



UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS

FACULTAD 5

Estrategia de Gestión de la Calidad para el Área Temática de Video-Juego en el Polo Productivo Realidad Virtual

**Trabajo de Diploma para optar por el Título de
Ingeniero en Ciencias Informáticas**

Autores: Hissel Lamanier Regueiferos

Ana Ivis Barrenquey Almenares

Tutores: Ing. Liudmila Reyes Alvarez

Ing. José Manuel Pardo Matos

Asesora: Mailyn Medero Ruiz

Ciudad de la Habana, 2009

“Año 50 aniversario del triunfo de la Revolución Cubana”

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Por este medio declaramos que somos las únicas autoras de este trabajo y autorizamos a la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) para que haga el uso que estime pertinente con este trabajo.

Para que así conste firmamos la presente a los ____ días del mes de _____ del _____.

Firma de la Autora

Firma de la Autora

Firma de la Tutor

Firma del Tutor

Dedicatoria

Especialmente a mis padres, Nereida y Migdonio, por darme el ser y todo lo maravilloso que me ha pasado, por ser grandes y justos y por ser la vida mía, por quererme y dedicarse incondicionalmente, por ser los mejores padres del mundo, por dedicarme toda su vida y quererme tanto.

A mi compañera de tesis Ana Ibis por apoyarme y estar siempre a mi lado, dándome todo el ánimo del mundo.

A mi tía Mary, por su amor, dedicación y ternura, porque ha sido una madre para mí.

A mis hermanos del alma Lily y Albert, por aconsejarme, por darme fuerzas y por ser incondicional.

A mi amor Pich, por su apoyo, paciencia, consejos y por todos los momentos de alegrías.

A mis suegros Regla y Gilberto que siempre estuvieron a mi lado apoyándome.

A mis amigos, en especial a Esteban, Yasely y Yaime, por creer en mí, por escucharme y darme su apoyo siempre que los necesité.

A mis demás familiares que influyeron de una manera u otra en que me formara como ingeniera.

A todos los que hicieron posible que mi sueño se hiciera realidad.

Hissel

A mis abuelos Almenares y Telo, que siempre me acompañan y que su amor ha sido el impulso para alcanzar este sueño, cuya realización hoy es dedicada especialmente a Ustedes.

A mis padres por la vida, porque sé que puedo contar con ellos y porque anhelan este sueño tanto como yo.

A mis abuelas Mercedes y Xiomara por su entrega y dedicación sin límites.

A mis hermanos Pablito, Jessica y Keyttia por estar siempre dispuestos para mí, y a mi Gugu por su alegría. Y a mi cuñado Alejandro, por su apoyo y dedicación.

A Bertica, a mi tío Coli y a mi tía Luly por el cariño que siempre recibo de ellos y por su constante preocupación. A toda mi familia.

A Lázaro por su apoyo incondicional.

A Ivón, mi amiga de siempre, por acompañarme en cada momento que he necesitado, y por ser como una hermana para mí.

A Ale, por ser incondicional, por estar siempre.

A Nela, por ser una amiga con la que puedo contar siempre.

A mis compañeras de aula, compartir estos años con ellas ha sido muy lindo para mí.

A Edistio, su orientación y el tiempo que dispuso para mí, fueron un gran apoyo para alcanzar otras metas que me permitieron llegar a este momento.

A Roberto, por su amistad, por su apoyo incondicional y su preocupación en los momentos más difíciles.

A Hiseel, por haber compartido conmigo estos últimos tiempos y por aceptar este reto juntas.

A Mayra y Miyet, Adrian Carlos, porque a cada solicitud estuvieron dispuestos a buscar la mejor solución.

A Lida, Aleida y Ariadna, porque en mis primeros años en la Universidad aportaron mucho a mis conocimientos.

A todos los que en cualquier circunstancia me han tendido la mano para seguir adelante.

Ana Ivis

Agradecimientos

A la Revolución y a todos aquellos que han hecho posible que llegáramos hasta aquí.

A nuestros tutores, Liudmila y José Manuel (Pepe) por dedicarnos parte de su tiempo, por iniciarnos en el mundo de la investigación y por su constancia.

A nuestros amigos por su apoyo y sus críticas constructivas que nos ayudaron a ser mejor cada día.

A todos los profesores que durante todos estos años contribuyeron con nuestra formación profesional.

Y un especial agradecimiento a nuestros padres por siempre estar en nuestros corazones.

Resumen

El presente Trabajo de Diploma, que lleva por título “Estrategia de Gestión de la Calidad para el Área Temática de Video-Juegos (ATVJ) en el Polo Productivo de Realidad Virtual (RV) de la Facultad 5 de la Universidad de Ciencias Informáticas” (UCI), tiene como objetivo general: Elaborar una estrategia de Gestión de la Calidad en el ATVJ.

Se realizó un diagnóstico de la situación actual existente en el ATVJ antes mencionada y para ello se usaron técnicas de recolección de información como fueron entrevistas, observación y revisión de la documentación del área.

El diagnóstico realizado arrojó como principal resultado que el ATVJ de la Facultad 5 no tiene claramente definido un Proceso de Gestión de la Calidad.

A raíz de lo anterior, se diseñó una Estrategia de Gestión de la Calidad aplicable a cada proyecto que asuma el ATVJ de la Facultad 5. Los subprocesos que lo componen son: Planificación de la Calidad, Aseguramiento de la Calidad, Control de la Calidad y Mejora de la Calidad.

Palabras claves

Calidad, Gestión de la Calidad, Planificación de la Calidad, Aseguramiento de la Calidad, Control de la Calidad, Mejora de la Calidad, Estrategia de Gestión de la Calidad.

Contenido

CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	5
INTRODUCCIÓN.....	5
1.1 CALIDAD.....	5
1.1.1 <i>Evolución del Concepto de Calidad</i>	5
1.1.2 <i>Definición de Calidad</i>	8
1.1.3 <i>Calidad de Software</i>	8
1.1.4 <i>Sistema de Gestión de la Calidad</i>	11
1.1.5 <i>Gestión de la Calidad</i>	12
1.2 ESTÁNDARES DE CALIDAD.....	20
1.2.1 <i>Introducción a los Estándares de Calidad</i>	20
1.2.2 <i>Capability Maturity Model Integration (Modelo de Madurez y Capacidades Integrado - CMMI)</i>	20
1.2.3 <i>ISO 9001:2000</i>	23
1.2.4 <i>Software Process Improvement and Capability Determination (Determinación de Avance y Capacidad para Procesos de Software - SPICE)</i>	24
1.3 REALIDAD VIRTUAL.....	27
1.3.1 <i>Definición de Realidad Virtual</i>	27
1.3.2 <i>Estructura organizativa de un Video-Juego en el Polo Realidad Virtual</i>	28
CONSIDERACIONES PARCIALES.....	31
CAPÍTULO 2 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS PROYECTOS DEL ATVJ.....	32
INTRODUCCIÓN.....	32
2.1 ÁREA TEMÁTICA DE VIDEO-JUEGOS (ATVJ).....	33

2.2 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS PROYECTOS DEL ATVJ	35
2.2.1 <i>Juegos CNeuro</i>	35
2.2.2 <i>Desarrollo de Juegos en K Dimensiones (DJKD)</i>	36
2.2.3 <i>Grupo para el Desarrollo de Video-Juego (GDEVI)</i>	36
2.2.4 <i>Proyecto Juegos Online (en Línea)</i>	37
2.3 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD EN LOS PROYECTOS DEL ÁREA TEMÁTICA DE VIDEO-JUEGO	38
2.4 DEFICIENCIAS DETECTADAS EN LOS PROYECTOS DEL ATVJ POR CADA SUBPROCESO ESTUDIADO	39
2.4.1 <i>Problemas detectados en CNeuro</i>	39
2.4.2 <i>Problemas detectados en DJKD</i>	39
2.4.3 <i>Problemas detectados en GDEVI</i>	40
2.4.4 <i>Problemas detectados en Juegos Online (en Línea)</i>	40
CONSIDERACIONES PARCIALES.....	42
CAPÍTULO 3 ESTRATEGIA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD EN EL ATVJ	43
INTRODUCCIÓN.....	43
3.1 PROPUESTAS GENERALES.....	43
3.2 GESTIÓN DE LA CALIDAD	46
3.2.1 <i>Planificación de la Calidad</i>	47
3.2.2 <i>Aseguramiento de la Calidad</i>	49
3.2.3 <i>Control de la Calidad</i>	53
3.2.4 <i>Mejora de la Calidad</i>	57
3.3 RESULTADOS OBTENIDOS	59

CONSIDERACIONES PARCIALES.....	60
CONCLUSIONES GENERALES	61
RECOMENDACIONES.....	62
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	63
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	65
APÉNDICES.....	66
GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ABREVIATURAS.....	66
ANEXOS	68
ANEXO 1. DEFINICIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	68
ANEXO 2. LISTA DE CHEQUEO. NIVEL DE GESTIÓN DE CALIDAD EN PROYECTOS PRODUCTIVOS. PROYECTO CNEURO	69
ANEXO 3. LISTA DE CHEQUEO. NIVEL DE GESTIÓN DE CALIDAD EN PROYECTOS PRODUCTIVOS. PROYECTO DJKD	72
ANEXO 4. LISTA DE CHEQUEO. NIVEL DE GESTIÓN DE CALIDAD EN PROYECTOS PRODUCTIVOS. PROYECTO GDEVI.....	74
ANEXO 5. LISTA DE CHEQUEO. NIVEL DE GESTIÓN DE CALIDAD EN PROYECTOS PRODUCTIVOS. PROYECTO JUEGOS ONLINE	76
ANEXO 6. PROPUESTAS DE ROLES PARA EL ATVJ.....	78
ANEXO 7. PROCESO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD.....	80
ANEXO 8. ROLES CALIDAD	81
ANEXO 9. ESTÁNDARES DE CALIDAD	84
ANEXO 10. LINEAMIENTOS DE CALIDAD	88
ANEXO 11. PLANTILLA PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.....	97
ANEXO 12. PLANTILLA PLAN DE MEDICIONES.....	104

ANEXO 13. PLANTILLA PLAN DE MITIGACIÓN DE RIESGOS.....	107
ANEXO 14. MINUTA DE REUNIÓN.....	111
ANEXO 15. PLANTILLA PLAN DE PRUEBAS	112
ANEXO 16. DOCUMENTO DE NO CONFORMIDADES.....	115
ANEXO 17. DISEÑO DE CASOS DE PRUEBA.....	117
ANEXOS RESULTANTES DE LA ESTRATEGIA	121
ANEXO 18. PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL PROYECTO JUEGOS CNEURO	121
ANEXO 19. PLANTILLA PLAN DE MEDICIONES JUEGOS CNEURO	130
ANEXO 20. PLANTILLA LISTA DE RIESGOS JUEGOS CNEURO.....	139
ANEXO 21. PLANTILLA DE NO CONFORMIDADES DETECTADAS JUEGOS CNEURO.....	143
ANEXO 22. PLAN DE MITIGACIÓN DE RIESGOS JUEGOS CNEURO.....	147
ANEXO 23. PLANTILLA MINUTA DE REUNIÓN JUEGOS CNEURO	160
ANEXO 24. PLAN DE PRUEBAS DEL SISTEMA JUEGOS CNEURO	161
ANEXO 25. PLANTILLA DISEÑO DE CASOS DE PRUEBA JUEGOS CNEURO	170
ANEXO 26. PLANTILLA RESPUESTAS A NO CONFORMIDADES JUEGOS CNEURO.....	186
ANEXO 27. PLANTILLA DE ROLES Y RESPONSABILIDADES JUEGOS CNEURO	187
ANEXO 28. PLANTILLA DE ACCIONES CORRECTIVAS O DE MEJORAS JUEGOS CNEURO	192
ANEXO 29. PLANTILLA PLAN DE CAPACITACIÓN JUEGOS CNEURO.....	195
ANEXO30. PLANTILLA LISTAS DE CHEQUEO REVISIÓN INICIAL JUEGOS CNEURO.....	199

Introducción

Actualmente ha habido un auge en el desarrollo de software a nivel mundial y Cuba ha querido alistarse en esta gran industria, puesto que constituye un ingreso monetario muy importante para el desarrollo de la de la sociedad cubana.

En el año 2002, como consecuencia de una idea del Comandante en Jefe Fidel Castro, se creó la Universidad de Ciencias Informáticas (UCI), la cual constituye un fuerte pilar en el desarrollo de la industria de software en la nación cubana. Esta se encarga no sólo del aprendizaje de sus estudiantes sino también de que cada uno aporte a la sociedad con su trabajo, es decir que se vinculen a la producción de software a través de los proyectos productivos creados en la Universidad.

Si bien es cierto que la UCI desde el 2002 hasta la fecha es la mayor industria de software del país, también hay que tener en cuenta que para irrumpir en el mercado mundial se debe tener un aval que certifique la Calidad de los productos y funcione como un sello distintivo de los mismos.

Para obtener un software con Calidad es necesario planificar de manera ordenada su proceso de desarrollo, cumpliendo metódicamente con un conjunto de actividades en el ciclo de vida para la creación del software.

En la sede central de la UCI existen 10 facultades, consideradas Unidades Productivas, las cuales se identifican por los Polos Productivos que se desarrollan en cada una de ellas. Específicamente, uno de los polos de la Facultad 5 es el de Realidad Virtual que cuenta con un Área Temática de Video-Juegos. En esta se ejecutan proyectos encargados del desarrollo de Videos-Juegos (VJ) en entornos virtuales, los cuales se mencionan a continuación: *Juegos CNeuro*, *Grupo para el Desarrollo de Video-Juegos (GDEVI)*, *Desarrollo de Juegos en k Dimensiones (DJKD)* y *Juegos Online*. Varios de los proyectos pertenecientes a esta Área Temática han logrado desarrollar la versión final de muchos de sus productos; sin embargo, se detectaron algunas deficiencias como: que no se mantiene bajo control el proceso de confección de un Video-Juego, ni se toman medidas preventivas para combatir las causas de los defectos en las diferentes fases del ciclo de vida del producto, lo cual afecta notablemente el control de la calidad de los productos que se desarrollan. Otra de las insuficiencias que fueron detectadas en el área, es que fueron escasas la

planificación y las acciones sistemáticas en el desarrollo de los productos, lo que incidió en el aseguramiento de la calidad de los mismos; de ahí que en muchos casos no se lograra satisfacer al cliente al menor costo posible. Por lo antes mencionado, podemos arribar a la conclusión de que el área temática (AT) no tiene definida una estrategia que viabilice la Gestión de la Calidad de sus productos, siendo una necesidad importante para la misma asegurar la Calidad de cada uno de ellos, lo cual resulta una tarea bastante difícil para cada integrante de los proyectos. En correspondencia con esta situación podemos definir el **Problema Científico** de esta investigación a través de la siguiente interrogante: ¿Cómo viabilizar la Gestión de la Calidad en el Área Temática de Video-Juegos?

Se define como **Objeto de Estudio** la Gestión de la Calidad para el Proceso de Desarrollo de Software, estableciendo de este modo como **Campo de Acción** la Gestión de la Calidad para el Área Temática de Video-Juegos.

Como **Idea a Defender** se plantea que: con la elaboración de una Estrategia de Gestión de la Calidad en el ATVJ, se logrará definir una estructura que permita mejorar su rendimiento y posibilite que se realice una mejor Gestión de la Calidad.

Por tanto, se trazó como **Objetivo General** de esta investigación: Elaborar una Estrategia de Gestión de la Calidad en el ATVJ.

Para lograr el objetivo planteado, se trazaron las siguientes tareas:

- Análisis de los diferentes conceptos de Calidad que han existido, para realizar una descripción de su evolución, en la investigación.
- Estudio de las diferentes Normas y Estándares de Calidad que se utilizan en la universidad, para identificar entre ellas cuál responde a las necesidades del ATVJ, y seleccionarla para elaboración de la Estrategia.
- Diagnóstico de la situación actual de la Gestión de la Calidad existente en los proyectos pertenecientes al ATVJ, para detectar las insuficiencias presentes de acuerdo a la Norma seleccionada con el propósito de elaborar la Estrategia.
- Definición de la Estrategia de Gestión de la Calidad en el ATVJ, para darle solución al problema planteado en la investigación.

- Validación de la propuesta de Estrategia de Gestión de la Calidad por Caso de Estudio, en el Proyecto CNeuro perteneciente al AT, para mostrar los resultados de la misma como constancia de su eficacia.

Método Analítico-Sintético:

Partiendo de un estudio detallado de las teorías, tendencias y documentos relacionados con el tema se pueden sintetizar los elementos más importantes y de mayor utilidad para el desarrollo del trabajo y en función de proponer una solución acertada. A través en un análisis minucioso pudimos hacer un estudio de la evolución del concepto de Calidad, las características que lo distinguen, así como una breve descripción de los Estándares fundamentales de Calidad que se utilizan, lo que permitió escoger el Estándar correspondiente al objetivo de investigación.

Método histórico – lógico:

A partir de elementos fidedignos de la historia del Software, se realiza un estudio de la evolución del concepto de Calidad para el Proceso de Desarrollo del Software, lo que permitió establecer la sucesión cronológica para el estudio e investigación de sus antecedentes hasta la actualidad. Con ello, fue factible estudiar particularidades básicas de cada una de las Normas de Calidad, siguiendo una línea lógica en la investigación sobre su desarrollo y funcionamiento.

Métodos empíricos:

La entrevista fue uno de los métodos fundamentales utilizados, pues los conocimientos aportados por los especialistas en el tema tratado han sido imprescindibles para cumplir con el objetivo planteado. La observación fue el método empleado para realizar el diagnóstico sobre la Gestión de la Calidad en cada uno de los proyectos pertenecientes al AT, permitiendo detectar las insuficiencias existentes en los mismos.

El Trabajo de Diploma está organizado por: Introducción, Tres Capítulos, Conclusiones, Recomendaciones, Referencias Bibliográficas, Apéndices (Glosario de Términos y Abreviaturas) y Anexos.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica: En este capítulo se describe cómo ha evolucionado el concepto de Calidad, las características que lo distinguen y se realiza una breve descripción de los Estándares fundamentales de Calidad que se utilizan.

Capítulo 2. Diagnóstico de la Situación Actual: En este capítulo se realiza una descripción de las características fundamentales de los proyectos pertenecientes al ATVJ y se elabora un diagnóstico de la situación actual existente en el AT referente a la Gestión de Calidad, detectando las insuficiencias en las que se debe trabajar para poder solucionar con éxito el objetivo trazado en el Trabajo de Diploma.

Capítulo 3. Proceso de Gestión de la Calidad: En este capítulo se especifica la propuesta de Estrategia Final que se elaboró para viabilizar la Gestión de la Calidad en cada uno de los proyectos pertenecientes al ATVJ.

Capítulo 1 Fundamentación Teórica

Introducción

Actualmente, los Sistemas de Gestión de la Calidad basados en Estándares Internacionales han alcanzado un gran auge.

La preocupación por la Calidad no es sólo consecuencia del actual mundo globalizado, esta ha estado permanentemente unida a la propia existencia del hombre. Esto exige que cualquier estudio que se inicie hacia los Procesos de Gestión de Calidad determine los presupuestos teóricos que permitan profundizar en una definición de Calidad que se corresponda con los objetivos del estudio.

Los principales aspectos que se abordan en este Capítulo tienen que ver fundamentalmente con la evolución de la Calidad y los Estándares de Calidad de mejor y mayor aplicación en la Industria del Software y con un acercamiento a su concepto.

1.1 Calidad.

1.1.1 Evolución del Concepto de Calidad.

La historia del concepto de la Calidad puede ser tan antigua como el mismo ser humano, surgiendo con la agricultura, los servicios y por último con la industrialización. Un impulso importante al campo de la Calidad fue dado con la Revolución Industrial; pero, más que todo, con el desarrollo de herramientas estadísticas y gerenciales que ocurre durante estos últimos años. El consumidor, tanto institucional como particular, más exigente cada día, y la fuerte competencia nacional e internacional, provocan una

evolución constante en las bases filosóficas y en la práctica de la Gestión de la Calidad (Sanchez, J., 2008).

La Calidad tiene diferentes definiciones según la evolución que ha tenido el término en su todavía reciente historia, y en su abordaje por diferentes autores. Con el transcurrir de los años el concepto Calidad ha ido evolucionando, hasta llegar a lo que se conoce hoy como Calidad Total.

La buena calidad de un producto o servicio se encuentra determinada por tres cuestiones básicas: la dimensión técnica (abarca los aspectos científicos y tecnológicos que afectan al producto), la dimensión humana (cuida las buenas relaciones entre clientes y empresas) y la dimensión económica (busca minimizar los costos, tanto para las empresas como para los clientes).

Otros aspectos relacionados con la Calidad son la cantidad justa del producto que se ofrece, la rapidez en su distribución y su precio exacto.

En esta evolución de la Calidad se destacan varias etapas diferentes y sucesivas como:

- Control de la Calidad.
- Aseguramiento de la Calidad.
- Gestión de la Calidad Total.

Control de la Calidad:

El Control de la Calidad se posesiona como una estrategia para asegurar el mejoramiento continuo de la Calidad y es considerado como “*el conjunto de actividades y técnicas de carácter operativo, utilizadas para verificar los requisitos relativos a la Calidad del producto o servicio*” (Spri, 2008) centradas en dos objetivos fundamentales:

- Mantener bajo control un proceso.
- Eliminar las causas de los defectos en las diferentes fases del ciclo de vida del software.

En general, son las actividades para evaluar la Calidad de los productos desarrollados.

Durante el proceso productivo se usan métodos de muestreo para el control de la Calidad y la principal dificultad dentro de esta etapa es que sólo se conocen los problemas después de haber sido originados.

Aseguramiento de la Calidad:

El Aseguramiento de la Calidad es *“el conjunto de acciones, planificadas y sistemáticas, que son necesarias para proporcionar la confianza adecuada de que un producto o servicio va a satisfacer los requisitos dados sobre la Calidad”* (Spri, 2008).

El Aseguramiento de la Calidad no sustituye al Control de Calidad (etapa anterior) sino que lo absorbe y lo complementa.

El punto débil del Aseguramiento de la Calidad está en que no contempla la mejora del producto y se caracteriza por el control de los procesos productivos.

Gestión de la Calidad Total:

La Calidad Total es una filosofía empresarial nacida en Japón y que parte del concepto de "Calidad de producto", entendiendo como tal el cumplimiento de especificaciones. Este concepto ha ido evolucionando hacia el concepto de Calidad Total que es mucho más amplio y no está enfocado en el producto sino en la Calidad de toda la Organización, por lo que busca la excelencia en los resultados de las organizaciones.

Se define también como *“una sistemática gestión, a través de la cual la empresa satisface las necesidades y expectativas de sus clientes, de sus empleados, de los accionistas y de toda la sociedad en general, utilizando los recursos de que dispone: personas, materiales, tecnologías, sistemas productivos, etcétera”* (Spri, 2008).

Entre los principios de Calidad Total se pueden enunciar los siguientes:

1. Ejemplaridad de la Dirección.
2. Preocupación por la Mejora Continua.
3. Adhesión de todos los profesionales.

4. Cambios en la cultura de la organización para introducir y compartir los valores de la preocupación por la mejora.
5. Evaluación y planificación de la Calidad.
6. Rápida circulación de la información.
7. Incorporación del punto de vista del cliente.
8. Importancia del cliente interno.

1.1.2 Definición de Calidad.

Muchos autores han planteado diferentes conceptos de Calidad, y para esta investigación se considera que el concepto más abarcador es el que nos habla de que la calidad no es más que...*“el logro de la satisfacción de los clientes a través del establecimiento adecuado de todos sus requisitos y el cumplimiento de los mismos con procesos eficientes, que permita así a la organización ser competitiva en la industria y beneficie al cliente con precios razonables”* (Vázquez M, 2001).

Otras definiciones de Calidad son:

- *“Conjunto de características de una entidad que le confieren su aptitud para satisfacer las necesidades expresadas y las implícitas”* (ISO 8402: 1984).
- *“Grado con el cual el cliente o usuario percibe que el software satisface sus expectativas”* (IEEE 729-83).

En las definiciones anteriores se identifica como factor común la satisfacción de las expectativas del cliente, lo cual evidencia la necesidad e importancia de enfocarse al cliente, para comprender las necesidades actuales y futuras de estos.

1.1.3 Calidad de Software.

La ISO 8402 (UNE 66-001-92) plantea que la Calidad del software no es más que: *“El conjunto de características de una entidad que le confieren su aptitud para satisfacer las necesidades expresadas y las implícitas”*.

Pero muchos otros autores también han hecho sus definiciones entre las que se puede citar *“la concordancia del software producido con los requisitos funcionales y de rendimiento explícitamente establecidos, con los estándares de desarrollo explícitamente documentados y con las características implícitas que se espera de todo software desarrollado profesionalmente”* (Pressman, 1998).

La meta superior de un grupo de desarrolladores de software debe ser producir software catalogado como de alta calidad, que cumplan con el conjunto de cualidades que lo caracterizan y que determinan su utilidad y existencia.

Después de elaborado el software su calidad es medible y en caso de existir problemas en él, podría resultar más costoso porque se emplearían muchos más recursos en su elaboración, por lo tanto es necesario llevar el control en el transcurso de todas las etapas de su ciclo de vida

La Calidad en el proyecto es necesaria para la producción del software, por lo que es primordial que los integrantes del proyecto cuenten con la capacitación requerida para las tareas que les sean orientadas, así como que pongan todo su empeño en lograr que los productos o servicios que se desarrollen cuenten con la calidad esperada, es por todo lo anteriormente planteado que la dirección del proyecto debe crear una cultura de Calidad en el mismo y trabajar por esta, tratando de que el cliente se sienta satisfecho cuando reciba el producto o servicio.

La Calidad del proyecto, en el desarrollo de software se puede ver desde tres perspectivas diferentes:

1. Guiar el desarrollo de software basado en los estándares, procedimientos y criterios definidos por el proyecto o la organización, conocido como Calidad del proceso.
2. Cumplir con el alcance, los costos y plazos fijados.
3. Obtener un producto (como resultado de las actividades dentro del proyecto) que cumpla con los requerimientos de operación o de funcionalidad, que son los equivalentes a la Calidad del producto de software.

Si bien las dos últimas perspectivas son las que percibe el cliente y por la cual exige, la primera de ellas proporciona la confianza de que el producto o servicio cumpla con lo exigido por el cliente, pues si no se tiene definido un correcto Proceso de Desarrollo de Software y de Gestión de la Calidad, si hay ausencia

de Estándares de Referencia para el desarrollo y no se establecen los criterios de Calidad desde un inicio, hay bajas posibilidades de cumplir con el alcance, costos y plazos fijados, así como de que el producto cumpla con los requisitos especificados por el cliente.

Factores que determinan la Calidad del Software.

Se clasifican en tres grupos (San Gabino, N.,CA, 2007):

1. **Operaciones del producto:** características operativas.

- Corrección: El grado en que una aplicación satisface sus especificaciones y consigue los objetivos encomendados por el cliente.
- Fiabilidad: El grado que se puede esperar de una aplicación lleve a cabo las operaciones especificadas y con la precisión requerida.
- Eficiencia: La cantidad de recursos de hardware y software que necesita una aplicación para realizar las operaciones con los tiempos de respuesta adecuados.
- Integridad: El grado con que puede controlarse el acceso al software o a los datos, a personal no autorizado.
- Facilidad de uso: El esfuerzo requerido para aprender el manejo de una aplicación, trabajar con ella, introducir datos y conseguir resultados.

2. **Revisión del producto:** capacidad para soportar cambios.

- Facilidad de mantenimiento: El esfuerzo requerido para localizar y reparar errores.
- Flexibilidad: El esfuerzo requerido para modificar una aplicación en funcionamiento.
- Facilidad de prueba: El esfuerzo requerido para probar una aplicación de forma que cumpla con lo especificado en los requisitos.

3. **Transición del producto:** adaptabilidad a nuevos entornos.

- Portabilidad: El esfuerzo requerido para transferir la aplicación a otro hardware o sistema operativo.

- Reusabilidad: Grado en que partes de una aplicación pueden utilizarse en otras aplicaciones.
- Interoperabilidad: Esfuerzo requerido para acoplar un sistema con otras aplicaciones o sistemas.

1.1.4 Sistema de Gestión de la Calidad.

La Gestión de la Calidad es la parte de la gestión empresarial que define e implanta la política de la Calidad, de ahí que un Sistema de Gestión de la Calidad no es más que el conjunto de normas interrelacionadas de una empresa u organización, por las cuales se administra de forma ordenada la Calidad de la misma, en la búsqueda de la satisfacción de sus clientes.

Los principales elementos son (Hernández, C., CA, 2007):

1. **La estructura de la organización:** La estructura de la organización responde al organigrama de los sistemas de la empresa donde se jerarquizan los niveles directivos y de gestión. En ocasiones este organigrama de sistemas no corresponde al organigrama tradicional de una empresa.
2. **La estructura de responsabilidades:** La estructura de responsabilidades implica a personas y departamentos. La forma más sencilla de explicitar las responsabilidades en Calidad, es mediante un cuadro de doble entrada, donde mediante un eje se sitúan los diferentes departamentos y en el otro, las diversas funciones de la Calidad.
3. **Procedimientos:** Los procedimientos responden al plan permanente de pautas detalladas para controlar las acciones de la organización.
4. **Procesos:** Los procesos responden a la sucesión completa de operaciones dirigidos a la consecución de un objetivo específico.
5. **Recursos:** Los recursos, no solamente económicos, sino humanos, técnicos y de otro tipo, deberán estar definidos de forma estable y además de forma circunstancial.

Estos cinco apartados no siempre están definidos, ni claros, en una empresa.

Implantar un Sistema de Gestión de la Calidad en una organización, indica que la organización gestiona la Calidad de sus productos y servicios de una forma ordenada, planificada y controlada; permitiéndole a la alta dirección detectar desviaciones de lo que se ha planificado, buscar sus causas, determinar las

acciones a tomar para eliminarlas y evitar que vuelvan a surgir, mejorar continuamente el proceso de gestión en la organización y adecuarse periódicamente para mejorar su eficacia.

El Sistema de Gestión de la Calidad promueve la confianza en la satisfacción de los requerimientos de los clientes, estimula a las organizaciones a analizar los requerimientos del consumidor, a definir los procesos necesarios para materializar el producto aceptable, a controlar los procesos y perfeccionar los mismos en conjunto con el producto, de manera continua.

1.1.5 Gestión de la Calidad.

Joseph Juran fue uno de los más renombrados autores quien tratara sobre el Control de la Calidad. En su trilogía sobre la Gestión de la Calidad, se basa en tres aspectos: Planificación de la Calidad, Control de la Calidad y Mejora de la Calidad, definiéndolos como los instrumentos directivos en la Gestión de la Calidad (Juran J, 1986).

Las empresas en la planificación se fijan unos objetivos y definen las acciones necesarias para alcanzarlos. Posteriormente aplican el Control de Calidad durante el proceso de fabricación, tomando acciones correctoras cuando se alejan de los objetivos y en paralelo van aplicando la Mejora de la Calidad sistemáticamente para reducir el nivel de costo proporcionando así una mayor satisfacción por parte del cliente.

La familia de Normas ISO 9000 incluye en la Gestión de la Calidad a la Planificación, Aseguramiento, Control y Mejora de la Calidad (Ver Anexo1).

A pesar de introducirse un nuevo aspecto en la ISO 9000 (el Aseguramiento de la Calidad) esta no entra en contradicción con la trilogía de Juran, ya que la trilogía hace referencia a la Planificación de la Calidad y definición de las acciones para alcanzar los objetivos de la organización, son estas acciones precisamente las comprendidas en el Aseguramiento de la Calidad.

Implementar una Gestión de Calidad conlleva la aplicación de varios principios básicos (Vagas, F., 2008):

- Una clara orientación al cliente: comprender y satisfacer las necesidades de sus clientes

- Mejora continua de lo que hace la institución: calidad como una filosofía que jamás termina.
- Procesos definidos y consistentes: se definen y se garantiza su cumplimiento.
- Garantía de calidad de los procesos: la calidad de un producto deviene de los procesos precedentes.
- Prevenir en lugar de supervisar: Los costes de medidas preventivas son menores que los de una estrecha supervisión.

1.1.5.1 Planificación de la Calidad.

El concepto de Planificación de la Calidad se aplica a toda la organización, fundamentalmente cuando la misma ha establecido un Sistema de Gestión de la Calidad. La Planificación de la Calidad es necesaria para una correcta identificación de los objetivos de Calidad de la organización, y la forma de lograrlos. El objetivo es el qué y la forma es el cómo.

En otro sentido, la Planificación de la Calidad es considerada como el proceso que asegura que los bienes, servicios y procesos internos cumplen con las expectativas de los clientes (González, 2007) y vale aclarar que esta Planificación de la Calidad por sí sola, no asegura que los bienes y servicios cumplan con las expectativas del cliente; para ello, es necesario además que se ejecuten eficazmente las actividades de Aseguramiento de la Calidad previamente concebidas en esta planificación.

Juran plantea que *“La planificación de la calidad es el proceso de establecer objetivos de calidad de largo alcance y definir un enfoque para satisfacer objetivo”* (Juran, 1993).

Paúl James, uno de los autores que ha aportado sus conocimientos en lo referente a la Planificación de la Calidad, añade que *“la Planificación de la calidad va más allá de la planificación estratégica porque se le añade un requerimiento de mejora a este concepto, lo importante es que la dirección y el personal trabajen juntos para asegurar la mejora continua, usando el plan como vehículo”* (James, 1997).

La Planificación de la Calidad se estructura en seis pasos fundamentales (González, C., 2007):

1. Verificación del objetivo: Un equipo de planificación ha de tener un objetivo, debe examinarlo y asegurarse de que está claramente definido.

2. Identificación de los clientes: Además de los clientes finales, hay otros de quienes depende el éxito del esfuerzo realizado, incluyendo a muchos clientes internos.
3. Determinación de las necesidades de los clientes: El equipo de planificación de calidad tiene que ser capaz de distinguir entre las necesidades establecidas o expresadas por los clientes y las necesidades reales, que muchas veces no se manifiestan explícitamente.
4. Desarrollo del producto (bienes y servicios): Basándose en una comprensión clara y detallada de las necesidades de los clientes, el equipo identifica lo que el producto requiere para satisfacerlas.
5. Desarrollo del proceso: Un proceso capaz es aquel que satisface, prácticamente, todas las características y objetivos del proceso y del producto.
6. Transferencia a las operaciones diarias: Es un proceso ordenado y planificado que maximiza la eficacia de las operaciones y minimiza la aparición de problemas.

Muy relacionado con esto la ISO 9001:2000 plantea como requisito en uno de sus apartados (5.4.1), que la alta dirección debe asegurar que los objetivos de la Calidad, incluyendo aquellos necesarios para cumplir los requisitos del producto, se establecen en las funciones y niveles pertinentes dentro de la Organización.

En la Planificación de la Calidad de un proyecto, se debe incluir la planificación de las mediciones necesarias para detectar desviaciones en el desarrollo del mismo y que sirva para tomar las Acciones Correctivas y Preventivas necesarias.

1.1.5.2 Aseguramiento de la Calidad.

El Aseguramiento de la Calidad debe iniciarse en las primeras fases de un proyecto, parte desde la propia Planificación de la Calidad cuando se definen los procesos, estándares y procedimientos que agregarán valor al producto.

El propósito del Aseguramiento de la Calidad es garantizar que los procesos y productos del trabajo se desarrollen según lo planificado, para ello se deben evaluar objetivamente los procesos, productos y servicios realizados contra los estándares y procedimientos aplicables. Se deben identificar y documentar

las No Conformidades, retroalimentar al personal y asegurarse que las No Conformidades fueron tratadas y se tomaron las Acciones Correctivas y Preventivas necesarias.

Durante el Proceso de Desarrollo del Software, entre las actividades más comunes de Aseguramiento de la Calidad se encuentran las Revisiones Técnicas Formales (RTF) y las Auditorías de Calidad.

Revisiones Técnicas Formales (RTF).

Las Revisiones Técnicas Formales son un medio efectivo para mejorar la Calidad de Software (Pressman, 2001).

Los objetivos de las Revisiones Técnicas Formales son (Pressman, 2001):

1. Garantizar que el software ha sido representado de acuerdo con ciertos estándares predefinidos.
2. Conseguir un software desarrollado de forma uniforme.
3. Hacer que los proyectos sean más manejables.

Es por ello, que puede considerarse que el objetivo principal de una Revisión Técnica Formal es detectar No Conformidades antes de pasar a otra actividad de Ingeniería de Software o de entrega al cliente; por tal razón, es considerada como una actividad fundamental de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Desarrollo de Software.

El centro de atención de las Revisiones Técnicas Formales son los productos del trabajo, por ejemplo: Especificación de Requisitos, Diseño, Arquitecturas, entre otras. Se llevan a cabo mediante reuniones y su éxito depende de que se hayan planificado correctamente.

Auditorías de Calidad.

La Auditoría es una herramienta de gestión empleada para verificar y evaluar las actividades relacionadas con la Calidad en el seno de una organización, esta proporciona a la dirección de la empresa evidencias objetivas basadas en hechos, lo cual va a permitir a la dirección tomar decisiones basándose en hechos y no en hipótesis (Padrón, M., CA, 2009).

Las Auditorías pueden ser internas y externas a la organización. Las internas son aquellas que se realizan en nombre de la propia organización o por esta, y las externas son las que se llevan a cabo por partes que tienen un interés en la organización o por organizaciones auditoras independientes y externas.

Entre las actividades de la Auditoría se encuentran (ISO 19011:2002):

1. Inicio de la auditoría.
2. Revisión de la documentación.
3. Preparación de las actividades de Auditoría in situ.
4. Realización de las actividades de Auditoría in situ.
5. Preparación, aprobación y distribución del informe de Auditoría.
6. Finalización de la auditoría.
7. Seguimiento de la auditoría.

1.1.5.3 Control de la Calidad.

Múltiples han sido los autores que han escrito sobre el tema de Control de la Calidad, Juran es uno de los más expertos profesionales que han escrito sobre el tema, y lo define como *“el proceso de regulación a través del cual se puede medir la calidad real, compararla con las normas o las especificaciones y actuar sobre la diferencia”* (Juran, 1993).

El Control de la Calidad se basa en una serie de inspecciones, revisiones y pruebas utilizadas a lo largo del Proceso del Software, para asegurar que cada producto cumple con los requisitos que le han sido asignados.

Con el transcurrir de los años ha aumentado el desarrollo tecnológico y económico, por lo que es más favorable evitar los fallos referentes a la Calidad que corregirlos o lamentarlos, pero a pesar de esto el Control de la Calidad no se elimina al surgir el Aseguramiento de Calidad.

Las actividades que definen y caracterizan de una forma más adecuada el Control de la Calidad en el Proceso de Desarrollo de Software, son la Planificación, Diseño, Ejecución y Evaluación de las Pruebas.

Pruebas de Software.

Las Pruebas de Software son los procesos que permiten verificar y revelar la Calidad de un producto de software. Estas pruebas se integran dentro de las diferentes fases del ciclo del software dentro de la Ingeniería de Software. Así se ejecuta un programa y mediante técnicas experimentales se trata de descubrir qué errores tiene (Lodos, J., CA, 2008).

Las Pruebas de Software son una parte del proceso de Aseguramiento de Calidad. Realizar pruebas a un sistema de información no significa necesariamente que el proceso de desarrollo esté asegurado y tampoco que de manera directa esté mejorando. Pero implementar un proceso de Pruebas de Software y más aún sostenerlo en el tiempo, es un buen inicio para más adelante aumentar el alcance y sobre la base de las reflexiones al interior del equipo y de los hallazgos registrados en su producto, realizar un mejoramiento del proceso de desarrollo basado en los lineamientos del Aseguramiento de Calidad de software.

Entre los objetivos de las Pruebas de Software se destacan (TCP, Sistemas de Ingeniería, S.L, 2006):

- La Calidad de los Servicios, que está directamente relacionada con la satisfacción de los clientes y por tanto, con su negocio.
- La importancia de la organización del trabajo de pruebas, que implica probar todo lo necesario, no malgastar esfuerzo en lo innecesario.
- La eficiencia de asignar las distintas tareas de pruebas a las personas adecuadas, que conlleva Liderar el proyecto, Planificar las pruebas, Ejecutar las pruebas, Registrar resultados, Analizar resultados, Generar informes, Archivar datos, etcétera.
- Es conveniente fijar patrones de los diferentes servicios que permitan comparar la Calidad de un servicio en sus distintas implantaciones, o incluso, la Calidad de unos con otros.
- Considerar la utilidad y el beneficio de reutilizar los datos históricos, resultados de anteriores planificaciones y no partir siempre de cero.

El software debe probarse desde dos perspectivas diferentes, para ello se utilizan las conocidas Pruebas de Caja Negra y Caja Blanca.

La Prueba de Caja Negra no está basada en el conocimiento del código o diseño interno, determina la funcionalidad del sistema.

La Prueba de Caja Blanca está basada en la lógica interna de la aplicación y el código. Hace una cobertura de declaraciones del código, ramas, caminos y condiciones.

Varias Pruebas de Software han sido definidas por múltiples autores. En el curso para la Certificación MCAD (Microsoft Certified Application Developer) se definen las cinco pruebas que a continuación se enuncian:

Especificación: Este tipo de prueba incluye probar la aplicación en contra de la documentación que se hizo antes, por ejemplo, que los procesos concuerden con los algoritmos hechos a papel, o que la aplicación tenga todas las funciones que se habían planeado.

Usabilidad: Este tipo de prueba se refiere a asegurar de que la interfaz de usuario (o GUI) sea intuitiva, amigable y funcione correctamente.

Unidad: Este tipo de prueba sólo aplica a proyectos grandes. Se divide el proyecto en unidades y cada unidad es sometida a prueba individualmente.

Integración: Prueba varias unidades juntas para asegurar que funcionen bien. También se asegura de que las nuevas aplicaciones se integren con aplicaciones antiguas o aplicaciones complementarias.

Regresión: Esta prueba incluye todas las pruebas anteriores en caso de que se le haga algún cambio a algún módulo después de haber sido puesto en ambiente de producción.

1.1.5.4 Mejora de la Calidad.

La Mejora de la Calidad tiene muchas acepciones, aunque una de las más adecuadas podría ser *"parte de la gestión orientada a mejorar su eficacia y eficiencia y, con ello, la satisfacción del cliente al menor coste"* (Vázquez M, 2001).

La ISO 9001:2000 en sus requisitos presupone la mejora, evidenciándose directamente en uno de sus apartados (8.5), dedicándole varios requisitos a la mejora continua, Acciones Correctivas y Acciones Preventivas. Algunos de estos se enuncian seguidamente:

1. La Organización debe mejorar continuamente la eficacia del Sistema de Gestión de la Calidad por medio de la utilización de la Política de la Calidad, Objetivos de la Calidad, resultados de las Auditorías, Análisis de Datos, Acciones Correctivas y Preventivas y la revisión por la dirección.
2. La Organización debe tomar acciones para eliminar la causa de las No Conformidades con el objetivo de prevenir su repetición. Las Acciones Correctivas deben ser apropiadas a los efectos de las No Conformidades encontradas. Debe establecerse un procedimiento documentado para definir los requisitos encaminados a:
 - a) Revisar las No Conformidades (incluyendo las quejas de los clientes).
 - b) Determinar las causas de las No Conformidades.
 - c) Evaluar la necesidad de adoptar acciones para asegurar que las No Conformidades no vuelven a ocurrir.
 - d) Determinar e implementar las acciones necesarias.
 - e) Registrar los resultados de las acciones tomadas.
 - f) Revisar las Acciones Correctivas tomadas.
3. La organización debe determinar acciones para eliminar las causas de No Conformidades potenciales para prevenir su ocurrencia. Las Acciones Preventivas tomadas deben ser apropiadas a los efectos de los problemas potenciales. Debe establecerse un Procedimiento documentado para definir los requisitos orientados a:
 - a) Determinar No Conformidades potenciales y sus causas.
 - b) Evaluar la necesidad de actuar para prevenir la ocurrencia de No Conformidades.
 - c) Determinar e implementar las acciones necesarias.
 - d) Registrar los resultados de las acciones tomadas.
 - e) Revisar las Acciones Preventivas tomadas.

1.2 Estándares de Calidad.

1.2.1 Introducción a los Estándares de Calidad.

De acuerdo con la definición de la Real Academia de la Lengua Española, “estándar es aquello que sirve como tipo, modelo, norma, patrón o referencia”.

Cuando el proceso al que se orienta el Estándar es un Proceso de Gestión de Calidad, se trata entonces de un Estándar de Calidad y este es el que reúne los requisitos mínimos en busca de la excelencia dentro de una organización.

Los Estándares de Calidad, de acuerdo a su propósito, pueden estar dirigidos a los Procesos, Productos y/o Personas y juegan un papel importante en el desarrollo de métodos de evaluaciones fiables y libres de errores.

1.2.2 Capability Maturity Model Integration (Modelo de Madurez y Capacidades Integrado - CMMI).

CMMI es el sucesor del Capability Maturity Model (Modelo de Madurez y Capacidades - CMM). CMM fue desarrollado desde 1987 hasta 1997. En 2002, se lanzó CMMI Versión 1.1, luego en Agosto de 2006 siguió la versión 1.2. El objetivo del proyecto CMMI es mejorar la usabilidad de Modelos de Madurez, integrando varios modelos diferentes en un solo marco (framework).

CMMI tiene como propósito proporcionar una guía unificada para la mejora de múltiples disciplinas tales como: Ingeniería de Sistemas e Ingeniería de Software. Una de sus características principales es que lista las Buenas Prácticas pero no explica cómo realizar cada uno de los procesos.

En la actualidad hay dos áreas de interés cubiertas por los modelos de CMMI: Desarrollo y Adquisición.

La versión actual de CMMI es la versión 1.2. Hay tres constelaciones de la versión 1.2 disponible:

- **CMMI para el Desarrollo (CMMI-DEV o CMMI for Development)**, Versión 1.2, fue liberada en agosto de 2006. En él se tratan procesos de desarrollo de productos y servicios.

- **CMMI para la Adquisición (CMMI-ACQ o CMMI for Acquisition)**, Versión 1.2, fue liberada en noviembre de 2007. En esta versión se tratan la Gestión de la Cadena de Suministro, Adquisición y Contratación externa en los procesos del gobierno y la industria.
- **CMMI para servicios (CMMI-SVC o CMMI for Services)**, actualmente un borrador, está diseñado para cubrir todas las actividades que requieren gestionar, establecer y entregar Servicios.

CMMI está organizado por niveles de madurez y áreas de proceso. Los 5 niveles definidos por este modelo para medir la capacidad de los procesos son (Sánchez, 2005):

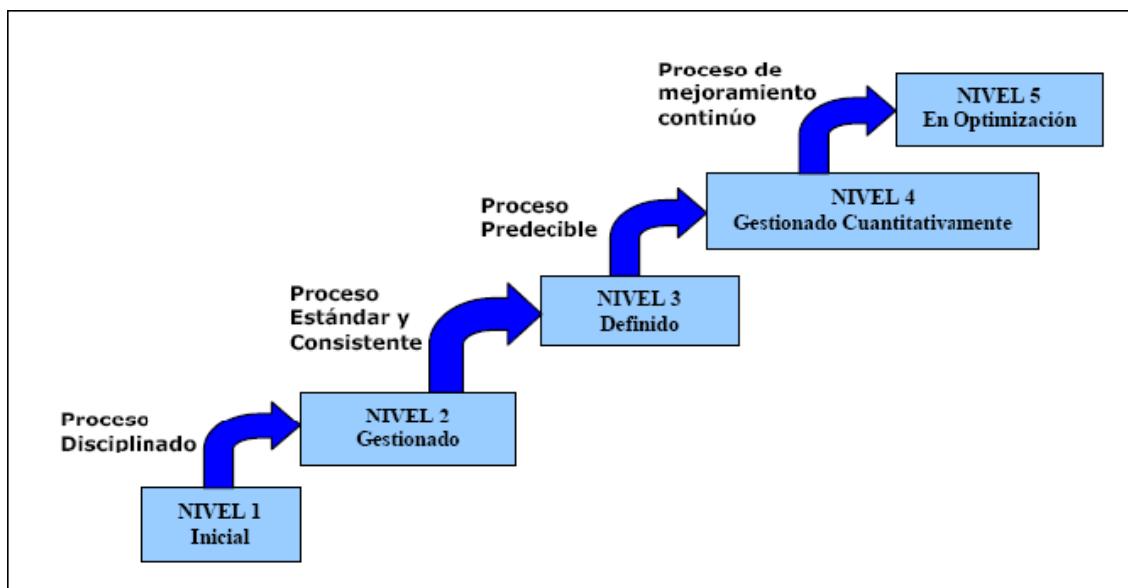


Figura 1 Niveles de madurez definidos por CMMI.

- Nivel 1, Inicial: Describe organizaciones sin grado de madurez, en las que los proyectos salen adelante por el esfuerzo de las personas implicadas.
- Nivel 2, Gestionado: Se establecen Procesos de Gestión que permitan la repetición de Buenas Prácticas en los proyectos.
- Nivel 3, Definido: Implica la definición de procesos para toda la organización ya sea, formación,

interrelación con otros grupos, ingeniería y equipo de mejora continua, además supone la extensión de los mismos a toda la organización y toda la actividad.

- Nivel 4, Cuantitativamente Gestionado: Mide y analiza el rendimiento de los Procesos y Proyectos de la organización.
- Nivel 5, Optimizado: Mejora continua, con la participación de todos los componentes de la organización, define objetivos cuantitativos de mejora, la implantación de los cambios necesarios y su impacto en la consecución de dichos objetivos.

CMMI realiza un gran aporte en las mejoras de desarrollo de un proceso de software:

- Desarrolla un marco de actuación para permitir el crecimiento de otras disciplinas.
- Nuevo énfasis sobre el Producto así como sobre los Procesos, incluyendo las interacciones con el cliente.
- Mayor importancia desde las fases iniciales, del análisis y la medición de los procesos empresariales.
- Cobertura de servicios, así como de sistemas.
- Especial énfasis sobre la capacidad de los procesos y madurez de la organización en su conjunto (no exclusivamente en el área de Ingeniería del Software).
- Mejor cobertura de la Gestión de Ingeniería Integrada.
- Énfasis sobre las mejoras medibles y cuantificables para alcanzar los objetivos del negocio empresarial.
- Existe un nuevo enfoque de la formación, la educación y el entrenamiento adecuado para la mejora de la eficacia y de la eficiencia.
- Favorece el establecimiento de un ambiente adecuado para la gestión de los cambios dentro de la organización.
- Proporciona compatibilidad con los principios, requisitos y recomendaciones de la Norma ISO 9000:2000.
- Sienta las bases para que las organizaciones del sector de desarrollo del software se encaminen hacia el ciclo de la mejora continua.

CMMI V1.2 plantea dos representaciones: continua y por etapas. Ambas representaciones ayudan a alcanzar los objetivos del negocio, mantienen las 22 áreas de proceso con que cuenta el modelo y no

cambian la estructura (CMMI V1.2, 2006).

Su diferencia está en que la representación continua mide el Nivel de Capacidad que tienen las áreas de proceso, es decir, se asignan por áreas de proceso; mientras que la representación por etapas, mide el Nivel de Madurez de la organización, se asignan por un conjunto de áreas de procesos para cada nivel.

1.2.3 ISO 9001:2000.

Las Normas ISO son un conjunto de normas editadas por International Organization for Standardization (Organización Internacional para la Estandarización) para ser aplicadas en el desarrollo de la Gestión de la Calidad de una organización. Estas especifican todos los elementos que son requeridos para poder implementar un Sistema de Calidad. Son genéricas y pueden ser aplicadas a todo tipo de organizaciones (industriales, comerciales, de servicios, educativas, etc.). Organismos nacionales e internacionales certifican el cumplimiento de los Requisitos de Calidad exigidos por las Normas ISO.

La primera versión es de 1987 y sufrió una profunda revisión en 1994. En diciembre del año 2000 se hace la tercera y última modificación realizada hasta el momento.

La Norma ISO 9001 especifica una serie de requisitos que una organización debe cumplir para alcanzar la satisfacción del consumidor a través de productos y servicios que cumplan las expectativas del cliente. Aplicable a cualquier organización que diseñe, desarrolle, manufacture, instale y/o brinde servicio a un producto, o que proporcione cualquier forma de servicio.

Esta Norma Internacional especifica los requisitos para un Sistema de Gestión de la Calidad, aplicables a cualquier organización cuando:

- a) Necesita demostrar su capacidad para suministrar de forma consistente productos que satisfagan los requisitos del cliente y los requisitos reglamentarios aplicables.
- b) Aspira a aumentar la satisfacción del cliente a través de la efectiva aplicación del sistema, incluidos los procesos para la mejora continua del sistema y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos del cliente y los requisitos reglamentarios que le sean aplicables.

Todos los requisitos de esta Norma Internacional son genéricos y aplicables a todas las organizaciones sin importar su tipo, tamaño y producto suministrado.

Esta Norma está compuesta por cinco secciones que especifican las actividades que necesitan ser consideradas al implementar el sistema:

- Realización del producto.
- Sistema de Gestión de la Calidad.
- Responsabilidad de gestión.
- Gestión de Recursos.
- Medición, Análisis y Mejora.

Los siguientes son algunos de los muchos beneficios que las compañías reportan que han obtenido al implementar los Sistemas de Calidad ISO 9001:

- Mejor control de sus operaciones.
- Mejoramiento en la Calidad de Servicio a sus clientes, con Aseguramiento.
- Un Sistema de Calidad extenso y formal.
- Incremento en la retroalimentación del empleado en el Proceso de Toma de Decisiones.
- Mejora en la habilidad de dar seguimiento a los Procedimientos.
- Incremento en la habilidad para determinar la causa raíz de los errores.
- Una excelente herramienta de mercadotecnia.

1.2.4 Software Process Improvement and Capability Determination (Determinación de Avance y Capacidad para Procesos de Software - SPICE).

SPICE es el Estándar Internacional para la evaluación y mejora de procesos de software, ya que es aplicable a cualquier organización o empresa que quiera mejorar la capacidad de cualquiera de sus procesos. Es independiente de la organización, del ciclo de vida, metodología y tecnología. Realmente es un marco para métodos de evaluación, no un método o modelo en sí.

Está alineado con el Estándar ISO 12207.

Componentes de SPICE:

- Conceptos y Guía de Introducción.
- Modelo de Referencia para Procesos y Capacidad.
- Realización de una Evaluación.
- Guía de Evaluación.
- Modelo de Evaluación y Guía de uso.
- Guía de Calificación de Evaluadores.
- Guía de Uso para la Mejora de Procesos.
- Guía para Determinación de Capacidad de Proveedores.
- Vocabulario.

El modelo de referencia de SPICE describe los procesos que una organización puede realizar para comprar, suministrar, desarrollar, operar, mantener y soportar el software, así como los atributos que caracterizan la capacidad de estos procesos. Está compuesto por dos dimensiones: Procesos y Capacidad. La primera dimensión contiene los procesos que se van a evaluar, o sea, correspondientes al Ciclo de Vida del Software y está dividido en categorías, dependiendo del tipo de actividad al cual se aplican.

La dimensión de Capacidad define una escala de medida para determinar la capacidad de cualquier proceso y cuenta con seis niveles.

- Nivel 0, Incompleto: Es un fracaso general el tratar de utilizar las prácticas bases a los procesos. Ya que no es fácil identificar las salidas de los procesos o el trabajo de los productos, o sea, no hay evidencia del logro de los resultados esperados.
- Nivel 1, Realizado: Las prácticas de los procesos son ejecutados generalmente. La ejecución de las prácticas dependerá del conocimiento y esfuerzo personal. Se identifican algunos procesos. El proceso es comprendido y los productos son realizados correctamente.

- Nivel 2, Gestionado: La ejecución de las prácticas bases en los procesos son: planificadas y seguidas. La primera distinción entre el nivel 1 y el 2 es que la ejecución de los procesos está planificada y administrada y progresan hacia un proceso bien definido.
- Nivel 3, Establecido: Las prácticas bases son ejecutadas de acuerdo a una versión adaptada del Estándar, procesos aprobados bien definidos y documentados.
- Nivel 4, Previsible: Mediciones detalladas de rendimiento o ejecución son alcanzadas y evaluadas. Es conocido el rendimiento de los procesos y es posible su predicción. La calidad de las prácticas es cuantitativamente conocida.
- Nivel 5, Optimizado: Son establecidos en forma cuantitativa procesos y metas eficientes, basados en los objetivos de la organización. En forma continua los procesos se van mejorando mediante la retroalimentación obtenida por los resultados de procesos definidos y por ideas piloto y tecnologías novedosas (Díaz Pérez, CA, 2007).

Por tanto la Calidad de todos los componentes integrados en el Proceso de Desarrollo del Software, no mejora necesariamente por el simple hecho de adoptar un Estándar, pues es necesario que el proceso de adopción conlleve una gestión del cambio adecuada. Es necesario tener un Estándar como objetivo y referencia del Proceso de Desarrollo del Software y el modelo seleccionado no es tan importante como el compromiso de mejora. Incluso así, queda clara la necesidad de la aplicación de los Métodos y Estándares de Calidad.

Si bien es necesario regirse y adherirse a un Estándar mundialmente definido, es primordial el uso de aspectos medibles que proveerán a un equipo de desarrollo de la información requerida para convertir el proceso en un producto final con calidad, así las mediciones demostrarán desde un principio la factibilidad y el control de los recursos utilizados en la creación del software. A esto se le conoce como métricas y son de vital importancia ya que el uso de las mismas provee los datos de las características del producto de manera cuantitativa.

1.3 Realidad Virtual.

1.3.1 Definición de Realidad Virtual.

La Realidad Virtual es *un sistema interactivo que permite sintetizar un mundo tridimensional ficticio, creándote una ilusión de realidad* (Louka, 1997).

Virtual, en Informática, significa 'algo simulado', creado por el ordenador para llevar a cabo determinado fin. La Realidad Virtual es considerada en muchos aspectos como la interface definitiva entre los seres humanos y el ordenador.

Todo lo relacionado con la Realidad Virtual comenzó a finales de los años 70, como material para una clase de aviación en el Departamento de Defensa de los Estados Unidos, para hacer simulaciones de vuelo, practicando y no arriesgando vidas. Después de esto, Scott Fisher considerado uno de los "Padres Fundadores" de la Realidad Virtual, en 1985 creó el VISIOCASO más avanzado en la Nasa Ames Center, a raíz de esto empiezan a surgir por todas partes equipos de desarrollo para trabajar en lo que era la tecnología de la Realidad Virtual, y se comienzan a ver los primeros resultados comerciales.

Realidad Virtual se refiere a una serie de tecnologías que pretenden reproducir la realidad mediante la utilización de ordenadores y elementos añadidos. Generalmente, un ordenador genera una imagen falsa que el usuario contempla a través de un casco equipado con un visor especial, de manera que tiene la impresión de estar presente en la escena reproducida por el ordenador. *“En su grado más alto de sofisticación, los equipos de Realidad Virtual se completan con guantes y trajes equipados con sensores, que permiten «percibir» los «estímulos» y «sensaciones» generados por el ordenador”* (Diccionario informático).

Otras definiciones de Realidad Virtual son siguientes:

"Realidad Virtual: un sistema de computación usado para crear un mundo artificial donde el usuario tiene la impresión de estar en ese mundo y la habilidad de navegar y manipular objetos en él" (Louka, 1997).

"La Realidad Virtual es un camino que tienen los humanos para visualizar, manipular e interactuar con computadoras y con información extremadamente compleja" (Isdale, 1997).

La Realidad Virtual puede ser de dos tipos: Inmersiva y No Inmersiva.

Los métodos inmersivos de Realidad Virtual con frecuencia se ligan a un ambiente tridimensional creado por un ordenador, el cual se manipula a través de cascos, guantes u otros dispositivos que capturan la posición y rotación de diferentes partes del cuerpo humano; sin embargo, la Realidad Virtual No Inmersiva también utiliza el ordenador y se vale de medios como el que actualmente nos ofrece Internet, en el cual se puede interactuar en tiempo real con diferentes personas en espacios y ambientes que en realidad no existen, sin la necesidad de dispositivos adicionales al ordenador.

1.3.2 Estructura organizativa de un Video-Juego en el Polo Realidad Virtual.

La organización de un equipo/proyecto de Video-Juego (VJ) debe estar conformada por diferentes equipos multidisciplinarios. Según sea la complejidad del Video-Juego que se desarrolle, así será la estructuración de los grupos identificados por perfiles, el solapamiento entre estos es probable también. Entre los perfiles encontramos:

1. Líder de proyecto: La persona que se seleccione para este rol debe tener conocimientos de todos los roles que requiere un VJ y debe tener capacidad de organización y orientación.
2. Diseño: En este grupo deben encontrarse las personas que conceptualizarán el juego. En este perfil se define el argumento del juego y el discurso narrativo (Guión de Contenido), cómo se juega, qué misiones o fases hay en el juego. Lo más importante es conseguir reglas del juego coherentes y que sean equilibradas. No es necesario tener una formación técnica; de hecho, muchas veces se prefiere que no se tenga, puesto que interesa una visión funcional del Video-Juego desde una postura creativa. Los integrantes de este grupo son probadores por defecto y guían su trabajo a responder estas preguntas:

¿Es divertido el Video-Juego? ¿Es ameno? ¿Se disfruta?

3. Grafistas: Este es uno de los grupos de mayor importancia en un Video-Juego, en él se concentra todo el desarrollo creativo en lo que respecta a la visualización. Los integrantes de este grupo deben

tener una formación de Artes Plásticas (Arquitectos, Diseñadores Industriales, graduados de Artes Plásticas, etc.) y deben conocer el trabajo con varias herramientas para el Diseño Gráfico por Computadoras. Dentro de este grupo se pueden encontrar subgrupos que se especializan en la Conceptualización Artística, Modelado 3D, Texturizado y Animaciones.

4. Programadores: Este grupo está encargado de proveer todo el Soporte de Software que el juego necesita, dígase Editores, programación de la Lógica del Juego, integración de los Componentes de Software, etc. Para ello, se puede establecer una división en subgrupos especializados en: Tecnología, Lógica del Juego, Herramientas e Integración. Este último debe concretar el Video-Juego en su totalidad.
5. Sonido: Este equipo está encargado de la producción sonora del juego, dígase música y sonidos utilizados en diferentes momentos (pasos, disparos y demás efectos especiales). Existen empresas que contratan estos servicios ya que requiere de expertos en el tema.
6. Testeo: Es un grupo conformado por personas que gusten del juego, tienen el deber de documentar los errores encontrados y cuáles son las acciones que lo originan. Por lo general, son contratados también.

Para el buen funcionamiento de esta estructura es necesario una buena comunicación entre los grupos, sobre lo cual debe trabajar activamente el Líder de Proyecto o Gerente del Proyecto - como también se le llama - y los jefes de estos grupos, en especial los grupos de los programadores y grafistas. Los primeros luchan por la disminución de la carga gráfica para lograr niveles de eficiencia altos, y los segundos por mayor carga gráfica para lograr resultados gráficos impactantes. Equilibrar estas dos tendencias es una tarea a tener en cuenta. Igualmente es importante la comunicación entre el grupo de diseño y los grafistas con el objetivo de que lo creado gráficamente sea lo que se encuentra registrado en el Guión de Contenidos.

Proceso de Desarrollo de un Video-Juego.

El Proceso de Desarrollo de un VJ no es tarea fácil debido al número de perfiles que engloba, por lo tanto, es necesario el desarrollo de herramientas de comunicación eficientes que aglutinen estos elementos de

forma organizada. Por otra parte, el establecimiento de una Metodología para desarrollar VJ es de suma importancia. Sobre esto no se ha estandarizado nada, las Mejores Prácticas están dentro de las empresas de su tipo y como competidoras al fin, no comunican esto con facilidad, sólo brindan retazos desde el punto de vista organizacional pero no metodológico. Por tanto, es necesario ajustar el Proceso de Desarrollo a las necesidades propias del proyecto.

Una propuesta organizada de pasos pueden ser las que se presenta a continuación:

1. **Conceptualización o Diseño:** Se define el tema sobre el cual tratará el juego, se describe la historia y se define el tipo de gráfico a utilizar (3D, 2D o ambos). También son definidos los contenidos del juego, cuándo se gana o cuándo se pierde. Se contabiliza además, la cantidad de personajes, modelos, animaciones, y contenidos en general. Los resultados de esta fase son el Guión de Contenido, Mapa de Navegación y parte del Guión Técnico, referentes a la parte de creación artística. En esta fase deben participar los encargados de los grupos definidos anteriormente. De una buena conceptualización depende el buen avance del proyecto.
2. **Requisitos:** En esta fase se definen todos los requisitos funcionales y no funcionales del Video-Juego. Esta fase es muy necesaria para establecer todas las funcionalidades que debe tener el Video-Juego. La fase es netamente del Equipo de Programación. En ella se termina de definir el Guión Técnico, especificando además las herramientas a utilizar en el desarrollo del Video-Juego.
3. **Desarrollo:** En esta fase cada equipo realiza las tareas encaminadas a lograr diferentes versiones del juego. Se puede organizar en iteraciones con la finalidad de obtener las diferentes Versiones Beta del juego y hacer además las diferentes pruebas de unidad e integración que son necesarias para garantizar la calidad, de esta forma se continúa con el avance del mismo. El control y seguimiento de cada tarea y recurso creado es un punto de suma importancia en cada momento de esta fase.
4. **Producción y Pruebas:** Esta es la última fase de Elaboración del Producto, ya que se concentra en la integración final del juego y en las pruebas finales. De esta fase, el producto sale listo para ser comercializado.
5. **Distribución y Comercialización:** Esta fase está concentrada en la manera de dar promoción al Video-Juego. Se utilizan diferentes Técnicas Comerciales como Eventos de Lanzamiento, Publicidad en Internet, etc.

Consideraciones parciales

En este Capítulo se trataron los temas fundamentales a tener en cuenta para gestionar la Calidad. Se mostraron los principales factores que influyen en el desarrollo de este tema, teniendo en cuenta las Normas y Estándares de Calidad que posibilitan una mejor documentación de la Estrategia a realizar.

Se trabajó también, como parte de la investigación, en lo referido al funcionamiento de algunas Normas y Estándares que se han puesto en práctica en muchas de las empresas de software que existen a nivel mundial, específicamente en cómo se asume en ellas la Gestión de la Calidad.

2

Capítulo 2 Diagnóstico de la Situación Actual de los Proyectos del ATVJ

Introducción

Actualmente en el Polo de Realidad Virtual (RV) de la Facultad 5 se desarrollan productos de Realidad Virtual; para ello, se basa fundamentalmente en el Perfil de Realidad Virtual que reciben los estudiantes de Pregrado, el cual fue aprobado por la Comisión de Carreras hace tres cursos. Dicho Perfil cuenta con cinco Asignaturas Básicas y se incluyen además, varias Asignaturas No Básicas que pueden ser seleccionadas a interés de cada estudiante. En el Diplomado de Realidad Virtual, que realizó su primera apertura de matrícula para los profesores del Departamento de la Especialidad de la Facultad 5, en enero del 2008, está encaminado a garantizar la superación de los profesionales que enfrentan el reto productivo y en el Grupo de Investigación de Realidad Virtual, encargado de avalar resultados aplicables a productos concretos, garantizando su competitividad, impacto social, medioambiental y económico.

Los Video-Juegos son Sistemas de Realidad Virtual que se desarrollan en la Facultad 5.

En este capítulo, se realiza una descripción de la situación actual que presentan los Proyectos Productivos pertenecientes al Área Temática de Video-Juegos del Polo de Realidad Virtual, de la Facultad 5 de la Universidad de Ciencias Informáticas y de cómo se gestiona la calidad en el Área Temática.

2.1 Área Temática de Video-Juegos (ATVJ).

El Área Temática de Video-Juegos se encarga de la Investigación y Producción de Software y Servicios asociados a los Video-Juegos y al desarrollo del portal para Videos-Juegos cubanos. En principio, para el portal de Video-Juegos en la UCI y se espera que se extienda a nivel nacional. Esta área está compuesta por los siguientes Proyectos Productivos:

- Juegos CNEURO.
- DJKD.
- GDEVI.
- Juegos Online.

Respecto a la Base Arquitectónica del área, se ha definido que los proyectos pertenecientes a la misma, que desarrollen juegos 2D deben trabajar con la SDL (Simple DirectMedia Library), y para los proyectos que desarrollen juegos 3D, en estos momentos se define su arquitectura por el Grupo de Arquitectura de Software del ATVJ.

Las Herramientas y Tecnologías a utilizar para el buen desempeño del trabajo en esta ATVJ son:

- Ogre3D (Object-Oriented Graphics Rendering Engine): es un motor de Video-Juegos 3D libre, que está escrito en C++, aunque para el desarrollo de una aplicación/Video-Juego se pueden usar también otros lenguajes como Python (Python-Ogre), Java, .Net (C#,VisualBasic) y Delphi, y es compatible con varios Sistemas de Edición en 3D como Blender o 3DSMAX.
- SDL (2D) (Simple DirectMedia Library): es la mejor API para desarrollo de Video-Juegos disponible para Linux, además de ser multiplataforma, garantiza que las aplicaciones que se desarrollen con ella funcionen bajo Microsoft Windows y otros Sistemas Operativos.
- Windows XP como Sistema Operativo: brinda un ambiente totalmente gráfico y secuencias más rápidas de Inicio.
- La Herramienta Trac para la Gestión de Proyectos versión 0.11b1: es un Sistema Web Multiplataforma ligero y extensible, que está basado en Tecnología Wiki y se puede emplear para

documentar cualquier aspecto del proyecto de modo colaborativo y sin necesidad de herramientas especiales.

- Rational Rose como Herramienta de Modelado: permite generar código a partir de Modelos Ada, ANSI C++, C++, CORBA, Java/J2EE, Visual C++ y Visual Basic. Al igual que todos los productos de Rational Rose, ofrece un lenguaje de modelado común que agiliza la creación del Software.
- Visual Studio 2003: para el Entorno Integrado de Desarrollo (IDE) Windows.

En las restricciones genéricas del diseño global e implementación los proyectos del ATVJ, actualmente, se rigen por las restricciones definidas para el Polo de RV:

- Garantizar aplicaciones Multirenderer (que se puedan representar las escenas inicialmente con OpenGL y DirectX, y extensible a otras librerías gráficas).
- Garantizar aplicaciones Multiplataforma (que corran igualmente sobre Sistemas Operativos Windows y Linux, y extensible a otros Sistemas Operativos).
- Trabajar en código C++ estándar, sin código OpenGL, DirectX, ni orientado a ningún Sistema Operativo.
- Tamaño y rendimiento, se debe hacer un diseño arquitectónico que garantice que cualquiera que sea el crecimiento futuro del Software, no viole el principio de respuesta en tiempo real.
- Vista de implementación, se recomienda trabajar por defecto con GLUT sobre Linux y WGL sobre Windows, a menos que el cliente señale otra cosa.
- Calidad: se deberá mantener actualizada la documentación relativa a la arquitectura de las aplicaciones.

Respecto a las metodologías de trabajo se proponen, por parte de los responsables del AT, los roles para los Proyectos de Video-Juegos que serán vistos más adelante.

Objetivos del Área Temática de Video-Juegos:

- Agrupar los proyectos afines a esta temática.
- Promover la reutilización de soluciones entre los proyectos.
- Gestionar flujos de trabajo e intercambio entre proyectos, y entre proyecto-agente externo.
- Regular uniformidad del trabajo (Arquitecturas, Metodologías, etc.).

- Establecer la colaboración con otras instituciones afines.
- Fomentar la capacitación de estudiantes y profesores en los temas relacionados con el desarrollo de Video-Juegos.

Perfiles profesionales de desarrollo de Video-Juegos (Ver anexo 6):

- Jefe de proyecto.
- Diseño.
- Programadores.
- Grafistas.
- Sonido.
- Producción.
- Testeo

2.2 Análisis de la situación actual de los Proyectos del ATVJ.

2.2.1 Juegos CNeuro.

La falta de recursos pedagógicos y de técnicas para el tratamiento de la Discalculia ha sido el móvil principal para la creación de este proyecto, el cual tiene como objetivo: crear un paquete de Video-Juego para el tratamiento de la Discalculia en niños que cursan desde el 1ro hasta el 6to grado. Actualmente se desarrolla el Video-Juego orientado a 6to grado.

El proyecto cuenta con 18 integrantes, entre profesores y estudiantes.

Para afrontar el desarrollo se organizó el Proyecto en cuatro equipos de trabajo donde se recogen los aspectos esenciales del Video-Juego, Diseño y Programación. También se adoptaron una serie de herramientas para su gestión y elaboración; entre estas se encuentra el Trac como Herramienta de Gestión de Proyecto, el Subversión como Herramienta para el Control de Versiones, GanttProject como Herramienta de Gestión Temporal, el Engine Gráfico SceneToolkit (Propiedad de la Universidad) como soporte gráfico. El IDE de Desarrollo Visual Studio 2003, aunque se espera pasar a CodecBlock para tener todas las herramienta libres y multiplataforma.

2.2.2 Desarrollo de Juegos en K Dimensiones (DJKD).

El proyecto Desarrollo de Juegos en K Dimensiones desarrolla juegos infantiles que contribuirán al apoyo de la campaña “Misión Energética”, que se está llevando a cabo en Venezuela, brindando información sobre la conservación del Medio Ambiente, el Cambio Climático, el uso de Energías Alternativas y la Revolución Energética. Temas que por su importancia cognitiva y social son de interés del Estado que el pueblo venezolano conozca, se instruya y alcance una cultura basta sobre las ideas que se les quiere transmitir.

El proyecto consta de 26 personas entre profesores y estudiantes, los cuales se encuentran divididos en varios grupos de trabajo y se dedican a resolver las tareas relacionadas con las diferentes funcionalidades del Juego. Las tareas por lo general necesitan de un tiempo de cuatro meses para su culminación, debido a la complejidad de las mismas y a la calidad que implica un software de este tipo. En DJKD, actualmente, se trabaja sobre Windows y usando el Visual Studio.

Hasta el momento el proyecto ha desarrollado 2 productos para la hermana nación venezolana: La Ruleta del Saber y Energía para Aprender, enfocados hacia los infantes de esa nación, brindan los conocimientos respecto al tema del ahorro de energía y evalúan su aprendizaje. El objetivo general es crear dos Juegos como apoyo didáctico a la Campaña Comunicacional que se lleva a cabo en Venezuela para contribuir al aprovechamiento eficiente de la energía y el uso de energías alternativas, así como al conocimiento de los efectos del Cambio climático y la conservación del Medio Ambiente, dirigida al todo público con edades comprendidas entre los 9 años y 12 años de edad.

2.2.3 Grupo para el Desarrollo de Video-Juego (GDEVI).

Debido a la carencia de Video-Juegos relacionados con los dibujos animados cubanos, surge el Proyecto GDEVI, con el objetivo de comenzar a desarrollar juegos que tengan una temática más cercana a la vida cotidiana de los niños y jóvenes de nuestro país. GDEVI además es un grupo que pretende extender sus producciones a todas las ramas del ámbito de los Video-Juegos, y desde esta esfera, contribuir al desarrollo de la Informática en Cuba.

Su proyección está dirigida a todos los sectores donde la Industria del Video-Juego pueda proporcionar esparcimiento y entretenimiento, aunque también abarca la esfera educativa. Actualmente el Proyecto desarrolla su segundo producto: Juego aventuras Capitán Plin.

El Proyecto cuenta con una fuerza de trabajo de 29 compañeros, de ellos 4 son profesores e Ingenieros en Ciencias Informáticas, y el resto son estudiantes, todos pertenecientes a la UCI. Está organizado por módulos y en cada uno de estos se le asigna a cada miembro un grupo de tareas específicas que oscilan entre 2 y 4 tareas por persona. Estas tareas cambian en dependencia de cómo se vaya organizando la Arquitectura del Proyecto y a razón de tareas terminadas. Cada actividad consume alrededor de 8 horas. Se puede variar de una actividad a otra teniendo en cuenta el grado de dificultad. La plataforma que se está utilizando es el Visual Studio 2008. Con perspectivas de futuro, se están estudiando un grupo de Plataformas sobre los principios del Software Libre, entre las que figura el Code Blocks. Se utiliza además el Rational Rose 2001 y se aprovechan las potencialidades de la Biblioteca de Clases SDL en su versión 2.2.13, unida a todos sus subsistemas.

2.2.4 Proyecto Juegos Online (en Línea).

El Juego País de Nimo responde al interés del ATVJ, del Polo de Realidad Virtual de la Facultad 5. El centro de atención está en la comercialización de Juegos en Línea. Para ello debe desarrollarse este tipo de productos, con lo cual se abrirá el camino a este campo según los resultados esperados por el equipo de desarrollo y por el ATVJ en general.

El desarrollo de este Proyecto tiene como propósito implementar un nuevo Video-Juego de simulación con nuevas técnicas de desarrollo para el ATVJ como es la creación de juegos para jugar desde la Web o como también se dice, en línea. País de Nimo es el primer producto de este tipo que realiza este equipo de desarrollo, por lo que se convierte en una experiencia única y provechosa. El juego está destinado para personas de edades superiores a la adolescencia y se supone sea mayormente consumido por el sexo femenino, dado su nivel de sensibilidad y dedicación.

Según el tipo de Software que se desarrolla y la metodología a utilizar, las fases que están definidas para el desarrollo son: *Inicio*, con la concepción de los requisitos, definición de guiones y de la Arquitectura con los

componentes iniciales; *Construcción*, donde se implementará todo el Sistema diseñado en la fase anterior, se integrarán los diferentes recursos y se refinará el producto; *Transición* donde se le ejecutan las últimas Pruebas al Sistema, se termina de refinar y se libera el Producto.

Este Proyecto tiene dos líneas fundamentales:

- Primera: Creación y mantenimiento del Portal del Área Temática de Video-Juego.
- Segunda: Creación de VJ con interacción desde la web (online).

El proyecto cuenta actualmente con 4 profesores y 9 estudiantes de 3er año. Utiliza como Herramientas Flex Builder y Zend Studio IDE.

2.3 Diagnóstico de la Situación Actual de la Gestión de la Calidad en los Proyectos del Área Temática de Video-Juego.

Con el propósito de realizar un diagnóstico del estado actual de la Gestión de la Calidad (Ver Anexo7) en el ATVJ, se confeccionaron Listas de Chequeo basadas en los subprocesos de la Gestión de la Calidad y a su vez, en cada una de las actividades correspondientes propuestas por la Norma **ISO 9001:2000, Sistemas de Gestión de la Calidad-Requisitos**, las cuales son:

- Planificación de la Calidad.
- Aseguramiento de la Calidad.
- Control de la Calidad.
- Mejora de la Calidad.

Para la obtención de los resultados se aplicaron técnicas de Recolección de Información como fueron: Entrevistas, Observación y Revisión de la Documentación de los Proyectos.

Seguidamente se hace un análisis de los principales problemas detectados en los proyectos por cada subproceso estudiado.

2.4 Deficiencias detectadas en los proyectos del ATVJ por cada subproceso estudiado.

2.4.1 Problemas detectados en CNeuro.

Al analizar la situación existente en los proyectos del AT y después de aplicada la Lista de Chequeo (Ver Anexo 2) a cada uno de ellos, se detectó que el proyecto CNeuro tiene las siguientes deficiencias:

En el subproceso Planificación de la Calidad, en la actividad que define el Plan de Mediciones no se han precisado los objetivos de las mediciones y Necesidades de Información, por lo que no es posible medir el resultado del producto a desarrollar.

Otro de los problemas a resaltar es que no están definidas las Revisiones Técnicas Formales (RTF) que se van a realizar a lo largo del Ciclo de Vida del Proyecto, estas revisiones constituyen un medio efectivo para mejorar la Calidad del Producto. Tampoco se definen las Listas de Chequeo a utilizar en estas revisiones, por lo que no se crean ni se actualizan los Registros de No Conformidades durante las RTF.

En la actividad de Medición y Análisis no se puede llevar a cabo la ejecución de las mediciones puesto que no están definidos los objetivos de medición, y el proyecto no cuenta con un Repositorio de Datos para las Estimaciones y Planificaciones futuras. Y para medir la Mejora de la Calidad no se crean, ni actualizan los Registros de Acciones Correctivas y Preventivas.

2.4.2 Problemas detectados en DJKD.

El Proyecto DJKD no cumple con todas las actividades relacionadas en la Listas de Chequeo (Ver Anexo3) y múltiples fueron las deficiencias encontradas. Para comenzar, no se definen los objetivos de medición y Necesidades de Información, por lo que no se ejecutan en la actividad de Análisis y Medición, las mediciones previstas.

Un indicador que es el filtro más efectivo desde el punto de vista de Garantía de Calidad serían las RTF, y estas no están definidas a lo largo del Ciclo de Vida del Proyecto. No existen las Listas de Chequeo a utilizar en estas revisiones y no se crean, ni actualizan los Registros de No Conformidades durante las RTF.

En DJKD no existe un Repositorio de Datos para las estimaciones y planificaciones futuras, y no está definido en el subproceso Control de la Calidad el Plan de Pruebas del Proyecto. Eso trae como consecuencia que no se diseñan y documentan los Casos de Pruebas, ni se crean y actualizan los Registros de No Conformidades durante las pruebas; como no quedan registrados los problemas que va presentando el producto durante su desarrollo, no pueden existir los Registros de Respuesta a las No Conformidades detectadas. Por tanto, no pueden tomarse las Acciones Correctivas y Preventivas a tiempo.

2.4.3 Problemas detectados en GDEVI.

Con la aplicación de la Lista de Chequeo Nivel de Gestión de Calidad en Proyectos Productivos del ATVJ (Ver Anexo 4) se detectó que el proyecto GDEVI, de las 18 actividades a evaluar, sólo cumple con nueve, y las nueve restantes no se llevan a cabo. Estas últimas se listan a continuación:

- No está definido un Plan de Capacitación en Gestión de la Calidad para los roles de Calidad del Proyecto.
- No están definidos los Objetivos de la Medición y Necesidades de Información.
- No están definidas las RTF que se van a realizar a lo largo del Ciclo de Vida del Proyecto.
- No están definidas las Listas de Chequeo a utilizar en las revisiones.
- No se crean, ni actualizan los Registros de No Conformidades durante las RTF.
- No se ejecutan las mediciones previstas en el Plan de Mediciones.
- No existe en el Proyecto un Repositorio de Datos para las estimaciones y planificaciones futuras.
- No existen Registros de Respuesta a las No Conformidades Detectadas.
- No se crean, ni actualizan los Registros de Acciones Correctivas y Preventivas.

2.4.4 Problemas detectados en Juegos Online (en Línea).

En el caso del Proyecto Juegos Online sólo se cumple con dos de las dieciocho actividades a evaluar en la Lista de Chequeo (Ver Anexo 5). Este es el Proyecto más crítico con que cuenta el Área Temática hasta estos momentos, debido a que es el que más deficiencias presenta.

Juegos Online no tiene definido los Objetivos de Calidad en el Proyecto y los integrantes del mismo, según sus roles, no han recibido ningún curso para lograr una buena capacitación en Gestión de la Calidad.

Como no están definidos los Objetivos de la Medición, ni las Necesidades de información, no es posible ejecutar las mediciones previstas en el Plan de Mediciones.

Para determinar cuántos riesgos existen el Proyecto, hay que llevar a cabo la elaboración de una Lista de Riesgos; para ello, se define un indicador que describa cómo detectar que el Riesgo ha ocurrido o está próximo a ocurrir. Este Proyecto no tiene esa Lista definida y por ende tampoco cuenta con Estrategia de Mitigación para describir qué se hace actualmente para reducir el impacto del Riesgo, ni se define qué cursos seguirán las acciones si el riesgo se materializa.

Las otras deficiencias encontradas en el proyecto Juegos Online se listan a continuación:

- No están definidas las RTF que se van a realizar a lo largo del Ciclo de Vida del Proyecto.
- No están definidas las Listas de Chequeo a utilizar en las Revisiones.
- No se crean, ni actualizan los Registros de No Conformidades durante las RTF.
- No existe en el Proyecto un Repositorio de Datos para las Estimaciones y Planificaciones futuras.
- No está definido el Plan de Pruebas del Proyecto.
- No se diseñan, ni documentan los Casos de Pruebas.
- No se crean, ni actualizan los Registros de No Conformidades durante las Pruebas.
- No existen Registros de Respuesta a las No Conformidades Detectadas.
- No se crean, ni actualizan los Registros de Acciones Correctivas y Preventivas.

En resumen, la situación actual del ATVJ respecto a la Gestión de la Calidad, basado en el análisis que se hizo tomando como referencias los cuatro subprocesos de Gestión de la Calidad, se debe decir que el AT no tiene definido claramente un Proceso de Gestión de la Calidad. Prácticamente no se realizan las actividades de los subprocesos de Planificación, Aseguramiento y Control, y las que se realizan cuentan con un bajo nivel de formalidad. Todo esto trae consigo que no exista una Estrategia efectiva de Mejora Continua en el funcionamiento y las actividades que enfrenta el AT.

Para respaldar lo anterior, en la Figura 2 se muestra una gráfica resumen de la situación del AT respecto al grado de cumplimiento de las actividades que proponen los cuatro subprocesos analizados, evidenciándose una tendencia negativa.

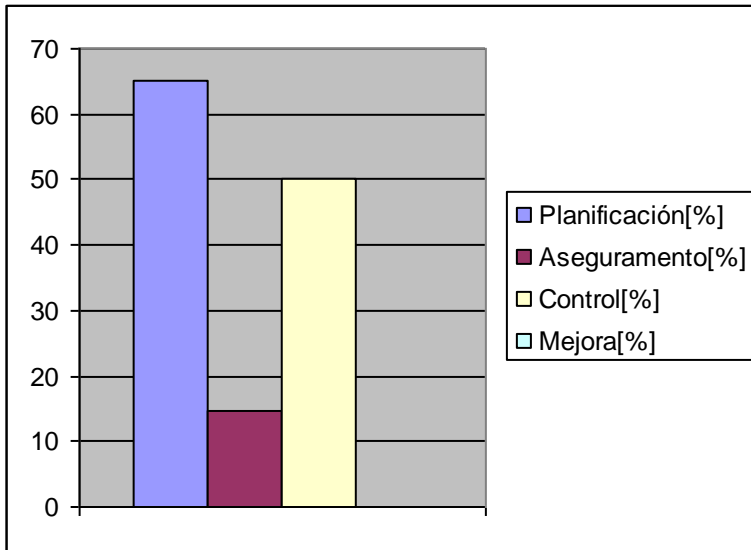


Figura 2 Tabla resumen que mide el nivel de Gestión de la Calidad del Área Temática de Video-Juegos.

Consideraciones parciales

En el presente Capítulo se analizó la situación actual existente en el ATVJ y quedan diagnosticados los problemas que existen en el AT respecto a la Gestión de la Calidad. Se logran explicar los problemas de cada proyecto perteneciente al AT y cuál subproceso de los estudiados es el más afectado por proyecto.

Se logró aplicar la Lista de Chequeo a cada proyecto del AT y estos resultados se muestran claramente en una tabla resumen.

3

Capítulo 3 Estrategia de Gestión de la Calidad en el ATVJ

Introducción

En este Capítulo se presenta una Estrategia para realizar la Gestión de la Calidad en los Proyectos del ATVJ de la Facultad 5, y su Validación en uno de ellos. Se establece para cada subproceso el Objetivo Principal, las actividades a desarrollar, así como los artefactos resultantes.

3.1 Propuestas Generales.

Antes del diseño del Proceso de Gestión de la Calidad y la descripción de los subprocesos y actividades que lo componen, es necesario recomendar algunos cambios en el funcionamiento del Área Temática de Video-Juego, debido a que la situación actual puede afectar la eficiencia y eficacia de la Estrategia que se propone.

El AT debe mantener un Banco de Problemas, publicarlo en la Wiki.prod.uci.cu y comunicarlo al resto de los proyectos, de manera que estos, de acuerdo a sus necesidades, actualicen el Banco de Problemas y se tengan en cuenta para futuras investigaciones y versiones de los productos que se realizan en cada uno de los proyectos del AT.

Cada creación, resultado de un proyecto del Área Temática, deberá ser registrada por la Dirección de Servicios Legales de la Infraestructura Productiva, como parte del Registro de la Propiedad Intelectual. Para el caso de los componentes realizados para productos de otros proyectos, deberá valorarse si el

registro será independiente o como parte del otro producto, para esta decisión deben apoyarse en el Grupo de Asesoría Especializada de la Dirección de Servicios Legales.

El AT debe contar con personal que pueda enfrentar los roles necesarios para la Gestión de la Calidad en cada nuevo proyecto que se asuma. La propuesta de roles de Calidad, las responsabilidades de cada uno, año en que debe estar el estudiante para poder asumirlo y los cursos necesarios a recibir para adquirir las competencias que se exigen, se muestran en el Anexo 8 (Ver Anexo 8). Los roles propuestos son los siguientes:

- Administrador de la Calidad.
- Diseñador de Caso de Prueba.
- Probador.
- Revisor Técnico Formal.

Para la gestión de cada uno de los proyectos que asuma el AT se propone usar el Trac, la cual es una Herramienta Open Source de uso libre con Interfaz Web, que integra Herramientas para Comunicación, Gestión, Seguimiento de Proyecto y Gestión de la Configuración (Control de Versiones).

Esta Herramienta es bastante flexible, ya que puede usarse con cualquier Sistema de Control de Versiones. Además, permite la adaptación a cualquier tipo de proyecto, ya que está escrito en el Lenguaje Python, lo que la hace fácilmente extensible. Algunas de sus características fundamentales son (Navegapolis, 2008):

- Una Wiki: Permite generar la documentación de forma muy ágil e interactiva.
- Un timeline: Permite visualizar los cambios que se han hecho en el proyecto (Wiki, Código Fuente, etc.).
- Un Roadmap: Es una página donde se va documentando el futuro del proyecto. Se planifica hasta donde se quiere llegar en cada versión, y posibles mejoras que se pueden poner.
- Navegación de Código: Se puede consultar el Código Fuente que se suba al Repositorio de Versiones.
- Un Bugtracker: Los tickets del Bugtracker que ya viene integrado con Trac sirven para proponer Mejoras e indicar errores que se producen al testear la aplicación.

- Búsqueda Global: Permite buscar en la Wiki, en el Código Fuente, en el Bugtracker, etc.

Se propone a KnowledgeTree como herramienta para la Gestión Documental. El KnowledgeTree es un Sistema de Gestión Documental de Código Fuente Abierto y basado en Entorno Web.

Entre las características que identifican a esta herramienta se encuentran (Calvo, O., 2007):

- Repositorio Central de Documentos con Control de Versiones y Herramientas de Auditoría.
- Gestión de Autoría y Workflow de los documentos.
- Búsqueda a texto completo y Tecnología de Indexación.
- Búsqueda dentro de los documentos del Repositorio en los formatos más conocidos (MS. Word, MS. Excel, PDF, TXT, XML, HTML y ODT).
- Basado en Lenguaje XML, garantizando la portabilidad a cualquier Sistema Operativo y Lenguaje de Programación.
- Código Fuente Abierto, puede ser editado y personalizado completamente de una forma rápida y sencilla.
- Salidas en PDF y PostScript para la Impresión.
- Gestión de Usuarios y Operadores mediante MySQL Local o Servidor LDAP.
- Configuración Máxima, por tipos de Soportes, Usuarios, Grupos de Usuarios, Administradores, Grupos de Administradores, por la unión de cualquiera de ellos y privilegios combinados.
- Interfaz sencilla e intuitiva.
- Multilenguaje.

Se propone que se use el SubVersion como herramienta para el Control de Versiones en el ATVJ.

Esta herramienta es de Software Libre y opera bajo una Licencia de tipo Apache/BSD, se le conoce también como svn por ser ese el nombre de la Herramienta de Línea de Comandos. Una característica importante del SubVersion es que los archivos versionados no tienen cada uno un número de revisión independiente. En cambio, todo el Repositorio tiene un único número de versión que identifica un estado común de todos los archivos del Repositorio en cierto punto del tiempo (Wikipedia, 2008).

Entre las principales ventajas que ofrece el SubVersion están:

- Se sigue la historia de los Archivos y Directorios a través de copias y renombrados.
- Las modificaciones (incluyendo cambios a varios archivos) son atómicas.
- Se envían sólo las diferencias en ambas direcciones.
- Puede ser servido mediante Apache, sobre WebDAV/DeltaV, esto permite que clientes WebDAV utilicen SubVersion en forma transparente.
- Maneja eficientemente Archivos Binarios.
- Permite selectivamente el Bloqueo de Archivos. Se usa en Archivos Binarios que, al no poder fusionarse fácilmente, conviene que no sean editados por más de una persona a la vez.

Cuando se usa integrado a Apache permite utilizar todas las opciones que este servidor provee a la hora de autenticar archivos (SQL, etc.).

3.2 Gestión de la Calidad.

La Gestión de la Calidad debe ser un proceso que involucre a todos los miembros del Área Temática de Video-Juego. Todo el personal debe entender la filosofía de Calidad, cuáles serán las actividades que se deben realizar para estar seguros de que se desarrollarán Procesos y obtendrán Productos con calidad.

El Proceso de Gestión de la Calidad que se propone en este Trabajo de Diploma, describe los subprocesos y actividades necesarias para la Gestión de la Calidad en cada proyecto que asuma el AT (Ver Anexo 7). Los subprocesos son: Planificación de la Calidad, Aseguramiento de la Calidad, Control de la Calidad y Mejora de la Calidad.

Para un mejor entendimiento del Proceso de Gestión de la Calidad, seguidamente se hará una descripción de cada subproceso y actividad definidos:

Nombre del proceso: Gestión de la Calidad.

Misión: Garantizar que los Procesos y Productos del trabajo desarrollado en los proyectos que desarrolle el AT de Video-Juego de la facultad 5 estén conformes a sus Requisitos Específicos y se ajusten a los planes establecidos.

Responsable: Líder de proyecto.

Participantes: Todos los miembros del proyecto destacándose los siguientes roles: Líder de Proyecto, Administrador de la Calidad, Diseñador de Caso de Prueba, Probador, Revisor Técnico Formal, Planificador, Jefe de Línea, Analista Principal y Documentador.

Alcance: Proyectos que desarrollen en el ATVJ.

Relación de subprocesos:

1. Planificación de la Calidad.
2. Aseguramiento de la Calidad.
3. Control de la Calidad.
4. Mejora de la Calidad.

3.2.1 Planificación de la Calidad.

Propósito: Establecer los objetivos de Calidad del ATVJ, así como las actividades de Aseguramiento y Control de la Calidad de los Procesos y Productos del trabajo, necesarios para garantizar que al cliente llegue un producto con calidad.

Responsable: Líder de proyecto.

Participantes: Líder de Proyecto, Administrador de la Calidad, Planificador y Jefe de Línea.

Artefactos de Entradas:

- Lista de Riesgos.

Actividades:

1. Realizar Plan de Aseguramiento de Calidad.
2. Realizar Plan de Mediciones.

Actividad 1 “Realizar Plan de Calidad”.

Resultado a obtener: Plan de Aseguramiento de la Calidad.

Descripción:

Para la realización del Plan de Aseguramiento de Calidad del Proyecto se usará como referencia la plantilla “Plan de Aseguramiento de Calidad” emitida por la Dirección de Calidad de Software de la Infraestructura Productiva.

En esta actividad es de mera importancia determinar los Objetivos de Calidad del Proyecto, los cuales deben estar alineados con los objetivos del ATVJ. Deberá detallarse además, para la comprensión de este Plan, la Estructura del Proyecto, haciendo hincapié en los roles de Calidad dentro del Proyecto.

En esta Planeación es esencial la definición de las tareas de Aseguramiento y Control de la Calidad, y el establecimiento de los responsables en cada una de ellas, ya que se definirán los productos del trabajo que se evaluarán, las Revisiones Técnicas Formales y las Pruebas que serán aplicadas a lo largo del Ciclo de Vida del Producto.

Deberá definirse y hacerse referencia en esta Planificación a los Estándares y Guías que se utilizarán a lo largo de la vida del Proyecto, y que serán la base para la definición de los Criterios de Evaluación de los Procesos y Productos del trabajo, esto incluye los Procedimientos y Lineamientos emitidos desde la Infraestructura Productiva. En el Anexo 9 (Ver Anexo 9) se hace una propuesta de Estándares de Calidad a tomar como referencia para el Desarrollo de Software de Video-Juegos, Pruebas y Revisiones en los Proyectos que asuma el ATVJ.

Se hará referencia además al Procedimiento para las Acciones Correctivas y Preventivas como parte de la Mejora de la Calidad, al Plan de Gestión de Configuración, al Plan de Pruebas y al Listado de los Registros de Calidad que se utilizarán a lo largo del Ciclo de Vida del Proyecto.

La Planificación de la Calidad incluye adicionalmente la capacitación necesaria en Gestión de la Calidad, con una lista de los cursos que se impartirán en el transcurso del Proyecto, las fechas, profesores y cantidad de participantes por curso.

En todos los casos, debe proveerse en el Plan de Aseguramiento de la Calidad los recursos necesarios para que se ejecute lo planificado satisfactoriamente.

Actividad 2 “Realizar Plan de Mediciones”.

Resultado a obtener: Plan de Mediciones.

Descripción:

Una vez concluido el Plan de Aseguramiento de la Calidad están listas las condiciones para planificar las mediciones que se harán a lo largo del Ciclo de Vida del Proyecto, con tal de detectar desviaciones y tomar las Acciones Correctivas y Preventivas necesarias.

Para la elaboración del Plan de Mediciones se tomará como referencia la plantilla “Plan de Mediciones” emitida por la Dirección de Calidad de Software.

Se deben establecer los Objetivos de la Medición y Necesidades de Información antes de definir las mediciones que se utilizaran en los proyectos del ATVJ.

Artefactos que genera:

- Plan de Aseguramiento de la Calidad.
- Plan de Mediciones.

3.2.2 Aseguramiento de la Calidad

Propósito: Proporcionar una adecuada seguridad de que los Productos que se obtendrán y los Procesos del Ciclo de Vida del ATVJ estén conformes con los Requisitos Específicos y se ajusten a los planes establecidos, cumpliendo las exigencias de los clientes.

Responsable: Administrador de la Calidad.

Participantes: Todos los miembros del proyecto.

Artefactos de Entradas:

- Plan de Aseguramiento de la Calidad.
- Plan de Mediciones.

Actividades:

- Revisiones Técnicas Formales.
- Medición y Análisis.

Actividad 1 “Revisiones Técnicas Formales”.

Resultado a obtener: Artefacto Revisado, No Conformidades Detectadas y Acta de la Reunión.

Descripción:

En el Plan de Aseguramiento de la Calidad se llevan a cabo las Revisiones Técnicas Formales que se van a realizar a lo largo del Ciclo de Vida de los Proyectos; en estas Revisiones se realizará la Verificación de los Artefactos generados en el Proyecto que no incluya Códigos Fuentes y Ejecutables. Estas Revisiones se llevarán a cabo por parte de los Revisores del Proyecto, y la Validación de estos Artefactos por parte de los clientes.

En caso de que el Artefacto esté listo para su revisión, el Administrador de la Calidad lo circula a los Revisores Técnicos Formales, al Líder de Proyecto, Jefe de Línea, Analistas, Documentadores y otros roles previstas en el Plan de Aseguramiento de la Calidad a participar en la Revisión. En este momento, es donde se notifica la fecha, lugar y hora para realizar la Reunión de Revisión (el entregable a revisar debe ser enviado al menos un día antes de la Reunión de Revisión).

Los participantes en la reunión harán inicialmente una revisión individual del Artefacto generado contra los Criterios de Evaluación definidos y concebidos en el Plan de Aseguramiento de la Calidad, las No Conformidades Detectadas la anotarán para su explicación y discusión en la Reunión de Revisión.

Llegada la fecha de la Reunión de Revisión se discuten todas las No Conformidades Detectadas en las revisiones individuales, los Documentadores registran todas las No Conformidades en la plantilla “No Conformidades” (plantilla emitida por la Dirección de Calidad de Software), en esta propia plantilla deben registrarse además aquellas No Conformidades Potenciales Detectadas, ya sea, al detectar posibles áreas de mejora o cualquier otra situación, que si bien no es una No Conformidad en ese momento, potencialmente podría convertirse o generar otras No Conformidades en un futuro.

Los responsables de la realización de los Artefactos revisados, deberán corregirlos y someterlos nuevamente a una Revisión Técnica Formal. Se realizarán tantas Iteraciones de Revisiones como sean concebidas en el Plan de Aseguramiento de la Calidad y de acuerdo al tiempo límite del que se disponga para la entrega a los clientes, para su Validación.

Las No Conformidades Detectadas en la Validación de los clientes también serán incluidas en la plantilla “No Conformidades”, y los responsables de la realización de los Artefactos deberán corregir estas No Conformidades en el tiempo previsto.

Al concluir cada Revisión Técnica Formal debe realizarse un análisis de las tendencias de la Calidad en la Revisión y las lecciones aprendidas con la ejecución del Proceso. Todos estos análisis deberán ser incluidos en la Minuta de Reunión (Acta de la Reunión).

Actividad 2 “Medición y análisis”.

Resultado a obtener: Repositorio de Datos e Informe del Análisis y Evaluación de las Mediciones.

Descripción:

El objetivo de esta actividad es detectar desviaciones a tiempo en las planificaciones hechas en el Proyecto, que serán útiles para prevenir problemas y garantizar que los resultados finales que se prevén sean satisfactorios según lo planificado.

En el Plan de Mediciones se definieron las medidas que se deben efectuar, así como quiénes serán los encargados de realizarlas. Se debe decir que en estas Mediciones participan todos los miembros del Proyecto.

En esta actividad es dónde se ejecutan las Mediciones previstas en el Plan de Mediciones, los resultados de estas Mediciones serán analizados en función de los Indicadores definidos y se evaluará el comportamiento de las actividades que se están midiendo.

Es posible que la ejecución de las Mediciones traiga consigo que se actualicen algunas de estas Mediciones concebidas inicialmente en la Planificación, al igual que los Objetivos de la Medición y las Necesidades de Información.

Todos los resultados de las mediciones deberán almacenarse de manera que se pueda contar con un Repositorio de Datos para las Estimaciones y Planificaciones futuras que realice el ATVJ. Es recomendable que el Proceso de Recolección de los Datos y Análisis de estas Mediciones sea automatizado, de manera que cada miembro del Proyecto pueda registrar los resultados de su trabajo en el Acta, y estos registros puedan ser tenidos en cuenta para el cálculo de los Indicadores previstos para la Toma de Decisiones. Esto ayudará también a la seguridad de la información, de manera que solamente puedan acceder a los resultados aquellas personas que tengan el privilegio para hacerlo. Mientras no se automatice este Proceso, debe garantizarse que los contenidos almacenados sólo estén disponibles para las personas apropiadas, y así evitar que la información almacenada sea utilizada inadecuadamente.

Artefactos que genera:

- No Conformidades.
- Minuta de Reunión.

- Repositorio de Datos.

3.2.3 Control de la Calidad.

Propósito: Detectar No Conformidades en el Producto, de manera que se logre que llegue el Producto o Componente de Producto al cliente, con la menor cantidad de No Conformidades posible.

Responsable: Administrador de Calidad.

Participantes: Administrador de la Calidad, Diseñador de Caso de Pruebas, Probador, Analista y Desarrollador.

Artefactos de Entradas:

- Especificación de Requisitos.
- Plan de Aseguramiento de la Calidad.

Actividades:

- Planificación de las Pruebas.
- Diseño de las Pruebas.
- Ejecución de las Pruebas.
- Evaluación de las Pruebas.

Actividad 1 “Planificación de las Pruebas”.

Resultado a obtener: Plan de Pruebas.

Descripción:

Las pruebas que se realizarán en los Proyectos que asuma el ATVJ son las Pruebas de Unidad, Integración, Sistema y Aceptación, estas últimas desarrolladas por el grupo de Calidad de Software de la Facultad 5.

Cada una de estas pruebas deberán ser concebidas en el Plan de Aseguramiento de la Calidad del Proyecto, y deberán estar sujetas además por separado a una Planificación basada en la plantilla Plan de Pruebas emitidas por la Dirección de Calidad de Software.

Para cada prueba a realizar a cada Producto o Componente de Producto, inicialmente debe especificarse el objetivo específico que persigue y el alcance, y organizar en función de esto el equipo que lo conformará (aunque esto ya se previó en el Plan de Aseguramiento de la Calidad), así como las responsabilidades específicas de los Diseñadores de Prueba y Probadores.

En el Plan de Prueba se deben describir los Requisitos o hacer referencia a ellos, especificándose que solamente se probarán los Requisitos que se enuncien o, a los se haga referencia en el Plan. Además, deben preverse las Verificaciones que se realizarán; es decir, aquellas características que debe tener el Software y que no fueron especificadas por el cliente, por ejemplo: Portabilidad, Eficiencia, etc.

Además, se debe definir el Entorno de Prueba, especificándose las condiciones de Hardware y Configuración bajo las cuales se deben realizar las mismas, o lo que es lo mismo, especificar los Requisitos del Ambiente de Prueba para las Verificaciones y Validaciones del Producto o Componente de Producto.

El Plan de Pruebas debe prever cuántas Iteraciones de Pruebas serán realizadas, cuándo se suspende la ejecución de las Pruebas o cuándo se está listo para concluir la ejecución de las Pruebas satisfactoriamente. En correspondencia con lo anterior, se debe documentar el plazo en el cual la aplicación estará disponible para probar y el tiempo estimado para ejecutar los Casos de Prueba.

Aunque para el Plan de Aseguramiento de la Calidad se hizo una identificación de los Riesgos y Plan de Mitigación, de similar manera debe hacerse para las actividades que se planificaron en el Plan de Pruebas.

El Plan de Pruebas, como el resto de los artefactos generados en el Proyecto, debe ser sometido a una Revisión Técnica Formal, una vez aprobado deberá comunicársele a todos los implicados en el mismo.

Actividad 2 “Diseño de las Pruebas”.

Resultado a obtener: Diseño de Casos de Pruebas.

Descripción:

Los Diseñadores de Pruebas inicialmente deben evaluar la Documentación entregada por los Desarrolladores y que son necesarias para el diseño de las Pruebas. Definir de acuerdo a esto y a los Objetivos de las Pruebas, los Métodos a utilizar para el diseño, por ejemplo: Partición de Equivalencia y Valores Límites, y elaborar las Listas de Chequeo de Verificación.

Analizar, si se puede reutilizar algunos de los Casos de Pruebas que hayan sido diseñados en Pruebas realizadas anteriormente, o a otros Productos o Componentes de Productos desarrollados en el ATVJ, así como a las Listas de Chequeo ya concebidas.

Definido todo lo anterior podemos asegurar que el equipo de Diseñadores está listo para comenzar a diseñar las Pruebas documentando las mismas en la plantilla “Diseño de Casos de Prueba”, elaborada por la Dirección de Calidad de Software.

Actividad 3 “Ejecución de las Pruebas”.

Resultado a obtener: No Conformidades Detectadas y Registro de Incidencia de las Pruebas.

Descripción:

Las Pruebas comenzarán a ejecutarse cuando estén listos todos los recursos humanos y materiales previstos en la Planificación, así como cuando el Producto o Componente de Producto a probar se haya concluido.

En caso de llegar la fecha planificada para comenzar las Pruebas y algunos de los anteriores elementos no esté listo, se debe registrar la situación en el Registro de Incidencia, incluyéndose el Análisis de las Causas. En ese momento se deberá discutir con los Desarrolladores la nueva fecha tentativa en la que

estará listo el Producto para ejecutar las Pruebas, y se realizarán las modificaciones en el Plan de Desarrollo de Software y Plan de Aseguramiento de la Calidad.

Si el Producto o Componente del Producto está listo para ser probado, se conforma el ambiente de Prueba. El Administrador de Calidad asigna las tareas a los Probadores y comienzan a ejecutarse las mismas.

A medida que se ejecutan las Pruebas deberá compararse los resultados que se van obteniendo contra los previstos en el Diseño de las Pruebas. En caso de detectar diferencias en la Validación o Verificación realizadas al Software, estas se registran en la plantilla “No Conformidades”.

Las No Conformidades Detectadas se le deben comunicar diariamente a los Desarrolladores para que estos las analicen y corrijan.

Actividad 4 “Evaluación de las Pruebas”.

Resultado a obtener: Resumen de No Conformidades Detectadas, Respuesta a las No Conformidades Detectadas e Informe Final de las Pruebas.

Descripción:

Al concluir la ejecución de todos los Casos de Prueba (en cada Iteración), se le enviará a los Desarrolladores el documento No Conformidades. Los Desarrolladores deben corregir las No Conformidades Detectadas y enviar al Equipo de Pruebas el documento Respuesta a las No Conformidades Detectadas.

Cuando todas las No Conformidades hayan sido cerradas o solucionadas, se vuelve a instalar la nueva versión de la aplicación y se comienza una Nueva Iteración de Pruebas (también conocidas como Pruebas de Regresión), en las cual se reutilizarán los Casos de Pruebas y Listas de Chequeo ya elaboradas.

Al concluir cada Iteración se deben valorar los resultados alcanzados con las Pruebas, analizar la tendencia de las No Conformidades Detectadas y la rapidez en darle solución a las mismas, todo esto

será incluido en el Informe Final de las Pruebas. En este informe se incluirá además las lecciones aprendidas con el Proceso de Prueba realizado, lo cual servirá de referencia para próximas pruebas.

Artefactos que genera:

- Plan de Pruebas.
- Diseño de Casos de Prueba.
- No Conformidades.
- Respuesta a No Conformidades Detectadas.
- Informe Final de las Pruebas.

3.2.4 Mejora de la Calidad.

Propósito: Determinar e Implantar Acciones de Mejora en el desempeño de los Procesos y de los Productos del trabajo, generados en los Proyectos que asuma el ATVJ.

Responsable: Líder de Proyecto

Participantes: Todo los miembros del proyecto.

Artefactos de Entradas:

- No Conformidades (Reales y Potenciales).

Actividades:

- Toma de Acciones Correctivas y Preventivas.

Actividad 1 “Toma de Acciones Correctivas y Preventivas”.

Resultado a obtener: Lista de Participantes, Plan de Acciones Correctivas y Preventivas e Informe de Incidencias de la ejecución de las Acciones Correctivas y Preventivas.

Descripción:

Esta actividad se aplica a la supervisión de cualquier No Conformidad (Real o Potencial) que afecte la calidad de los Procesos y Productos del trabajo desarrollados en los Proyectos que enfrente el ATVJ. Las No Conformidades pueden provenir de:

- Revisiones Técnicas Formales (incluye revisiones por pares).
- Validaciones de los clientes.
- Pruebas de Validación o Verificación ejecutadas.
- Pruebas de Aceptación por el grupo de “Calidad de Software” de la Facultad 5.
- Medición y Análisis.
- Auditorías de Calidad ejecutadas por la Dirección de Calidad de Software.

Cuando se detenten No Conformidades por cualquiera de las vías citadas anteriormente, se debe crear un Grupo de Trabajo de acuerdo a la temática en la que se detectó la No Conformidad, debe existir un Registro del Listado del Grupo en cada caso.

El Grupo de Trabajo que se cree debe revisar las No Conformidades Detectadas y hacer un análisis causal de las mismas, proponer Acciones Correctivas y Preventivas para eliminar estas causas Reales o Potenciales respectivamente, y seleccionar la variante(s) óptima en cada caso. De aquí se infiere que en el Plan de Acciones Correctivas y Preventivas para cada No Conformidad se debe determinar lo siguiente:

- Causas.
- Propuesta de Acciones Correctivas y Preventivas.
- Acciones Correctivas y/o Preventivas óptimas.
- Responsable.
- Fecha de cumplimiento.

A medida que se seleccionen las acciones óptimas, estas deben ser comunicadas a los responsables, aplicadas por estos cuando corresponda o se haya previsto, y monitoreadas para observar el comportamiento que está teniendo el proyecto después de aplicada la acción.

En caso de detectar que alguna de las acciones no es efectiva se debe seleccionar otra acción óptima, comunicar, aplicar, monitorear y así de manera cíclica hasta lograr el resultado deseado. Estos hechos ocurridos en la ejecución de las Acciones Correctivas y Preventivas deben ser incluidos en el Informe de Incidencias.

Artefactos que genera:

- Lista de Participantes.
- Plan de Acciones Correctivas y Preventivas.
- Informe de Incidencias de la ejecución de las Acciones Correctivas y Preventivas.

3.3 Resultados obtenidos.

La propuesta antes mencionada fue aplicada en el proyecto CNeuro, perteneciente al ATVJ. Los subprocesos con sus actividades fueron distribuidos entre los autores de esta investigación, los roles que se necesitaba que participaran en cada actividad, se distribuyeron dentro del proyecto. Tras una reunión con el Líder del Proyecto CNeuro se procedió a establecer el período de aplicación de la Estrategia para una semana, así como a documentar cada una de las actividades en cada una de las plantillas establecidas por el Expediente de Proyecto.

En el subproceso Planificación de la Calidad, en la actividad que define el Plan de Mediciones (Ver Anexo19) se lograron definir los Objetivos de las Mediciones y Necesidades de Información, por lo que se hizo posible en el proyecto medir el producto a desarrollar, en este caso, un juego para el tratamiento de la Discalculia.

Además, en el proyecto se lograron desarrollar las Revisiones Técnicas Formales (RTF) que se van a realizar a lo largo del ciclo de vida del Proyecto, estas revisiones constituyeron un medio efectivo para el Mejoramiento de la Calidad del Producto, se definieron las Listas de Chequeo (Ver Anexo 30) a utilizar en estas Revisiones, por lo que se crearon y se actualizaron los Registros de No Conformidades (Ver Anexo21) durante las RTF que se realizaron al Proyecto mientras duraba el Proceso de Validación de la Estrategia propuesta.

En la actividad de Medición y Análisis se pudo llevar a cabo la ejecución de las Mediciones, debido a que se definieron los Objetivos de Medición y el Proyecto utilizó el Repositorio de Datos creado por el ATVJ para las estimaciones y planificaciones futuras; por lo que para medir la Mejora de la Calidad se crearon y actualizaron los Registros de Acciones Correctivas y Preventivas (Ver Anexo28) del Proyecto.

Consideraciones parciales

Al concluir este Capítulo se tiene concebida y validada detalladamente la propuesta de Estrategia de Gestión de Calidad para el ATVJ y la secuenciación de pasos, traducida en actividades a desarrollar en cada subproceso estudiado.

Conclusiones Generales

El Área Temática de Video-Juego no tiene claramente definido un Proceso de Gestión de la Calidad, a penas se realizan actividades de Planificación, Control y Aseguramiento de la Calidad; y por otra parte no exista una Estrategia efectiva de Mejora Continua para cada una de las actividades que enfrenta esta Área Temática.

Con la investigación realizada se logró diseñar una Estrategia aplicable al Proceso de Gestión de la Calidad para cada proyecto que asuma el Área Temática de Video-Juego. Los subprocesos que lo componen son: Planificación de la Calidad, Aseguramiento de la Calidad, Control de la Calidad y Mejora de la Calidad.

El subproceso de Planificación de la Calidad comprende la realización del Plan de Aseguramiento de Calidad y el Plan de Mediciones. El Aseguramiento de la Calidad incluye como actividades fundamentales las Revisiones Técnicas Formales, y la Medición y Análisis. En el subproceso de Control de la Calidad se destacan la Planificación, Diseño, Ejecución y Evaluación de las Pruebas. Mientras que a la Mejora de la Calidad la caracteriza la Toma de Acciones Correctivas y Preventivas.

Entre los roles de Calidad definidos para que participen de manera directa en cada uno de los subprocesos y actividades propuestas en la investigación, se encuentran los siguientes: Administrador de la Calidad, Diseñador de Caso de Prueba, Probador y Revisor Técnico Formal.

Para viabilizar la Gestión de la Calidad en el Área Temática de Video-Juegos, fue realizada una Estrategia de Gestión de la Calidad, que fue validada en el Proyecto CNeuro, con lo cual se corrobora la Idea a Defender de esta investigación y se da solución al Problema Científico planteado.

Recomendaciones

1. El Área Temática de Video-Juegos debe analizar la posibilidad de incluir la Estrategia de Gestión de la Calidad propuesta en este Trabajo de Diploma, como mecanismo para viabilizar su Proceso de Gestión de la Calidad.
2. Los proyectos que se desarrollen en el Área Temática de Video-Juegos deben valorar el uso del Subversión como Herramienta de Control de Versiones, el Trac para la Gestión de Proyecto y el KnowledgeTree como Herramienta para la Gestión Documental.
3. El Proceso de Medición y Análisis en cada uno de los proyectos que conforman al Área Temática, debe ser informatizado, de manera que las Mediciones realizadas y los datos obtenidos sean de mayor utilidad para la Toma de Decisiones.

Referencias Bibliográficas

1. Calvo, Oscar, 2007. Knowledge, gestor de documentos digitales. CATALOGO DE S.L. Para Gestores de Información. Disponible en: <http://catalogosl.wordpress.com/2007/06/27/knowledgd-tree-gestor-de-documentos-digitales/>
2. CMMI V1.2 "Capability Maturity Model". CMMI V1.2 "Capability Maturity Model", 2006.
3. Estándar. En: Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española [en línea]. Disponible en: http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=estándar
4. Garcia, A., CA,. SPICE: Un marco para la evaluación de procesos de software, 2008. Disponible en: www.ie.inf.uc3m.es/grupo/Investigacion/.../Articulos/spice.doc
5. Guzmán, O. "Aplicación Práctica del Diseño de Prueba a Nivel de Programación", 2003. Disponible en: http://www.willydev.net/InsiteCreation/v1.0/Descargas/oguzman-diseno_pruebas.pdf, 2003
6. IEEE Std 610 "IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology", 1990.
7. Isdale, J "What Is Virtual Reality", 1998.
8. Ishikawa, K "¿Qué es el control total de calidad? La modalidad japonesa" Grupo Editorial Norma. Colombia, 1988.
9. ISO / FDIS 9000 "Sistemas de Gestión de la Calidad — Fundamentos y Vocablos", 2005.
10. ISO/ FDIS 9001 "Sistema de Gestión de la Calidad — Requisitos", 2000.
11. ISO 19011 "Directrices para las auditorías de los sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental", 2002
12. Jacobson, Y; Booch, G y Rumbaugh, J "El Proceso Unificado de Desarrollo de Software", 2000
13. James, P. La Planificación, 1997. Disponible en: http://www.educa.madrid.org/cms_tools/files/f544180d-69e7-4e34-b19d-d622e6220d9c/TEMA%20XI.Planificaci%C3%B3n%20estrat%C3%A9gica.doc
14. Juran, J y Gryna, F "Manual de control de la calidad", 4ta edición, Mc Graw-Hill, 1993.
15. Juran, J "Trilogía de la Calidad", 1986.
16. Lodos, J., CA,. Proceso de prueba, 2008. Disponible en: <http://http://crv.matcom.uh.cu/uploads/YadiraFont.pdf>

17. Padrón, M., CA,. La Auditoria de Calidad 2009. Disponible en:
<http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/cu/2009/cppp.htm>
18. Realidad Virtual. En: Diccionario Informático [en línea]. Disponible en:
http://glosarium.com/index.php?a=srch&d=14&id_srch=8ee51499724cabbb178e554bd136d208&p=1&strict=1
19. San Gabino, N., CA,. Calidad de Software, 2007. Disponible en:
<http://www.monografias.com/trabajos59/calidad-software/calidad-software.shtml>
20. Spri "*La Calidad y su Evolución*", 2008. Disponible en:
www.spri.es/ddweb/inicio/cursos/DD/ct/UNIDAD%201.pdf
21. Subversion. En: Wikipedia. La Enciclopedia Libre [en línea]. Disponible en:
<http://es.wikipedia.org/wiki/Subversion>
22. Trac: gestión de proyecto y de configuración integrados. Navegapolis. Disponible en:
<http://www.navegapolis.net/content/blogcategory/90/87/10/30/>
23. TCP, Sistemas de Ingeniería, S.L,. La calidad como objetivo fundamental en el desarrollo de software, 2006. Disponible en: <http://www.tcpsi.com/tecnologia/certificacion.htm>
24. Vargas, F.,. LA GESTIÓN DE LA CALIDAD EN LA FORMACIÓN PROFESIONAL, 2008.
Disponible en:
http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/rct/36rct/doc_ref/doc2/ii.htm

Bibliografía Consultada

1. Ávila, L. La Realidad Virtual Inmersiva, 2003. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=794484>
2. Deming, W. “*Calidad, Productividad y Competitividad*”, Ed. Días de Santos, 1989.
3. Levis, D. Qué es lo virtual?, 1999. Disponible en: <http://caosmosis.acracia.net/wp-content/uploads/2007/09/levy-pierre-que-es-lo-virtual.PDF>
4. Molsalve, L. Calidad de los productos de Software, 1998. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2098142>
5. Mendoza, L. Análisis del Impacto del Proceso de Desarrollo en las Características de, 2003. Disponible en: http://www.lisi.usb.ve/publicaciones/02%20calidad%20sistemica/calidad_11.pdf
6. Saz, J. Aplicación educativa de los videojuegos, 2002. Disponible en: <http://www.tecnoneet.org/docs/2002/2-92002.pdf>
7. Tuya, J. Pruebas de Software, 2007. Disponible en: <http://www.di.uniovi.es/~tuya/is/descarga/desarrollo/PRU.x2.pdf>
8. Trilles, Karina. El Reto de un nuevo mundo, 2009. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2911294>
9. Weibel, P. El mundo como interfaz, 2001. Disponible en: <http://elajosalvaje.files.wordpress.com/2008/04/weibel-peter.pdf>

Apéndices

Glosario de Términos y Abreviaturas

Acción Correctiva: Acción tomada para eliminar la causa de una No Conformidad Detectada u otra situación indeseable.

Acción Preventiva: Acción tomada para eliminar la causa de una No Conformidad Potencial u otra situación indeseable potencial.

Área de Proceso: Es la relación de las prácticas vinculadas a esa Área, que cuando se implementan en su conjunto satisfacen las metas consideradas importantes para llevar a cabo mejoras en esa Área (también conocido como Área de Conocimiento).

CMMI: Integración del Modelo de Capacidad y Madurez.

Componente del Producto: Módulos de Inteligencia Artificial realizados para otros productos de Desarrollo de Software.

Discalculia: Dificultades específicas en el proceso del aprendizaje del Cálculo, que se observan entre los alumnos de inteligencia normal, no repetidores de grado y que concurren normalmente a la Escuela Primaria, pero que realizan deficientemente una o más operaciones matemáticas.

Eficacia: Extensión en las que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados.

Eficiencia: Relación óptima entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados.

GanttProject: Herramienta de Gestión Temporal y de Recursos.

ISO: Organización Internacional de Normalización.

Polo Productivo: Unidad Estratégica de Desarrollo de la UCI, en la que se produce Ciencia, Tecnología, Productos y se brindan Servicios, a la par que se forma o se supera el personal en un marco de integración con la sociedad y la internacionalización; por tanto, es la base para la integración de los Procesos de Formación, Investigación, Producción y Comercialización.

Proceso: Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entradas en resultados.

Proyecto: Proceso único consistente en un conjunto de actividades coordinadas y controladas con fechas de inicio y de finalización, llevadas a cabo para lograr un objetivo conforme con requisitos específicos, incluyendo las limitaciones de tiempo, costes y recursos.

Trac: Herramienta de Gestión de Proyecto.

SDL (Simple DirectMedia Library): Librería de Clases.

Subversion: Herramienta de Control de Versiones.

Verificación: Evaluación realizada para determinar si el producto se hizo de la manera correcta.

Validación: Evaluación realizada para determinar si se hizo el producto correcto.

Anexos

Anexo 1. Definición del Sistema de Gestión de la Calidad



Anexo 2. Lista de Chequeo. Nivel de Gestión de Calidad en Proyectos Productivos. Proyecto CNeuro

Fase: Planificación de la Calidad			
Indicador 1: Definición del Plan de Aseguramiento de la Calidad.			
	Si	No	OBSERVACIONES
1.1. ¿Se definen los objetivos de Calidad?	X		
1.2. ¿Están definidos los roles de Calidad dentro del Proyecto?	X		
1.3. ¿Están definidos los productos del trabajo y Componentes de Productos que se validarán y verificarán a lo largo del ciclo de vida del Proyecto?	X		
1.4. ¿Está definido un Plan de Capacitación en Gestión de la Calidad para los roles de Calidad del Proyecto?	X		
Indicador 2: Definición del Plan de Mediciones			
2.1. ¿Están definidos los Objetivos de la Medición y necesidades de información?		X	
Indicador 3: Definición de la Lista de Riesgos			
3.1. ¿Hay elaborada una lista con los Riesgos del Proyecto?	X		
3.2. ¿Está definida una Estrategia de Mitigación de Riesgos?	X		
3.3. ¿Están definidos los Planes de Contingencia?	X		
Fase: Aseguramiento de la Calidad			
Indicador 4: Ejecución de las Revisiones Técnicas Formales			
	Si	No	OBSERVACIONES

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	69
--------------------------------	-----------------------------	----

4.1. ¿Están definidas las Revisiones Técnicas Formales que se van a realizar a lo largo del ciclo de vida del Proyecto?		X	
4.2. ¿Están definidas las Listas de Chequeo a utilizar en las revisiones?		X	
4.3. ¿Se crean y actualizan los Registros de No Conformidades durante las RTF?		X	
Indicador 5: Medición y Análisis			
5.1. ¿Se ejecutan las Mediciones previstas en el Plan de Mediciones?		X	
5.2. ¿Existe en el Proyecto un Repositorio de Datos para las estimaciones y planificaciones futuras?		X	
Fase: Control de la Calidad			
Indicador 6: Planificación de las Pruebas			
	Si	No	OBSERVACIONES
6.1. ¿Está definido el Plan de Pruebas del Proyecto?	X		
Indicador 7: Diseño de las Pruebas			
7.1. ¿Se diseñan y documentan de los Casos de Pruebas?	X		
Indicador 8: Ejecución de las Pruebas			
8.1. ¿Se crean y actualizan los Registros de No Conformidades durante las Pruebas?	X		
Indicador 9: Evaluación de las Pruebas			
9.1. ¿Existen registros de respuesta a las No Conformidades Detectadas?	X		
Fase: Mejora de la Calidad			
Indicador 10: Toma de Acciones Correctivas y Preventivas			
	Si	No	OBSERVACIONES

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	70
--------------------------------	-----------------------------	----

10.1. ¿Se crean y actualizan los Registros de Acciones Correctivas y Preventivas?		X	

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	71
--------------------------------	-----------------------------	----

Anexo 3. Lista de Chequeo. Nivel de Gestión de Calidad en Proyectos Productivos. Proyecto DJKD

Fase: Planificación de la Calidad			
Indicador 1: Definición del Plan de Aseguramiento de la Calidad			
	Si	No	OBSERVACIONES
1.1. ¿Se definen los Objetivos de Calidad?		X	
1.2. ¿Están definidos los roles de Calidad dentro del Proyecto?		X	
1.3. ¿Están definidos los productos del trabajo y componentes de productos que se validarán y verificarán a lo largo del ciclo de vida del Proyecto?		X	
1.4. ¿Está definido un Plan de Capacitación en Gestión de la Calidad para los roles de Calidad del Proyecto?		X	
Indicador 2: Definición del Plan de Mediciones			
2.1. ¿Están definidos los Objetivos de la Medición y necesidades de información?		X	
Indicador 3: Definición de la Lista de riesgos			
3.1. ¿Hay elaborada una lista con los Riesgos del Proyecto?		X	
3.2. ¿Está definida una Estrategia de Mitigación de Riesgos?		X	
3.3. ¿Están definidos los Planes de Contingencia?		X	
Fase: Aseguramiento de la Calidad			
Indicador 4: Ejecución de las Revisiones Técnicas Formales			
	Si	No	OBSERVACIONES

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	72
--------------------------------	-----------------------------	----

4.1. ¿Están definidas las Revisiones Técnicas Formales que se van a realizar a lo largo del ciclo de vida del Proyecto?		X	
4.2. ¿Están definidas las Listas de Chequeo a utilizar en las revisiones?		X	
4.3. ¿Se crean y actualizan los Registros de No Conformidades durante las RTF?		X	
Indicador 5: Medición y Análisis			
5.1. ¿Se ejecutan las Mediciones previstas en el Plan de Mediciones?		X	
5.2. ¿Existe en el Proyecto un Repositorio de Datos para las estimaciones y planificaciones futuras?		X	
Fase: Control de la Calidad			
Indicador 6: Planificación de las Pruebas			
	Si	No	OBSERVACIONES
6.1. ¿Está definido el Plan de Pruebas del Proyecto?		X	
Indicador 7: Diseño de las Pruebas			
7.1. ¿Se diseñan y documentan los Casos de Pruebas?		X	
Indicador 8: Ejecución de las Pruebas			
8.1. ¿Se crean y actualizan los Registros de No Conformidades durante las pruebas?		X	
Indicador 9: Evaluación de las Pruebas			
9.1. ¿Existen Registros de Respuesta a las No Conformidades Detectadas?		X	
Fase: Mejora de la Calidad			
Indicador 10: Toma de Acciones Correctivas y Preventivas			
	Si	No	OBSERVACIONES
10.1. ¿Se crean y actualizan los Registros de Acciones Correctivas y Preventivas?		X	

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	73
--------------------------------	-----------------------------	----

Anexo 4. Lista de Chequeo. Nivel de Gestión de Calidad en Proyectos Productivos. Proyecto GDEVI

Fase: Planificación de la Calidad			
Indicador 1: Definición del Plan de Aseguramiento de la Calidad			
	Si	No	OBSERVACIONES
1.1. ¿Se definen los Objetivos de Calidad?		X	
1.2. ¿Están definidos los roles de Calidad dentro del Proyecto?		X	
1.3. ¿Están definidos los productos del trabajo y componentes de productos que se validarán y verificarán a lo largo del ciclo de vida del Proyecto?		X	
1.4. ¿Está definido un Plan de Capacitación en Gestión de la Calidad para los roles de Calidad del Proyecto?		X	
Indicador 2: Definición del Plan de Mediciones			
2.1. ¿Están definidos los Objetivos de la Medición y necesidades de información?		X	
Indicador 3: Definición de la Lista de riesgos			
3.1. ¿Hay elaborada una lista con los Riesgos del Proyecto?		X	
3.2. ¿Está definida una Estrategia de Mitigación de Riesgos?		X	
3.3. ¿Están definidos los Planes de Contingencia?		X	
Fase: Aseguramiento de la Calidad			
Indicador 4: Ejecución de las Revisiones Técnicas Formales			
	Si	No	OBSERVACIONES

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	74
--------------------------------	-----------------------------	----

4.1. ¿Están definidas las Revisiones Técnicas Formales que se van a realizar a lo largo del ciclo de vida del Proyecto?		X	
4.2. ¿Están definidas las Listas de Chequeo a utilizar en las revisiones?		X	
4.3. ¿Se crean y actualizan los Registros de No Conformidades durante las RTF?		X	
Indicador 5: Medición y Análisis			
5.1. ¿Se ejecutan las mediciones previstas en el Plan de Mediciones?		X	
5.2. ¿Existe en el Proyecto un Repositorio de Datos para las estimaciones y planificaciones futuras?		X	
Fase: Control de la Calidad			
Indicador 6: Planificación de las Pruebas			
	Si	No	OBSERVACIONES
6.1. ¿Está definido el Plan de Pruebas del Proyecto?		X	
Indicador 7: Diseño de las Pruebas			
7.1. ¿Se diseñan y documentan los Casos de Pruebas?		X	
Indicador 8: Ejecución de las Pruebas			
8.1. ¿Se crean y actualizan los Registros de No Conformidades durante las Pruebas?		X	
Indicador 9: Evaluación de las Pruebas			
9.1. ¿Existen Registros de Respuesta a las No Conformidades Detectadas?		X	
Fase: Mejora de la Calidad			
Indicador 10: Toma de Acciones Correctivas y Preventivas			
	Si	No	OBSERVACIONES
10.1. ¿Se crean y actualizan los Registros de Acciones Correctivas y Preventivas?		X	

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	75
--------------------------------	-----------------------------	----

Anexo 5. Lista de Chequeo. Nivel de Gestión de Calidad en Proyectos Productivos. Proyecto Juegos Online

Fase: Planificación de la Calidad			
Indicador 1: Definición del Plan de Aseguramiento de la Calidad			
	Si	No	OBSERVACIONES
1.1. ¿Se definen los Objetivos de Calidad?		X	
1.2. ¿Están definidos los roles de Calidad dentro del Proyecto?		X	
1.3. ¿Están definidos los productos del trabajo y componentes de productos que se validarán y verificarán a lo largo del ciclo de vida del Proyecto?		X	
1.4. ¿Está definido un Plan de Capacitación en Gestión de la Calidad para los roles de Calidad del Proyecto?		X	
Indicador 2: Definición del Plan de Mediciones			
2.1. ¿Están definidos los Objetivos de la Medición y necesidades de información?		X	
Indicador 3: Definición de la Lista de Riesgos			
3.1. ¿Hay elaborada una lista con los Riesgos del Proyecto?		X	
3.2. ¿Está definida una Estrategia de Mitigación de Riesgos?		X	
3.3. ¿Están definidos los Planes de Contingencia?		X	
Fase: Aseguramiento de la Calidad			
Indicador 4: Ejecución de las Revisiones Técnicas Formales			
	Si	No	OBSERVACIONES

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	76
--------------------------------	-----------------------------	----

4.1. ¿Están definidas las Revisiones Técnicas Formales que se van a realizar a lo largo del ciclo de vida del Proyecto?		X	
4.2. ¿Están definidas las Listas de Chequeo a utilizar en las Revisiones?		X	
4.3. ¿Se crean y actualizan los Registros de No Conformidades durante las RTF?		X	
Indicador 5: Medición y Análisis			
5.1. ¿Se ejecutan las mediciones previstas en el Plan de Mediciones?		X	
5.2. ¿Existe en el Proyecto un Repositorio de Datos para las estimaciones y planificaciones futuras?		X	
Fase: Control de la Calidad			
Indicador 6: Planificación de las Pruebas			
	Si	No	OBSERVACIONES
6.1. ¿Está definido el Plan de Pruebas del Proyecto?		X	
Indicador 7: Diseño de las Pruebas			
7.1. ¿Se diseñan y documentan los Casos de Pruebas?		X	
Indicador 8: Ejecución de las Pruebas			
8.1. ¿Se crean y actualizan los Registros de No Conformidades durante las Pruebas?		X	
Indicador 9: Evaluación de las Pruebas			
9.1. ¿Existen Registros de Respuesta a las No Conformidades Detectadas?		X	
Fase: Mejora de la Calidad			
Indicador 10: Toma de Acciones Correctivas y Preventivas			
	Si	No	OBSERVACIONES
10.1. ¿Se crean y actualizan los Registros de Acciones Correctivas y Preventivas?		X	

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	77
--------------------------------	-----------------------------	----

Anexo 6. Propuestas de roles para el ATVJ

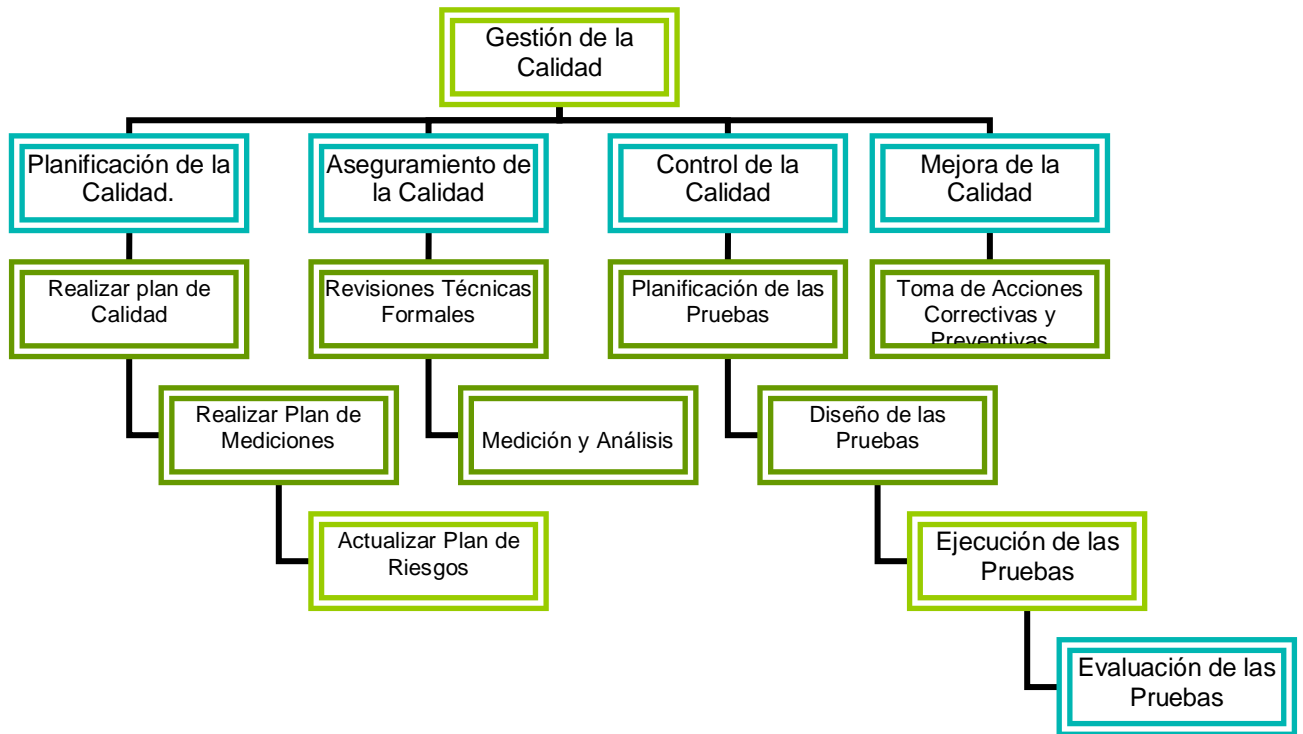
Roles	Descripción
Líder de Proyecto	Coordina el desarrollo del Proyecto, toma las decisiones oportunas e intenta ordenar todo el trabajo. Normalmente es una persona con mucha experiencia en el mundo del Video-Juego y conoce perfectamente todos los aspectos de su implementación. El perfil académico es bastante amplio.
Diseño	Conceptualiza el juego: define el argumento del juego y el discurso narrativo, cómo se juega, qué misiones o fases hay en el juego. Lo más importante del diseño es conseguir reglas coherentes y que el juego sea equilibrado.
Grafistas	El perfil académico de este departamento suele ser del Licenciado en Bellas Artes, aunque en esta carrera no sean formados en cómo trabajar con las Herramientas Gráficas actuales. Suelen ser profesionales autodidactas con ganas de aprender su uso y que cuentan con grandes dotes para las Artes Plásticas.
Sonido	Un Video-Juego necesita ser sonorizado y se tiene que componer la banda sonora, o bien, si el Video-Juego es una recreación de una película o serie, utilizar su música. También es necesario crear todos los sonidos que aparecen en la

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	78
--------------------------------	-----------------------------	----

	escena: pasos, disparos y demás efectos especiales. Varios equipos subcontratan los servicios de sonorización a profesionales externos.
Producción	El Departamento de Producción es el encargado de integrar todas las partes del Video-Juego. No es necesario que sean programadores experimentados, pues sólo se requiere que tengan los conocimientos básicos de todas las áreas para poder integrar todo el trabajo.
Testeo	El Tester debe crear un informe lo más detallado posible sobre todos los errores que encuentra. Además, debe indicar cómo reproducir el error y qué es lo que ocurre. El perfil profesional es muy diverso, pero es bastante difícil encontrar Tester que hagan bien su trabajo.

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	79
--------------------------------	-----------------------------	----

Anexo 7. Proceso de Gestión de la Calidad



Anexo 8. Roles Calidad

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	81
--------------------------------	-----------------------------	-----------

Rol	Responsabilidades	Año	Curso
Administrador de calidad	Realizar el plan de aseguramiento de la calidad.	4to	ICS
	Realizar el Plan de Mediciones.	5to	IPS
	Realizar el plan de Pruebas de cada iteración.		PDS
	Coordinar el proceso de recopilación, análisis y reporte de las estadísticas de calidad.		GCS
	Hacerle seguimiento a estos planes. Esta actividad involucra recoger los datos necesarios de los miembros, determinar el avance logrado, analizar las desviaciones de los planes y coordinar las acciones que se deriven de ese análisis.		AR
	Guiar las Revisiones Técnicas Formales.		PES
	Guiar las Pruebas que se realicen.		MAE
	Llevar la gestión de riesgos del Proyecto.		RS
	Realizar resume de las Pruebas.		ISO
			CMMI
Diseñador de caso de prueba	Identificar técnicas apropiadas, herramientas e instrucciones para la implementación de las Pruebas.	3ro	ICS
	Diseñar los casos de Pruebas.	4to	PDS
	Definir Listas de Chequeo para las Pruebas.		IPS
			GCS
			PES
Probador	Ejecutar las Pruebas diseñadas	2do	ICS
	Registrar los resultados.	3ro	IPS
Proyecto: Juegos CNeuro		Producto: El rescate	
		82	

			PES
Revisor técnico formal	Elabora lista de chequeo para las Revisiones.	3ro	ICS
	Revisar los artefactos que se generan en el Proyecto.	4to	IPS
	Registrar los resultados de las Revisiones.		RS

Leyendas

ICS: Introducción a la Calidad de Software.

IPS: Introducción a las Pruebas de Software.

PDS: Procesos de Desarrollo de Software.

GCS: Gestión de la Calidad de Software.

AR: Administración de Riesgo.

CSAC: Configuración de Software y Administración de Configuración.

PES: Pruebas y Evolución de Software.

MAE: Métricas y Análisis Estadístico.

RS: Revisiones de Software.

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	83
--------------------------------	-----------------------------	-----------

ANEXO 9. Estándares de Calidad

Estándar.	Nombre.	Descripción.
CMMI	Integración del Modelo de Capacidad y Madurez.	El propósito de CMMI para el desarrollo es ayudar a las organizaciones a mejorar sus procesos de desarrollo y mantenimiento de los productos y los servicios.
ISO 9001:2000	Sistema de Gestión de la Calidad. Requisitos.	Promueve la adopción de un enfoque basado en procesos cuando se desarrolla. Implementa y mejora la eficacia de un Sistema de Gestión de la Calidad, para aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requisitos.
ISO 9126	Métricas de Software.	
ISO 12119	Evaluación y test de producción de software	
ISO 12207	Procesos del ciclo de vida del software.	<p>Establece una estructura común para los procesos del ciclo de vida del software, con una terminología bien definida, que puede ser tomada como referencia por la industria del software. Contiene procesos, actividades y tareas que se aplican durante la compra de un sistema que contiene software, un "producto de software solamente" (stand-alone software product), un servicio de software y durante el suministro, desarrollo, operación y mantenimiento de productos de software. El software incluye la porción de software del "firmware".</p> <p>Esta Norma Internacional también proporciona un proceso que puede emplearse para definir,</p>

		controlar y mejorar procesos del ciclo de la vida del software.
ISO 9003:2004	Guía para la aplicación de la Norma ISO 9000:2000 al software de computación.	Este estándar internacional proporciona la dirección para las organizaciones en el uso del 9001:2000 de la ISO a la adquisición, a la fuente, al desarrollo, a la operación y al mantenimiento de los programas informáticos y de los servicios de asistencia relacionados.
IEEE 730	Estándar para los planes de Aseguramiento de la Calidad del software.	El propósito de este Estándar es proporcionar uniformidad, los requisitos mínimos aceptables para la preparación del contenido de los planes de aseguramiento de la calidad del software (SQAPs).
IEEE 829	Estándar para la documentación de las Pruebas del software.	El propósito de este Estándar es describir un sistema de documentos básicos de las Pruebas del software.
IEEE 830	Especificaciones de los requisitos del software.	
IEEE 1012-1998	Estándar para la verificación y validación del software.	<p>Establece un marco común para los procesos de verificación y validación, actividades, y tareas en apoyo de todos los procesos del ciclo de vida del software, incluyendo la adquisición, la fuente, el desarrollo, la operación, y procesos de mantenimiento.</p> <p>Define las tareas de la verificación y validación, requerimientos de entrada, y requerimientos de salida.</p> <p>Identifica las tareas mínimas de verificación y validación correspondientes a los niveles de integridad del software usando un esquema de</p>

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	85
--------------------------------	-----------------------------	-----------

		cuatro niveles. Define el contenido de un plan de software de verificación y validación.
IEEE 1016	Prácticas para la descripción del diseño de software.	
IEEE 1028	Estándar para Revisiones de Software.	Este estándar define cinco tipos de Revisiones del software, junto con los procedimientos requeridos para la ejecución de cada tipo de revisión. Este Estándar se refiere solamente a las Revisiones; no define los procedimientos para determinar la necesidad de una revisión, ni especifica la disposición de los resultados de la revisión. Los tipos de la revisión incluyen Revisiones de la gerencia, Revisiones técnicas, inspecciones, recorridos, e intervenciones.
IEEE 1233	Guía para el desarrollo de especificaciones de requerimientos del sistema.	
ISO/IEC 15939	Ingeniería del software y de los sistemas. Proceso de medición.	Este Estándar Internacional define las actividades y las tareas que son necesarias identificar, definir, seleccionar, aplicar, y mejorar con éxito la medida dentro de un Proyecto total o de una estructura de organización de la medida. También proporciona las definiciones para los términos de la medida de uso general dentro de las industrias del sistema y del software. Este Estándar Internacional no cataloga medidas, ni proporciona un sistema recomendado de

		medidas para aplicarse en Proyectos. Identifica un proceso que apoye la definición de un sistema conveniente de las medidas que tratan necesidades de información específicas.
IEEE16085	Estándar de bosquejo para los sistemas y la ingeniería de programas informáticos. Procesos del ciclo de vida. Gestión de riesgos.	Este Estándar no proporciona técnicas detalladas de la Gestión de Riesgos, sino que por el contrario se centra en la definición de un proceso para la Gestión de Riesgos en quien cualquiera de varias técnicas puede ser aplicada.

Anexo 10. Lineamientos de Calidad

Este anexo describe a partir del capítulo 7 la plantilla de lineamientos de calidad, emitida por la Dirección de Calidad de Software de la Infraestructura Productiva. En dicha plantilla es de mera importancia observar los términos y definiciones para luego poder entenderla con facilidad.

Términos y Definiciones

IP: Infraestructura Productiva.

UCI: Universidad de las Ciencias Informáticas.

EP: Expediente de Proyecto.

(P): Existe plantilla en el Expediente de Proyecto definida para el artefacto.

(A): Artefacto que evidencia el cumplimiento del Lineamiento.

(G): Guía de Referencia para la ejecución del Lineamiento.

7 Normas generales

- El cumplimiento de los presentes lineamientos será chequeado en las Auditorías y Revisiones que se le practiquen al Proyecto.
- El cumplimiento de estos lineamientos es obligatorio para todos los Proyectos de desarrollo de software de la UCI.
- En caso de que algunos de los lineamientos expuestos en el presente documento no sea aplicable a algún Proyecto debido a la naturaleza del mismo, deberá constar en la documentación los motivos de la decisión firmada por el Director General de Producción.
- Para la construcción de los artefactos del Proyecto es obligatorio hacer uso del Expediente de Proyecto con las siguientes consideraciones.
- Si una plantilla para un determinado artefacto no se encuentra presente, el Proyecto envía una propuesta al asesor de calidad de su facultad que es el encargado de aprobarla.
- El formato de las plantillas no es estricto, estas pueden ser adaptadas al ámbito del Proyecto siempre y cuando no se viole el contenido.

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	88
--------------------------------	-----------------------------	-----------

8 Lineamientos

8.1 Generales

8.1.1 Planificar capacitación para el personal del Proyecto

Definir estrategia de capacitación para el personal del Proyecto que incluyan cursos de postgrado, cursos optativos y cualquier otra modalidad definida por el

Proyecto, así como fomentar las maestrías, doctorados, tesis de pregrado, publicación de artículos y participación en eventos asociados todos a un Proyecto de Investigación + Desarrollo aprobado por el Consejo Científico de la Universidad.

(A)(P) Plan de capacitación.

(G) Revisar documento del proceso “Entrenamiento Organizacional” (OT de CMMI).

8.1.2 Establecer registro de resultados de investigación del Proyecto

Registrar los resultados de las investigaciones realizadas en el marco del Proyecto. Estos resultados deben quedar almacenados en el expediente de Proyecto.

8.1.3 Definir roles y responsabilidades

Definir los roles presentes en el Proyecto y las responsabilidades del mismo.

(A)(P) Roles y responsabilidades.

(G) Revisar documento “Roles del Equipo de Proyecto”.

8.1.4 Definir las competencias

Definir las competencias necesarias para el desempeño de cada uno de los roles en el Proyecto.

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	89
--------------------------------	-----------------------------	----

(A)(P) Roles y responsabilidades.

8.1.5 Definir equipos de Proyecto

Definir equipos de trabajo, documentar su composición incluida la dirección del Proyecto y asignar roles a los integrantes.

(A)(P) Roles y responsabilidades.

(G) Revisar documento "Roles del Equipo de Proyecto".

8.1.6 Cuidar los bienes del cliente.

Identificar, verificar, proteger y salvaguardar los bienes que son propiedad del cliente suministrados para su utilización o incorporación al producto.

(A)(P) Plan de Desarrollo de Software.

8.2 Ingeniería

8.2.1 Gestionar Requisitos

Gestionar los requisitos de los productos del Proyecto y Componentes de producto e identificar inconsistencias entre los requisitos, el plan de Proyecto, visión del Proyecto y productos de trabajo. Planificar la gestión de requisitos de software.

(A)(P) Plan de Gestión de Requisitos.

(G) Revisar documento del proceso "Gestión de Requisitos" (REQM de CMMI).

8.2.2 Desarrollar requisitos

Obtener, analizar, describir y validar los requisitos del producto y sus Componentes.

(A)(P) Especificación de Requisitos de Software

(A)(P) Modelo del sistema

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	90
--------------------------------	-----------------------------	----

(G) Revisar documento del proceso “Desarrollo de Requisitos” (RD de CMMI).

8.2.3 Definir Arquitectura de Software

Definir la Arquitectura de Software a utilizar en la construcción de la solución.

Esta Arquitectura debe encontrarse aprobada por la Dirección Técnica de Producción.

(A)(P) Documento de Arquitectura de Software.

8.2.4 Definir Arquitectura de Información

Tener definida la Arquitectura de Información.

(A)(P) Arquitectura de Información

(A)(P) Informe del Levantamiento de Información para la Arquitectura.

8.2.5 Definir Modelo de Diseño

Definir Clases de Diseño y Diagrama de Clases de Diseño.

(A)(P) Modelo de Diseño.

8.2.6 Definir estándares para el desarrollo del Proyecto

Especificar estándares para:

- Nombre de documentos
- Codificación
- Base de datos

(A)(P) Plan de aseguramiento de la calidad.

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	91
--------------------------------	-----------------------------	----

8.2.7 Planificar y ejecutar Pruebas del Proyecto

Planificar Pruebas Internas y de Liberación donde se verifiquen los Requisitos Funcionales y No Funcionales del Proyecto. Cada Prueba debe estar documentada en su correspondiente Plan de Pruebas.

(A)(P) Diseño de Casos de Prueba.

(A)(P) Plan de Pruebas.

8.2.8 Efectuar seguimiento de las No Conformidades

Efectuar seguimiento a las No Conformidades Detectadas. Este seguimiento implica mantener registro de las No Conformidades Detectadas y el estado de solución de las mismas.

(A)(P) No Conformidades.

8.2.9 Diseñar Artefactos de Prueba

Diseñar Casos de Pruebas y Listas de Chequeo para la ejecución de las Pruebas Internas del Proyecto.

(A)(P) Diseño de casos de prueba.

(A)(P) Listas de chequeo.

8.3 Gestión de Proyectos

8.3.1 Definir Proyecto Técnico para el Proyecto

Definir Proyecto Técnico para el Proyecto donde se identifique el Marco de Referencia del Proyecto, la organización del Proyecto y se describan la característica general del mismo.

(A)(P) Proyecto Técnico.

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	92
--------------------------------	-----------------------------	----

8.3.2 Estimar costo y esfuerzo del Proyecto

Realizar estudio que refleje el costo del Proyecto teniendo en cuenta los conceptos de licencias de software, compra de equipamiento, compra de bibliografía y otros que estime el Proyecto. También debe aparecer reflejado el esfuerzo que conlleva la ejecución del Proyecto reflejado en la cantidad de personas necesarias, el número de horas/hombres y el tiempo previsto para el desarrollo. Especificar método de estimación utilizado.

(A)(P) Plan de Desarrollo de Software.

8.3.3 Desarrollar Plan del Proyecto

Definir cronograma para el Proyecto, los planes para la ejecución de los procesos de desarrollo y cómo chequear este plan estableciendo puntos de chequeo. Este Plan debe estar en concordancia con los costos y esfuerzos estimados.

(A)(P) Plan de Desarrollo de Software.

(A)(P) Presupuesto.

8.3.4 Definir Plan de Resultados del Proyecto

Definir Plan de Resultados a obtener por el Proyecto especificado con fechas y artefactos.

(A)(P) Plan de Desarrollo de Software.

8.3.5 Establecer horarios de trabajo de los miembros del Proyecto

Establecer horario de trabajo para todos los miembros del Equipo de Proyecto.

8.3.6 Identificar Riesgos del Proyecto y establecer Plan de Mitigación de los mismos.

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	93
--------------------------------	-----------------------------	----

Identificar los riesgos que presenta la ejecución del Proyecto así como un Plan para la Mitigación de los mismos.

(A)(P) Plan Mitigación de Riesgos.

(G) Revisar documento del proceso "Gestión de Riesgos" (RSKM CMMI v1.2).

8.3.7 Gestión de Recursos

Gestionar los recursos materiales del Proyecto.

- Laptops
- Computadoras
- Sillas
- Periféricos
- Otros de importancia para el Proyecto.

Definiendo las etapas del Proyecto en la que son necesarios.

Gestionar recursos humanos del Proyecto, definiendo las etapas del Proyecto en la que son necesarios.

8.3.8 Registrar los acuerdos de trabajo y las minutas de las Reuniones

Registrar los aspectos tratados y acuerdos tomados con responsables y fecha de cumplimiento de las Reuniones del Proyecto.

(A)(P) Minuta de Reunión.

8.4 Soporte

8.4.1 Definir Plan de Aseguramiento de la Calidad

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	94
--------------------------------	-----------------------------	----

Contar con un Plan de Aseguramiento de la Calidad donde queden definidos los Estándares y Procedimientos a utilizar en el Proyecto.

(A)(P) Plan de Aseguramiento de la Calidad.

(G) Revisar documento del proceso "Aseguramiento de la calidad de procesos y productos" (PPQA de CMMI).

8.4.2 Definir Plan de Gestión de la Configuración de Software

Definir Plan de Gestión de Configuración donde se especifique el esquema de identificación de los Elementos de Configuración de Software (ECS), se define la estrategia a seguir para la creación de la línea base del Proyecto, se especifiquen las métricas asociadas a la Configuración de Software y las Auditorías a la configuración.

(A)(P) Plan de Gestión de Configuración de Software.

8.4.3 Definir Glosario de Términos

Definir glosario donde se reflejen los términos utilizados en el negocio y las abreviaturas. Así como los conceptos que se estimen pertinentes para lograr una mejor comprensión del Proyecto.

(A)(P) Glosario de Términos.

8.4.4 Definir configuración de la Metodología a utilizar

Documentar la configuración de la Metodología a utilizar: fases, actividades, roles y artefactos.

8.4.5 Utilizar Herramienta CASE

Declarar Herramientas CASE utilizadas en el Proyecto para las actividades de:

- Modelado

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	95
--------------------------------	-----------------------------	----

- Implementación
- Control de Versiones
- Gestión de Proyecto
- Gestión Documental

(A)(P) Documento de Arquitectura de Software.

Estas deben estar aprobadas por la Dirección Técnica de la IP.

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	96
--------------------------------	-----------------------------	----

Anexo 11. Plantilla Plan de Aseguramiento de la Calidad

Plantilla del plan de Aseguramiento de la Calidad, versión 2.0 del expediente de proyecto emitida por la Dirección de Calidad de Software de la Infraestructura Productiva.

1. Propósito

[Resumen del propósito del Plan de Calidad]

2. Alcance

[Proyectos con los que se involucra el Plan]

3. Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas

[Definiciones, acrónimos y abreviaturas utilizadas en el documento]

Control de la Calidad del Software: Técnicas y actividades de carácter operativo, utilizadas para verificar los requisitos relativos a la calidad, centradas en mantener bajo control el proceso de desarrollo y eliminar las causas de los defectos en las diferentes fases del ciclo de vida.

Aseguramiento de la calidad de software: Conjunto de actividades planificadas y sistemáticas necesarias para aportar la confianza en que el producto (software) satisfará los requisitos dados de Calidad.

Gestión de la Calidad de Software: Conjunto de actividades de la función general de la dirección que determina la calidad, los objetivos y las responsabilidades y se implanta por medios tales como la Planificación de la Calidad, el Control de la Calidad, el Aseguramiento (garantía) de la Calidad y la Mejora de la Calidad, en el marco del sistema de calidad.

Sistema de Gestión de la Calidad de Software: Estructura de la organización, responsabilidades, procedimientos, procesos y recursos que se establecen para llevar a término la Gestión de Calidad.

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	97
--------------------------------	-----------------------------	----

4. Referencias

[Lista de documentos a los que se hace referencia en el Plan de Aseguramiento de la Calidad.]

Código	Título
[1]	Documento 1
[2]	Documento 2
[3]	Modelo de Diseño - Módulo de Administración v0.0

5. Resumen

[Resumen de los aspectos del plan]

2. Objetivos de Calidad

[Incluir los requerimientos de Proyecto que están alineados con los requerimientos de calidad. Ejemplo de Objetivos de Calidad pueden ser los definidos en la norma ISO 9126 (funcionalidad, usabilidad, seguridad, confiabilidad, eficiencia, escalabilidad, operabilidad y capacidad de mantenimiento.)]

3. Gestión

1. Organización

[Se describe la estructura de la organización. Especificar cada uno de los responsables de la calidad.]

Liste los grupos específicos o individuos a ser involucrados en cada una de las actividades de revisión y de auditoría identificadas. Describa brevemente las tareas y responsabilidades de cada uno.

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	98
--------------------------------	-----------------------------	----

Liste cualquier agencia externa que se espera que apruebe o regule cualquier producto del Proyecto.]

2. Tareas y responsabilidades

Tarea de Aseguramiento de calidad	Precondición Al finalizar la fase:	Poscondición Antes de la fase:	Responsable	Comentarios
Prueba1				
Auditoría 1			Dirección de Calidad	
Revisión 1			Dirección de Calidad	
Revisión 2			Dirección de Calidad	
...			Dirección de Calidad	
Certificación final del producto	Prueba	Implantación	Dirección de Calidad	
Certificación por parte del Cliente	Certificación final del producto			
Evaluación de la satisfacción del cliente	Un mes después de la implantación del producto			

3. Métricas

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	99
--------------------------------	-----------------------------	----

[En esta sección se describe todo el proceso de métricas que se realizará como producto del monitoreo del trabajo. Pueden también describirse el proceso de métricas dentro del Plan de Mediciones y solo referenciar aquí dicho documento.]

4. Estándares y Guías

[Lista de los estándares y guías utilizados por el Plan de Calidad]

Estándar	Ubicación	Comentarios
Codificación en j2ee		
Codificación en .NET		
Modelo del Negocio		
Interfaz de Usuario		
Pruebas		
Manuales		

6. Plan de Revisiones y Auditorías

1. Tareas generales de Revisiones y Auditorías

[Describe brevemente cada tipo de revisión y auditoría que se llevará a cabo en el Proyecto. Para cada tipo, identifique los artefactos del Proyecto que serán el asunto de la revisión o auditoría. Éstos pueden incluir Revisiones Técnicas y de Gestión Conjuntas entre Cliente y Desarrollador, Revisiones y Auditorías de Proceso, Auditorías de Cliente, Revisiones Internas, Técnicas y de Gestión.]

NOTAS:

[Un grupo de Revisiones y auditorías sugeridas a usar como base para la planificación son:

- Revisión de los Requerimientos (se corresponde con la tradicional Revisión de las Especificaciones del Software).*
- Revisión de la Arquitectura (se corresponde con la tradicional Revisión del Diseño Preliminar).*

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	100
--------------------------------	-----------------------------	-----

- *Revisión del Diseño (se corresponde con la tradicional Revisión del Diseño Crítico).*
- *Auditoría de la configuración funcional (para verificar que todos los requerimientos han sido cumplidos).*
- *Auditoría de la configuración física (para verificar que el software y su documentación están completos y listos para entregar).*
- *Auditoría del Proceso.*
- *Revisión del Proceso.*
- *Revisión Administrativa (Revisión de Aprobación del Proyecto, Revisión de la Planificación del Proyecto, Revisión del Plan de Iteración).*
- *Revisiones Post-mortem (Revisión de Aceptación de la Iteración, Revisión de Aceptación del Proyecto).*

Pueden utilizar la siguiente tabla para hacer corresponder las actividades de las Revisiones con el plan de desarrollo del Proyecto.

No. de Revisión	Tipo	Objetivos	Descripción (Iteración)	Fase del Proyecto	Responsable

2. Cronograma

[Detalle aquí el cronograma para las Revisiones y auditorías. Este debe incluir las Revisiones y auditorías programadas en las fechas principales del Proyecto, así como Revisiones que son provocadas por la entrega de artefactos del Proyecto. Esta subsección puede referenciar el Proyecto o el plan de iteración.

Se puede referenciar además el Cronograma general del Proyecto]

3. Resolución de problemas y actividades de corrección

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	101
--------------------------------	-----------------------------	-----

[Esta sub sección describe los procedimientos para informar y manejar problemas identificados durante las Revisiones y auditorías del Proyecto. El Plan de Resolución de Problemas puede ser referenciado]

7. Pruebas

[Se hace referencia al plan de Pruebas]

8. Procesos, Herramientas, Técnicas y Metodologías utilizadas en las actividades del Plan.

[Usted debe describir el proceso explícito a ser seguido para cada tipo de revisión o auditoría. Su organización puede tener un Manual de Procedimientos de Revisión y de Auditoría estándar que puede ser referenciado. Estas descripciones de los procedimientos también deben dirigir la recolección, almacenamiento y archivado de los Registros de Revisión del Proyecto. Deben describirse las Listas de Chequeo a utilizar en cada revisión y los atributos de calidad que serán abordados en cada una de ellas.

Debe de plasmar la lista de todas las herramientas, técnicas y metodologías utilizadas en las actividades del Plan de Calidad]

9. Gestión de Configuración

[Referencia al Plan de Gestión de Configuración]

10.Registros de Calidad

[Descripciones de varios Registros de calidad que se mantendrán durante el Proyecto, incluyendo cómo y dónde cada tipo de registro se guardará y por cuánto tiempo.]

11.Entrenamiento

[Listado de las actividades de entrenamiento necesarias para que el equipo de Proyecto ejecute las actividades del Plan de Aseguramiento de la Calidad.

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	102
--------------------------------	-----------------------------	-----

Pueden también describirse las actividades de entrenamiento dentro del Plan de capacitación y solo referenciar aquí dicho documento.]

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	103
--------------------------------	-----------------------------	-----

Anexo 12. Plantilla Plan de Mediciones

Plantilla del plan de Mediciones, versión 2.0 del expediente de proyecto emitida por la Dirección de Calidad de Software de la Infraestructura Productiva.

1. Propósito
2. Alcance
3. Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas
4. Referencias

[Lista de documentos a los que se hace referencia en el Plan]

Código	Título
[1]	Documento 1
[2]	Documento 2
[3]	Documento 3

5. Resumen

[Resumen de los aspectos del plan]

2. Gestión de las metas y submetas

Especificación de las metas del programa de medida que se relacionan con el Proyecto en términos de logros, mejoras y calidad.]

3. Métrica

[Enumere las métricas que serán sintetizadas en los intervalos del Proyecto para apoyar las metas.]

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	104
--------------------------------	-----------------------------	-----

Categoría	Conceptos a medir	Métrica

1. Plantilla para cada métrica

Nombre	<i>[Nombre de la métrica o un sinónimo conocido.]</i>
Definición	<i>[Atributos de las entidades que son medibles utilizando esta métrica, cómo se calcula la métrica, y desde que métrica primitiva es calculada]</i>
Metas	<i>[Lista de metas relacionadas con la métrica.]</i>
Procedimiento de análisis	<i>[Como se pretende usar la métrica. Precondiciones para interpretar la métrica. Valores posibles o tendencias Modelos para el análisis de tendencias y herramientas que serán utilizadas Procedimientos de calibración Almacenamiento]</i>
Responsabilidades	<i>[Quien realizará la recolección de los datos, preparará los reportes y analizará los datos]</i>

4. Métrica primitiva

[Enumera métricas primitivas que serán recolectadas automática o manualmente para computar las métricas finales]

1. Plantilla para métricas primitivas

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	105
--------------------------------	-----------------------------	-----

Nombre	<i>[Nombre de la métrica Primitiva.]</i>
Definición	<i>[Descripción no ambigua de la métrica en términos del entorno del Proyecto]</i>
Procedimiento de recolección	<p><i>[Describe el procedimiento de recolección</i></p> <p><i>Herramienta para la recolección de los datos formularios utilizados.</i></p> <p><i>Puntos del ciclo de vida donde se recolectan los datos.</i></p> <p><i>Procedimiento de verificación a utilizar.</i></p> <p><i>¿Donde se almacenarán los datos, formularios?]</i></p>
Responsabilidades	<i>[¿Quién es responsable de la recolección y verificación de los datos?].</i>

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	106
--------------------------------	-----------------------------	-----

Anexo 13. Plantilla Plan de Mitigación de Riesgos

Plantilla del plan de Mitigación de Riesgos, versión 2.0 del expediente de proyecto emitida por la Dirección de Calidad de Software de la Infraestructura Productiva.

1. Alcance

[Proyectos con los que se involucra el Plan]

2. Definiciones, acrónimos y abreviaturas

3. Referencias

[Lista de documentos a los que se hace referencia en el Plan]

Código	Título
[1]	Documento 1
[2]	Documento 2
[3]	Modelo de Diseño - Módulo de Administración v0.0

2. Riesgos

Riesgo	Tipo de Riesgo	Impacto	Descripción	Probabilidad	Efectos
--------	----------------	---------	-------------	--------------	---------

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	107
-------------------------	----------------------	-----

	<i>[Los tipos de riesgos pueden ser:</i>	<i>[Lista de impactos en el Proyecto o producto]</i>		<i>[La probabilidad puede ser:</i>	<i>[Los efectos pueden ser:</i>
	<i>Tecnológico</i>			<i>Alta</i>	<i>Catastrófico</i>
	<i>Personal</i>			<i>Media</i>	<i>Serio</i>
	<i>Organización</i>			<i>Baja</i>	<i>Tolerable</i>
	<i>Herramientas</i>			<i>Muy alta]</i>	<i>Insignificante]</i>
	<i>Requerimientos</i>				
	<i>Estimación]</i>				

1. <Identificador de riesgo — un nombre o número descriptivo>

1. Indicadores

[Describe como monitorear o detectar que el riesgo ha ocurrido o está próximo. Incluye cosas como métricas y umbrales, resultados de prueba, eventos específicos, y así sucesivamente.]

2. Estrategia de Mitigación

[Describe que se hace actualmente en el Proyecto para reducir el impacto del riesgo.]

3. Plan de Contingencia

[Describe que curso seguirán las acciones si el riesgo se materializa: solución alternativa, reducción de su efecto, y así sucesivamente.]

2. <Próximo Identificador de riesgo—un nombre o número descriptivo >

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	108
--------------------------------	-----------------------------	-----

3. Gestión de Riesgos

[Estimar la probabilidad de ocurrencia]

- *Estimar el impacto sobre el Proyecto en una escala del 1 al 5, donde*
 - *1 = bajo impacto sobre el éxito del Proyecto*
 - *5= impacto catastrófico sobre el éxito del Proyecto*
- *Ordenar la tabla por probabilidad e impacto*

Riesgo	Probabilidad	Impacto	Mitigación del riesgo	Monitoreo del riesgo	Administración del riesgo

Nota:

- *Mitigación*
¿Cómo se puede evitar el riesgo?
- *Monitoreo*
¿Qué factores podemos vigilar que nos permitan ser capaces de determinar si el riesgo es más o menos probable?
- *Administración*
¿Con qué planes de contingencia contamos si el riesgo se vuelve realidad?

4. Tareas para la Gestión de Riesgos

[Breve descripción de las tareas de gestión durante el Proyecto. Se debe describir lo siguiente:

- *La estrategia a utilizar para identificar el riesgo y cómo serán analizados y priorizados.*

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	109
--------------------------------	-----------------------------	-----

- *Estrategias para la mitigación, evasión, y/o prevención para los riesgos más importantes (máximo 10 riesgos)*
- *Como se van a dar seguimiento al estado de cada riesgo significativo y las actividades de mitigación*
- *Cronograma de revisión y reporte de los riesgos. La revisión de los riesgos debe formar parte de cada revisión de iteración y de aceptación de fases*

5. Organización y Responsabilidades

[Lista de los grupos o personas involucrada en la gestión de los riesgos y la descripción de sus responsabilidades.]

6. Presupuesto

[Presupuesto disponible para la Gestión de los Riesgos]

7. Herramientas y Técnicas

[Lista de las herramientas y/o técnicas que serán utilizadas para almacenar lo riesgos, evaluar el riesgo, seguir el riesgo, o generar reportes del control de los riesgos]

8. Elementos de Riesgos a Gestionar

[Lista de los elementos de riesgo más importantes. Una buena práctica en la industria es publicar y hacer visible los 10 riesgos más significativos.]

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	110
--------------------------------	-----------------------------	-----

Anexo 14. Minuta de Reunión

Plantilla Minuta de Reunión, versión 2.0 del expediente de proyecto emitida por la Dirección de Calidad de Software de la Infraestructura Productiva.

Autor	Nombre y Apellidos	Fecha	DD/MM/AAAA
Lugar	Lugar de la Reunión	Hora Inicio	HH:MM
Proyecto	Proyecto / SubProyecto	Hora Terminación	HH:MM
Asunto	Asunto de la Reunión		
Asistentes	Nombre y Apellidos, correo@electrónico.com Nombre y Apellidos, correo@electrónico.com		

Acuerdos Tomados

No	Acuerdo	Responsable	Fecha Cumplimiento

Puntos Tratados

		Nombre y Apellidos Cargo

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	111
--------------------------------	-----------------------------	-----

Anexo 15. Plantilla Plan de Pruebas

Plantilla plan de Pruebas versión 2.0 del expediente de proyecto, emitida por la Dirección de Calidad de Software de la Infraestructura Productiva

1. Alcance

[Proyectos con los que se involucra]

2. Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas

3. Referencias

[Lista de documentos a los que se hace referencia]

Código	Título
[1]	Documento 1
[2]	Documento 2
[3]	Modelo de Diseño - Módulo de Administración v0.0

2. Roles y responsabilidades

[Descripción del equipo de probadores, por quienes está compuesto, responsabilidad de cada miembro.]

Rol	Cantidad	Responsabilidad
<i>Nombre del rol</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Lista de responsabilidades dentro del proceso de revisión</i>

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	112
--------------------------------	-----------------------------	-----

--	--	--

3. Escenario de Pruebas.

[Descripción del escenario en el que se ejecutarán las Pruebas]

1. Despliegue del sistema

[Modelo de despliegue del sistema]

2. Recursos del sistema

1. Servidores

Recurso	Tipo
<i>[Servidor de datos]</i>	<i>2 procesadores Intel Xeon, 1 GB RAM</i>

2. PC Clientes

PC Clientes	
Cantidad	
Descripción	
Software base	
Servicios	

4. Requerimientos a probar

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	113
-------------------------	----------------------	-----

[Listado de requerimientos a probar. Puede hacerse referencia al documento de requerimientos]

5. Estrategia de Pruebas de aceptación

[Se describe el flujo de trabajo que se utilizará para la ejecución de las Pruebas]

6. Evaluación de las Pruebas

[Se describen los criterios de evaluación para las Pruebas, como clasificación de las No Conformidades, Pedidos de cambios y Listas de Chequeo]

7. Cronograma

[Cronograma de ejecución de las Pruebas]

No.	Tarea	Fecha	Responsable	Participantes	Observaciones
	<i>Nombre de la tarea</i>				

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	114
--------------------------------	-----------------------------	-----

Anexo 16. Documento de No Conformidades

Documento de No Conformidades, versión 2.0 del expediente de proyecto emitido por la Dirección de Calidad de Software de la Infraestructura Productiva.

Descripción General

[Descripción de Aspectos Generales a tener en cuenta a la hora de realizar el diseño de las Pruebas, incidencias en el momento de su desarrollo y otros aspectos relevantes.]

2. Elementos probados

[Descripción general o lista de los Elementos Probados, y otros aspectos importantes a tener en cuenta a la hora de analizar las No Conformidades Detectadas.]

3. Elementos no probados y causas

[Descripción de Aspectos Generales a tener en cuenta a la hora de realizar el diseño de las Pruebas, incidencias en el momento de su desarrollo y otros aspectos relevantes.]

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	115
--------------------------------	-----------------------------	-----

4. Registro de defectos y dificultades detectados

Elemento	No	No conformidad	Aspecto correspondiente	Etapas de detección	Clasificación	Estado NC	Respuesta del Equipo Desarrollo
<Nombre del Elemento>	<1>	<Descripción de la No Conformidad>	<Descripción del Aspecto correspondiente>	<Etapas de detección del error>	<p>S: Significativa</p> <p>NS: No Significativa</p> <p>R: Recomendación</p>	<p>[Se coloca el estado de la NC y la fecha, cada vez que se revise se deja el estado anterior y se coloca el nuevo con la fecha en que se revisó.]</p> <p>RA: Resuelta</p> <p>PD: Pendiente</p> <p>NP: No Procede</p>	<p>[Esta columna se comienza a llenar a partir de la 2da iteración, y es responsabilidad del equipo de desarrollo, quien especifica la conformidad con lo encontrado o no y en caso de no proceder la no conformidad explica por qué.]</p>

[La NC puede tener solo una de las tres clasificaciones: Significativa, No Significativa o Recomendación]

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	116
-------------------------	----------------------	-----

Anexo 17. Diseño de Casos de Prueba

Plantilla Diseño de Caso de Prueba, versión 2.0 del expediente de proyecto emitida por la Dirección de Calidad de Software de la Infraestructura Productiva.

Descripción general

[Descripción general del caso de uso]

2. Condiciones de ejecución

[Precondiciones del caso de uso]

3. Secciones

[Para cada sección los escenarios van a ser flujo básico + flujos alternos]

Nombre de la sección	Escenarios de la sección	Descripción de la funcionalidad	Flujo central
<i>[Nombre de la sección 1]</i>	<i>EC 1.1: Nombre del escenario.</i>	<i>[Descripción de la funcionalidad.]</i>	<i>[Pasos a desarrollar para probar la funcionalidad que se indicó.]</i>
	<i>EC 1.n: Nombre del escenario.</i>	<i>[Descripción de la funcionalidad.]</i>	<i>[Pasos a desarrollar para probar la funcionalidad que se indicó.]</i>
<i>[Nombre de la sección m]</i>	<i>EC m.1: Nombre del escenario.</i>	<i>[Descripción de la funcionalidad.]</i>	<i>[Pasos a desarrollar para probar la funcionalidad que se indicó.]</i>
	<i>EC m.n: Nombre del</i>	<i>[Descripción de la</i>	<i>[Pasos a desarrollar</i>

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	117
--------------------------------	-----------------------------	-----

	<i>escenario.</i>	<i>funcionalidad.]</i>	<i>para probar la funcionalidad que se indicó.]</i>
--	-------------------	------------------------	---

1. SC <Sección a revisar>

ID del escenario	Escenario	Variable 1	Variable 2	Variable n	Respuesta del sistema	Resultado de la prueba
[EC 1]	[Nombre del escenario]	V	V	V	[Se escribe el resultado que se espera al realizar la prueba.]	[Se escribe el resultado que se obtiene al realizar la prueba.]
		V	V	V		
[EC 2]	[Nombre del escenario]	NA	NA	NA	[El sistema emite un mensaje para que llene los campos obligatorios.]	[Se escribe el resultado que se obtiene al realizar la prueba.]

[Las celdas de la tabla contienen V, I, o N/A. V indica válido, I indica inválido, y N/A que no es necesario proporcionar un valor del dato en este caso, ya que es irrelevante.]

4. Registro de defectos y dificultades detectadas

Elem ento	N o.	No confor	Aspecto correspo	Etap a de	Signifi cativa	No Signifi	Recomen dación	Estado NC	Resp. equipo
--------------	---------	--------------	---------------------	--------------	-------------------	---------------	-------------------	--------------	-----------------

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	118
--------------------------------	-----------------------------	-----

		midad	ndiente	detec ción		cativa			de desarroll o
[Nom bre]	[1]	[Descri pción de la NC]	[Descripci ón del aspecto correspon diente]	[Etap a de detec ción del error]				[Se coloca el estado de la NC y la fecha, cada vez que se revise se deja el estado anterior y se coloca el nuevo con la fecha en que se revisó.] RA: Resuelt a	[Esta columna se comienz a a llenar a partir de la 2da iteración, y es responsa bilidad del equipo de desarroll o, quien especific a la conformi dad con lo encontra do o no y en caso de no proceder la no conformi dad
					[X]	[X]	[X]		

Proyecto: Juegos CNeuro

Producto: El rescate

119

								<i>PD:Pen diente</i>	<i>explica por qué.]</i>
								<i>NP:No Proced e</i>	

Anexos resultantes de la Estrategia

Anexo 18. Plan de Aseguramiento de la Calidad del Proyecto Juegos CNeuro

Alcance

Este Plan de Aseguramiento de la Calidad abarca las Revisiones, Pruebas y Auditorías que se le realizarán en el Proyecto Juegos CNeuro.

Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas

Aseguramiento de la Calidad (SQA): Un planeado y sistemático patrón de todas las acciones necesarias para proveer la adecuada confianza de las Conformidades de los artículos o productos para establecer los Requerimientos Técnicos.

Capability Maturity Model Integration (CMMI): Es un modelo que mide la madurez organizacional o la capacidad de ejecutar procesos de una entidad que produce Software. Los resultados de la medición realizada deben indicar hasta qué punto el proceso(s) evaluado(s) está explícitamente definido, gestionado, comprendido, controlado y es eficaz.

Documentación: Los artefactos que se generen en el Proyecto, tanto interno como externo, que no incluya Códigos Fuentes y Ejecutables.

Sistema de Gestión de la Calidad (SGC): Es una estrategia básica del negocio que proporciona al cliente bienes y servicios que satisfacen sus necesidades explícitas e implícitas a un precio razonable. Es utilizado para dirigir y controlar una organización con respecto a la Calidad (ISO 9000:2000).

ISO 9001:2000: Define los requisitos mínimos que debe cumplir un SGC para ser certificado.

UCI: Universidad de las Ciencias Informáticas.

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	121
--------------------------------	-----------------------------	-----

Política y objetivos de Calidad

Objetivos de Calidad

Los Objetivos de Calidad definidos para el Proyecto Juegos CNeuro son:

- Asegurar la Calidad desde el mismo inicio del Proyecto para cumplir con los requerimientos del cliente, tomando como referencia los Procedimientos de la UCI, Normas Internacionales existentes y el área de proceso del Estándar de Calidad CMMI: Aseguramiento de la Calidad del Producto y el Proceso.
- Aplicar las Mejores Prácticas de Ingeniería y Gestión de Software.
- Lograr que todo el personal cuente con los conocimientos y habilidades necesarias para realizar las tareas y actividades solicitadas por el cliente.

Gestión de Proyectos

Organización

El equipo de calidad del Proyecto Juegos CNeuro está compuesto por los siguientes roles:

- Administrador de calidad
- Diseñador de prueba
- Probador
- Revisor Técnico

Actividades de Aseguramiento de la Calidad

El Plan de Aseguramiento de la Calidad comprende todas las fases de desarrollo del Producto.

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	122
--------------------------------	-----------------------------	-----

Tarea de Aseguramiento de calidad	Descripción	Responsable	Fecha
Revisión Inicial	Revisión y aprobación del Proyecto, revisión de la planificación del Proyecto y revisión del plan de iteración, se definen los roles y la organización del Proyecto, se inicia el Proyecto como tal se identifican los riesgos y se genera como artefacto el Plan de mitigación de riesgos y se establecen los Riesgos del Proyecto	Líder del Proyecto Revisor Técnico	Durante la fase Inicio.
Revisión de los Requisitos	Revisar los requisitos teniendo en cuenta la lista de chequeo elaborada a partir de la IEEE 830.	Revisor Técnico	Durante la fase de Inicio.
Revisión de la Arquitectura.	Revisar arquitectura del sistema tomando como referencia la Lista de chequeo elaborada teniendo en cuenta los Lineamientos mínimos de Calidad de la UCI y la norma IEEE 1471	Revisor Técnico	Durante el flujo de trabajo de análisis y diseño de cada iteración. Para cada módulo.
Revisión del Análisis y el Diseño. (revisión crítica del diseño)	Revisión crítica del diseño con la Lista de chequeo elaborada a partir de los Lineamientos de Calidad de la UCI y la norma IEEE 1016 y la ISO 12207	Revisor Técnico	Durante la fase Elaboración, a cada iteración desarrollada de cada modulo.

Revisión a la Gestión de la Configuración.	Verificar que se están controlando los cambios, y ante cada cambio se realicen RTF. Existencia y actualización de la documentación y el expediente del Proyecto Verificar conformidad con los lineamientos de calidad establecidos por la UCI y las normas ISO 12207.	Revisor Técnico	En cada Fase, al final de cada iteración.
Aplicar Pruebas de Unidad (Pruebas de caja blanca).	Comprobar la calidad del código a partir del diseño de caso de Pruebas, tomando como referencia la ISO 9126, ISO 12207, IEEE 1008.	Probador (Jefe de grupo de desarrollo)	Durante la implementación.
Aplicar Pruebas de Integración (Incrementales Ascendentes)	Para verificar que los Componentes interaccionan entre sí de la forma correcta.	Probador	Final de la fase Construcción.
Aplicar Pruebas de Sistema (Funcionalidad, Caja Negra)	Para probar el sistema como un todo. Comprobación de los requisitos de calidad a través del diseño de casos de prueba y su puesta en práctica. Tomar como referencia la Norma ISO 9126.	Probador	Al final de la fase de Construcción y durante la fase de Transición.
Aplicar Pruebas de Aceptación (Pruebas Alfa)	Para verificar que el producto cumple con las necesidades del cliente.	Cliente, supervisado por el desarrollador.	Fase de Transición

Revisión del Proyecto.	Para Verificar conformidad con los lineamientos de calidad y la ISO 90003:2004.	Dirección Central de calidad.	Ajustarse al cronograma establecido por la Dirección Central de Calidad.
Revisión de toda la documentación (RTF)	La documentación que genere en el Proyecto debe ser revisada, Además, cada artefacto que se obtenga en el Proyecto, se le realizará una revisión técnica formal, teniendo en cuenta la ISO 9127.	Revisor Técnico	Una vez concluida la elaboración de cada documento.
Seguimiento del Proyecto	Verificar que el avance del Proyecto va según lo planificado (Planes de desarrollo) y si se están cumpliendo los lineamientos de calidad de acuerdo a la etapa en que se encuentre el Proyecto. (Ver Plan de Mediciones).	Líder del Proyecto Administrador de calidad.	Semanal

Documentación

La Documentación estará conformada por los diferentes documentos que serán emitidos en cada actividad que comprende este Plan, con el propósito de archivar los resultados de cada tarea a realizar.

1. Lista de Chequeo y documento de No Conformidades de la revisión realizada a la Arquitectura.
2. Lista de Chequeo y documento de No Conformidades de la revisión del Análisis y Diseño.

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	125
--------------------------------	-----------------------------	-----

3. Diseño de Casos de Prueba y documento de No Conformidades de las Pruebas de Caja Blanca
4. Lista de Chequeo y documento de No Conformidades de las Pruebas de Caja Negra.
5. Lista de Chequeo y documento de No Conformidades de la Gestión de la Configuración
6. Lista de Chequeo y documento de No Conformidades de la Revisión de la Documentación.
7. Lista de Chequeo y documento de No Conformidades de la Evaluación de Satisfacción del Cliente.

Métricas

Estándar
Lineamientos de Calidad de la UCI (Ver 5.3).
CMMI Integración del Modelo de Capacidad y Madurez.
ISO 9001:2000 Sistema de Gestión de la Calidad. Requisitos.
ISO 9126 Métricas de Software.
ISO 12207 Procesos del ciclo de vida del software.
ISO 90003:2004 Guía para la aplicación de la norma ISO 9000:2000 al software de computación.
IEEE 828: Estándar para planes del manejo de las configuraciones de software.
IEEE 829 Estándar para la documentación de las Pruebas del software.
IEEE 830 Especificaciones de los requisitos del software.
IEEE 1016 Prácticas para la descripción del diseño de software.
IEEE 1471 Práctica recomendada para la descripción arquitectónica de sistemas Software-Intensivos.

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	126
--------------------------------	-----------------------------	-----

Métricas

Las Mediciones y Métricas que se llevarán a cabo se encuentran en el documento “Plan de Mediciones”.

Plan de Revisiones y Auditorías

Tareas generales de Revisiones y Auditorías

El Procedimiento para las Auditorías de Calidad se describe en la plantilla definida por la Dirección de Calidad. Con anterioridad a cada Auditoría planificada se realizará una revisión interna.

Cronograma

Las Auditorías y Revisiones Generales se ajustarán al cronograma de la Dirección de Calidad y la Facultad, aunque en el cronograma del Proyecto se contemplan Revisiones Internas planificadas por el Equipo de Calidad.

Organización y Responsabilidades

Equipo de Calidad de Juegos CNeuro y los encargados por parte de la Dirección de Calidad.

Herramientas, Técnicas y Metodologías

Para el desarrollo de las actividades de revisión se utilizarán como Herramientas las Listas de Chequeo elaboradas, haciendo uso de los Estándares y Normas antes mencionados.

Entre las principales actividades de Revisión podemos citar:

- Revisión de los Requerimientos.
- Revisión de la Arquitectura.
- Revisión del Diseño.
- Revisión de la Gestión de la Configuración.

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	127
--------------------------------	-----------------------------	-----

- Auditoría y Revisión del Proceso por parte de la Dirección de Calidad.
- Revisión Inicial (Revisión de Aprobación del Proyecto, Revisión de la Planificación del Proyecto, Revisión del Plan de Iteración).

Pruebas y Evaluación

Ante cada una de las Pruebas enunciadas en el acápite 3.2 se realizará un Plan de Pruebas y el Diseño de Casos de Prueba.

Herramientas, Técnicas y Metodologías

Al finalizar cada Auditoría, Revisión o Prueba se deben registrar las No Conformidades Detectadas (Tomando como referencia la IEEE 829 “Estándar para la documentación de las Pruebas de software”). El informe de No Conformidades será guardado por el Grupo de Calidad y se le enviará copia al responsable de atenuar o eliminar las No Conformidades. También se le enviará copia a la dirección del Proyecto, Grupo Coordinador y Jefes de Líneas.

Teniendo en cuenta las No Conformidades Detectadas y los posibles Riesgos del Proyecto, los implicados deberán realizar el Plan de Acciones Correctivas y/o Preventivas.

Resolución de Problema y Acción Correctiva

Ante cada deficiencia detectada se elaborará un Plan de Acciones Correctivas por parte del Grupo de Calidad en conjunto con el Líder del Proyecto, para erradicar los señalamientos detectados.

Gestión de Configuración

Ver el documento “Plan de Gestión de Configuración” que se encuentra en la carpeta: Expediente Proyecto (Plantillas)\soporte\gestión de configuración.

Registros de Calidad

Al final de cada Iteración se producirá un Registro de Revisiones, que va a resumir los productos de trabajo generados, el resultado de las Revisiones, las conclusiones de todas

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	128
--------------------------------	-----------------------------	-----

las actividades de revisión incluyendo los puntos destacados para su presentación a la gerencia (Registro de Revisiones).

Entrenamiento

Las actividades de entrenamiento se encuentran definidas en el Plan de Capacitación del Expediente del Proyecto.

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	129
--------------------------------	-----------------------------	-----

Anexo 19. Plantilla Plan de Mediciones Juegos CNeuro

Propósito

El propósito del Plan de Mediciones es proporcionar una guía en la que los integrantes del Proyecto se apoyen para realizar las mediciones y el posterior análisis de los resultados.

Alcance

El Plan describe la propuesta inicial de Mediciones para ser aplicadas en el Proyecto Juegos CNeuro, se incluye un listado y descripción detallada de las mismas para que sean entendibles y fáciles de aplicar.

Métricas

Categoría	Conceptos a medir	Métrica
Defectos	No conformidades	
Defectos	Razón de eliminación de no Conformidades.	$ENC = N_{Ce} / NC$
Tiempo	Tiempo planificado para cada tarea.	TP_i tal que $i=0$ hasta n
Tiempo	Tiempo real de realización de las tareas.	TR_i tal que $i=0$ hasta n
Tiempo	Magnitud de retraso para las tareas no completadas	$MR = \sum TP_i - \sum TR_i$
Tarea	Cantidad de tareas planificadas	CTP
Tarea	Cantidad de tareas completadas	CTC
Tarea	Porcentaje de tareas completadas	$TC\% = (CTC/CTP) * 100$
Funcionalidad	Funciones perdidas	FP
Funcionalidad	Funciones descritas	FD

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	130
--------------------------------	-----------------------------	-----

Funcionalidad	Integridad de la implementación funcional	$IIF = 1 - FP/FD$
Riesgos	Efectividad de la mitigación de riesgos	$RM \% = (RM/ RI)*100$

Plantilla para cada métrica:

Nombre	Razón de eliminación de No Conformidades
Definición	<p>Esta Métrica se deriva de la Métrica Primitiva</p> <p>No conformidades y se calcula como:</p> <p>$ENC = NCE / NC$</p> <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ENC: Eliminación de No Conformidades • NCE: las No Conformidades Eliminadas • NC: No Conformidades Detectadas <p>Se interpreta como: La eficiencia en la eliminación de las No Conformidades Detectadas.</p>
Metas	<p>El valor óptimo para dicha Métrica es 1, significa que fueron eliminadas todas las No Conformidades Detectadas. Sirve para evaluar la eficiencia del Grupo de Aseguramiento de la Calidad del Proyecto.</p>

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	131
--------------------------------	-----------------------------	-----

Procedimiento de análisis	Los posibles valores cercanos a 1 reflejan mejor eficiencia en la eliminación de No Conformidades. Este análisis se puede hacer a medida que se vayan erradicando las No Conformidades y finalmente en el momento de responder ante el Equipo Revisor o el cliente que las detectó.
Responsabilidades	Gerente de calidad
Nombre	Porcentaje de tareas completadas
Definición	<p>El porcentaje de tareas completadas se deriva de las Métricas Primitivas CTC y CTP, se calcula mediante la fórmula: $CTC\% = (CTC/CTP) * 10$</p> <p>Donde:</p> <p>CTC: Número de tareas completadas</p> <p>CTP: Número de tareas planificadas</p> <p>CTC%: Porcentaje de tareas Completadas</p>
Metas	La meta fundamental es tener un control de las tareas terminadas en el Proyecto
Procedimiento de análisis	El análisis se efectúa siempre que se realice el control del cronograma, luego se comparan los resultados de los diferentes momentos en que se calculó la métrica para

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	132
--------------------------------	-----------------------------	-----

	tener una medida del progreso del trabajo realizado respecto al planificado, también es de vital importancia para realizar mejores asignaciones de recursos y tiempo
Responsabilidades	Lider de Proyecto
Nombre	Magnitud de retraso para las tareas no completadas
Definición	<p>La magnitud del retraso se calcula mediante la fórmula:</p> $MR = TP_i - TR_i$ <p>Donde:</p> <p>TR_i: Tiempo real de la tarea</p> <p>TP_i: Tiempo planificado</p> <p>MR: Magnitud del retraso</p>
Metas	La meta fundamental es asegurarse de que las tareas sean terminadas en el tiempo planificado.
Procedimiento de Análisis	Mientras la diferencia entre el tiempo planificado y el tiempo real de la tarea sea positivo se demuestra que se ha realizado una buena estimación aunque no debe descuidarse el cumplimiento de la misma para que no exceda el tiempo planificado y no se corra peligro que se retrase el Proyecto, si por el contrario la magnitud del retraso es negativa el cumplimiento de la tareas ha excedido el plan, mientras

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	133
--------------------------------	-----------------------------	-----

	<p>mayor sea modularmente este valor mayor será el retraso y los riesgos de incumplir con lo pactado con el cliente, por lo tanto habrá que hacer un análisis para encontrar las causas del retraso y dependiendo de las mismas poder realizar una mejor estimación en próximos Proyectos (más tiempo o mayor eficiencia en el cumplimiento de la tarea)</p> <p>Este análisis puede realizarse en cualquier momento del desarrollo del Proyecto.</p>
Responsabilidades	Lider de Proyecto / Planificador
Nombre	Efectividad de la mitigación de riesgos
Definición	<p>La Efectividad de la mitigación de riesgos está dada por la siguiente ecuación:</p> $RM \% = (RM / RI) * 100$ <p>Donde:</p> <p>RM %: Porcentaje de Mitigación de Riesgos</p> <p>RM: Riesgos Mitigados</p> <p>RI: Riesgos Identificados.</p> <p>Los riesgos identificados así como las acciones para la mitigación se encuentran en el plan de mitigación de riesgos,</p>

	solo hay que controlar cuales de los riesgos ya han sido mitigados.
Metas	El objetivo de la siguiente métrica es determinar la relación existente entre los riesgos mitigados y el total de riesgos identificados, comprobando así la eficiencia en la gestión de riesgos.
Procedimiento de Analisis	Siempre que se realicen actividades de mitigación se debe recalcular esta métrica. A medida que el número de riesgos mitigados se acerque a los identificados se asegurará efectiva la Mitigación de Riesgos. Guardando estos datos podrá conocerse cuán efectivos han sido los planes de mitigación de riesgo, o sea ya se tendrá un conocimiento de las soluciones que fueron efectivas y por lo tanto pueden ser usadas nuevamente para mitigar riesgos similares a los resueltos.
Responsabilidades	Lider del Proyecto
Nombre	Integridad de la implementación funcional
Definición	La integridad de la implementación funcional está dada por la siguiente ecuación: IIF = 1 - FP/FD Donde:

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	135
--------------------------------	-----------------------------	-----

	<p>IIF: Integridad de la implementación funcional.</p> <p>FP: Número de funciones perdidas detectadas en la evaluación (Que fueron descritas en la especificación de requisitos y no fueron implementadas)</p> <p>FD: Número de funciones descritas en especificación de requisitos.</p>
Metas	Dar una medida de cuán completa ha sido la implementación según la especificación de requisitos.
Procedimiento de análisis	Se aplica al terminar las Pruebas de funcionalidad. Mientras más se acerque a 1 el valor de IIF, será mejor, pues significa que hubo un menor número de funciones perdidas. Esta métrica puede ser muy útil ya que evalúa la completitud de la implementación
Responsabilidades	Equipo de prueba

Métricas Primitivas

Plantilla para las Métricas Primitivas:

Nombre	No conformidades
Definición	<ul style="list-style-type: none"> • Problemas detectados durante una inspección interna • Problemas detectados en auditorías del grupo de calidad • Incumplimiento de acuerdos pactados con el

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	136
--------------------------------	-----------------------------	-----

	<p>cliente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Insatisfacción del cliente <p>Las no conformidades por lo general responden a las Listas de Chequeo utilizadas en auditorías e inspecciones</p>
Procedimiento de recolección	Las no conformidades que se detecten serán almacenadas en el expediente del Proyecto utilizando plantillas de no conformidades y definiendo además un plazo para corregir los problemas detectados.
Responsabilidades	Gerente de calidad
Nombre	Tareas planificadas (CTP)
Definición	Son todas las tareas que se han planificado para cumplir los objetivos del Proyecto.
Procedimiento de recolección	Estas tareas estarán registradas en el cronograma del Proyecto
Responsabilidades	Líder del Proyecto
Nombre	Tareas completadas (CTC)
Definición	Son todas las tareas que han llegado a su fin satisfactoriamente.
Procedimiento de recolección	Estas tareas estarán registradas en el cronograma del Proyecto, son aquellas que se hayan reportado por los miembros del equipo como terminadas y por lo tanto el porcentaje de cumplimiento sea igual al 100%
Responsabilidades	Cada miembro del equipo y Líder del Proyecto

Nombre	Tiempo real (TRi)
Definición	Tiempo real que se ha empleado hasta la fecha en el desarrollo de una tarea
Procedimiento de recolección	El tiempo se recolectará con la ayuda de la herramienta Process Dashboard.
Responsabilidades	Miembros del equipo
Nombre	Tiempo planificado (TPi)
Definición	Es el tiempo planeado para una tarea, que se encuentra especificado en el cronograma del Proyecto.

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	137
--------------------------------	-----------------------------	-----

Procedimiento de recolección	Este tiempo estará registrado en el cronograma del Proyecto
Responsabilidades	Líder del Proyecto
Nombre	Funciones perdidas(FP)
Definición	Funcionalidades que no fueron implementadas
Procedimiento de recolección	Cualquier función perdida no puede ser examinada durante la prueba por cuanto no ha sido implementada. Para detectar funciones perdidas, se sugiere que cada función recogida en la especificación de requisitos sea probada una por una durante la prueba funcional.
Responsabilidades	Equipo de prueba
Nombre	Funciones descritas (FD)
Definición	Funcionalidades descritas en la especificación de requisitos
Procedimiento de recolección	Las FD se almacenan en el documento de especificación de requisitos, solo hay que consultarlo y contar la cantidad de funcionalidades descritas.
Responsabilidades	Equipo de prueba.

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	138
--------------------------------	-----------------------------	-----

Anexo 20. Plantilla Lista de riesgos Juegos CNeuro

Propósito

Realizar una adecuada gestión de riesgos, identificando los riesgos que amenazan al Proyecto y haciendo hincapié en el tema de la seguridad de la información, extendiéndolo a los recursos materiales del Proyecto.

Alcance

Este documento es de gran importancia para el Proyecto debido a que plasma la estrategia para el monitoreo de riesgos y la gestión de los mismos.

Definiciones, acrónimos y abreviaturas

CNeuro: Centro de Neurociencias de Cuba.

Riesgos

Revisar el documento "Plantilla de mitigación de riesgos".

Gestión de Riesgos

- *Estimar la probabilidad de ocurrencia*
- *Estimar el impacto sobre el Proyecto en una escala del 1 al 5, donde*
 - *1 = bajo impacto sobre el éxito del Proyecto*
 - *5= impacto catastrófico sobre el éxito del Proyecto*
- *Ordenar la tabla por probabilidad e impacto*

Impacto: Nulo: 0, Insignificante: 1, Tolerable: 2, Serio: 4, Catastrófico: 5

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	139
--------------------------------	-----------------------------	-----

3- Deficiencia de hardware de las PC de los clientes finales que provoque que el juego no corra correctamente	Media	4	Localizar, desde el inicio, una PC con las condiciones de hardware de las PC del cliente final para verificar el comportamiento de la aplicación y preparar periódicamente Pruebas de rendimiento	Se detecta cuando al instalar el producto a la hora de comprobar su eficiencia no cumpla en su totalidad con los requerimientos funcionales que se le fueron implementados	
---	-------	---	---	--	--

Riesgo	Probabilidad	Impacto	Mitigación del riesgo	Monitoreo del riesgo	Administración del riesgo
1-Falta de experticia del personal en el tema	Alta	4	Adiestrar al personal en el uso de herramientas y del trabajo en este tipo de Proyecto	Chequeo frecuente del cumplimiento con eficiencia de las tareas asignadas a cada miembro del Proyecto	Separar completamente de la producción al personal no preparado e Intensificar con ellos la preparación. En caso de no alcanzar los niveles necesarios para ninguna de las tareas del Proyecto se separarán definitivamente del mismo

4-Perdida de la comunicación entre CNEURO y el equipo de trabajo	Alta	4	Establecer un sistema de encuentros periódicos con CNEURO para el seguimiento del trabajo conjunto	No hay contacto ni control del Proyecto por parte de la dirección de CNEURO .	Desarrollar la labor productiva a partir de las líneas definidas internamente consultando con el jefe del polo.
5-Carencia de diseñadores o realizadores para desarrollar las tareas de modelación gráfica	Alta	4	Definir con suficiente antelación las tareas para este sistema en el plan de trabajo del grupo de diseño	Planificación del contenido de trabajo referente al diseño de la aplicación con el personal capacitado disponible.	Elevar Inmediatamente dicha limitante a los niveles superiores 7
6- Pérdida de Información	Media	5	Teniendo una salva de toda la información del Proyecto.	Actualizar continuamente las salvas del Proyecto	
7- Problemas con la herramienta STK en la parte de optimización	Alta	5	Solicitar al Proyecto "Herramientas de desarrollo", que trabajen en la mejora de la optimización.		Incorporar personal al Proyecto que mejore la parte de optimización del STK.
8 Personal insuficiente para desarrollar las tareas de diseño y	Alta	5	Solicitar la asignación de un mayor número de personal capacitado para el diseño y la		Reportar el trabajo de diseño y animación como insuficiente para cubrir las necesidades del Proyecto.

animación			animación.		
-----------	--	--	------------	--	--

Anexo 21. Plantilla de No Conformidades Detectadas

Juegos CNeuro

Aspectos generales

Durante la revisión se tuvo como principal objetivo comprobar que los documentos o artefactos generados, estuvieran elaborados a partir de las plantillas propuestas en el Expediente del Proyecto.

Elementos Revisados

Los documentos o artefactos revisados durante esta actividad fueron los siguientes:

- ✓ Riesgos de Proyecto.
- ✓ Plan de Mitigación de Riesgos.
- ✓ Documento Visión.
- ✓ Propuesta de Roles.

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	143
--------------------------------	-----------------------------	-----

Tabla de No Conformidades Detectadas

Elemento	No	No conformidad	Etapas de detección	Importancia	Recomendaciones
Propuesta de Roles		Se definen actividades de calidad insuficientes para asegurar el proceso y el producto dentro del Proyecto.	Revisión	X	Definir otras actividades de aseguramiento, además de las propuestas.
Propuesta de Roles		El rol definido (Responsable de Calidad) no satisface las necesidades del Proyecto en cuanto al tema de Aseguramiento de la Calidad ya que se le asocian demasiadas actividades para un solo rol.	Revisión	X	Redefinir los roles. Propuesta: - Definir equipo de calidad.
Documento visión		No se ha terminado de elaborar el documento visión por parte del líder del Proyecto.	Revisión	X	Completar documento visión. Tener en cuenta en próxima revisión.
Documento visión		Llenar tabla de control de versiones.	Revisión	X	Llenar tabla de control de versiones que se encuentra en el documento visión de Juegos CNeuro.

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	144
--------------------------------	-----------------------------	-----

Documento visión		No se especifican los competidores del producto.	Revisión	X	Especificar competidores del producto.
Documento visión		No se han concluido los aspectos siguientes: Falta por terminar el: - Perfil de los involucrados. - Perfil de los usuarios. - Principales necesidades de los Involucrados y los usuarios. - Resumen de capacidades.		X	Terminar de especificar los datos señalados.
Plan de Mitigación de Riesgos.		No se han terminado de llenar las secciones siguientes: - Organización y Responsabilidades. - Presupuesto. - Herramientas y Técnicas.	Revisión	X	Terminar de llenar las secciones señaladas.

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	145
--------------------------------	-----------------------------	-----

Plan de Mitigación de Riesgos.	En las reglas de Confidencialidad no se especifica el Proyecto o empresa involucrada.	Revisión	X	Especificar.
Lista de Riesgos.	En las reglas de Confidencialidad no se especifica el Proyecto o empresa involucrada.	Revisión	X	Especificar.

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	146
--------------------------------	-----------------------------	-----

Anexo 22. Plan de Mitigación de Riesgos Juegos CNeuro

1.1 Alcance

Realizar una adecuada gestión de riesgos, identificando los riesgos que amenazan al Proyecto y haciendo hincapié en el tema de la seguridad de la información, extendiéndolo a los recursos materiales del Proyecto.

Definiciones, acrónimos y abreviaturas

CNEURO: Centro de Neurociencias de Cuba.

Riesgos

Riesgo	Tipo de Riesgo	Impacto	Descripción	Probabilidad	Efectos
R.1-1 Falta de experticia del personal en el tema.	Personal	Puede conllevar a un desarrollo Ineficiente de la labor productiva	Este riesgo viene dado por la falta de preparación de los integrantes del Proyecto para afrontar las tareas asignadas	Media	Serios

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	147
--------------------------------	-----------------------------	-----

R.2- Incompatibilidad de la aplicación con el sistema operativo (Windows98) de los clientes finales.	Requerimiento	Puede conllevar A la insatisfacción del cliente	Este riesgo es propenso a ocurrir cuando las Pruebas realizadas en la PC que tiene instalado el SO del cliente, muestran resultados insatisfactorios.	Baja	Serios
R.3- Deficiencia de hardware de las PC de los clientes finales que provoque que el juego no corra correctamente.	Tecnológico	Puede conllevar A la insatisfacción del cliente	Este un riesgo que debe preverse con antelación localizando una PC con igual condiciones de hardware que la del cliente final	Baja	Serios

R.4- Pérdida de la comunicación entre CNEURO y el equipo de trabajo.	Organización	Puede conllevar a la acumulación de dudas en el equipo de Proyecto y por lo tanto a una incorrecta interpretación de lo que el cliente pide	La dirección de CNeuro no establece la comunicación efectiva con los directivos del Proyecto.	Alta	Serios
R.5- Carencia de diseñadores o realizadores para desarrollar las tareas de modelación gráfica.	Personal	Puede conllevar al incumplimiento de las tareas en el tiempo programado , interfiriendo hasta en la entrega en tiempo del producto	Este riesgo que debe mantenerse bajo control para evitar el sobrecargo de tareas del personal y con esto a veces la motivación por el Proyecto.	Alta	Serios

R.6 Pérdida de Información	Tecnológico	Puede provocar desde pequeños retrasos del trabajo hasta una pérdida importante Total del trabajo realizado.	Pérdida de información por rotura de las máquinas o descuido de los integrantes del Proyecto.	Media	Catastrófica
R.7 Problemas con la herramienta STK en la parte de optimización	Tecnológico	Puede provocar atrasos en el Proyecto y que sea necesario un hardware mejorado para que el juego corra	Este riesgo viene dado por la imprecisión que aun existen en la herramienta	Alta	Serios
R.8 Personal insuficiente para desarrollar las tareas de diseño y animación	Personal	Puede provocar atraso considerable en el desarrollo	Este riesgo viene dado porque el personal es escaso y tiene	Alta	Serios

6

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	150
--------------------------------	-----------------------------	-----

		del juego	muchas peticiones de trabajo simultáneas		
--	--	-----------	---	--	--

2.1 Falta de experiencia del personal en el tema.

2.1.1 Indicadores

Chequeo frecuente del cumplimiento con eficiencia de las tareas asignadas a cada miembro del Proyecto antes de su acabado.

2.1.2 Estrategia de Mitigación

Adiestrar al personal en el uso de herramientas y del trabajo en este tipo de Proyecto.

2.1.3 Plan de Contingencia

Separar completamente de la producción al personal no preparado e intensificar con ellos la preparación.

En caso de no alcanzar los niveles necesarios para ninguna de las tareas del Proyecto se separarán definitivamente del mismo.

2.2 Incompatibilidad de la aplicación con el sistema operativo (win98) de los clientes finales.

2.2.1 Indicadores

Resultado insatisfactorio al realizar la prueba en la PC del cliente.

2.2.2 Estrategia de Mitigación

Preparar una PC con el SO del cliente para probar el trabajo que se vaya desarrollando.

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	151
--------------------------------	-----------------------------	-----

2.3 Deficiencia de hardware de las PC de los clientes finales que provoque que el juego no corra correctamente.

2.3.1 Indicadores

Se detecta cuando al instalar el producto a la hora de comprobar su eficiencia no cumpla en su totalidad con los requerimientos funcionales que se le fueron implementados.

2.3.2 Estrategia de Mitigación

Localizar, desde el inicio, una PC con las condiciones de hardware de las PC del cliente final para verificar el comportamiento de la aplicación y preparar periódicamente Pruebas de rendimiento.

7

2.4 Pérdida de la comunicación entre CNeuro y el equipo de trabajo

2.4.1 Indicadores

No hay contacto ni control del Proyecto por parte de la dirección de CNeuro.

No se realizan los encuentros planificados con anterioridad.

- **Estrategia de Mitigación**

Establecer un sistema de encuentros periódicos con CNeuro para el seguimiento del trabajo conjunto.

2.4.3 Plan de Contingencia

Desarrollar la labor productiva a partir de las líneas definidas internamente consultando con el jefe del polo.

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	152
--------------------------------	-----------------------------	-----

2.5 Carencia de Diseñadores o Realizadores para desarrollar las tareas de Modelación Gráfica.

2.5.1 Indicadores

Planificación del contenido de trabajo referente al diseño de la aplicación con el personal capacitado disponible.

2.5.2 Estrategia de Mitigación

Definir con suficiente antelación las tareas para este sistema en el plan de trabajo del grupo de diseño.

2.5.3 Plan de Contingencia

Elevar inmediatamente dicha limitante a los niveles superiores.

2.6 Pérdida de Información

2.6.1 Indicadores

Pérdida de información.

2.6.2 Estrategia de Mitigación

- Introducir en el Proyecto el uso de software de gestión de versiones y salvas.
- Hacer plan de gestión de información.
- Controlar centralmente salvas del trabajo de los miembros.
- Establecer un servidor de salvas.

2.6.3 Plan de Contingencia

Registrar las causas.

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	153
--------------------------------	-----------------------------	-----

2.7 Problemas con la herramienta STK en la parte de optimización

2.7.1 Indicadores

El software consume mucha memoria, los gráficos no tienen muy buena calidad, se percibe lentitud en el juego.

2.7.2 Estrategia de Mitigación

Solicitar al Proyecto “Herramientas de desarrollo”, que trabajen en la mejora de la optimización.

2.7.3 Plan de Contingencia

Incorporar personal al Proyecto que mejore la parte de optimización del STK.

2.8 Personal insuficiente para desarrollar las tareas de diseño y animación

2.7.1 Indicadores

Atraso en la entrega de modelos y animaciones.

2.7.2 Estrategia de Mitigación

Solicitar la asignación de un mayor número de personal capacitado para el diseño y la animación.

2.7.3 Plan de Contingencia

Reportar el trabajo de diseño y animación como insuficiente para cubrir las necesidades del Proyecto.

Tomar medidas internas para poder probar momentáneamente las funcionalidades haciendo diseños y animaciones propias.

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	154
--------------------------------	-----------------------------	-----

Gestión de Riesgos

Impacto: Nulo: 0, Insignificante: 1, Tolerable: 2, Serio: 4, Catastrófico: 5

Riesgo	Probabilidad	Impacto	Mitigación del riesgo	Monitoreo del riesgo	Administración del riesgo
1-Falta de experticia del personal en el tema	Alta	4	Adiestrar al personal en el uso de herramientas y del trabajo en este tipo de Proyecto	Chequeo frecuente del cumplimiento con eficiencia de las tareas asignadas a cada miembro del Proyecto	Separar completamente de la producción al personal no preparado e intensificar con ellos la preparación. En caso de no alcanzar los niveles necesarios para ninguna de las tareas del Proyecto se separarán definitivamente del mismo

9

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	155
--------------------------------	-----------------------------	-----

2-Incompatibilidad de la aplicación con el sistema(win 98) operativo de los clientes finales	Baja	5	Preparar una PC con el SO del cliente para probar el trabajo que se vaya desarrollando	Resultado insatisfactorio al realizar la prueba en la PC preparada con este objetivo	
3- Deficiencia de hardware de las PC de los clientes finales que provoque que el juego no corra correctamente	Media	4	Localizar, desde el inicio, una PC con las condiciones de hardware de las PC del cliente final para verificar el comportamiento de la aplicación y preparar periódicamente Pruebas de rendimiento	Se detecta cuando al instalar el producto a la hora de comprobar su eficiencia no cumpla en su totalidad con los requerimientos funcionales que se le fueron implementados	
4-Perdida de la comunicación entre CNeuro y el equipo de trabajo	Alta	4	Establecer un sistema de encuentros periódicos con CNEURO para el seguimiento del trabajo conjunto	No hay contacto ni control del Proyecto por parte de la dirección de Cneuroeuro. No se realizan los encuentros planificados con anterioridad.	Desarrollar la labor productiva a partir de las líneas definidas internamente consultando con el jefe del polo.

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	156
--------------------------------	-----------------------------	-----

5-Carencia de diseñadores o realizadores para desarrollar las tareas de modelación gráfica	Alta	4	Definir con suficiente antelación las tareas para este sistema en el plan de trabajo del grupo de diseño	Planificación del contenido de trabajo referente al diseño de la aplicación con el personal capacitado disponible.	Elevar inmediatamente dicha limitante a los niveles superiores
6- Pérdida de Información	Media	5	Teniendo una salva de toda la información del Proyecto.		
7- Problemas con la herramienta STK en la parte de optimización.	Alta	5	Solicitar al Proyecto "Herramientas de desarrollo", que trabajen en la mejora de la optimización.		Incorporar personal al Proyecto que mejore la parte de optimización del STK.
8 Personal insuficiente para desarrollar las tareas de diseño y animación	Alta	5	Solicitar la asignación de un mayor número de personal capacitado para el diseño y la animación.		Reportar el trabajo de diseño y animación como insuficiente para cubrir las necesidades del Proyecto.

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	157
--------------------------------	-----------------------------	-----

Tareas para la Gestión de Riesgos

Nro	Tarea	Riesgo	Frecuencia	Responsable
1	Hacer Pruebas de diagnóstico al nuevo personal	1	Cada vez que se incorpore nuevo personal	Líder del Proyecto
2	Hacer Plan de adiestramiento	1	Inicio de cada curso	Líder del Proyecto
3	Evaluación del resultado obtenido en las Pruebas realizadas en la PC preparada con este objetivo.	2	Una vez al mes	Líder del Proyecto
4	Verificar el comportamiento de la aplicación en la PC, destinada con este objetivo y preparar periódicamente Pruebas de rendimiento.	3	Una vez al mes	Líder del Proyecto
5	Establecer un sistema de encuentros periódicos con CNeuro para el seguimiento del trabajo conjunto	4	semanal	Líder del Proyecto
6	Dar seguimiento al Plan de gestión de versiones y salvadas.	6	Una vez al mes	Equipo de calidad del Proyecto

11

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	158
--------------------------------	-----------------------------	-----

Organización y Responsabilidades

Personal involucrado con la gestión de los riesgos y sus responsabilidades:

Líder del Proyecto: máximo responsable del seguimiento de las tareas para la mitigación de los riesgos. Responsable directo de las tareas 1-5.

Responsable de la calidad del Proyecto y grupo de calidad: responsables del control de la calidad del Proyecto. Responsables directos de la tarea 6.

Presupuesto

Nuestro Proyecto todavía no cuenta un presupuesto tangible para la gestión de los riesgos.

Herramientas y Técnicas

Herramientas para gestión de Proyecto: Trac + SVN.

12

Elementos de Riesgos a Gestionar

- 1- Falta de experticia del personal en el tema.
- 2- Incompatibilidad de la aplicación con el sistema operativo (Windows) de los clientes finales.
- 3- Deficiencia de hardware de las PC de los clientes finales que provoque que el juego no corra correctamente.
- 4- Pérdida de la comunicación entre CNeuro y el equipo de trabajo.
- 5- Carencia de diseñadores o realizadores para desarrollar las tareas de modelación gráfica.
- 6- Perdida de información.
- 7- Problemas con la herramienta STK en la parte de optimización
- 8- Personal insuficiente para desarrollar las tareas de diseño y animación

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	159
--------------------------------	-----------------------------	-----

Anexo 23. Plantilla Minuta de Reunión Juegos CNeuro

Acuerdos Tomados

No	Acuerdo	Responsable	Fecha Cumplimiento
1	Presentar 2 trabajos en el festival de Video-Juegos.	Todos los integrantes de dichos trabajos	jueves 26 Marzo
2	Presentar trabajos en el evento forjadores del futuro por lo cual se deben preparar 2 trabajos para la exposición: "Generación de Entornos" y "Metodología para la realización de Video-Juegos" y 2 trabajos para la presentación en la Feria: "Generación de Entornos" y "Sistema de relajación"	Todos los integrantes de dichos trabajos	lunes 23 de Marzo
3	Presentar 5 trabajos en la Jornada Científica	Todos los integrantes de dichos trabajos	Por definir

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	160
--------------------------------	-----------------------------	-----

Anexo 24. Plan de Pruebas del Sistema Juegos CNeuro

1.1 Alcance

Este plan abarca el proceso de Pruebas de integración en el Proyecto Juegos CNeuro de la Facultad 5 de la UCI.

Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas

CNEURO: Neurociencias de Cuba.

UCI: Universidad de Ciencias Informáticas.

CP: Casos de Prueba.

IDE: Entorno Integrado de Desarrollo.

Organización del Equipo de Pruebas

El equipo de Pruebas, y sus responsabilidades, quedará conformado de la siguiente manera:

- ✓ **Administrador de Calidad:** *Planifica las Pruebas y evalúa sus resultados.*
- ✓ **Diseñador de Pruebas:** *Diseña los CP y evalúa los resultados de las Pruebas, junto al Administrador de Calidad.*
- ✓ **Probador:** *Ejecuta las Pruebas y anota sus resultados.*

Arquitectura técnica.

Especificaciones del Software y Hardware

- ✓ **Recursos de Hardware:** *Características del equipo (hardware) a utilizar para la realización de la prueba.*

- **PC:** *Asus P5GD2 – VM.*

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	161
--------------------------------	-----------------------------	-----

- **Procesador:** Pentium 3-GHZ.
 - **RAM Memory:** 512 MB.
 - **Capacidad del Disco duro:** 160 GB
- ✓ **Recursos de Software:**
- **Sistema Operativo:** Windows XP.
 - **IDE:** Visual Studio 2003.

Nota: No se utilizará ninguna herramienta para la realización de las Pruebas de integración.

Descripción del Plan de Pruebas

Descripción de los requerimientos

Esta sección del Plan de Pruebas contiene una lista de todos los requisitos que serán probados (Funcionales y no funcionales).

Requerimientos Funcionales

Ver Expediente de Proyecto Ingeniería\requisitos\Especificación de requisitos funcionales

Casos de Uso

A continuación se especifican los casos de uso del sistema que serán probados. Ver el Modelo de casos de uso del sistema donde se detallan cada uno.

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	162
--------------------------------	-----------------------------	-----

1. Gestionar Perfil.

El presente caso de uso está relacionado con la administración de los datos del usuario, aquí converge todo lo referente a la creación, modificación y eliminación de un perfil de usuario.

2. Seleccionar Personaje

El usuario seleccione un personaje del juego con el que se desempeñara durante el mismo y se carga el fichero correspondiente a este personaje de memoria.

3. Gestionar Algoritmo Adaptativo

Durante el transcurso del juego el usuario interactúa con un grupo de tareas en la medida que se va avanzando en el juego. Estas tareas se gestionan como estímulos que se obtienen y devuelven como resultado al algoritmo adaptativo.

4. Manipular sonido

El usuario necesita utilizar todas las funcionalidades de la herramienta para que sea más fácil el trabajo a la hora de manipular el sonido.

5. Cargar Nivel

El usuario tiene acceso a las opciones que le ofrece el sistema para comenzar a jugar según un nivel determinado.

6. Iniciar juego

El usuario ejecuta la aplicación y procede a personalizar el juego a través de las distintas interfaces propuesta.

7. Jugar Básico Nivel 2

El pulpo se mantiene junto al personaje principal durante todo el nivel, haciéndole resistencia para cumplir con las tareas, y en caso de que se termine el tiempo para

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	163
--------------------------------	-----------------------------	-----

resolver la tarea o esta no sea resuelta correctamente el pulpo resolverá la tarea y el niño pasará a resolver la tarea siguiente.

8. Mover Jugador

El sistema mueve el personaje hacia la dirección indicada por el niño.

9. Jugar básico Nivel 1

El niño podrá acumular la energía necesaria para lo cual debe recolectar cargas de modo ordenado.

10. Jugar Bajo Presión Nivel 1

El niño llega al 15% de desaciertos y tendrá que disputarse las cargas con el guardián que introduce el sistema.

Requisitos No Funcionales

Ver Expediente de Proyecto Ingeniería\requisitos\Especificación de requisitos no funcionales.

Estrategia de Prueba

Las Pruebas que se realizarán son las conocidas como Pruebas de Caja Negra (funcionalidad), donde los casos de prueba se diseñarán considerando exclusivamente las entradas y salidas del sistema, sin preocuparnos por la estructura interna del mismo.

Estas Pruebas intentan encontrar errores de las siguientes categorías:

1. *Funciones incorrectas o ausentes.*
2. *Errores de interfaz.*
3. *Errores en estructuras de datos.*
4. *Errores de rendimiento.*
5. *Errores de inicialización y terminación.*

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	164
--------------------------------	-----------------------------	-----

Objetivo

El objetivo que se persigue con esta estrategia de prueba es que todos los requisitos funcionales y no funcionales del Juego El Rescate se comporten de acuerdo a lo esperado.

Técnica

Los casos de prueba serán desarrollados a partir de los casos de uso del sistema, al menos habrá un caso de prueba para cada caso de uso.

Entorno de Prueba

- *Las computadoras solicitadas deben satisfacer como mínimo las siguientes características técnicas:*
 - *Microprocesador: Pentium 4 o superior.*
 - *Memoria: 512 MB*

Proceso

El proceso de prueba estará compuesto por tres actividades fundamentales:

- *Preparar la ejecución de las Pruebas*
 - *Evaluar todo lo entregado por los desarrolladores (Diseño de Casos de Prueba; Especificación de requerimientos de software; Diagramas de clases, diagramas de secuencia y Diagramas de Componentes.*
 - *Comprobar que están listos todos los recursos humanos, materiales previstos en el “Plan de Pruebas”.*
 - *Asignar las tareas al equipo de prueba.*
 - *Preparar los documentos de trabajo.*

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	165
--------------------------------	-----------------------------	-----

- Medición
 - Ejecutar las Pruebas planificadas (Registrar los resultados).
 - Intercambiar información periódicamente.
 - Evaluar el progreso de las Pruebas.
 - Reasignar tareas entre los miembros del equipo de prueba según sea necesario.
 - Comunicar diariamente a los desarrolladores las No Conformidades Detectadas.

- Evaluación
 - Valorar los resultados alcanzados con las Pruebas en cada iteración.
 - Analizar la tendencia de las No Conformidades Detectadas y la rapidez en darle solución a las mismas.
 - Realizar la reunión de cierre.

Al concluir cada iteración se medirá la eficacia del proceso realizado por medio de una lista de chequeo. El proceso será eficaz si se cumple con los parámetros establecidos en esta lista de chequeo en cada una de las iteraciones.

Al concluir la ejecución de todos los casos de prueba (en cada iteración) se le enviará a los desarrolladores un documento “Resumen de No Conformidades Detectadas”; estos deben corregir las No Conformidades Detectadas y enviar al equipo de Pruebas el documento “Respuesta a las No Conformidades Detectadas”. Cuando todas las no conformidades hayan sido cerradas, se vuelve a instalar la nueva versión de la aplicación y se comienza una nueva iteración de Pruebas.

Casos de Prueba

Seguidamente se enuncian los casos de prueba que serán diseñados a partir de los casos de usos y quedarán reflejados en el documento “Diseño de Casos de prueba”.

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	166
--------------------------------	-----------------------------	-----

Gestionar Perfil

Este caso de prueba tiene como objetivo comprobar que el sistema responda correctamente a las peticiones del usuario relacionadas con la creación, modificación y eliminación de un perfil.

- *Crear Perfil*
- *Modificar información del perfil.*
- *Eliminar perfil.*

Seleccionar Personaje

Este caso de prueba tiene como objetivo chequear que el sistema reacciona correctamente ante las acciones del usuario para elegir su personaje para jugar.

- *Seleccionar un personaje para jugar.*
- *El sistema carga el fichero correspondiente al personaje seleccionado.*

Gestionar AA

Este caso de prueba tiene como objetivo chequear que gestionen correctamente las tareas del usuario a medida que este va avanzando en el juego.

- *Mostrar estímulos.*
- *Responder tareas.*

Manipular sonido

Este caso de prueba tiene como objetivo comprobar si el sistema tiene habilitado las opciones de sonido y permite a partir de esto crear ambientes sonoros en la escena en dependencia de las acciones del usuario y del avance del juego.

- *Inicializar interfaz del juego.*
- *Ejecutar un evento de la interfaz.*
- *Seleccionar el nivel del juego a cargar.*

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	167
--------------------------------	-----------------------------	-----

Cargar nivel

Este caso de prueba tiene como objetivo chequear que ante la solicitud del usuario de iniciar un nivel del juego, el sistema responda correctamente.

- *Indicar un nivel para iniciar el juego.*

Iniciar juego

Este caso de prueba tiene como objetivo comprobar todas las opciones que el sistema le brinda la usuario para que este personalice su juego.

- *Ejecutar la aplicación.*
- *Gestionar perfil.*

Jugar Básico Nivel 2

Este caso de prueba tiene como objetivo comprobar que se ejecuten correctamente las acciones del nivel 2.

- *Moverse en una dirección determinada.*
- *Entrar en el radio de acción de una determinada tarea.*
- *Seleccionar la caja con la cantidad de estrellas a tomar.*

Mover Jugador

Este caso de prueba tiene como objetivo comprobar que ante las solicitudes de movimiento del usuario el sistema responda correctamente.

- *Presionar clic derecho del mouse.*
- *Mover mouse.*

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	168
--------------------------------	-----------------------------	-----

Jugar Básico nivel 1

Este caso de prueba tiene como objetivo comprobar si el sistema gestiona correctamente las acciones realizadas por el usuario durante la ejecución del juego básico del nivel 1.

- *Moverse por el entorno.*
- *Recoger cargas ordenadas en un tiempo asignado por el sistema.*

Jugar Bajo Presión nivel 1”

Este caso de prueba tiene como objetivo posibilitarle oportunidades de juego al usuario una vez que a este se le haya terminado el tiempo límite, y reaccionar ante las acciones que realice el usuario en este nivel.

- *Recoger cargas.*
- *Terminar ordenamiento.*

Criterios de Término

Las Pruebas se concluirán cuando no se encuentre ninguna no conformidad con la ejecución de los casos de prueba, es por ello que se realizarán tantas iteraciones como sean necesarias.

Herramientas

No se utilizarán herramientas.

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	169
--------------------------------	-----------------------------	-----

Anexo 25. Plantilla Diseño de Casos de Prueba Juegos

CNeuro

Plantilla del Diseño de Caso de prueba, versión 2.0 del expediente de proyecto emitida por la Dirección de Calidad de Software de la Infraestructura Productiva. Explicando desde el epígrafe 3.4

3.4 Este caso de prueba tiene como objetivo comprobar que el sistema responda correctamente a las peticiones del usuario relacionadas con la creación, modificación y eliminación de un perfil.

3.5 A este Caso de Uso se le realizarán las siguientes Pruebas:

- Crear Perfil
- Modificar información del perfil.
- Eliminar perfil.

1.1. Descripción de la Funcionalidad:

3.6 El presente caso de uso está relacionado con la administración de los datos del usuario, aquí converge todo lo referente a la creación, modificación y eliminación de un perfil de usuario.

1.2. Flujo Central:

- El usuario del sistema elige la opción de crear, modificar o eliminar los datos de su perfil de usuario.
- El usuario proporciona información al sistema.
- El sistema valida los datos proporcionados por el usuario.
- El sistema realiza las acciones debidas en dependencia de la validez de los datos entrados.
- El sistema informa los resultados de la acción realizada.

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	170
--------------------------------	-----------------------------	-----

1.3. Condiciones de Ejecución:

El usuario introduce los datos necesarios para crear un perfil.

El usuario debe tener creado un perfil.

1.4. Iteraciones.

Clases Válidas	Clases Inválidas	Resultado Esperado	Resultado de la Prueba	Observaciones
<Clases Válidas>	<Clases Inválidas>	<Resultado Esperado de la Prueba según lo Especificado en el Flujo del Caso de Uso>	<Resultado Real de la Prueba>	<Observaciones>
El usuario elige la opción de crear un perfil		El sistema muestra una interfaz diseñada para la captación de los datos del nuevo perfil		
	El usuario entra datos inválidos para llenar su perfil.	El sistema muestra un mensaje de error y da la oportunidad de volver		

		entrar los datos al sistema.		
El usuario elije salvar los datos de su perfil, y luego cuando el sistema le hace la pregunta de confirmación él confirma dicha acción.		El sistema verifica si el usuario desea salvar el perfil. El sistema crea un nuevo perfil. Los datos del perfil son salvados en ficheros XML.		
	El usuario elige salvar su perfil sin haber llenado todos los campos de información necesarios.	El sistema muestra un mensaje de error y da la posibilidad de ingresar los datos nuevamente.		
El usuario elije salvar los datos de su perfil, pero cuando el sistema le lanza la pregunta de		El sistema no crea el perfil, y termina la funcionalidad.		

confirmación de la acción el usuario responde que NO acepta que los datos sean salvados.				
El usuario elije modificar información de su perfil.		El sistema pide los datos primarios de su perfil. El sistema carga el perfil.		
El usuario modifica los datos de su perfil.		El sistema verifica que el usuario desea salvar los datos modificados.		
El usuario confirma que desea salvar las modificaciones		El sistema modifica la información el perfil, y lo almacena.		
El usuario confirma que no que desea		El sistema no modifica la información el		

salvar las modificaciones.		perfil, y termina la funcionalidad.		
El usuario elige la opción de eliminar un perfil		<p>El sistema pide datos primario de su perfil</p> <p>El sistema busca el fichero del perfil del usuario y lo selecciona.</p> <p>El sistema envía un mensaje al usuario para confirmar si realmente desea borrar su perfil.</p>		
El usuario confirma sus deseos de borrar su perfil.		<p>El sistema borra el perfil seleccionado.</p> <p>El sistema le envía un mensaje al usuario</p>		

		confirmando que el perfil ha sido borrado.		
El usuario no confirma sus deseos de borrar el perfil.		El sistema no borra el perfil seleccionado y finaliza la funcionalidad.		

1.5. Registro de defectos y dificultades detectados

Elemento	No	No conformidad	Aspecto correspondiente	Etapa de detección Código del CP	Importancia	Recomendación
<Nombre del Elemento>	<1>	<Descripción de la No Conformidad>	<Descripción del Aspecto correspondiente>	<Etapa de detección del error>	<X>	<X>

2. CPR 2 " Seleccionar Personaje

2.1. Descripción General

Este caso de prueba tiene como objetivo chequear que el sistema reacciona correctamente ante las acciones del usuario para elegir su personaje para jugar.

2.2. A este Caso de Uso se le realizarán las siguientes Pruebas:

A este caso de uso se le realizarán las siguientes Pruebas.

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	175
--------------------------------	-----------------------------	-----

- Chequear que se muestre en los resultados del ejercicio todos los errores y aciertos cometidos por un usuario determinado.

2.3. Descripción de la funcionalidad

Este caso de uso permite al usuario seleccionar un personaje del juego con el que se desempeñará durante el mismo y se carga el fichero correspondiente a este personaje en memoria.

2.4. Flujo central

- Seleccionar un personaje para jugar.
- El sistema carga el fichero correspondiente a el personaje seleccionado.

2.5. Condiciones de ejecución

Existencia del fichero correspondiente al personaje seleccionando.

Clases Válidas	Clases Inválidas	Resultado Esperado	Resultado de la Prueba	Observaciones
<Clases Válidas>	<Clases Inválidas>	<Resultado Esperado de la Prueba según lo Especificado en el Flujo del Caso de Uso>	<Resultado Real de la Prueba>	<Observaciones>
El usuario desea seleccionar un personaje.		El sistema carga de ficheros de memoria todos los personajes del juego.		
El usuario seleccionar el personaje con el que desea		El sistema muestra todas las características del personaje y verifica si		

jugar.		el usuario desea jugar con este personaje.		
El usuario confirma que desea jugar con este personaje.		El sistema salva en su perfil de usuario el personaje seleccionado y termina la funcionalidad.		
El usuario no acepta jugar con este personaje.		El sistema le da la oportunidad al usuario de volver a escoger un personaje.		

2.6. Registro de defectos y dificultades detectados.

Elemento	No	No conformidad	Aspecto correspondiente	Etapa de detección Código del CP	Importancia	Recomendación
<Nombre del Elemento>	< 1>	<Descripción de la No Conformidad>	<Descripción del Aspecto correspondiente>	<Etapa de detección del error>	<X>	<X>

3. CPR 3 " Gestionar Tareas "

3.1. Descripción General

Este caso de prueba tiene como objetivo chequear que gestionen correctamente las tareas del usuario a medida que este va avanzando en el juego.

3.2. A este Caso de Uso se le realizarán las siguientes Pruebas:

A este caso de uso se le realizarán las siguientes Pruebas.

- Mostrar estímulos.
- Responder tareas.

3.3. Descripción de la funcionalidad

Durante el transcurso del juego el usuario interactúa con un grupo de tareas en la medida que va avanzando en el juego. Estas tareas se gestionan como estímulos que se obtienen y devuelven como resultado al algoritmo adaptativo.

3.4. Flujo central

- El usuario llega a condiciones en que debe mostrarse un estímulo.
- El sistema consulta al algoritmo adaptativo y le muestra una tarea al usuario.
- El usuario reacciona ante la tarea asignada.
- El sistema ingresa al algoritmo adaptativo los resultados de la reacción del usuario.

3.5. Condiciones de ejecución

Estar el juego en ejecución e inicializado el algoritmo adaptativo.

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	178
--------------------------------	-----------------------------	-----

3.6. Iteraciones

Clases Válidas	Clases Inválidas	Resultado Esperado	Resultado de la Prueba	Observaciones
<Clases Válidas>	<Clases Inválidas>	<Resultado Esperado de la Prueba según lo Especificado en el Flujo del Caso de Uso>	<Resultado Real de la Prueba>	<Observaciones>
El usuario llega a condiciones en que debe de mostrarse un estímulo.		El sistema solicita una tarea al algoritmo adaptativo.		
El usuario responde la tarea.		El sistema entrega al algoritmo adaptativo los resultados. El sistema continúa su ejecución del juego.		
El usuario no responde la tarea.		El sistema registra la tarea como desacierto. El sistema continúa su ejecución del juego.		
	El usuario responde incorrectamente la tarea.	El sistema registra la tarea como desacierto. El sistema continúa su		

		ejecución del juego.		
--	--	----------------------	--	--

3.7. Registro de defectos y dificultades detectados

Elemento	No	No conformidad	Aspecto correspondiente	Etapa de detección Código del CP	Importancia	Recomendación
<Nombre del Elemento>	< 1 >	<Descripción de la No Conformidad>	<Descripción del Aspecto correspondiente>	<Etapa de detección del error>	<X>	<X>

4. CPR 4 " Manipular sonido "

4.1. Descripción General

Este caso de prueba tiene como objetivo comprobar si el sistema tiene habilitado las opciones de sonido y permite a partir de esto crear ambientes sonoros en la escena en dependencia de las acciones del usuario y del avance del juego.

4.2. A este Caso de Uso se le realizarán las siguientes Pruebas:

- Inicializar interfaz del juego.
- Ejecutar un evento de la interfaz.
- Seleccionar el nivel del juego a cargar.

4.3. Descripción de la funcionalidad

Este caso de uso se encarga de habilitar todos los recursos de sonido consecuentemente con las acciones del usuario y con el avance de este en el juego.

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	180
--------------------------------	-----------------------------	-----

4.4. Flujo central

- El usuario realiza acciones durante el juego.
- El sistema carga y ejecuta los efectos de sonidos asociados a estas acciones.

4.5. Condiciones de ejecución

El sistema debe tener habilitada las opciones de sonido.

4.6. Iteraciones

Clases Válidas	Clases Inválidas	Resultado Esperado	Resultado de la Prueba	Observaciones
<Clases Válidas>	<Clases Inválidas>	<Resultado Esperado de la Prueba según lo Especificado en el Flujo del Caso de Uso>	<Resultado Real de la Prueba>	<Observaciones>
El actor desea Inicializar la biblioteca de sonido.		El sistema inicializa la biblioteca de sonido.		
Se levanta la interfaz de inicio del juego.		Se cargan los sonidos de la interfaz.		

Se ejecuta un evento de interfaz.		Se reproduce el sonido asociado a ese evento.		
Se selecciona el nivel a cargar.		Se cargan todos los sonidos asociados a ese nivel. Se reproducen los sonidos ambientales.		
Se produce un efecto especial.		Se reproducen los sonidos asociados al efecto especial mostrado.		
Se ejecuta una animación.		Se reproducen el sonido asociado a la animación.		
Se finaliza la aplicación.		Se vacía el buffer de sonidos.		
Se cambia de nivel.		Se quitan del buffer los sonidos asociados al nivel		

		cerrado. Se cargan los sonidos asociados al nivel seleccionado.		
--	--	--	--	--

4.7. Registro de defectos y dificultades detectados

Elemento	No	No conformidad	Aspecto correspondiente	Etapa de detección Código del CP	Importancia	Recomendación
<Nombre del Elemento>	< 1>	<Descripción de la No Conformidad>	<Descripción del Aspecto correspondiente>	<Etapa de detección del error>	<X>	<X>

5. CP 5 “Cargar nivel”

5.1. Descripción General

- Este caso de prueba tiene como objetivo chequear que ante la solicitud del usuario de iniciar un nivel del juego, el sistema responda correctamente..

5.2. A este Caso de Uso se le realizarán las siguientes Pruebas:

A este caso de uso se le realizarán las siguientes Pruebas.

- Indicar un nivel para iniciar el juego.

5.3. Descripción de la funcionalidad

El usuario tiene acceso a las opciones que le ofrece el sistema para comenzar a jugar según un nivel determinado.

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	183
--------------------------------	-----------------------------	-----

5.4. Flujo central

- El usuario indica el nivel que desea iniciar.
- El sistema verifica la validez de la acción de usuario y en dependencia de esto realiza las acciones correspondientes.

5.5. Condiciones de ejecución

El juego debe estar iniciado.

5.6. Iteraciones

Clases Válidas	Clases Inválidas	Resultado Esperado	Resultado de la Prueba	Observaciones
<Clases Válidas>	<Clases Inválidas>	<Resultado Esperado de la Prueba según lo Especificado en el Flujo del Caso de Uso>	<Resultado Real de la Prueba>	<Observaciones>
El usuario indica el nivel que desea jugar.		El sistema busca el archivo correspondiente al nivel indicado. El sistema carga todas las escenas referentes al nivel seleccionado.		
El usuario indica iniciar un nivel que no existe en el juego.		El sistema envía un mensaje de error y se termina la funcionalidad.		

5.7. Registro de defectos y dificultades detectados.

Elemento	No	No conformidad	Aspecto correspondiente	Etapa de detección Código del CP	Importancia	Recomendación
<Nombre del Elemento>	< 1 >	<Descripción de la No Conformidad>	<Descripción del Aspecto correspondiente>	<Etapa de detección del error>	<X>	<X>

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	185
--------------------------------	-----------------------------	-----

Anexo 26. Plantilla Respuestas a No Conformidades Juegos CNeuro

Aspectos generales.

En este documento se da respuesta a las No Conformidades Detectadas durante la Revisión Administrativa realizada a Juegos CNeuro durante la primera quincena del mes de febrero el 2008.

Elementos Revisados.

Los documentos o artefactos revisados durante esta actividad fueron los siguientes:

Modelo de Diseño.

Tabla de Respuesta a No Conformidades Detectadas.

Elemento	No	No conformidad	Etapas de detección	Cumplimiento
Modelo de Diseño	1.	No se cuenta con ninguna vista de diseño en el Proyecto.	Revisión	Parcialmente Cumplido
Modelo de Diseño	2.	No se cumplieron todas las actividades de Análisis y Diseño.	Revisión	Cumplido
Modelo de Diseño	3.	Todos los artefactos del análisis y Diseño no se encuentran documentados.	Revisión	Pendiente.
Modelo de Diseño	4.	No se realizó y documentó un diseño detallado de las interfaces.	Revisión	Cumplido.
	5.			

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	186
--------------------------------	-----------------------------	-----

Anexo 27. Plantilla de Roles y responsabilidades Juegos CNeuro

Roles y responsabilidades

Rol	Responsabilidad
Líder del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Dirige a los Desarrolladores y les orienta las tareas a realizar. Chequea el trabajo que ya se ha concluido. Elabora el Plan de Capacitación y evalúa al personal en las distintas tareas. Desarrolla reuniones de información y control del Proyecto. Informa a los miembros del Proyecto y a instancias superiores sobre el estado actual del mismo. Participa en la selección del grupo de Proyecto.
Jefe de grupo de desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> Dirige un grupo de trabajo encargado de realizar un módulo o cualquier otra tarea asignada a ese grupo.
Desarrollador	<ul style="list-style-type: none"> Es el encargado de generar el código, a partir de lo que hagan los analistas y diseñadores.
Analista	<ul style="list-style-type: none"> Descripción de los casos de usos. Extracción de los requisitos del sistema.
Documentador	Trabaja en la actualización del expediente del Proyecto.
Arquitecto	<p>Responsable de la arquitectura del software.</p> <ul style="list-style-type: none"> Decisiones técnicas más importantes en cuanto a las restricciones del diseño global e implementación del

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	187
--------------------------------	-----------------------------	-----

	Proyecto.
Trabajo educativo	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable de velar por los resultados docentes de los estudiantes del Proyecto así como de su comportamiento en las tareas del mismo. • Organiza actividades entre los integrantes del Proyecto.
Gestión de configuración	<ul style="list-style-type: none"> • Planificar y chequear el proceso de gestión de configuración (Plan de Gestión de Configuración). • Responsable del sistema de gestión de información, salvadas, etc.
Calidad	<p>Planificar el proceso de Aseguramiento de la Calidad en el Proyecto (Plan de Calidad).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar el Plan de Prueba, de Revisión y Auditoría de cada iteración. - Coordinar el proceso de recopilación, análisis y reporte de las estadísticas de calidad (Plan de Mediciones). - Hacerle seguimiento a estos planes. - Guiar las Revisiones Técnicas Formales. - Guiar las Pruebas que se realicen. - Guiar las auditorías que se realice. - Manejar todo lo relacionado con los riesgos de calidad (Lista de Riesgos).

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	188
--------------------------------	-----------------------------	-----

	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar el Resumen de Evaluación <p>Identificar técnicas apropiadas, herramientas e instrucciones para la implementación de las Pruebas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diseñar los casos de Pruebas. - Definir Listas de Chequeo para las Pruebas.
Psicólogo	<ul style="list-style-type: none"> • Debe velar por la estética del producto para que el mismo se adecúe a el personal a quien va dirigido.

Equipos de trabajo

Grupo de Dirección

Nombre	Rol
Omar Correa Madrigal	Líder del Proyecto
Mayelín Macías Norat	Jefe de grupo de desarrollo
Elieser García Ramos	Jefe de grupo de desarrollo
Pedro Carlos Pérez Martinto	Trabajo educativo y Psicólogo
Yenifer del Valle Guevara	Jefe de grupo de desarrollo

Grupo de Desarrollo

Nombre	Rol
Omar Correa Madrigal	Líder de Proyecto
Eliecer García Ramos	Jefe de Grupo D.#1
Yenifer del Valle Guevara	Jefe de Grupo D.#2
Mayelín Macías Norat	Jefe de Grupo D.#3
Pedro Carlos Pérez Martinto	Trabajo Educativo y Psicológico
Julio Oscar Gutiérrez	Analista, Desarrollador
José Dariel León Fleitas	Desarrollador

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	189
--------------------------------	-----------------------------	-----

Giraldo Andrés González Montoya	Analista, Desarrollador
Alexis Roger Pedrón Borjas	Desarrollador
Diana Rosa Pérez Santiesteban	Desarrollador
Yudel Martínez Hernández	Desarrollador
Carlos Manuel Valdivia Marín	Desarrollador
Dania Ramírez Mora	Desarrollador
Maité Rivero Cruz	Gestión de Configuración, Arquitecta
Darlis Morales Córdova	Jefe de Grupo D.#4, Asesora de Calidad
Diosky Rodríguez Núñez	Desarrollador
Hector Ernesto Leon Garcia	Desarrollador
Indira Linares Sanchez	Desarrollador
Luz Maria Rojas Venereo	Desarrollador
Marcel Bauta Gonzalez	Desarrollador
Rosana Sanchez Nodar	Desarrollador
Sahyli Bayona Piña	Desarrollador
Sulema Gallardo Garcia	Desarrollador
Suset Espinosa Guedes	Desarrollador
Yarisbel Veliz Aguilera	Desarrollador
Yeisi Martinez Gutierrez	Desarrollador
Yirenia Hernandez Quintana	Desarrollador
Yissel Alvarez Yanes	Desarrollador

Grupo de gestión de la Configuración

Nombre	Rol
Omar Correa Madrigal	Líder del Proyecto
Maité Rivero Cruz	Gestión de Configuración

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	190
--------------------------------	-----------------------------	-----

Grupo de Calidad

Nombre	Rol
Omar Correa Madrigal	Líder del Proyecto
Darlis Morales Córdova	Calidad

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	191
--------------------------------	-----------------------------	-----

Anexo 28. Plantilla de Acciones correctivas o de mejoras Juegos CNeuro

Aspectos generales

Durante la revisión se tuvo como principal objetivo comprobar que los documentos o artefactos generados, estuvieran elaborados a partir de las plantillas propuestas en el Expediente del Proyecto.

Elementos Revisados

Los documentos o artefactos revisados durante esta actividad fueron los siguientes:

- ✓ Riesgos de Proyecto.
- ✓ Plan de Mitigación de Riesgos.
- ✓ Documento Visión.
- ✓ Propuesta de Roles.

Tabla de no conformidades detectada

Elemento	No	No conformidad	Etapas de detección	Cumplimiento	Observaciones
Propuesta de Roles	10	Se definen actividades de calidad insuficientes para asegurar el proceso y el producto dentro del Proyecto.	Revisión		No hay suficiente personal para cubrir todas las actividades requeridas y falta capacitación
Propuesta de Roles	11	El rol definido (Responsable de Calidad) no satisface las	Revisión		Falta personal y capacitación

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	192
--------------------------------	-----------------------------	-----

		necesidades del Proyecto en cuanto al tema de Aseguramiento de la Calidad ya que se le asocian demasiadas actividades para un solo rol.			
Documento visión	12	No se ha terminado de elaborar el documento visión por parte del líder del Proyecto.	Revisión	X	El documento visión está terminado.
Documento visión	13	Llenar tabla de control de versiones.	Revisión	X	La tabla ha sido completada con las diferentes versiones.
Documento visión	14	No se especifican los competidores del producto.	Revisión	X	Ya están especificados los competidores.
Documento visión	15	No se han concluido los aspectos siguientes: Falta por terminar el: - Perfil de los involucrados.		X	Los elementos han sido completados

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	193
--------------------------------	-----------------------------	-----

		<ul style="list-style-type: none"> - Perfil de los usuarios. - Principales necesidades de los Involucrados y los usuarios. - Resumen de capacidades. 			
Plan de Mitigación de Riesgos.	16	<p>No se han terminado de llenar las secciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organización y Responsabilidades. - Presupuesto. - Herramientas y Técnicas. 	Revisión	X	Han sido completadas las secciones señaladas.
Plan de Mitigación de Riesgos.	17	En las reglas de Confidencialidad no se especifica el Proyecto o empresa involucrada.	Revisión	X	Se especificó el Proyecto
Lista d Riesgos.	18	En las reglas de Confidencialidad no se especifica el Proyecto o empresa involucrada.	Revisión	X	Se especificó el Proyecto

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	194
--------------------------------	-----------------------------	-----

Anexo 29. Plantilla Plan de capacitación Juegos CNeuro

Alcance de la capacitación

Se trabajara en el desarrollo de habilidades en la herramienta STK y se impartirá un mini curso de Subversión las cuales son necesarias para el desarrollo de nuestro Proyecto.

Objetivos

El objetivo es capacitar al personal para limar las mayores dificultades que tengan respecto al uso de la herramienta STK, el trabajo con el Subversión y el Trac, así como otros intereses de superación personal que sean solicitados por miembros del equipo.

Metas

Se tiene como metas cumplir con todos lo cursos planificados y alcanzar los objetivos propuestos.

Estrategias

Se impartirán cursos que sean necesarios para el Proyecto comenzando por los de mayor prioridad.

Acciones a desarrollar

1. Analizar las principales dificultades que atrasan el trabajo de los estudiantes.
2. Desarrollar un cronograma con los cursos que se impartirán.
3. Desarrollar cuestionarios y entrevistas a los miembros del Proyecto para conocer cuáles son sus principales dificultades e inquietudes.
4. Gestionar con profesores externos al Proyecto que puedan impartir cursos.

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	195
--------------------------------	-----------------------------	-----

Recursos

1. Un local con una computadora, una pizarra, plumones y borrador.
2. La documentación electrónica necesaria sobre las herramientas a impartir.
3. Computadoras en un laboratorio con los software y herramientas necesarias.

Presupuesto

No hace falta ya que estos cursos son impartidos en nuestra propia Universidad por profesores o alumnos que tengan los conocimientos necesarios.

Cronograma

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	196
--------------------------------	-----------------------------	-----

Código	Curso	Fecha	Observaciones
CPGL1	Mini curso de Opengl Imparte: Ing. Omar Correa Madrigal	18/11/2007	
SVN1	Mini curso del Subversión Imparte: Maité Rivero Cruz		
STK1	Curso de la STK Imparte: Ing Raissel Ramírez Detalles: Características Básicas de la Librería.	29/22008	
TRAC1	Minicurso de Trac 1ra edición Imparte: Estudiantes del Proyecto Herramienta	No definido	
Visual Parading	Minicurso de la herramienta Case Visual Parading. Imparte: Ing. Mariela Cepero Nuñez	No definido	
Cursos de Capacitación de GxC	Curso de GxC Imparte: Ing. Omar Correa Madrigal	No definido	Este curso es para todos los estudiantes de nuevo ingreso del Proyecto los cuales por lo general no han dado dicha asignatura y por lo tanto sus conocimientos sobre el tema son prácticamente nulos. Una de las ideas fundamentales del curso es que

			permita acreditar la asignatura de GxC desde el Proyecto.
--	--	--	---

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	198
--------------------------------	-----------------------------	-----

Anexo30. Plantilla Listas de Chequeo Revisión Inicial Juegos CNeuro

Lista de Chequeo:

Leyenda:

- **S:** Si.
- **N:** No.
- **NP:** No procede.

Artefacto: Documento Visión.					
No	Criterio de evaluación	S	N	NP	OBSERVACIONES
1.	¿Se encuentra elaborado el documento visión?	X			
2.	¿Está elaborado utilizando la plantilla propuesta en el EP?	X			
3.	¿Están completamente documentados todos los aspectos de la plantilla?		X		
4.	¿Se discutió la propuesta de visión del Proyecto con todos los miembros del equipo de desarrollo?	X			
Artefacto: Lista de Riesgos.					
5.	¿Están definidos los riesgos del Proyecto?	X			
6.	¿Está elaborado utilizando la plantilla propuesta en el EP?	X			
7.	¿Están completamente documentados todos los aspectos de la plantilla?		X		
Artefacto: Plan de Mitigación de Riesgos.					
8.	¿Se encuentra elaborado el Plan de Mitigación de Riesgos del Proyecto?	X			

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	199
--------------------------------	-----------------------------	-----

9.	¿Está elaborado utilizando la plantilla propuesta en el EP?	X			
10.	¿Están completamente documentados todos los aspectos de la plantilla?		X		
Artefacto: Propuesta de Roles.					
11.	¿Se encuentran definidos todos los roles necesarios para el Proyecto?		X		
12.	¿Se definen las responsabilidades a cada uno de los roles definidos?	X			
13.	¿El documento presenta buena redacción y Ortografía?	X			

Proyecto: Juegos CNeuro	Producto: El rescate	200
--------------------------------	-----------------------------	-----