrollo del sistema cumpliendo con los principios básicos de software libre.

## **Legal, Derechos de autor, y Otros Avisos.**

**LSLE1** El sistema debe cumplir, como producto final, con los esquemas y estándares abiertos y de software libre (cuatro normas), de tal manera que la puesta en marcha del mismo no implique gastos en licencias de ningún tipo.

**LSLE2** El Sistema debe cumplir con las cuatro libertades de software libre:

- Libertad 0: La libertad de usar el programa con cualquier propósito.
- Libertad 1: La libertad de estudiar cómo funciona el programa, y adaptarlo de acuerdo a las necesidades.
- Libertad 2: La libertad de distribuir copias.
- Libertad 3: Libertad de mejorar el programa y hacer públicas las mejoras.

### **Normas Aplicables.**

**LSNA1** Entorno para la ingeniería de desarrollo de software OpenUP.

### **Documentación del sistema.**

**DOC1** Debe existir documentación para el trabajo con el sistema; estas dependerán de las tareas que realice el usuario en él.

## **2.4 Descripción del Sistema.**

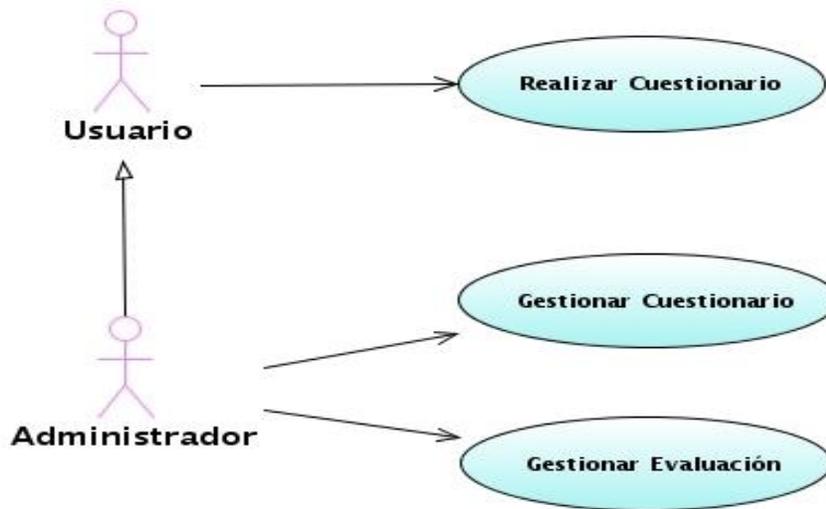
### **Actores del Sistema.**

<b>Actor</b>	<b>Descripción</b>
Usuario	Encargado de interactuar con el sistema, luego de autenticado podrá acceder a los cuestionarios publicados por roles, certificar las competencias poseídas mediante la realización de los mismos, podrá ver su evaluación en un cuestionario determinado
Administrador	Encargado de insertar, modificar y eliminar un cuestionario para un rol determinado, además de que tendrá acceso a conocer las evaluaciones existentes en la BD de los usuarios que hayan sido evaluados con anterioridad dado un rol determinado.

### **Diagrama de Casos de Uso.**

El modelado de Casos de Uso se realiza con el objetivo de modelar de una forma simple y efectiva los requisitos del sistema desde el punto de vista del usuario. El diagrama de Casos de Uso

constituye una visión general que se ha identificado para satisfacer los requerimientos funcionales del sistema.



## 2.5 Descripción de los Casos de Uso del Sistema.

La descripción detallada de los Casos de Uso muestra la expansión que permitirá entender a través de su descripción detallada, los procesos que se encuentran asociados a cada uno de ellos y así comprender como se propone que el sistema cumpla con los requerimientos establecidos con anterioridad.

### Caso de Uso: Gestionar Cuestionario.

#### 1. Breve Descripción.

Este Caso de Uso permite al Administrador, insertar, modificar o eliminar un cuestionario; está dirigido a la edición de cuestionarios, permitiendo la inserción, modificación o eliminación de competencias para un rol determinado, así como preguntas y respuestas asociadas a dichas competencias.

## **2. Breve Descripción de los Actores.**

### **2.1 Administrador.**

Actor con la responsabilidad de insertar, modificar y eliminar un cuestionario para un rol determinado, además de tener acceso a conocer las evaluaciones existentes en la Base de Datos (BD) de los usuarios que hayan sido evaluados con anterioridad dado un rol determinado.

## **3. Precondiciones**

El Administrador se ha autenticado en el sistema, teniendo los privilegios correspondientes a su rol.

## **4. Flujo Básico de Eventos**

### **4.1 Insertar una nueva competencia**

- 4.1.1 El Administrador seleccionando en el panel de administración del gestor de proyecto solicita al Sistema, realizar acciones sobre las competencias de un cuestionario para un rol determinado.
- 4.1.2 El Sistema le muestra un detalle para que el Administrador seleccione la acción que desea realizar, pudiendo: Insertar, Modificar (Alternativo 5.1 ) o Eliminar (Alternativo 5.2 ) una competencia, así como tener una Vista Previa de un Cuestionario (Alternativo 5.3)
- 4.1.3 El Administrador solicita al Sistema Insertar una nueva competencia a un cuestionario de un rol determinado.
- 4.1.4 El Sistema le presenta una interfaz donde le permite insertar una nueva competencia.
- 4.1.5 El Administrador introduce los campos necesarios para insertar una nueva competencia  
Rol: Especifica el rol al cual se le adicionará la competencia.  
Competencia: Nombre de la nueva competencia.
- 4.1.6 El sistema le muestra una interfaz donde le permite adicionar a la competencia, las preguntas y respuestas asociadas.

### **4.2 Guardar la información en la Base de Datos**

- 4.2.1 El Administrador solicita al Sistema Guardar la información.
- 4.2.2 El Sistema verifica la completitud de los datos introducidos (Alternativo 5.4) y guarda la información en la base de datos.

#### **4.3 Cerrar aplicación.**

- 4.3.1 El Sistema retorna a la misma interfaz, permitiendo al Administrador que continúe insertando preguntas y respuestas asociadas a la competencia que está siendo editada, en caso de que lo considere conveniente.
- 4.3.2 El Administrador decide no realizar ninguna acción y solicita al sistema cerrar la aplicación.
- 4.3.3 El sistema cierra la aplicación.

### **5. Flujos Alternos**

#### **5.1 Modificar Competencia.**

- 5.1.1 En el paso 4.1.2 del flujo básico, el Administrador solicita al Sistema Modificar una competencia a un cuestionario de un rol determinado.
- 5.1.2 El Sistema le muestra una interfaz con los roles que poseen competencias para que elija el rol al que le desea modificar la competencia.
- 5.1.3 El Administrador elige el rol.
- 5.1.4 El Sistema le muestra todas las competencias que posee dicho rol.
- 5.1.5 El Administrador elige la competencia que desea modificar.
- 5.1.6 El Sistema le muestra todos los valores que posee dicha competencia.
- 5.1.7 El Administrador edita la competencia, preguntas y respuestas asociadas, retornando al paso 4.2.1 del flujo básico.

#### **5.2 Eliminar Competencia.**

- 5.2.1 En el paso 4.1.2 del flujo básico, el Administrador solicita al Sistema Eliminar una competencia a un cuestionario de un rol determinado.
- 5.2.2 El Sistema le muestra una interfaz con los roles que poseen competencias para que elija el rol al que le desea eliminar la competencia.
- 5.2.3 El Administrador elige el rol.
- 5.2.4 El Sistema le muestra todas las competencias que posee dicho rol.
- 5.2.5 El Administrador elige la competencia o las competencias que desea eliminar y ejecuta la acción seleccionado Eliminar.
- 5.2.6 El Sistema elimina los valores seleccionados y muestra las competencias restantes para dicho rol, por si el Administrador desea eliminar alguna de las competencias restantes, actualizando la información existente en la BD.

### **5.3 Vista Previa Cuestionario.**

- 5.3.1 En el paso 4.1.2 del flujo básico, el Administrador solicita al Sistema tener una Vista Previa de un cuestionario para un rol determinado.
- 5.3.2 El Sistema le muestra una interfaz con los roles que poseen competencias para que elija el rol al que se desea ver la vista previa.
- 5.3.3 El Administrador elige el rol.
- 5.3.4 El Sistema le muestra una vista previa del cuestionario del rol en cuestión, retornando al paso 4.3.2 del flujo básico.

### **5.4 Verificar Completitud de los Datos.**

- 5.4.1 En el paso 4.2.2 del flujo alterno 4.2, los campos no cumplen con la calidad o completitud requerida.
- 5.4.2 El sistema muestra un mensaje informando al Administrador, retornando al paso 4.1.6 del flujo básico.

## 6. Poscondiciones

Si el caso de uso finaliza correctamente, se logró:

- Insertar una competencia a un cuestionario de un rol determinado, modificar una competencia o eliminar una competencia.
- Tener una Vista Previa de un cuestionario para un rol determinado.

Si el caso de uso no terminó correctamente se mostró el mensaje de error correspondiente.

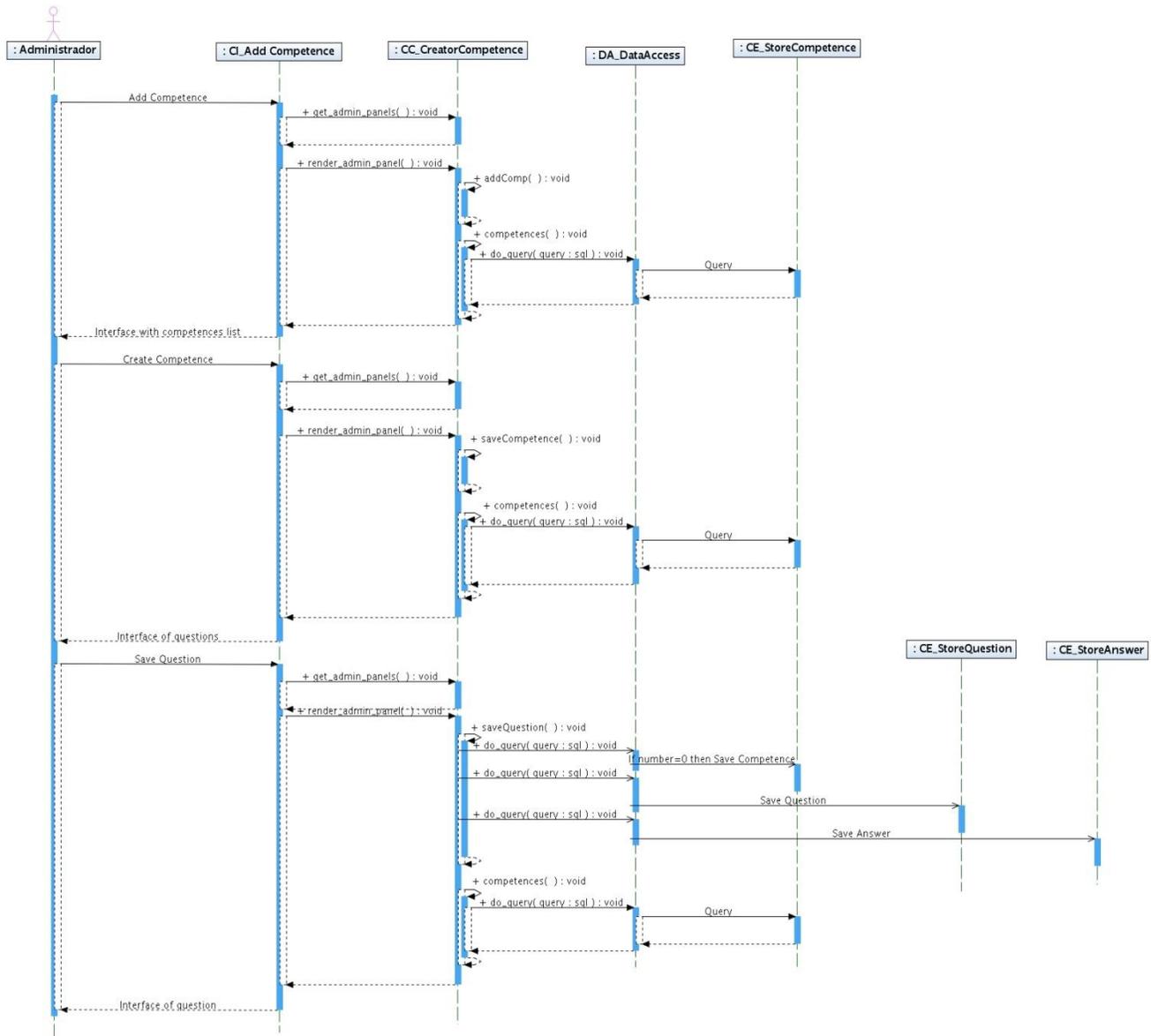
Para la Descripción de los Casos de Uso remitirse a los documentos “Modelo de Descripción Caso de Uso GRHC-CU Gestionar Cuestionario”, “Modelo de Descripción Caso de Uso GRHC-CU Realizar Cuestionario” y “Modelo de Descripción Caso de Uso GRHC-CU Gestionar Certificaciones”.

### 2.6 Diagrama de Secuencia.

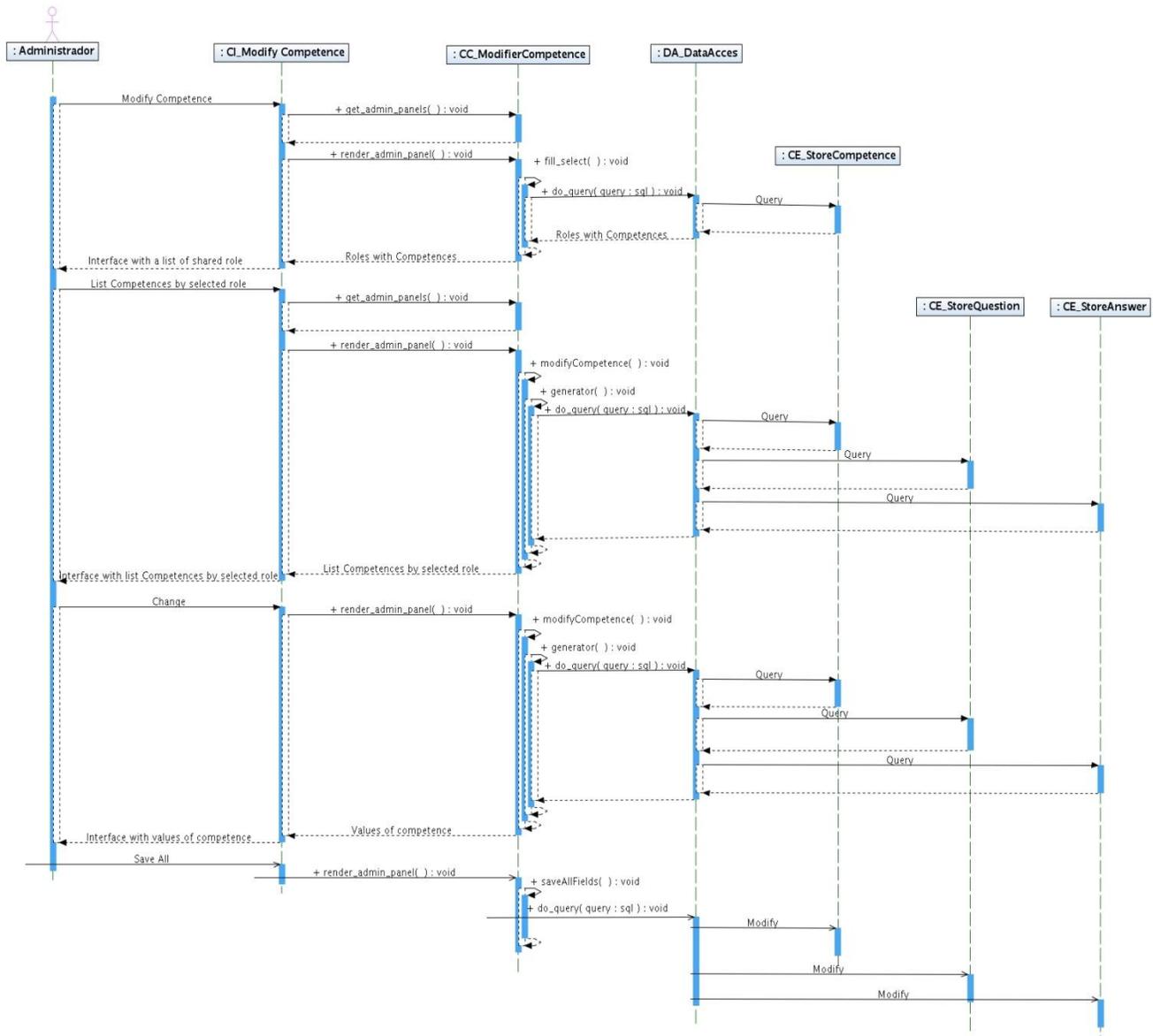
El diagrama de secuencia es uno de los diagramas más efectivos para modelar interacción entre objetos en un sistema. Un diagrama de secuencia muestra la interacción de un conjunto de objetos en una aplicación a través del tiempo, contiene detalles de implementación del escenario, incluyendo los objetos y clases que se usan para implementar el escenario, y mensajes pasados entre ellos.

**CU “Gestionar Cuestionario”.**

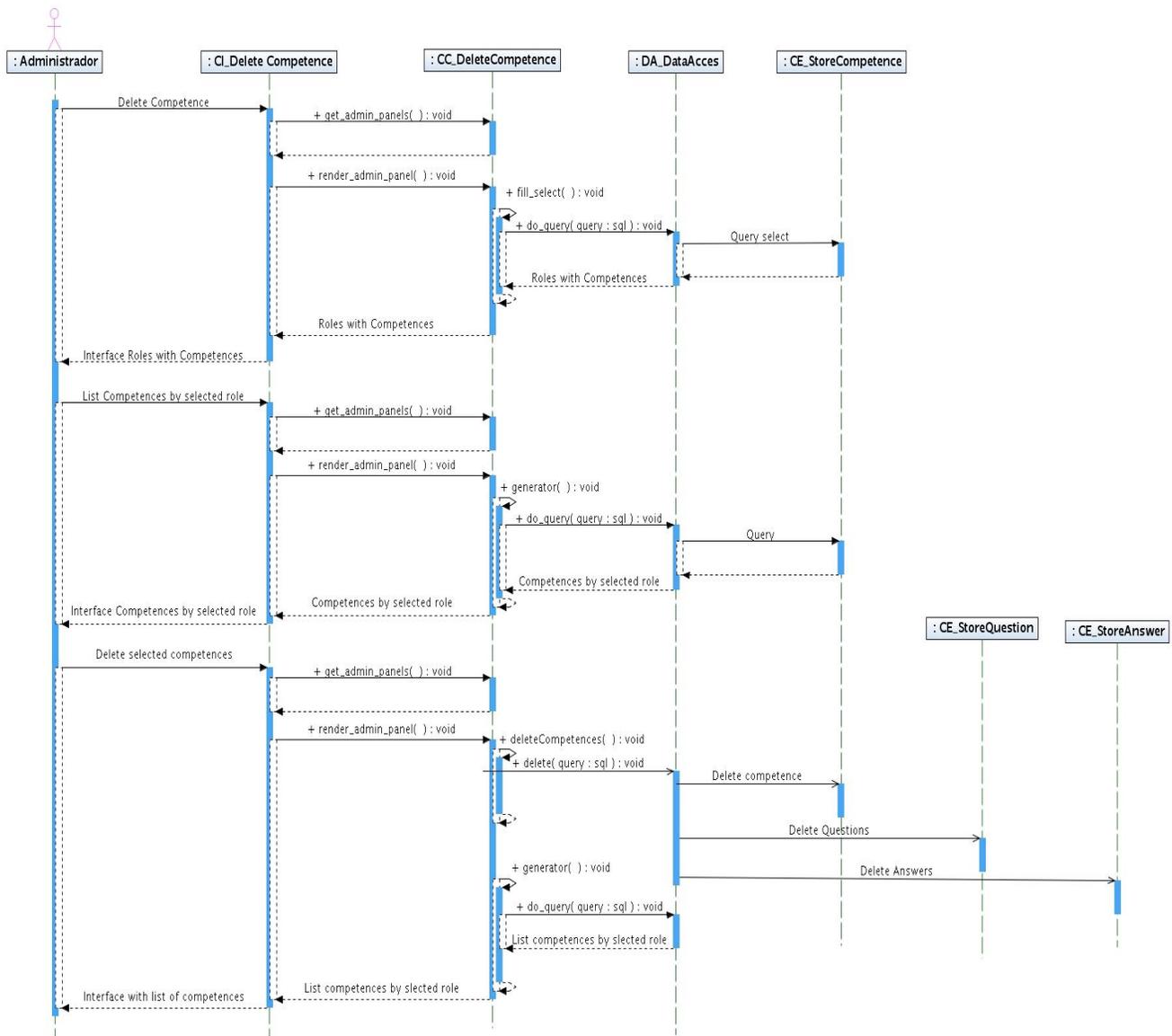
**Flujo Principal “Insertar Competencia”.**



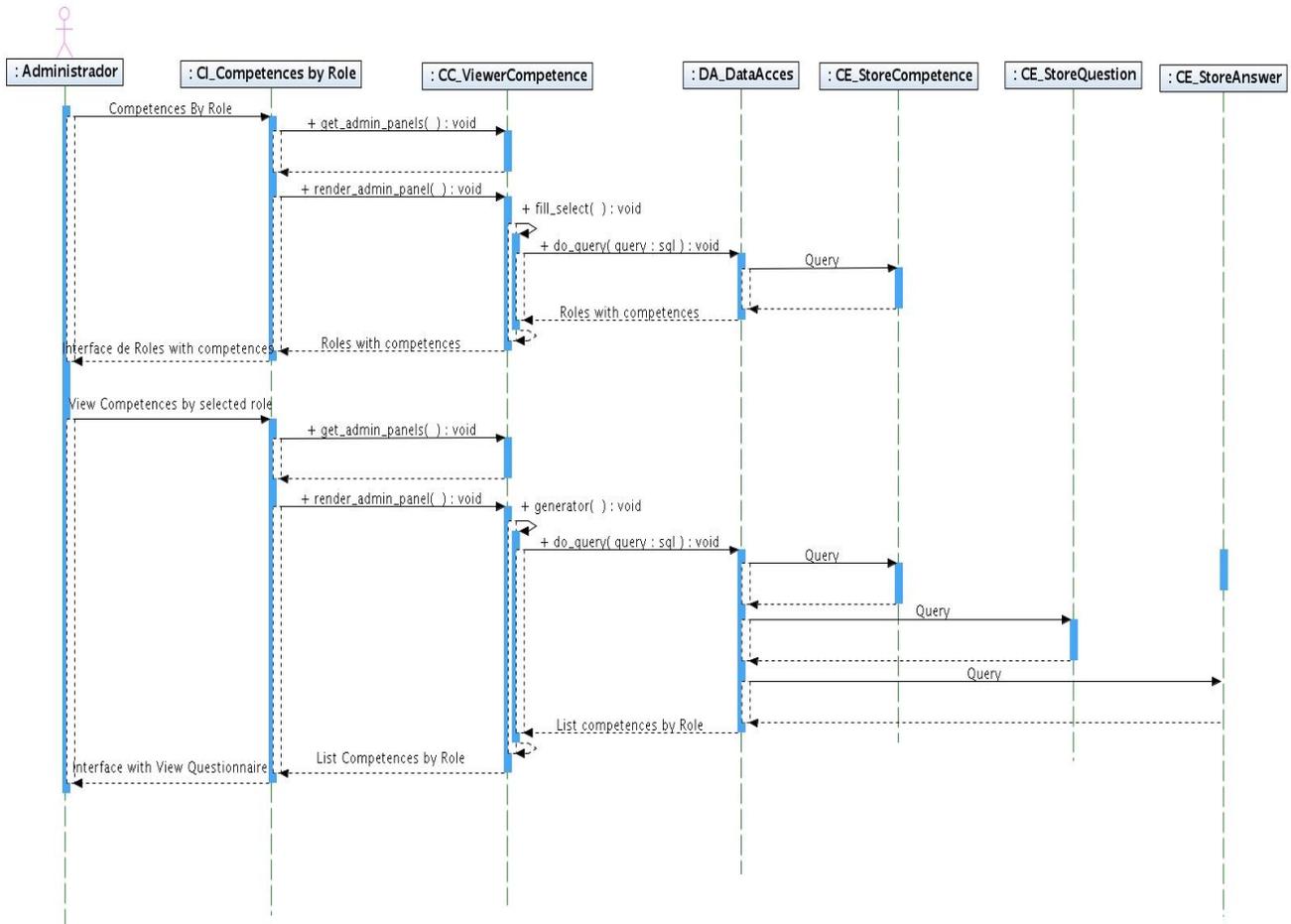
**Flujo Alterno “Modificar Competencia”.**



**Flujo Alterno “Eliminar Competencia”.**



### Flujo Alterno “Vista Previa Cuestionario”.



Para los diagramas de Secuencia de los Casos de Uso restantes remitirse al documento “Modelo de Diseño GRHC”.

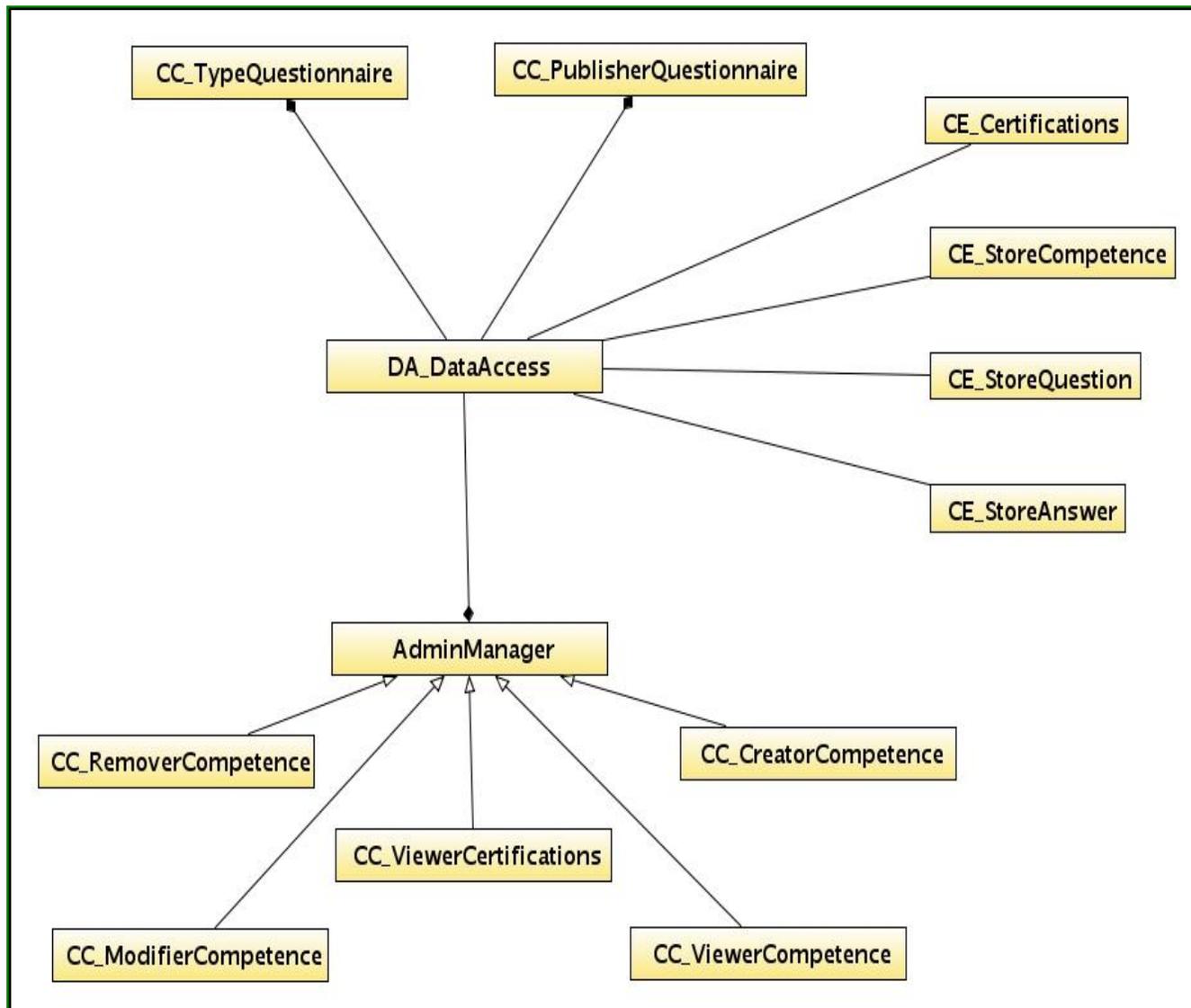
## 2.7 Modelo de Diseño.

El Modelo de Diseño permite transformar los requerimientos en un diseño de software, permitiendo la definición de una arquitectura robusta para que el futuro sistema sea adaptable a un ambiente de implementación dado.

### 2.7.1 Diagrama de Clases.

El Diagrama de Clases describe la estructura del sistema propuesto mostrando sus clases, atributos y las relaciones entre ellos. Será utilizado para crear el diseño conceptual del comportamiento que

manejará el sistema, los componentes que se encargaran del funcionamiento y la relación entre ellos.



El diseño propuesto para el sistema está dividido en tres subsistemas funcionales, el primero dedicado a la Gestión, incluye las clases controladoras AdminManager, CreatorCompetence, ModifierCompetence, RemoverCompetence, ViewerCompetence y ViewerCertifications; el segundo subsistema se encarga de la Realización e incluye las clases TypeQuestionnaire y PublisherQuestionnaire por último el Subsistema de Acceso a Datos está conformado por la clase DataAcces.

Para la ampliación de las clases remitirse al documento “Modelo de Disenno GRHC”.

## 2.7.2 Descripción de las Clases.

Durante este proceso se realiza una descripción minuciosa de las clases que componen el sistema así como la responsabilidad que ocupa cada una de ellas y la funcionalidad de cada uno de los métodos que las componen.

<b>Nombre:</b> AdminManager	
<b>Descripción:</b> Es la clase padre encargada de implementar la interfaz para incorporar al panel de administración las opciones para el subsistema de gestión. Además de obtener las dirección donde estarán ubicados las páginas html (templates).	
<b>Tipo de clase:</b> Controladora	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
data	Diccionario
db	Instancia de DataAcces
abstract	bool
<b>Para cada responsabilidad:</b>	
<b>Nombre:</b>	get_admin_panels(self, req)
<b>Descripción:</b>	Retorna una lista de los paneles de administración que están habilitados.
<b>Nombre:</b>	render_admin_panel(self, req, cat, page, version)
<b>Descripción:</b>	Procesa el pedido para un panel de administración.
<b>Nombre:</b>	get_templates_dirs(self)
<b>Descripción:</b>	Retorna una lista de directorios donde están las páginas html (templates).
<b>Nombre:</b>	generator(self, req)
<b>Descripción:</b>	Método encargado de obtener todos los valores de un cuestionario (conjunto de competencias) dado un rol seleccionado por el usuario.
<b>Nombre:</b>	fill_select(self, req, table, msg="")
<b>Descripción:</b>	Método encargado de seleccionar los roles que posean valores (competencias o usuarios) y en caso de que no existan roles muestra una noticia nativa del Trac con el mensaje pasado por parámetro.

<b>Nombre:</b> CreatorCompetence	
<b>Descripción:</b> Clase hija de AdminManager, es la encargada de gestionar el proceso de la creación e inserción de competencias a un cuestionario dado un rol determinado.	
<b>Tipo de clase:</b> Controladora	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
_type	Cadena
_label	Cadena
<b>Para cada responsabilidad:</b>	
<b>Nombre:</b>	render_admin_panel(self, req, cat, page, competence)
<b>Descripción:</b>	Procesa el pedido para un panel de administración.
<b>Nombre:</b>	competence(self,req)
<b>Descripción:</b>	Devuelve una lista que contiene los roles y las competencias de cada uno de los roles.
<b>Nombre:</b>	saveCompetence(self,req)
<b>Descripción:</b>	Método que salva los parámetros para devolverlos en la página y más tarde capturarlos.
<b>Nombre:</b>	saveQuestions(self,req)
<b>Descripción:</b>	Método que inserta en la BD una competencia y con su(s) pregunta(s) y las pregunta(s) con sus respuestas.
<b>Nombre:</b>	addComp(self,add,quest,number)
<b>Descripción:</b>	Método que actualiza el diccionario data para que se muestre en el cliente la sección de crear competencia o la sección de llenar los datos de la competencia.
<b>Nombre:</b>	addnewComp(self,req,role,valueC)
<b>Descripción:</b>	Método que inserta la competencia en la BD.

<b>Nombre:</b> ModifierCompetence
<b>Descripción:</b> Clase hija de AdminManager, es la encargada de gestionar el proceso de la modificación de una competencia.

<b>Tipo de clase: Controladora</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
_type	Cadena
_label	Cadena
<b>Para cada responsabilidad:</b>	
<b>Nombre:</b>	render_admin_panel(self, req, cat, page, modify)
<b>Descripción:</b>	Procesa el pedido para un panel de administración.
<b>Nombre:</b>	modifyCompetency(self, req)
<b>Descripción:</b>	Obtiene los valores que tiene la competencia seleccionada.
<b>Nombre:</b>	saveOldFields(self, req)
<b>Descripción:</b>	Actualiza los campos que han sido modificados de los valores antiguos de la competencia que han sido mostrados.
<b>Nombre:</b>	saveNewFields(self, req)
<b>Descripción:</b>	Guarda en la BD las nuevas respuestas que se adicionan a la pregunta.

<b>Nombre:</b> ViewerCompetence	
<b>Descripción:</b> Clase hija de AdminManager, es la encargada de gestionar el proceso de la vista previa de un cuestionario dado un rol determinado.	
<b>Tipo de clase: Controladora</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
_type	Cadena
_label	Cadena
<b>Para cada responsabilidad:</b>	
<b>Nombre:</b>	render_admin_panel(self, req, cat, page, view)
<b>Descripción:</b>	Procesa el pedido para un panel de administración.

<b>Nombre:</b> RemoveCompetence	
<b>Descripción:</b> Clase hija de AdminManager, es la encargada de gestionar el proceso de la eliminación de competencias a un cuestionario dado un rol determinado.	
<b>Tipo de clase:</b> Controladora	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
_type	Cadena
_label	Cadena
<b>Para cada responsabilidad:</b>	
<b>Nombre:</b>	render_admin_panel(self, req, cat, page, delete)
<b>Descripción:</b>	Procesa el pedido para un panel de administración.
<b>Nombre:</b>	deleteCompetence(self, req)
<b>Descripción:</b>	Método con la responsabilidad de eliminar las competencias seleccionadas.
<b>Nombre:</b>	search_id(self, req, id)
<b>Descripción:</b>	Método que busca si un determinado id esta la tabla competencias y retorna verdadero o falso.

Para las restantes descripciones de clases remitirse al documento "Modelo de Diseno GRHC".

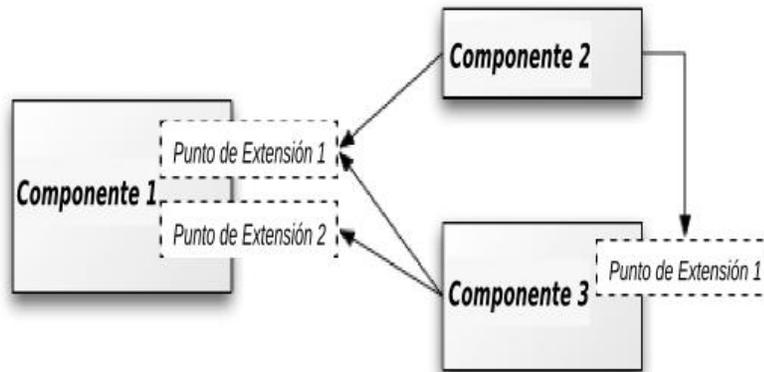
## 2.8 Arquitectura basada en Componentes del Gestor de Proyectos: Trac. (21)

El Trac está compuesto por una serie de paquetes que conforman su arquitectura. El principal paquete es el núcleo (trac.core) que implementa solo los componentes necesarios que facilitaran ampliar las funcionalidades de otros componentes que se adicionen al sistema.

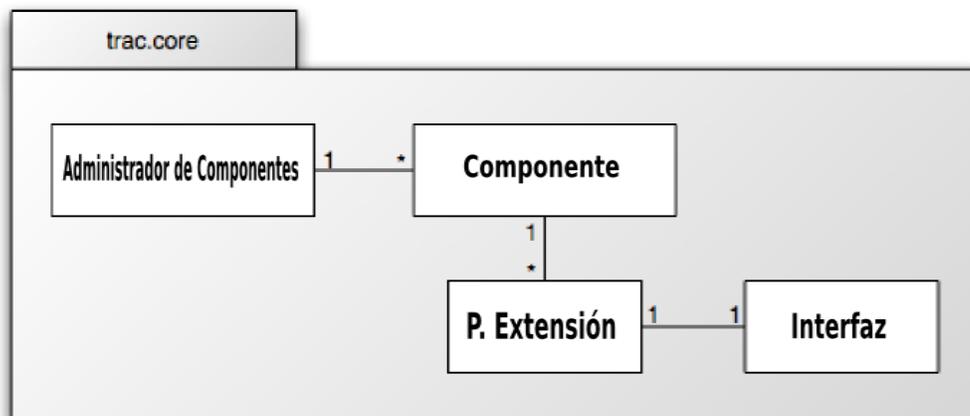
Se define un componente como un objeto que proporciona un determinado tipo de servicio en el contexto de la aplicación. Hay al menos una instancia de cualquiera de los componentes y utilizan el patrón de arquitectura instancia única (singleton), lo que implica que no sea referenciado directamente a una entidad de la aplicación del modelo de objetos, sino que representen las funcionalidades de los subsistemas.

Los componentes pueden declarar "la ampliación de puntos" para que otros puedan "conectarse" a

ellos y así poder mejorar la funcionalidad extendida. Todo lo que se necesita es que el componente original exponga uno o más puntos de extensión.



Un componente puede extender a cualquier número de otros componentes y ofrecer sus propios puntos de extensión. Esta característica es la base de una arquitectura basada en extensiones.

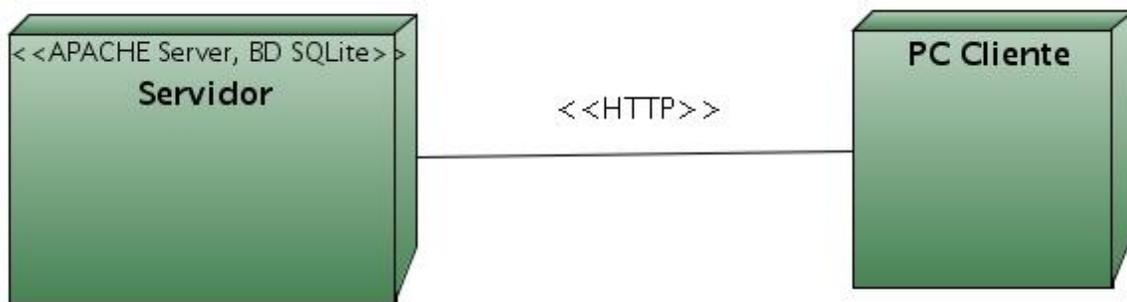


**Patrón de Diseño: Instancia Única “Singleton”.**

Este patrón de diseño es utilizado con el principal objetivo de asegurar que a un determinado recurso sólo tenga acceso un objeto en un momento garantizando la exclusión mutua, con un punto de acceso global a dicho recurso. Su uso es apropiado para los servicios que no cambian su naturaleza sobre la base de su invocación. (24)

## 2.9 Diagrama de Despliegue.

Un Diagrama de Despliegue muestra la disposición física de los distintos nodos que componen un sistema y el reparto de los componentes sobre dichos nodos. Los nodos no son más que elementos físicos que existen en tiempo de ejecución y representan un recurso computacional que generalmente tienen algo de memoria y capacidad de procesamiento. El diagrama de despliegue servirá para modelar la topología de hardware sobre la cual se ejecutará el sistema.



**Servidor:** En este nodo radica el servidor web Apache y la Base de Datos SQLite; el primero estará encargado de publicar el Trac para ser accedido desde diferentes Computadoras Personales Clientes (PC Cliente) y el segundo estará encargado de la persistencia de los datos.

**PC Cliente:** Este nodo representa una estación cliente solicitadora de los servicios que brinda el gestor de proyectos Trac que se encuentra publicado en el servidor; para el establecimiento de la comunicación con el servidor se utiliza el protocolo http.

## 2.10 Conclusiones.

Al término del presente capítulo se puede concluir que la aplicación del Método Delphi al SCADA “Guardián del ALBA” produjo como salida perfiles de competencias bien definidos para los roles seleccionados según la metodología. Durante el desarrollo del capítulo se definieron los requisitos funcionales y no funcionales que posee la aplicación, así como alcance y visión de la misma. Fueron elaborados los Casos de Uso que definen las funcionalidades y obtenidos los artefactos de los flujos de trabajo de Diseño e Implementación.

## **Capítulo 3**

### ***Pruebas y Seguimiento a la Solución.***

### **3.1 Introducción.**

El presente capítulo está orientado a dos vertientes fundamentales que validarán el modelo para la Gestión por Competencias en el control y seguimiento de los Recursos Humanos, la primera tiene como objetivo garantizar la calidad del módulo que ha sido desarrollado mediante la realización de pruebas al mismo y la segunda constituye una propuesta de un plan de Seguimiento y Control de los Recursos Humanos para el Polo de Hardware y Automática.

### **3.2 Pruebas.**

Un factor de vital importancia para la producción de un software es lograr la calidad del producto, y precisamente las pruebas que se le realicen constituyen un papel protagónico pues con la realización de un conjunto finito de casos de pruebas es posible verificar el comportamiento del producto durante su ciclo de vida.

Este proceso además de garantizar la calidad del software, tiene como objetivo comprobar la satisfacción de los requisitos y localizar para subsanar, el mayor número de deficiencias antes de liberar el producto final.

El tamaño y complejidad del proceso de pruebas depende del tamaño y complejidad del producto que se está desarrollando y para ejecutarlo es necesario definir nivel, método y técnicas de pruebas a utilizar. Para el sistema desarrollado se decidió realizar las siguientes pruebas definidas a continuación:

#### **Nivel de Prueba: Sistema. (25)**

A este nivel es verificado que cada elemento interactúe de forma adecuada, que sea alcanzado la funcionalidad y el rendimiento del sistema total, sean validados los requisitos establecidos comparándolos con el sistema construido. El software debe integrarse con los componentes de hardware correspondientes respondiendo de manera funcional acorde a lo propuesto.

#### **Tipo de Prueba: Funcionalidad.**

Este tipo de prueba asegura el trabajo apropiado de los requisitos funcionales, incluyendo la navegación, entrada de datos, procesamiento y obtención de resultados. Verificar la apropiada

aceptación de datos y se encuentra enfocada principalmente a los requisitos funcionales o Casos de Uso.

### **Método de Prueba: Caja Negra. (25)**

Es denominada prueba de comportamiento, se centra en los requisitos funcionales del software, permite obtener conjuntos de condiciones de entrada que ejerciten completamente todos los requisitos funcionales de un programa y está referida a las pruebas que se llevan a cabo sobre la interfaz del software examinando algunos aspectos del modelo fundamental del sistema sin tener mucho en cuenta la estructura lógica interna del software

### **Técnicas de Pruebas.**

Para obtener resultados óptimos se hace necesario combinar adecuadamente tres técnicas de prueba del método de Caja Negra, que estarán encaminadas a probar que el software responde correctamente a las entradas de los usuarios, garantizando de esta forma que su respuesta se corresponde a los requisitos funcionales.

#### **1. Técnica de Prueba: Particiones o Clases de Equivalencia. (25)**

Método de prueba de Caja Negra que divide el campo de entrada de un programa en clases de datos de los que se pueden derivar casos de prueba. La partición equivalente se dirige a una definición de casos de prueba que descubran clases de errores, reduciendo así el número total de casos de prueba que hay que desarrollar.

Constituye una técnica algebraica que trata cada parámetro como un modelo donde unos datos son equivalentes a otros. Se realiza dividiendo un rango excesivamente amplio de posibles valores reales a un conjunto reducido de clases de equivalencia, entonces es suficiente probar un caso de cada clase, pues los demás datos de la misma clase son equivalentes.

El diseño de casos de prueba según esta técnica consta de dos pasos:

1. Identificar las clases de equivalencia.

2. Identificar los casos de prueba.

## **2. Técnica de Prueba: Valores Límites. (25)**

Esta técnica es utilizada muchas veces como complemento de la partición de equivalencia. Su fundamento se basa en que la mayor cantidad de errores se encuentra en los límites del rango de valores de entrada de un programa, se prueban los valores límites del rango incluyendo los valores fuera del rango que estén más cercanos a él. Se consideran como condiciones límites aquellas que se encuentran en los márgenes de la clase de equivalencia, tanto de entrada como de salida.

## **3. Técnica de Prueba: Conjetura de Errores.**

Esta técnica está basada mayormente en la intuición y la experiencia adquirida por el que diseña las pruebas. No tiene un procedimiento estándar definido sin embargo es muy utilizado por las personas dedicadas a realizar pruebas al software.

### **3.2.1 Ambiente de Prueba.**

Las computadoras utilizadas para el desarrollo de las pruebas poseían los siguientes requerimientos técnicos de software y hardware: Tarjetas Madre Intel, con capacidad de disco duro de 160 gigas, microprocesador Intel Core2Duo E4500 con velocidad de 2.20 GHz y 1.0 giga byte de memoria RAM. Poseían una velocidad de conexión de 100 megabits por segundo. El sistema operativo en el cual se desarrollaron las pruebas fue Debian. .

### **3.3 Diseño de Casos de Pruebas.**

La sección está dedicada a mostrar los casos de pruebas diseñados que poseen la responsabilidad de probar todas las funcionalidades definidas para el software, durante las realización de las mismas fueron probados los tres Casos de Uso descritos de la aplicación.

### **Caso de Uso: Gestionar Cuestionario**

Este Caso de Uso permite al Administrador, insertar, modificar o eliminar un cuestionario; está dirigido a la edición de cuestionarios, permitiendo la inserción, modificación o eliminación de competencias para un rol determinado, así como preguntas y respuestas asociadas a dichas competencias.

**Las pruebas realizadas a este caso de uso son las siguientes:**

- Adicionar una nueva competencia.
- Insertar una pregunta con sus respuestas a una competencia.
- Completitud de los datos.
- Eliminar una o varias competencias.
- Modificar una competencia seleccionada.

**Caso de Prueba (CP) 1 Insertar Competencia.**

**1. Breve Descripción**

Este Caso de Prueba permite comprobar la funcionalidad de insertar una nueva competencia a un cuestionario.

**2. Flujo Central**

- 2.1 El Administrador en el panel admin en la opción “Competences” solicita insertar una nueva competencia a un cuestionario de un rol determinado.
- 2.2 El Sistema presenta una interfaz para insertar una nueva competencia.
- 2.3 El Administrador introduce datos para una nueva competencia
- 2.4 El sistema muestra una interfaz donde permite adicionar a la competencia, las preguntas y respuestas asociadas.
- 2.5 El Administrador decide guardar los datos.
- 2.6 El Sistema guarda los valores en la BD.

**3. Condiciones de Ejecución**

- Que el actor se autentique con privilegios de administración.

#### 4. Iteraciones.

Clases Válidas	Clases Inválidas	Resultado Esperado	Resultado de la Prueba	Observaciones
<p>Seleccionar la opción: “Add Competence” insertar una nueva competencia eligiendo un rol.</p> <p>Ejemplo: Select Role: Analyst, Insert Competence: Conocimientos técnicos sobre requisitos.</p>		El sistema debe mostrar en la interfaz el rol y la competencia insertada a la cual se le adicionarán preguntas.	El sistema muestra en la interfaz el rol y la competencia insertada a la cual se le adicionarán preguntas.	
<p>Luego de crear la competencia llenar los campos:</p> <p>Write Question: Un requisito es:</p> <p>Answer 1: Condición o capacidad necesaria que debe cumplir el software.</p> <p>Weight 1: 2</p> <p>Answer 2: Políticas o normas presentes en una organización.</p> <p>Weight 2: 0</p> <p>Answer 3: Condición que describe no solamente lo que el software hará, sino como lo hará.</p>		El sistema debe permitir insertar la pregunta con sus respuestas a la competencia, verificando la completitud de los datos.	El sistema permite insertar la pregunta con sus respuestas a la competencia.	

Weight 3: 1				
	Insertar competencia sin seleccionar rol. Select Role: -Roles- Insert Competences: Conocimientos técnicos sobre requisitos.	El sistema debe mostrar un mensaje de error.	El sistema muestra un mensaje de error.	Se debería especificar el tipo de error exacto.
	Luego de crear la competencia, tratar de salvar las preguntas sin llenar ningún campo.	El sistema debe mostrar un mensaje de error.	El sistema muestra un mensaje de error.	Se debería especificar el tipo de error exacto.
	Luego de crear la competencia, tratar de salvarla completando los datos, pero sin seleccionar el tipo	El sistema debe mostrar un mensaje de error indicando que falta el tipo por definir.	El sistema muestra un mensaje de error indicando que falta el tipo por definir.	
	Luego de crear la competencia, tratar de salvarla sin llenar los campos: Answer y Weigth.	El sistema debe mostrar un mensaje de error, indicando que hay campos vacíos.	El sistema muestra un mensaje de error, indicando que hay campos vacíos.	
	Tratar de introducir una cantidad infinita de números en el campo: Weight, y luego salvar.	El sistema debe estar valido para admitir una cantidad máxima de números en este campo.	El sistema no esta validado en este campo y permite escribir	El sistema no debería permitir introducir una cantidad infinita de caracteres.

			cualquier cantidad de caracteres.	
--	--	--	-----------------------------------	--

## CP 2 Eliminar Competencia.

### 1. Breve Descripción

Este Caso de Prueba permite comprobar la funcionalidad de eliminar, dado un rol, las competencias que se deseen.

### 2. Flujo Central

2.1 El Administrador en el panel admin en la opción “Competences” solicita eliminar competencias.

2.2 El Sistema muestra una interfaz con los roles que poseen competencias.

2.3 El Administrador elige el rol.

2.4 El Sistema muestra todas las competencias que posee dicho rol.

2.5 El Administrador elige la competencia o las competencias que desea eliminar.

2.6 El Sistema elimina los valores seleccionados y muestra las competencias restantes para dicho rol.

### 3. Condiciones de Ejecución.

- Que el actor se autentique con privilegios de administración.

### 4. Iteraciones.

Clases Válidas	Clases Inválidas	Resultado Esperado	Resultado de la Prueba	Observaciones

Seleccionar 1 competencia a eliminar y presionar botón "delete".		El sistema elimina la competencia seleccionada y muestra las restantes.	El sistema elimina la competencia seleccionada y muestra las restantes.	
Seleccionar varias (3) competencias a eliminar y presionar botón "delete".		El sistema debe eliminar las competencias seleccionadas y muestra las restantes.	El sistema elimina las competencias seleccionadas y muestra las restantes.	
	Pulsar "delete" sin seleccionar ninguna competencia previa.	El sistema debe mostrar un mensaje de error indicando que debe seleccionarse al menos una competencia.	El sistema muestra un mensaje de error indicando que debe seleccionarse al menos una competencia.	
	Seleccionar la opción "Delete Competences" cuando no existen competencias para ningún rol.	El sistema debe mostrar una noticia informando al usuario que no existen roles con competencias.	El sistema muestra una noticia informando al usuario que no existen roles con competencias.	

### CP 3 Modificar Competencia.

#### 1. Breve Descripción.

Este Caso de Prueba permite comprobar la funcionalidad de modificar una competencia seleccionada y los valores asociados a ésta dado el rol que se desee.

## 2. Flujo Central.

- 2.1 El Administrador en el panel admin en la opción “Competences” solicita modificar una competencia a un cuestionario de un rol determinado.
- 2.2 El Sistema muestra una interfaz con los roles que poseen competencias para que elija el rol al que le desea modificar la competencia.
- 2.3 El Administrador elige el rol.
- 2.4 El Sistema muestra todas las competencias que posee dicho rol.
- 2.5 El Administrador elige la competencia que desea modificar.
- 2.6 El Sistema muestra todos los valores que posee dicha competencia.
- 2.7 El Administrador edita la competencia, preguntas y respuestas asociadas.

## 3. Condiciones de Ejecución

- Que el actor se autentique con privilegios de administración.

## 4. Iteraciones.

Clases Válidas	Clases Inválidas	Resultado Esperado	Resultado de la Prueba	Observaciones
Modificar los campos existentes y presionar “save all”.		El sistema debe actualizar los campos existentes de la competencia en modificación.	El sistema actualiza los campos existentes de la competencia en modificación.	
	Modificar los campos existentes, dejando campos	El sistema debe mostrar un mensaje indicando que existen	El sistema muestra un mensaje	

	vacíos y presionar “save all”.	campos vacíos.	indicando que existen campos vacíos.	
	Pulsar “change” sin seleccionar ninguna competencia previa.	El sistema debe mostrar un mensaje de error indicando que debe seleccionarse una competencia a modificar.	El sistema no muestra un mensaje de error indicando que debe seleccionarse una competencia a modificar.	

### **Caso de Uso: Gestionar certificaciones.**

Este Caso de Uso representa la funcionalidad para que un administrador tenga la posibilidad de consultar los usuarios certificados o eliminar un usuario certificado.

#### **Las pruebas realizadas a este caso de uso son las siguientes:**

- Listar las certificaciones de un rol determinado
- Eliminar una o varias certificaciones.

### **CP 5 Listar Certificaciones**

#### **1. Breve Descripción**

Este Caso de Prueba permite comprobar la funcionalidad de obtener un listado de los usuarios certificados seleccionado un rol.

#### **2. Flujo Central**

2.1 El Administrador en el panel admin selecciona la opción “Certifications”.

2.2 El Sistema muestra la interfaz para que seleccione el rol del cual desea conocer los usuarios evaluados.

2.3 Luego de seleccionado un rol el Sistema muestra los usuarios evaluados en dicho rol con su certificación correspondiente.

### 3. Condiciones de Ejecución.

- Que el actor se autentique con privilegios de administración.

### 4. Iteraciones.

Clases Válidas	Clases Inválidas	Resultado Esperado	Resultado de la Prueba	Observaciones
Seleccionar el rol a listar las certificaciones que posee y pulsar en la opción “View Users” Role: Analyst		El sistema debe mostrar una lista de certificaciones que posee el rol seleccionado.	El sistema muestra una lista de certificaciones que posee el rol seleccionado.	
	Listar sin seleccionar un rol.	El sistema debe mostrar un mensaje indicando que debe seleccionarse un rol.	El sistema muestra un mensaje indicando que debe seleccionarse un rol.	
	Acceder a “Certifications” sin existir roles que posean certificaciones.	El sistema debe mostrar un mensaje indicando que no existen certificaciones para ningún rol.	El sistema muestra un mensaje indicando que no existen certificaciones para ningún rol.	

## CP 6 Eliminar Certificaciones

### 1. Breve Descripción

Este Caso de Prueba permite comprobar la funcionalidad de eliminar una o varias certificaciones.

### 2. Flujo Central

2.1 El Administrador selecciona él o los usuarios que desea eliminar y selecciona Eliminar.

2.2 El Sistema elimina él o los usuarios seleccionados por el Administrador y muestra la vista con los usuarios restantes para dar la posibilidad para una nueva eliminación.

### 3. Condiciones de Ejecución.

- Que el actor se autentique con privilegios de administración.

### 4. Iteraciones.

Clases Válidas	Clases Inválidas	Resultado Esperado	Resultado de la Prueba	Observaciones
Seleccionar una certificación a eliminar y presionar "Delete Certifications"		El sistema debe eliminar la certificación seleccionada.	El sistema elimina la certificación seleccionada.	
Seleccionar varias (3) certificaciones a eliminar y presionar "Delete Certifications"		El sistema debe eliminar los seleccionados.	El sistema elimina los seleccionados.	

Intentar eliminar certificaciones sin haber seleccionado ninguna.	El sistema debe mostrar un mensaje indicando que debe seleccionarse al menos una certificación.	El sistema muestra un mensaje indicando que debe seleccionarse al menos una certificación.
---	---	--

### Caso de Uso: Realizar Cuestionario.

Este Caso de Uso permite comprobar la funcionalidad de que un usuario sin privilegios de administración pueda realizar un cuestionario, certificar las competencias que posee dado un rol y ser evaluado.

#### Las pruebas realizadas a este caso de uso son las siguientes:

- Realizar un cuestionario.
- Realizar un cuestionario más de una vez.

### CP 7 Realizar Cuestionario.

#### 1. Breve Descripción

Caso de Prueba que permite realizar un cuestionario.

#### 2. Flujo Central

- 2.1 El usuario selecciona en el Trac, en la ventana de navegación la opción "Questionnaires".
- 2.2 El Sistema muestra de los roles definidos aquellos que poseen cuestionario.
- 2.3 El usuario elige el rol del cual realizará el cuestionario.
- 2.4 El Sistema muestra el cuestionario correspondiente al rol seleccionado.
- 2.5 El usuario realiza el examen.
- 2.6 El Sistema evalúa las respuestas y emite una nota o certificación.

2.7 El Sistema muestra al usuario la evaluación y su clasificación.

2.8 El Sistema guarda el usuario, el rol y la evaluación correspondiente en la BD.

### Condiciones de Ejecución.

- Que el usuario se encuentre autenticado.

### Iteraciones.

Clases Válidas	Clases Inválidas	Resultado Esperado	Resultado de la Prueba	Observaciones
Se realiza el cuestionario y se presiona "Finish Questionnaire"		El sistema debe evaluar y emitir una certificación del Usuario.	El sistema evalúa y emite una certificación del Usuario.	
	El intentar realizar el cuestionario más de una vez.	El Sistema debe mostrar un mensaje de error notificando al usuario que ya ha realizado el cuestionario anteriormente.	El Sistema muestra un mensaje de error notificando al usuario que ya ha realizado el cuestionario anteriormente.	

### 3.4 Resumen de las Pruebas.

Como resultado de la ejecución de las pruebas realizadas, fueron detectadas once No conformidades de las cuales procedieron nueve representando alrededor del 82% y tres observaciones sobre la respuesta del sistema ante los casos de pruebas diseñados.

Elemento	No	No conformidad	Aspecto correspondiente	Etapas	Importancia	Recomendación
Aplicación	1	El sistema no debería mostrar la opción de "Delete Certifications" antes de haber seleccionado el rol Ver Anexo 4 (No conformidad: Funcionalidad Eliminar Competencia).	Delete Certifications		X	Permitir al Administrador seleccionar primero, las certificaciones por roles y luego poder eliminarlas.
Aplicación	2	El sistema muestra un error cuando se intenta adicionar una competencia sin haber seleccionado el rol, pero el mensaje de error no especifica lo que está mal. Ver Anexo 5 (No conformidad: Funcionalidad Insertar Competencia).	Add Competence			Que el sistema muestre un mensaje de error más específico, indicando que está incorrecto exactamente.
Aplicación	3	El sistema muestra los mensajes de error, pero algunos no tienen el punto final de la oración.	Add Competence, (Dejando campos vacíos)			Poner el punto final en todos los mensajes de error que muestra el sistema

Aplicación	4	No está presente la opción de terminar.	Add Competence,			Debe haber una opción "Terminar" en el escenario.
Aplicación	5	Luego de seleccionar: "More Answer" no es posible eliminar la misma en caso de equivocación y es necesario comenzar el proceso desde inicio.	Add Competence (Create Competence)		X	Permitirle al usuario eliminar una o más respuestas insertadas en caso de equivocación.
Aplicación	6	Luego de eliminar una competencia, si en el navegador apretamos: Go to back one page, nos vuelve a aparecer la competencia eliminada, y si escogemos eliminar esta misma competencia, que ya no está en la BD, el sistema hace como que la elimina y no lanza un mensaje de error.	Delete competence.		X	El sistema debe lanzar un error diciendo que la competencia ya no se encuentra en la BD, sino parecería que la podemos eliminar varias veces.
Aplicación	7	Las opciones: More Answers y Save Questions están muy pegadas.	Add Competence (Create Competence)			Separar estas opciones, poner una al lado de la otra al menos, o la de

						Save Questions bien a la derecha.
Aplicación	8	La opción Save All está muy abajo, queda un espacio demasiado grande	Modify Competence.			La opción Save All debe estar más visible al usuario.
Aplicación	9	Luego de realizar el cuestionario no veo la nota que obtuve.	Questionnaires			El sistema debe mostrar la nota obtenida en el cuestionario luego de realizarlo.

Las No Conformidades que procedieron fueron evacuadas de manera exitosa.

### Resultados de la aplicación del modelo.

Luego de confeccionado el modelo e implementada y probada la extensión al Trac del sistema certificador de roles, se procedió a su aplicación al proyecto SCADA “Guardián del ALBA”. Un grupo de nuevos ingresos de recursos humanos fue tomado como muestra para evaluar sus competencias en los roles planteados según la metodología. Este estudio arrojó como resultados: la veracidad de los perfiles de competencias existentes definidos mediante el método Delphi en conjunto con el grupo de expertos, se validaron las principales funcionalidades del software publicando cuestionarios y emitiendo las evaluaciones pertinentes las cuales permitieron el ingreso de los estudiantes más capacitados al polo y a los restantes impartirles cursos de capacitación y formación.

### 3.5 Control y Seguimiento de la Gestión por Competencias.

La Gestión de los Recursos Humanos de un Proyecto incluye cuatros procesos que organizan y dirigen el equipo del mismo, estos procesos son: Planificación, Adquisición, Desarrollo y Gestión; la Gestión por competencias dentro de la GRH es un proceso que se desarrolla al mismo tiempo que los procesos mencionados y se refleja directamente en cada uno de ellos.

Dos de los procesos de la GRH están enfocados a la captación del capital humano, el proceso de planificación tiene como objetivo identificar, documentar los roles del proyecto y las responsabilidades que debe asumir cada rol; mientras que durante la Adquisición se realiza una selección para obtener los Recursos Humanos que se necesitan; uno de los productos finales que presenta la investigación, la extensión al Gestor de Proyecto, Trac está dirigido precisamente al control de dichos procesos.

Una vez seleccionados los RH entonces se llevan a cabo los otros procesos restantes, el Desarrollo del Equipo tiene la responsabilidad de mejorar las competencias existentes y la interacción de los miembros para lograr un mejor rendimiento del proyecto; el proceso de Gestión está enfocado al seguimiento del rendimiento de los miembros del equipo, proporcionando retroalimentación, resolviendo polémicas y coordinando cambios, a fin de mejorar el rendimiento, para cumplir con la ejecución de estos procesos se propone a continuación un Plan de Seguimiento y Control a los RH.

1. Luego de identificado el rol que un recurso puede desempeñar, incorporarlo a la producción mediante la asignación de tareas, que serán publicadas en el sistema del Gestor de Proyecto: Trac mediante el sistema de Tickets.
2. Una vez asignadas las actividades que debe realizar el recurso, establecer junto a él la planificación de estas tareas, de forma tal que se haga responsable y comprometido con el proyecto, destacando la importancia de su aporte al mismo.
3. Control de las tareas asignadas de manera sistemática para lo cual se propone las siguientes actividades:
  - Tutoría y Asesoramiento durante la tarea. Se puede por ejemplo evacuar antes del término de la tarea las posibles dudas sobre la realización de la misma que pueda tener el Recurso.
  - Evaluación sistemática durante el proceso de realización.
  - Utilizar un registro de tiempo diario que mida la productividad del recurso.
4. Planificación y desarrollo de la capacitación según los roles identificados para lograr conocimientos de avanzada luego de comprobar que poseen los conocimientos básicos.
5. Realizar procesos de gestión del conocimiento y retroalimentación de las competencias, socializando el trabajo que se está realizando entre recursos que pertenezcan al mismo rol dentro de un proyecto pero que estén desempeñado tareas diferentes.

6. Elaboración y aplicación de estrategias de motivación sobre el trabajo que se está realizando. Se proponen las siguientes actividades:

- Explicar importancia del proyecto.
- Actividades extra – laborales.
- Encuentros y debates sobre los productos realizados en el proyecto para que sea de conocimiento de los demás equipos de trabajo de líneas diferentes en el mismo proyecto.

### **3.6 Conclusiones.**

Al concluir este capítulo vale destacar que el mismo cumplió con el objetivo de diseñar y ejecutar el seguimiento planteado para la solución propuesta, garantizando la calidad de la misma. Fueron diseñados y ejecutados los casos de pruebas para los Casos de Uso del Sistema, resolviendo las no conformidades arrojadas. Se definió un Plan de Control y Seguimiento adjunto a la ejecución de los procesos de Desarrollo y Gestión de un Equipo para proyectos del PHA para culminar con el modelo propuesto.

## CONCLUSIONES.

Se puede concluir al término de la presente investigación sobre el desarrollo de un Modelo para la evaluación por competencias de los Recursos Humanos en el Polo de Hardware y Automática que el objetivo general fue cumplido en conjunto con cada uno de los objetivos específicos definidos:

- Se conformaron perfiles de competencias para los cinco roles definidos según la metodología Open Up luego de la Aplicación del Método Delphi al proyecto SCADA “Guardián del ALBA”.
- Se instrumentó el modelo mediante una extensión para el Trac, con la responsabilidad de facilitar la Gestión por Competencias para los procesos de Planeación y Adquisición del equipo del Proyecto dentro de la Gestión de los Recursos Humanos.
- Se elaboró un Plan de Seguimiento y Control para la Gestión por Competencias en el Polo de Hardware y Automática dedicado a los procesos de Desarrollo y Gestión del Equipo del Proyecto dentro de la Gestión de los Recursos Humanos.
- Se concretó un modelo para la evaluación por competencias integradas al control y seguimiento dentro de los Recursos Humanos para el Polo de Hardware y Automática.

## RECOMENDACIONES

Aunque los objetivos propuestos de la investigación fueron cumplidos, durante el transcurso de su desarrollo, han surgido una serie de recomendaciones para futuras versiones basadas en la utilidad que pueda tener; por lo cual se recomienda:

1. Publicar en el sitio oficial del Trac la extensión desarrollada para compartirlo con el grupo de desarrolladores de extensiones.
2. Mantener actualizado el software desarrollado teniendo en cuenta las versiones del Trac.
3. Hacer extensivo para proyectos de producción de software con características similares.
4. Incorporar al software la edición de roles y así extenderlo a proyectos de producción de software con diferentes metodologías de desarrollo.

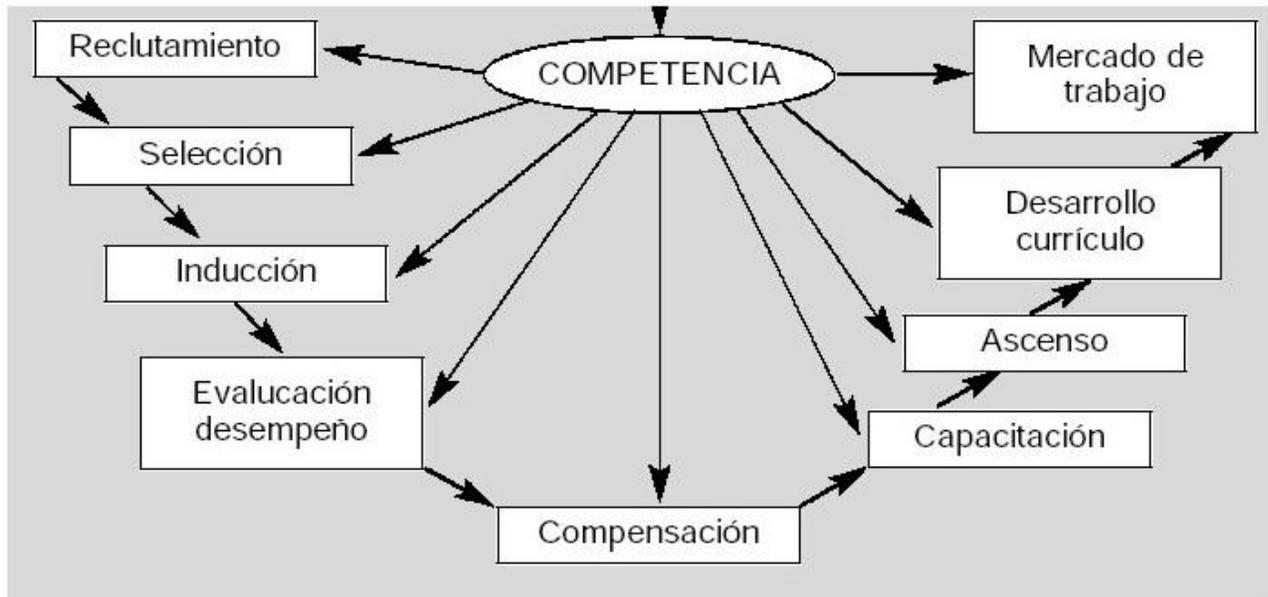
## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **(ONE), Oficina Nacional de Estadísticas de Cuba.** *Panorama económico y social. Cuba 2007.* La Habana : s.n., 2008.
2. **SCADA.** *N.Ingeniería Conceptual Proyecto Desarrollo SCADA Nacional.* 2005.
3. La Gerencia de los Recursos Humanos. *La Gerencia de los Recursos Humanos.* [En línea] [Citado el: 25 de 1 de 2009.] [http://www.degerencia.com/tema/recursos\\_humanos](http://www.degerencia.com/tema/recursos_humanos).
4. **Project Management Institute (PMI).** *Guía de los Fundamentos de Dirección de Proyectos. Guía PMBOK.* s.l. : Norma Nacional Americana, 2004.
5. **Santos Triana, Yaniel.** *Gestión por Competencias.* 2007.
6. **Marelli, Anne.** *Introducción al análisis y desarrollo de modelos de competencias.* 2000.
7. *Curso Básico de Psicometría.* **Rodríguez T., Nelson y Feliú S., Pedro.**
8. **Ansorena Cao, Álvaro.** *15 casos para la Selección de Personal con Éxito.* Barcelona : Paidós Empresa, 1996.
9. *Gestión de Recursos Humanos por Competencias.*
10. **Cubeiro, Juan Carlos.** *Como sacarle fruto a la gestión por competencias.* s.l. : Training and Development Digest, 1998.
11. **Spencer, L. M. y Spencer, S. M.** *Competence at Work.* New York : Jhon Wiley and Sons, 1993.
12. **Rodríguez Trujillo, Nelson.** *SELECCIÓN EFECTIVA DE PERSONAL BASADA EN COMPETENCIAS.*
13. **Mertens, Leonard.** *La Gestión por Competencia Laboral en la Empresa y la Formación Profesional.* 2004.
14. **Caldera Mejía, Rodolfo.** *Planeación Estratégica de Recursos Humanos Conceptos y Teoría.* 2004.

15. *TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE PREDICCIÓN DE R.R.H.H.* La Paz : s.n.
16. Método Delphi (Gordon, Helmer, Dalkey) . *Método Delphi (Gordon, Helmer, Dalkey)* . [En línea] Mattingley-Scott Mark. [Citado el: 24 de 2 de 2009.]  
[http://www.12manage.com/methods\\_helmer\\_delphi\\_method\\_es.html](http://www.12manage.com/methods_helmer_delphi_method_es.html).
17. **Marimón Carrazana, José Antonio y Guelmes Valdés, Esperanza L.** *APROXIMACIÓN AL MODELO COMO RESULTADO CIENTÍFICO.*
18. OpenUP. *OpenUP*. [En línea] 16 de 11 de 2008. [Citado el: 24 de 2 de 2009.]  
<http://epf.eclipse.org/wikis/openup/>.
19. **O'Reilly & Associates.** *¿Qué es el Lenguaje para Modelamiento Unificado (UML)?* 1998.
20. NetBeans UML® Project. *NetBeans UML® Project*. [En línea] [Citado el: 26 de 2 de 2009.]  
<http://uml.netbeans.org/>.
21. TRAC. *TRAC*. [En línea] [Citado el: 28 de marzo de 2009.] <http://trac.edgwall.org>.
22. Sitio Oficial de Python. *Sitio Oficial de Python*. [En línea] [Citado el: 23 de marzo de 2009.]  
<http://www.python.org/>.
23. *Manual de Java Script*. 2005.
24. <http://c2.com/cgi/wiki?SingletonPattern> . [En línea] [Citado el: 5 de Mayo de 2009.]  
<http://c2.com/cgi/wiki?SingletonPattern> .
25. **Juristo, Natalia, Moreno, Ana M. y Vegas, Sira.** *Técnicas de Evaluación de Software*. 2006.

## ANEXOS

Anexo 1. Procesos donde se evidencia la Gestión por Competencias dentro de la Gestión de los Recursos Humanos.



Anexo 2. Cuestionario del Perfil de Competencias: Analista

### Cuestionario del Perfil de Competencias: Analista.

**Competencia 1: Conocimientos técnicos sobre definición, especificación, captura y seguimiento de requisitos, flujo de Análisis y Diseño.**

1. ¿Cuáles son las técnicas para la captura de información más usadas?

- Encuestas.
- Tormenta de ideas.
- Entrevistas.
- Estudio e investigación del tema.

2. Un requisito es:

- Condición o capacidad necesaria que debe cumplir el software.

Políticas o normas presentes en una organización.

Condición que describe no solamente lo que el software hará, sino como lo hará.

3. Entre las actividades que se realizan en el flujo de análisis están:

Identificación de clases, Atributos y Relaciones.

Se definen patrones a utilizar en caso necesario.

Modelar conceptualmente el sistema.

Analizar Casos de Uso.

Establecer la arquitectura candidata.

Se modelan diagramas de secuencia.

4. Entre las actividades que se realizan en el flujo de diseño están:

Se realiza el diseño de la Base de Datos.

Se establece la arquitectura candidata.

Se detallan los Casos de Uso.

Se definen clase interfaz, controladora y entidad.

Se modela el diagrama de clases.

Se definen las herramientas para implementar el sistema.

5. Un patrón de diseño es:

Solución a un problema que posee ciertas características.

Proceso de aplicar distintas técnicas y principios con el propósito de definir un producto con los suficientes detalles como para permitir su realización física.

La representación de la vista interna del sistema.

6. De las herramientas a continuación diga cual(es) ha usado:

NetBeans.

RSA.

Rational Rose.

Visual Paradigm.

Umbrello.

7. ¿Cuáles son los riesgos más comunes a los cuales se puede enfrentar un analista?

- No realizar una captura eficiente de las capacidades que debe tener el software.
- No dirigir correctamente un equipo de desarrollo.
- No modelar la arquitectura de manera eficiente.
- Conflictos entre el equipo de desarrollo y el cliente.
- Cometer errores en el diseño del sistema.

8. ¿Qué necesidad (o importancia) tiene un analista en un proyecto?

- Influye en la calidad final del software.
- Encargado de asegurar la calidad del producto final.
- Encargado de la comunicación entre cliente y el equipo de desarrollo.
- Especifica el conjunto de requisitos que debe cumplir el software.
- Encargado de definir la arquitectura del sistema.

9. ¿Qué habilidades debe tener un analista?

- Buen interlocutor.
- Habilidad para captar ideas principales.
- Habilidad para dirigir.
- Habilidad para resumir.
- Habilidad de aprendizaje.
- Habilidad para administrar recursos.

## **Competencia 2: Capacidad de escucha y expresión oral (buen interlocutor).**

10. Cuando su cliente altera la voz usualmente usted responde con:

- Nivel de tono bajo.
- Al mismo nivel del cliente.
- Nivel de tono por encima.
- Más bajo que el tono del cliente.

11. Ante una situación de conflicto que posición asumiría usted como líder del equipo de analista:

- Se decidiría por un por una opinión que consideraría la correcta.
- Trataría de atender las preocupaciones del cada integrante del equipo.
- Pospondría el problema hasta que haya tenido tiempo de pensar una posible solución y analizar cada vertiente.

Optar por la que haga feliz al cliente.

12. ¿Usted presenta muletillas?

Si

No

**Competencia 3: Capacidad de estudiar y asimilar rápidamente gran cantidad de información.**

13. Evalúe la cantidad de apuntes que debe hacer durante una entrevista:

Los necesarios.

Pocos.

Muchos.

14. ¿Ha ejercido más de un rol a la vez? En caso afirmativo marque con una X.

Líder de Proyecto.

Arquitecto.

Analista.

Programador.

Probador.

15. ¿Se le ha reiterado algún error técnico?

Si

No

**Competencia 4: Facilidad para definir prioridades.**

16. ¿Se le dificulta decidir cuál tarea realizar primero?

Si

No

17. En qué criterio se basa para priorizar una tarea:

Complejidad.

Interés personal.

Gusto propio.

\_\_\_ Tiempo que destina para ejecutarla.

**Competencia 5: Debe tener experiencia en la programación.**

18. ¿Ha aportado a la confección de algoritmos?

\_\_\_ Si

\_\_\_ No

19. ¿Ha tenido experiencia en el uso lenguajes de programación? Seleccione los que conoce.

\_\_\_ C/C++

\_\_\_ Python

\_\_\_ C#

\_\_\_ PHP

\_\_\_ Java Script

**Competencia 6: Conocimientos técnicos sobre el diseño de pruebas.**

20. ¿Ha participado en la confección del Diseño de Pruebas?

\_\_\_ Si

\_\_\_ No

**Competencia 7: Debe ser auto disciplinado y auto motivado, comprometido con su trabajo y con el equipo de proyecto al cual representa.**

21. Según su criterio cuales de los siguientes valores debe tener un analista:

\_\_\_ Auto disciplinado y auto motivado.

\_\_\_ Transigente.

\_\_\_ Voluntarioso.

\_\_\_ Honesto.

\_\_\_ Exigente.

\_\_\_ Comprometido.

*Anexo 3. Cuestionario del Perfil de Competencias: Analista*

## Cuestionario del Perfil de Competencias: Probador.

### Competencia 1: Conocimientos técnicos para desarrollar y actualizar el Plan de Pruebas y la Estrategia de Prueba.

1. Un plan de pruebas es:

- Documento que registra la especificación de los requerimientos del software.
- Documento que proporciona un marco de trabajo para el equipo de pruebas.
- Documento donde quedan plasmadas las estrategias de pruebas a seguir.
- Documento que define responsables y fecha de realización de las pruebas.
- Documento que explica los términos de difícil comprensión para el equipo de desarrollo y los clientes.
- Documento que refleja los prerrequisitos de los Casos de Uso, imprescindibles para que se pueda ejecutar correctamente el Caso de Prueba.

2. Una estrategia de pruebas específica:

- Qué metodología de pruebas se va a usar.
- Los casos de pruebas que se ejecutarán.
- Cómo serán evaluados los riesgos del software.
- La definición de las no conformidades.
- Los CU que deben ser probados.
- Qué herramientas y recursos serán necesarios.

3. En la estrategia de pruebas se definen:

- Los niveles y tipos de pruebas a realizar.
- Los métodos y técnicas de pruebas.
- La metodología de desarrollo de software que se va a utilizar.
- Los riesgos existentes en el proyecto.
- La estrategia para el control de versiones.
- El tiempo disponible para desarrollar el Proceso de Pruebas.

4. Durante el establecimiento de la estrategia de prueba debemos tener en cuenta que:

- La prueba comienza en el nivel de módulo y trabaja “hacia afuera”.
- En diferentes puntos son adecuadas a la vez distintas técnicas de prueba.

La prueba la realiza la persona que desarrolla el software y (para grandes proyectos) un grupo de pruebas independiente.

Las características propias del producto que se va a probar.

Se debe promover la creatividad y la adaptabilidad necesaria para que se familiarice fácilmente a las condiciones del sistema a probar.

## **Competencia 2: Conocimientos técnicos para desarrollar y actualizar el Diseño de Caso de Pruebas.**

5. Entre los tipos de pruebas que existen están:

Pruebas Unitarias.

Pruebas de Funcionalidad.

Pruebas de Caja Blanca.

Pruebas de Usabilidad.

Pruebas de Caja Negra.

Pruebas de Fiabilidad.

Pruebas de Rendimiento.

Pruebas de Integración.

Pruebas de Soportabilidad.

6. Los niveles de pruebas son:

Fiabilidad.0

Unidad.

Integración.

Rendimiento.

Sistema.

Aceptación.

Funcionalidad.

7. Cuando se realiza un diseño de casos de prueba de las funcionalidades a revisar se debe especificar:

Descripción de la Funcionalidad.

Entorno de prueba.

Criterios de término.

- Flujo Central.
- Herramientas.
- Condiciones de Ejecución.

8. ¿Qué información es necesaria para diseñar los casos de pruebas?

- Casos de uso.
- Especificación de los Requerimientos de Software.
- Plan de Desarrollo del Software.
- Listas de Chequeo.
- Plan de Capacitación.
- Plan de Iteración.

**Competencia 3: Conocimientos técnicos para desarrollar y actualizar el Documento de No Conformidades.**

9. Una No Conformidad representa el descubrimiento de un error que estaba previsto dentro de los casos de pruebas a realizar.

- V
- F

10. El documento de No Conformidades no es un artefacto que se genera durante la ejecución de las pruebas.

- V
- F

11. El documento de No Conformidades se llena luego de terminar la ejecución de todos los casos de pruebas.

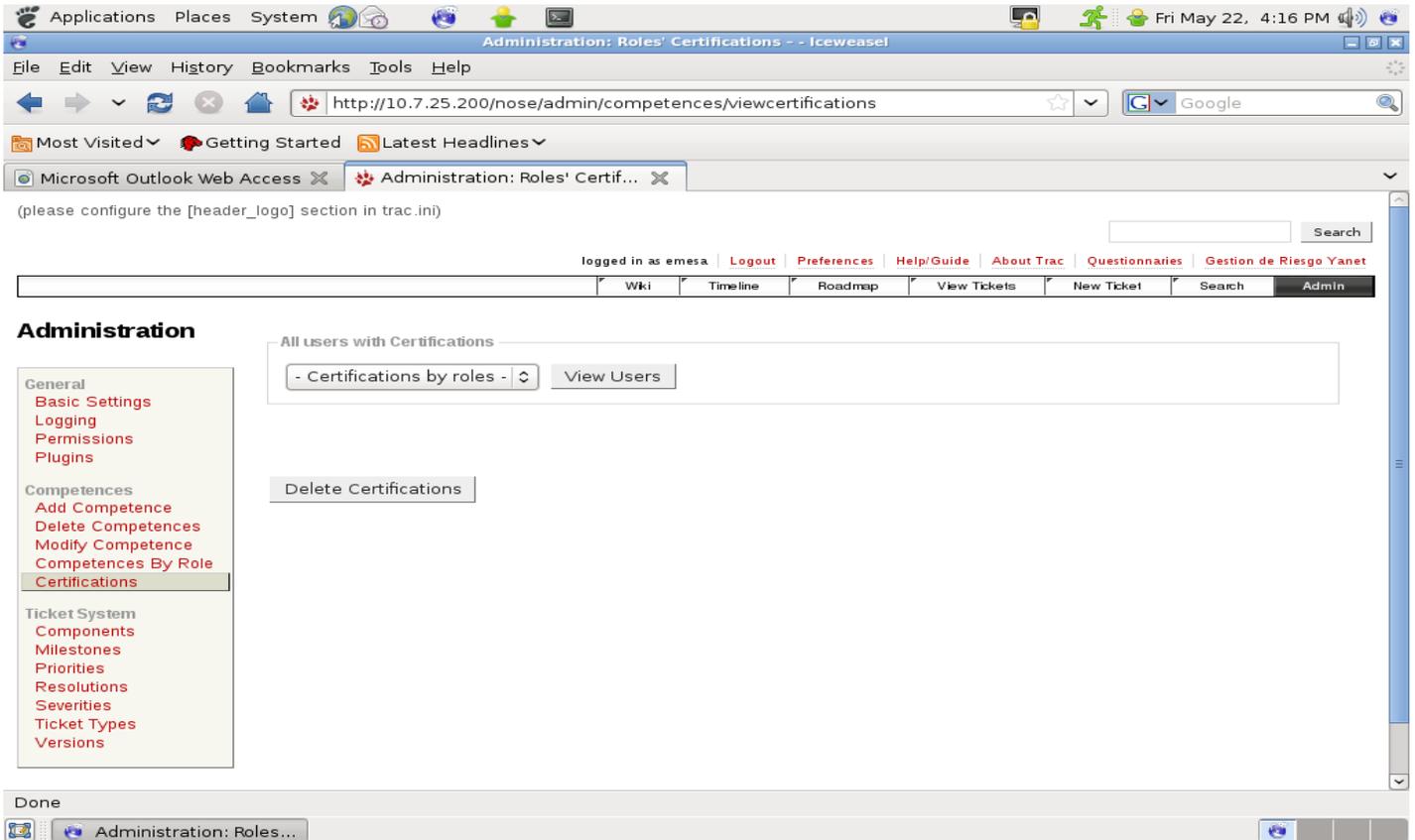
- V
- F

12. Uno de los documentos que se utiliza para dar seguimiento a la resolución de defectos encontrados:

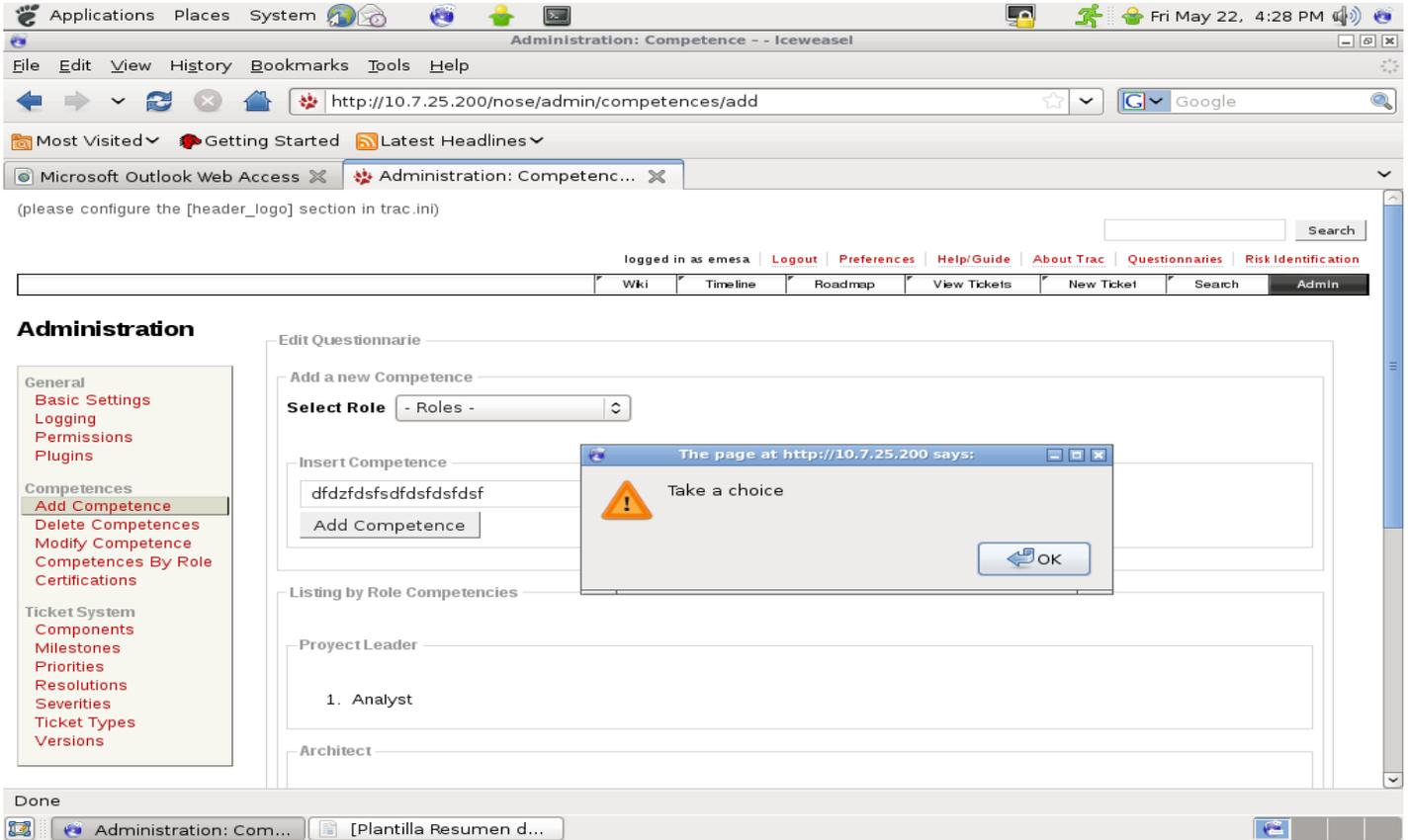
- Documento No Conformidades.
- Listas de Chequeo.

\_\_\_ Plantilla de Diseño de Casos de pruebas.

#### Anexo 4. No conformidad: Funcionalidad Eliminar Competencia.



Anexo 5. No conformidad: Funcionalidad Insertar Competencia.



## GLOSARIO

**ANSI C:** Estándar para el lenguaje de programación C publicado por Instituto Nacional Estadounidense de Estándares (ANSI, por sus siglas en inglés: American National Standards Institute).

**ALBA:** Alternativa Bolivariana para las Américas.

**Automake:** Herramienta de programación que produce programas para el uso de make (herramienta diseñada para la generación o automatización de código muy usada en los sistemas operativos UNIX).

**BD:** Base de Datos.

**Genshi:** Biblioteca de Python que provee un conjunto de componentes para interpretar, generar y procesar HTML, XML o cualquier otro contenido para la generación web.

**GNU:** Acrónimo que significa que GNU no es Unix además de ser el nombre del proyecto iniciado por Richard Stallman con el objetivo de crear un sistema operativo completamente.

**GPL:** General Public License, es una licencia que regula los derechos de autor de los programas de software libre (free software) promovido por la Fundación de Software Libre en el marco de la iniciativa GNU.

**GRHC:** Gestión de los Recursos Humanos por Competencias.

**Holística:** Pertenciente o relativo al término holismo que constituye una doctrina que propugna la concepción de cada realidad como un todo distinto de la suma de las partes que lo componen. (16)

**HTML:** HyperText Markup Language, por sus siglas en inglés. Es un Lenguaje de Marcas de Hipertexto, muy usado para describir la estructura y el contenido en forma de texto de páginas Web.

**HTTP:** Protocolo de transferencia de hipertexto usado en cada transacción de la Web, representado por sus siglas en inglés HTTP (HyperText Transfer Protocol).

**IDE:** Entorno de Desarrollo Integrado reconocido por sus siglas en inglés Integrated Development Environment (IDE).

**Java:** Lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado por la compañía Sun Microsystems a principios de los años 90.

**Licencia BSD:** Licencia de Software perteneciente al grupo de licencias de software libre, utilizada principalmente para los sistemas de distribución de software de la Universidad de Berkeley, por sus siglas en inglés Berkeley Software Distribution (BSD), dicha licencia permite el uso del código fuente en software no libre.

**LaTeX:** Lenguaje de marcado para documentos, utilizado para la composición de artículos académicos, tesis y libros técnicos,

**PHP:** Lenguaje de programación interpretado, diseñado originalmente para la creación de páginas web dinámicas, se puede encontrar embebido en las páginas HTML.

**Plugin:** Complemento o extensión, constituye una aplicación que se relaciona con otra para aportarle una funcionalidad nueva.

**Rational Rose:** Herramienta de modelado con lenguaje UML que soporta todo el ciclo de vida de producción de un software.

**Qmake:** Herramienta utilizada para generar el archivo de un proyecto o un archivo Makefile para luego ejecutar éste.

**RSA:** Herramienta de modelado multiplataforma desarrollada por la compañía IBM, conocida por sus siglas en inglés Rational Software Architect (RSA), que integra herramientas para el análisis, diseño e implementación de un software.

**Scons:** Herramienta de código abierto que ayuda en la construcción de un software, realiza funciones similares a las herramientas Qmake y Automake.

**Sinergia:** Acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales.

**Subversion:** Sistema de Control de versiones, conocido por sus siglas en inglés como SVN.

**Sun Microsystems:** Compañía o Empresa informática fabricante de semiconductores y software.

**Telnet:** Protocolo de Red usado sobre Internet o en una Red de Área Local que provee una comunicación interactiva bidireccional, conocido por su siglas en inglés Telecommunication network (Telnet).

**Trac:** Gestor de Proyecto.

**UCI:** Universidad de las Ciencias Informáticas.

**Umbrello:** Herramienta de código abierto que soporta lenguaje de modelado UML utilizada para el diseño de un software.

**Wiki:** Sitio web, de fácil creación y edición, muy usado en la administración de negocios y proyectos como parte de la red local y como gestor de conocimientos.

**XHTML:** Lenguaje de marcas que une las capacidades que brinda HTML con el estándar XML, se conoce por sus siglas en inglés Extensible Hypertext Markup Language (XHTML).