



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

“Trabajo de grado previo a la obtención del Título de
Ingeniero en Sistemas y Computación”

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Título del proyecto:

DESARROLLO DE UNA PROPUESTA METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA
LA CREACIÓN DE RECORRIDOS VIRTUALES ENFOCADO COMO MEDIO DE
INFORMACIÓN. CASO PRÁCTICO: RECORRIDO VIRTUAL PARA EL
COMPLEJO ARQUEOLÓGICO DE INGAPIRCA

AUTORES:

ESTHELA KATERINE SANTANDER SIGUENCIA
MARÍA NATIVIDAD CAGUANA QUINATOA

DIRECTOR:

Ingeniero Danny Velasco

Riobamba – Ecuador

2012

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

“Trabajo de grado previo a la obtención del Título de
Ingeniero en Sistemas y Computación”

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Título del proyecto:

DESARROLLO DE UNA PROPUESTA METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA
LA CREACIÓN DE RECORRIDOS VIRTUALES ENFOCADO COMO MEDIO DE
INFORMACIÓN. CASO PRÁCTICO: RECORRIDO VIRTUAL PARA EL
COMPLEJO ARQUEOLÓGICO DE INGAPIRCA

AUTORES:

ESTHELA KATERINE SANTANDER SIGUENCIA
MARÍA NATIVIDAD CAGUANA QUINATOA

DIRECTOR:

Ingeniero Danny Velasco

Riobamba – Ecuador

2012

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título: **“DESARROLLO DE UNA PROPUESTA METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA LA CREACIÓN DE RECORRIDOS VIRTUALES ENFOCADO COMO MEDIO DE INFORMACIÓN. CASO PRÁCTICO: RECORRIDO VIRTUAL PARA EN EL COMPLEJO ARQUEOLÓGICO DE INGAPIRCA”**, presentado por: Katerine Santander Siguencia, María Natividad Caguana Quinatoa y dirigida por: Ing. Danny Velasco.

Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la UNACH.

Para constancia de lo expuesto firman:

Ing. Fernando Molina
Presidente del Tribunal

Firma

Ing. Silvia Aldaz
Miembro del Tribunal

Firma

Ing. Danny Velasco
Miembro del Tribunal

Firma

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

“La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación, nos corresponde exclusivamente a: Katerine Santander, María Caguana (autoras), al Ing. Danny Velasco (director); y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a Dios porque ha estado conmigo iluminando cada paso que doy dándome fortalezas para salir adelante, por darme la salud, esperanza de culminar este proyecto.

A mis padres Gustavo Santander, Esthela Sigüencia quienes me dieron la vida y han estado conmigo en todo momento. A mi ñaño Carlos que se encuentra en el cielo velando por nuestros intereses, mis hermanos quienes han sido mi apoyo en mis esfuerzos de superación profesional. A las personas que han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Por ellos soy lo que soy ahora. Los adoro son mi vida.

Esthela Katerine Santander Sigüencia

Al culminar una etapa más en mi vida, dedico el esfuerzo de este trabajo a mis padres Segundo S. Caguana de manera especial a mi madre Dora I. Quinatoa quien ha sido el pilar fundamental en mi vida, siendo el hombro, la mano, los oídos cuando más lo necesite.

A mis más grandes tesoros Erick Ricardo y Ariel Alexander mis hijos, quienes han sido mi fortaleza e inspiración para superarme día a día y cumplir con mis ideales, sacrificando en sus cortas edades gran parte de su tiempo.

María Natividad Caguana Quinatoa

AGRADECIMIENTO

Con el presente trabajo quiero expresar mi más sincero agradecimiento a Dios por la fortaleza dada para culminar, a mis padres hermanos, a todos los docentes por su guía durante toda mi formación académica.

Esthela Katerine Santander Siguencia

Agradezco a Dios por la oportunidad de vida y ser la fortaleza cuando sentía decaer, a mis padres, hermanos por su apoyo incomparable, su paciencia y su amor infinito.

A aquellos que me apoyaron y por ser una ayuda importante en mi vida estudiantil mil gracias, Dios los bendiga siempre.

María Natividad Caguana Quinatoa

Son muchas las personas que han formado parte de nuestra vida profesional a las que se agradece su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de nuestras vidas.

A la UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO por brindar la oportunidad de estudiar y ser profesionales. De igual manera al director de tesis, Ing. Danny Velasco por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado que se culmine los estudios con éxito.

Además, gracias a los docentes de la Escuela de "Sistemas" por aportar con un granito de arena a nuestra formación estudiantil. Al personal del departamento de Cultura de la Ciudad de Cañar quienes abrieron sus puertas para realizar este proyecto.

Gracias también a nuestros queridos compañeros, que apoyaron y permitieron entrar en sus vidas durante estos años de convivir dentro y fuera del salón de clase.

Para ellos: Muchas gracias y que Dios los bendiga.

Katerine y María.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	i
ÍNDICE DE FIGURAS	v
ÍNDICE DE TABLAS	vi
RESUMEN	viii
SUMMARY	x
INTRODUCCIÓN	1
MARCO REFERENCIAL	2
1.1. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	2
1.2. ANÁLISIS CRÍTICO	2
1.3. PROGNOSIS.....	3
1.4. DELIMITACIÓN	3
1.5. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	4
1.6. OBJETIVOS.....	4
1.6.1. General.....	4
1.6.2. Específicos	4
1.7. JUSTIFICACIÓN	4
1.8. HIPÓTESIS.....	5
INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EXISTENTE TANTO DE METODOLOGÍA COMO DE RECORRIDO VIRTUAL	6
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	6
2.2. DEFINICIÓN DE METODOLOGÍA	6
2.3. TIPOS DE METODOLOGÍAS.....	8
2.3.1. Metodología cuantitativa	8
2.3.2. Metodología cualitativa	8
2.4. DIFERENCIAS ENTRE METODOLOGÍA CUALITATIVA Y CUANTITATIVA	9
2.5. VENTAJAS E INCONVENIENTES ENTRE METODOLOGÍAS.....	9
2.6. APLICACIONES.....	10
2.6.1. Metodología de desarrollo de software	10
2.6.2. Metodología de aplicación web	12
2.6.3. Metodología para el diseño de redes de área local	13
2.6.4. Metodología para el diseño de sistemas de información	13
2.7. DEFINICIÓN DE RECORRIDO VIRTUAL.....	15
2.8. IMPORTANCIA DE LOS RECORRIDOS VIRTUALES	15

2.9.	COMPONENTES DE UN SISTEMA DE REALIDAD VIRTUAL	15
2.10.	APLICACIONES DE RECORRIDOS VIRTUALES	16
2.11.	HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO DE RECORRIDOS VIRTUALES	18
METODOLOGÍA	20	
3.1.	TIPO DE ESTUDIO	20
3.2.	IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES	20
3.2.1.	Variable independiente	20
3.2.2.	Variable dependiente	20
3.3.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	21
3.4.	POBLACIÓN Y MUESTRA	22
3.4.1.	Población.....	22
3.4.2.	Muestra	22
3.5.	PROCEDIMIENTOS	23
3.5.1.	Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	23
3.5.2.	Procesamiento y análisis	23
3.6.	RECURSOS	24
3.6.1.	Recursos Humano	24
3.6.2.	Recursos Tecnológicos.....	24
3.6.3.	Suministros.....	24
3.6.4.	Software	24
3.6.5.	Servicios.....	25
3.6.6.	Recursos Financieros	25
3.7.	FINANCIAMIENTO.....	25
CREACIÓN DE UNA METODOLOGÍA ESPECÍFICA PARA EL DISEÑO DE RECORRIDOS VIRTUALES	26	
4.1.	TÍTULO DE LA PROPUESTA.....	26
4.2.	INTRODUCCIÓN	26
4.3.	FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO - TÉCNICA	27
4.4.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	27
4.5.	CICLO DE VIDA DE LA METODOLOGÍA	27
4.6.	DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA ESPECÍFICA	29
4.6.1.	Selección del lugar y estudio preliminar	29
4.6.2.	Determinación de requerimientos.....	31
4.6.3.	Planificación del Proyecto.....	32
4.6.4.	Diseño de la Aplicación.....	33

4.6.5. Modelado.....	34
4.6.6. Pruebas	36
4.6.7. Publicación	38
IMPLEMENTACIÓN DEL RECORRIDO VIRTUAL POR LAS INSTALACIONES DEL COMPLEJO ARQUEOLÓGICO DE INGAPIRCA, UTILIZANDO LA METODOLOGÍA “MERV”	39
5.1. TÍTULO DE LA PROPUESTA.....	39
5.2. INTRODUCCIÓN	39
5.3. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO - TÉCNICA	40
5.4. CICLO DE VIDA DE LA METODOLOGÍA.....	40
5.5. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA ESPECÍFICA	40
5.5.1. Selección del lugar y estudio preliminar	40
5.5.2. Determinación de requerimientos.....	46
5.5.3. Planificación del Proyecto.....	49
5.5.4. Diseño de la Aplicación.....	50
5.5.5. Modelado.....	53
5.5.6. Pruebas	57
5.5.7. Publicación	57
RESULTADOS	58
6.1. VARIABLE INDEPENDIENTE	58
6.1.1. Determinación de parámetros de comparación	58
6.1.2. Procesamiento de la información	59
6.1.3. Análisis y presentación de los resultados	60
6.1.4. Análisis comparativo de la metodología específica	61
6.1.5. Tabla resumen de la variable independiente	66
6.1.6. Análisis e interpretación de los datos	67
6.2. VARIABLE DEPENDIENTE	68
6.2.1. Determinación de parámetros de comparación	68
6.2.2. Análisis y presentación de datos	69
6.2.3. Análisis comparativo de la metodología específica	70
6.2.4. Tabla resumen de la variable dependiente	74
6.3. PRUEBA DE HIPÓTESIS	75
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	78
7.1. CONCLUSIONES	78
7.2. RECOMENDACIONES	79

GLOSARIO	80
REFERENCIAS BIBLIOGRÀFICAS	82
ANEXOS	85

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Pasos importantes en una metodología	7
Figura 2. Patrones básicos en las metodologías de desarrollo de software	10
Figura 3. Fases de la metodología de aplicación web	12
Figura 4. Fases para el Desarrollo de Sistemas de Información.....	13
Figura 5. Metodología Clásica de Desarrollo de Sistemas.....	14
Figura 6. Componentes de un sistema de realidad virtual.....	16
Figura 7. Ciclo de vida de la metodología.	28
Figura 8. Diagrama para el modelado y ensamblaje.	35
Figura 8. Fases principales de la propuesta metodológica.....	39
Figura 9. Cronograma de actividades	49
Figura 10. Recorrido ubicación hotspots	53
Figura 11. Modelo Global del recorrido	54
Figura 12. Simplicidad de la Metodología específica – Resultado	61
Figura 13. Funcionalidad de la Metodología específica – Resultado	62
Figura 14. Mantenibilidad de la Metodología específica – Resultado	63
Figura 15. Cumplimiento de normas de la Metodología específica	64
Figura 16. Tiempo de Desarrollo de la Metodología específica – Resultado.....	65
Figura 17. Tabla resumen de la variable independiente.....	67
Figura 18. Porcentajes – Indicador utilidad	70
Figura 19. Porcentajes – Indicador accesibilidad.....	71
Figura 20. Porcentajes – Indicador usabilidad	72
Figura 21. Porcentajes – Indicador confiabilidad	73
Figura 22. Resumen de la variable dependiente.	74
Figura 23. Análisis gráfica de los datos obtenidos.....	77

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Diferencias entre la metodología cualitativa vs cuantitativa	9
Tabla 2. Ventajas e inconvenientes entre las metodologías.....	9
Tabla 3. Herramientas para recorridos virtuales.	19
Tabla 4.Operacionalización de variable.	21
Tabla 5. Datos principales para obtener la muestra	22
Tabla 6. Detalle de recursos humanos.....	24
Tabla 7. Detalle de recursos tecnológicos	24
Tabla 8. Software a utilizar	24
Tabla 9. Detalle de recurso financiero.....	25
Tabla 10. Control de versiones o cambios realizados.	36
Tabla 11. Verificar el grado de satisfacción del cliente.	37
Tabla 12. Herramientas que se aplican en el diseño de recorridos virtuales.....	41
Tabla 13. Análisis comparativo de los parámetros de cada herramienta.....	42
Tabla 14. El software que se utilizara para la ejecución del proyecto.	45
Tabla 15. Determinación de requerimientos para el recorrido virtual.	47
Tabla 16. Requerimientos necesarios para el desarrollo del recorrido	48
Tabla 17. Hostpot.....	51
Tabla 18. Popup.....	52
Tabla 19. Archivo de Flash	55
Tabla 20. Control de Versiones	56
Tabla 21. Verificación	57
Tabla 22. Archivos necesarios.....	57
Tabla 23. Datos para el análisis de la variable independiente.	60
Tabla 24. Resultados de Simplicidad.	61
Tabla 25. Resultados de Funcionalidad.	62
Tabla 26. Resultados de Mantenibilidad	63
Tabla 27. Resultados de Cumplimiento de Normas.....	64
Tabla 28. Resultados de Tiempo de desarrollo.....	65
Tabla 29. Comparación de los indicadores de la Metodología Específica.	66
Tabla 30. Escala cuantitativa.....	70
Tabla 31. Indicador utilidad.....	70
Tabla 32. Indicador accesibilidad	71
Tabla 33. Indicador Usabilidad	72

Tabla 34. Indicador Confiabilidad	73
Tabla 35. Comparación Variable Dependiente	74
Tabla 36. Datos finales	76
Tabla 37. Comparaciones entre los dos grupos	76

RESUMEN

En la actualidad, la evolución de los servicios ofrecidos en el mundo del Internet, se halla en una clara etapa de expansión. Por lo que los desarrolladores buscan la mejor condición para el progreso de los diseños.

Partiendo de este problema se debe seguir una secuencia de pasos que reflejaran al final un resultado. Para ello, el término metodología hace referencia al modo en cómo se enfocan los problemas y se buscan las respuestas, realizando una investigación. Los supuestos teóricos, perspectivas, y los propósitos, ayudan a elegir una u otra metodología.

Por tal razón, surge la necesidad de crear una metodología específica como una propuesta para desarrollar recorridos virtuales, que permita en alguna medida optimizar pasos innecesarios y obtener mayor accesibilidad y menor tiempo en el desarrollo del recorrido.

En este proceso, resulta central el desarrollo de una metodología que sea de calidad, confiable, transparente, oportuna y útil para la toma de decisiones y la difusión oficial. La cual está conformada por 7 fases, así:

1. Selección del lugar y estudio preliminar
2. Determinación de requerimientos.
3. Planificación del proyecto.
4. Diseño.
5. Modelado.
6. Pruebas
7. Planificación

Estas fases están basadas en la metodología de desarrollo de software (método de cascada) definida por Ingeniería del Software (Roger Pressman).

Como se señala, este proceso metodológico es sólo una propuesta con la intención de servir de referencia, ya que cada usuario debe considerar su potencialidad a las condiciones que necesite y si la considera pertinente.

Además puede adaptarla de acuerdo a sus propios recursos, prioridades, intereses e institucionalidad. Por tanto, se pone a disposición un proceso

metodológico centrado en la creación recorrido virtual para mayor rapidez en el desarrollo del mismo, ágil y capaz de generar información confiable.

A lo largo del análisis de esta metodología y de su eventual adecuación, se tiene en consideración que las distintas fases y cada una de las etapas en ellas señaladas, así como los procesos y procedimientos estipulados, propagan la difusión de recorridos virtuales acordes con las condiciones que necesiten y el grado de avance logrado en cada uno.

SUMMARY

Nowadays, the evolutions of services that are offered in the world of internet are in a stage of expansion. Therefore, its developers are seeking better conditions or ways for the improvement of the designs.

Starting with this problem it is necessary to follow a sequence of steps that at the end will reflect the results. Thus, methodology refers to the way in which the problems are focused and seeks the answers, performing an investigation. The theoretical assumptions, perspectives, and purposes all help to choose one methodology or another.

For this reason, the necessity to create a specific methodology originates as a proposal to develop virtual tours. Allowing optimization of the unnecessary steps and acquiring major accessibility as well as less time in the development of the route.

In this process it is necessary the development of a good quality methodology that is: reliable, transparent, opportunist and useful to make decisions and official diffusion. This consists of seven phases which are:

1. Site selection and preliminary study
2. Determination of requirements.
3. Project planning.
4. Design.
5. Modeling.
6. Testing
7. Planning

These phases are based software development methodology (waterfall method) defined by the software engineering (roger pressman).

How to signal this methodological process is just a proposal with the main purpose of useful reference, because each user should consider its potentiality to the conditions that are needed and considered pertinent.

Besides, it can be adapted in accordance to its own sources, priorities, and institutional interests. Therefore, a methodological process focused in the

creation of virtual tours is made available in order to improve the faster development, make it easier and capable of generating reliable information.

Throughout the analysis of this methodology and its possible adaptation, different phases and each stage are considered, such as the processes and stipulated procedures, propagate the diffusion of virtual tours according to the necessary conditions and the degree of progress reached in each one of them.

INTRODUCCIÓN

Ésta investigación propone la creación de una metodología específica para el desarrollo de recorridos virtuales, la que está enfocada como un medio de información.

Ésta comprende etapas esenciales, así: el Capítulo I inicia con un marco referencial del proyecto, seguido de los objetivos y la debida justificación. En el Capítulo II se realiza un estudio de definiciones básicas tanto de metodología como de recorrido virtual. Éste servirá para fundamentar bases teóricas y científicas para la presente investigación y a su vez adquirir conocimientos que enriquecerán el desarrollo del proyecto.

Mientras que en el Capítulo III se desarrolla un estudio y análisis de los datos que se utilizaron para el proceso de éste estudio, se plantea una hipótesis, se identifican y analizan las variables tanto dependiente como independiente.

El Capítulo IV trata de la creación de la metodología en la que se regula el cumplimiento de normas, funcionalidad, accesibilidad, además, se realiza el estudio de las plataformas necesarias para el desarrollo escogiendo la más adecuada. Al aplicar la metodología creada, para recorridos virtuales enfocados como un medio de información se pretende proporcionar el desarrollo eficiente del recorrido virtual y a su vez ofrecer claridad estructural, facilidad de navegación en un recorrido intuitivo por las instalaciones del Complejo Arqueológico.

En el Capítulo V se realiza la implementación de la metodología propuesta en el recorrido virtual por las instalaciones del Complejo Arqueológico de Ingapirca, se definen los instrumentos de valoración utilizados.

Finalmente en el Capítulo VI se establece los resultados de implementar la metodología específica creada y comparar con recorridos virtuales que utilizan metodologías generales.

CAPITULO I

MARCO REFERENCIAL

1.1. Identificación y descripción del problema

La realidad y virtualidad representan dos extremos que comienzan a aproximarse entre sí, con los avances tecnológicos de estos últimos años. Con el transcurso del tiempo, ha ido creciendo la importancia de contar con información confiable, íntegra y oportuna para alcanzar los objetivos planteados. En este sentido la metodología es uno de los componentes necesarios de todo diseño.

Un conjunto de procedimientos para la elaboración de una metodología debe estar articulado lógicamente y teóricamente con los objetivos de la investigación. Si bien hay infinidad de libros de metodologías generales, no existe una metodología específica para la creación de recorridos virtuales. En este contexto, resulta fundamental el desarrollo de una metodología específica que conduzca efectivamente a un desarrollo sustentable.

Por cierto, dicha metodología será de fácil aplicación, de manera que se constituya en un recurso de apoyo eficiente y eficaz. Además, servirá para optimizar pasos innecesarios en la realización de recorridos virtuales.

1.1. Análisis Crítico

El desarrollo de recorridos virtuales enfocados como medios de información sin una metodología específica presentan varios inconvenientes como:

- Lentitud en la realización de recorridos virtuales.
- Escasa propagación de las herramientas necesarias para desarrollar recorridos virtuales.
- No existe una planificación del proyecto.

- No estandarización en la metodología, por lo cual se hace imposible desarrollar éstas aplicaciones.

1.2. Prognosis

El proyecto de tipo profesional tiene como propósito el desarrollo de una metodología específica como un recurso de información con el fin de propagar recorridos virtuales y adaptarlos a los requerimientos propuestos.

Al no aplicar una metodología determinada en el desarrollo de recorridos virtuales hay pérdida de tiempo por tareas repetidas, lentitud en el proceso de desarrollo, se acumulan riesgos y dificultades al final del proyecto. Con la implementación del proyecto se pretende resolver inconvenientes que se presentan en la Institución como:

- Publicidad del Complejo Arqueológico de Ingapirca.
- Facilidad de acceso a las instalaciones.
- Aumento en el turismo.

1.3. Delimitación

El estudio del tema propuesto es aplicado en el período de Marzo 2012 a Diciembre 2012 debido al tiempo de análisis, desarrollo e implementación de la metodología propuesta y a la aplicación en el Complejo Arqueológico, además, se limita a mostrar los atractivos más representativos, los cuáles se detallan a continuación:

- Castillo
- Oficinas
- Bodegas
- Plazas
- Centros habitacionales

Dicho proyecto señala el esparcimiento en 360 grados del Complejo Arqueológico, el cuál, es desarrollado con las herramientas que se menciona en la parte inferior, cabe recalcar que en un futuro la Municipalidad del cantón

Cañar mejorará el recorrido virtual, ampliando a cada uno de los lugares turísticos que existen dentro de la provincia.

1.4. Formulación del problema

¿Cómo el desarrollo de la propuesta metodológica específica planteada permite crear con mayor eficiencia recorridos virtuales enfocados como medio de información?

1.5. Objetivos

1.5.1. General

Desarrollar una propuesta metodológica específica para la creación de recorridos virtuales enfocada como medio de información, aplicada en el Complejo Arqueológico de Ingapirca.

1.5.2. Específicos

- Investigar y analizar información existente tanto de metodología como de recorrido virtual, la cual servirá como fuente de conocimientos para el desarrollo del proyecto.
- Crear una propuesta metodológica específica para de diseño de recorridos virtuales, enfocado como medio de información turística en donde se verá plasmado el estudio de ingeniería realizado.
- Implementar el recorrido virtual por las instalaciones del Complejo Arqueológico de Ingapirca aplicando la metodología propuesta.

1.6. Justificación

Los individuos de hoy en día están familiarizados con el uso de los computadores, la multimedia, imágenes en 3D, entornos virtuales simulando el mundo real, y esto para ellos es mucho más entretenido de observar, entender y aprender, que el uso de mapas planos (mapas en dos dimensiones), por ésta razón el proyecto intenta aprovechar la tendencia y mejorar los procesos de inducción que se realizan en la ciudad.

El tiempo que puede ahorrarse, la diversión que se logra al usar el recurso propuesto, el conocimiento acerca de detalles sobre los lugares turísticos principalmente el Complejo Arqueológico, y sobre la ubicación geográfica de los principales bloques de una forma novedosa dentro de la misma, son algunas de las mejoras que se pueden apreciar en este proyecto. Esto es importante con el fin de promocionar las riquezas turísticas sobre distintas ciudades.

Teniendo en cuenta todo lo anterior es importante ultimar que por el tipo de focalización de la aplicación gráfica es primordial el desarrollo de una metodología para este proyecto, la cual implica mucha complejidad para su desarrollo.

En el mismo orden ideológico es válido considerar que la realización del presente proyecto de investigación es viable desde distintos aspectos tales como: la inclusión de una investigación en el trabajo de campo que permite poner en práctica el proceso investigativo y teórico del diseño, además de retribuir desarrollos a otra disciplina del diseño diferente a las convencionales (editorial, publicitario, señal ético, etc.), como también la posibilidad de implementar un producto que cumpla con todos y cada uno de los puntos mencionados.

1.7. Hipótesis

El desarrollo de una propuesta metodológica específica permitirá crear con mayor eficiencia recorridos virtuales enfocados como medio de información turística.

CAPITULO II

INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EXISTENTE TANTO DE METODOLOGÍA COMO DE RECORRIDO VIRTUAL

2.1. Antecedentes de la investigación

En los últimos tiempos la formación universitaria se interesa por el desarrollo de nuevos conocimientos, que dinamice y promueva la ciencia y la tecnología. Dentro de estas estrategias se encuentra el interés por estimular la generación de actitudes y aptitudes investigativas en los estudiantes de educación superior. Con estos antecedentes la investigación tiene la intención de convertirse en una oportunidad para estimular los intereses investigativos, motivando a los desarrolladores seguir la metodología existente en el ámbito informático, tomando en cuenta que el utilizar una metodología permite optimizar tiempo y dinero.

La investigación al brindar y ofrecer pasos necesarios que se debe seguir, se convierte en una muestra importante para el proceso de desarrollo, pues permite acercarse al mundo del conocimiento, de la creatividad, innovación y desarrollo de capacidad crítica, por medio de la generación de preguntas y de estrategias. Así pues, al intentar comprender lo que es una metodología, resulta de suma importancia tener en cuenta que ésta, no es lo mismo que la técnica de investigación. Las técnicas son parte de una metodología, y se define como aquellos procedimientos que se utilizan para llevar a cabo la metodología, por lo tanto, como es posible intuir, es uno de los muchos elementos que incluye.

2.2. Definición de metodología

Para decidir qué tipo de metodología es necesario utilizar para una determinada investigación, el investigador debe considerar varios aspectos como:

los resultados que se espera obtener, quienes son los interesados en conocerlos, la naturaleza misma del proyecto, entre otras. Por tal motivo, Maddison (1983) define metodología como: *“conjunto de filosofías, fases, procedimientos, reglas, técnicas, herramientas, documentación y aspectos de formación para los desarrolladores”*. Por lo tanto, una metodología es un conjunto de componentes que especifican:

- Cómo se debe dividir un proyecto en etapas.
- Qué tareas se llevan a cabo en cada etapa.
- Qué salidas se producen y cuándo se deben producir.
- Qué restricciones se aplican.
- Qué herramientas se van a utilizar.
- Cómo se gestiona y controla un proyecto.¹

Así, se puede observar en la Figura 1, los componentes esenciales para desarrollar una metodología.

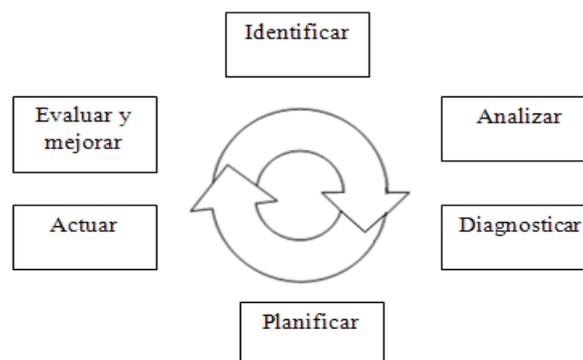


Figura 1. Pasos importantes en una metodología
Fuente: Elaborado por Katerine Santander y María Caguana

Generalizando, Piattini llega a la definición de metodología como:

“Un conjunto de procedimientos, técnicas, herramientas, y un soporte documental que ayuda a los desarrolladores a realizar nuevo software”.

¹ Metodología y Tecnología Un binomio excepcional Escrito por: Dr. C. Raúl Rubén Fernández Lic. Martin E. Delavaut Romero.

2.3. Tipos de metodologías

En el contexto de la investigación son muchas las metodologías que es posible seguir, sin embargo, existen 2 grandes grupos que incluyen a otras más específicas. Se trata de la metodología de investigación cuantitativa y la cualitativa. Estas aproximaciones representan un contexto diferente para el estudio, como se muestra en la Tabla 1. Los investigadores deben ser capaces de determinar qué tipo de metodología se adaptará mejor a sus objetivos y, a continuación de la visión, encontrar un modelo experimental o modelos para adaptarse a su estudio, teniendo en cuenta sus ventajas y desventajas como se explican en la Tabla 2.

2.3.1. Metodología cuantitativa

Ésta metodología utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente y confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento de una población. (Hernández Etal, 2003; p.5).

Se caracteriza porque requiere que entre los elementos del problema de investigación exista una relación cuya naturaleza sea lineal. Es decir, que haya claridad entre los elementos del problema de investigación que conforman el problema, que sea posible definirlo, limitarlos y saber exactamente donde se inicia el problema, en cual dirección va y qué tipo de incidencia existe entre sus elementos.

2.3.2. Metodología cualitativa

Tiene como objetivo la descripción de las cualidades de un fenómeno, busca un concepto que pueda abarcar una parte de la realidad, no se trata de probar o de medir en qué grado una cierta cualidad se encuentra en un cierto acontecimiento dado, sino de descubrir tantas cualidades como sea posible.²

Dicha metodología produce registros narrativos de los fenómenos investigados.

² Metodología de la Investigación cualitativa 5ta edición José Ignacio Ruiz Olabuenaga

Éste tipo de metodología los datos obtiene por medio de la observación y las entrevistas, además, se caracteriza porque la misma estrategia indica el empleo de procedimientos que dan un carácter único a las observaciones.

2.4. Diferencias entre metodología cualitativa y cuantitativa

Tabla 1. Diferencias entre la metodología cualitativa vs cuantitativa

Fuente: Elaborado por Katerine Santander y María Caguana

METODOLOGÍA CUALITATIVA	METODOLOGÍA CUANTITATIVA
Pueden desarrollarse hipótesis antes, durante y después de la recolección y análisis de los datos.	Las hipótesis se plantean antes de recolectar y analizar los datos.
Observación sin control	Medición controlada
Subjetiva	Objetiva
Enfoque exploratorio, inductivo y descriptivo	Enfoque confirmatorio, inferencial, deductivo
Orientada al proceso	Orientada al resultado
Datos "ricos y profundos"	Datos "sólidos y repetibles"
Selecciona un lugar de estudio	Se determina una muestra
Realidad dinámica	Realidad estática

2.5. Ventajas e inconvenientes entre metodologías

Tabla 2. Ventajas e inconvenientes entre las metodologías

Fuente: Elaborado por Katerine Santander y María Caguana

METODOLOGÍA CUALITATIVA	METODOLOGÍA CUANTITATIVA
Preferencia a "comunicarse con" los sujetos del estudio	Preferencia a "servirse de" los sujetos del estudio
Se limita a preguntar	Se limita a responder
Comunicación horizontal entre el investigador y los investigados, naturalidad y habilidad de estudiar los factores sociales en un escenario natural	
Fuertes en términos de validez interna y débil en validez externa,	Débiles en términos de validez interna y fuertes en validez externa.
Preguntan a los cuantitativos: ¿Cuan particularizables son los hallazgos?	Preguntan a los cualitativos: ¿Son generalizables los hallazgos?

2.6. Aplicaciones

Dentro de la rama de ingeniería en sistemas existe una variedad de metodologías las mismas que se explican a continuación:

2.6.1. Metodología de Desarrollo de Software

La metodología de desarrollo de software en ingeniería de software es un marco de trabajo usado para estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo en sistemas de información.

Cada metodología de desarrollo de software tiene más o menos su propio enfoque para el desarrollo de software, como se representan en la Figura 2 los patrones básicos de una metodología.³ Estos se desarrollan en varias metodologías específicas. Los enfoques son los siguientes:

- Modelo en cascada: Framework lineal.
- Prototipado: Framework iterativo.
- Incremental: Combinación de framework lineal e iterativo.
- Espiral: Combinación de framework lineal e iterativo.
- RAD: Rapid Application Development, framework interactivo.

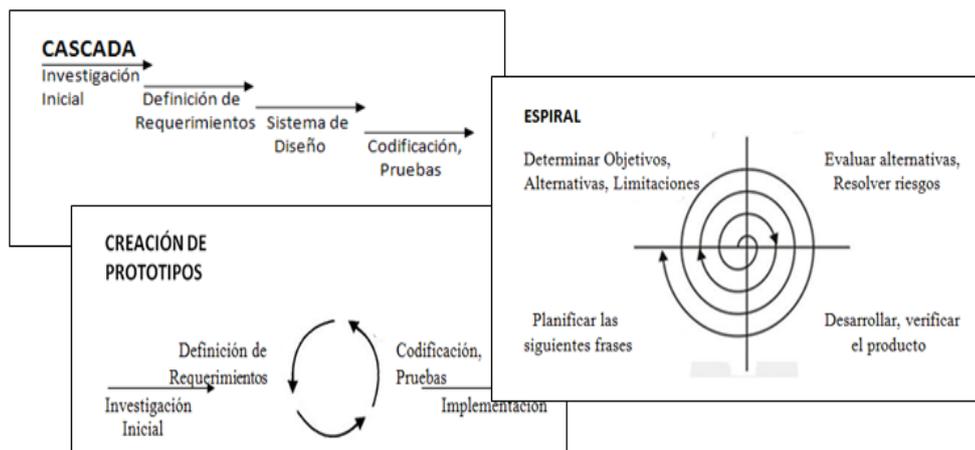


Figura 2. Patrones básicos en las metodologías de desarrollo de software
Fuente: Elaborado por Katerine Santander y María Caguana

³ Ingeniería de Software Roger S. Pressman

2.6.1.1. Modelo cascada

Es el primer modelo de proceso de desarrollo de software que se publicó, se derivó de procesos de Ingeniería de sistemas generales (Royce 1970). El modelo cascada es un proceso secuencial de desarrollo en el que los pasos de desarrollo son vistos hacia abajo (como en una cascada de agua) a través de las fases de análisis de las necesidades, el diseño, implementación, pruebas (validación), la integración, y mantenimiento. La primera descripción formal del modelo de cascada se cita a menudo a un artículo publicado por Winston Royce W.2 en 1970.

Los principios básicos del modelo de cascada son los siguientes:⁴

- El proyecto está dividido en fases secuenciales, con cierta superposición y splashback aceptable entre fases.
- Se hace hincapié en la planificación, los horarios, fechas, presupuestos y ejecución de todo un sistema de una sola vez.
- Un estricto control se mantiene durante la vida del proyecto a través de la utilización de una amplia documentación escrita, así como a través de comentarios y aprobación / signoff por el usuario y la tecnología de la información de gestión al final de la mayoría de las fases antes de comenzar la próxima fase.

2.6.1.2. Modelo Espiral

La atención se centra en la evaluación y reducción del riesgo del proyecto dividiendo el proyecto en segmentos más pequeños y proporcionando más facilidad de cambio durante el proceso de desarrollo, así como ofreciendo la oportunidad de evaluar los riesgos y con un peso de la consideración de la continuación del proyecto durante todo el ciclo de vida.

Cada viaje alrededor de la espiral atraviesa cuatro cuadrantes básicos: (1) determinar objetivos, alternativas, y desencadenantes de la iteración; (2) Evaluar alternativas; Identificar y resolver los riesgos; (3) desarrollar y verificar los resultados de la iteración, y (4) plan de la próxima iteración.

⁴ SELECTING A DEVELOPMENT APPROACH.Revalidated: March 27, 2008.Retrieved 27 Oct 2008.

Cada ciclo comienza con la identificación de los interesados y sus condiciones de ganancia, y termina con la revisión y exanimación.⁵

2.6.1.3. Prototipado

El prototipado es el framework de actividades dedicada al desarrollo de software prototipo, es decir, versiones incompletas del software a desarrollar.

2.6.2. Metodología de aplicación web

Es una metodología de relación entre objeto (Enhanced Object Relation ship Methodology), y es definido por un proceso iterativo que se concentra en el modelado orientado a objetos por la representación de relaciones entre los objetos (acoplamientos) como objetos, es por ello que fue una de las primeras propuestas para Web centrada en el paradigma de la orientación a objetos.⁶

Se utiliza como referencia los siguientes trabajos (Marco Metodológico para el desarrollo de Sitios Web Accesibles Yusef Hassan Montero Francisco J. Martín Fernández) Metodología práctica de revisión de la accesibilidad de sitios web de (Romero, 2001) en la Figura 3 se mencionan las fases que tiene la metodología de aplicación web:

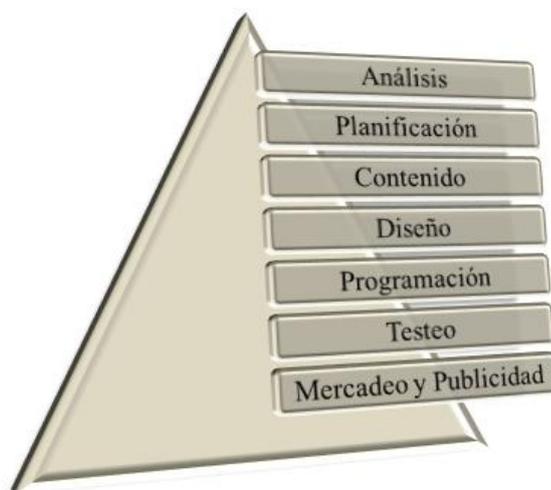


Figura 3. Fases de la metodología de aplicación web
Fuente: Elaborado por Katerine Santander y María Caguana

⁵ (Boehm, 2000)

⁶ <http://www.areaordenadores.com/Metodologias-Web.html>

2.6.3. Metodología para el diseño de redes de área local

Se describe una metodología de redes de datos basada en modelos funcionales estándar de la ITU y de la ISO. Estos modelos detallan las tareas y funciones que deben ser ejecutadas en el proceso de administración de redes.

Para comprender ésta metodología se ha dividido en cinco partes o etapas:

- Etapa de estudio
- Etapa de diseño
- Etapa de elaboración de la solicitud de oferta y selección del vendedor
- Etapa de Instalación y puesta en funcionamiento
- Etapa de análisis de las prestaciones y evaluación de los resultados

2.6.4. Metodología para el diseño de sistemas de información

Es un conjunto de actividades, como se observa en la Figura 4, mismas fases que son llevadas a cabo para desarrollar y poner en marcha un Sistema de Información.



Figura 4. Fases para el Desarrollo de Sistemas de Información.
Fuente: Elaborado por Katerine Santander y María Caguana

Los Tipos de Metodologías de Desarrollo de Sistemas de Información son:⁷

A. Estructurada

- Abarca varias áreas organizativas de la empresa

⁷ <http://desarrollodesistemas.wordpress.com/2009/07/21/metodologias-para-el-desarrollo-de-sistemas-de-informacion/>

- Tiempo de desarrollo largo
- Requiere que se cumplan todas las etapas, para poder cumplir las siguientes (progresión lineal y secuencial de una fase a la otra)
- Evolutiva-Incremental
- Se deriva de la estructurada
- Permite seguir secuencias ascendentes o descendentes en las etapas del desarrollo
- Permite cumplir etapas o fases en paralelo, como se representa en la Figura 5, por lo que es más flexible que la estructurada.

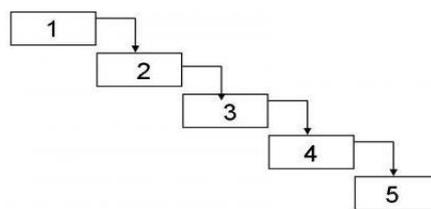


Figura 5. Metodología Clásica de Desarrollo de Sistemas.

Fuente: <http://desarrollodesistemas.wordpress.com/2009/07/21/metodologias-para-el-desarrollo-de-sistemas-de-informacion/>

B. Prototipos

- Desarrolla un modelo en escala del sistema propuesto (sistema objetivo), En otras palabras, desarrolla un “demo”, que de ser aprobado por el usuario, se culmina con todas las funcionalidades.
- Se prueba y refina hasta que usuarios conformes
- Identifica necesidades de información
- Maneja principales procedimientos orientados a transacciones
- Produce informes críticos
- Permite consultas rudimentarias
- Complementa especificaciones imprecisas y/o incompletas de los usuarios

C. Orientada a Objetos

- No modela la realidad, sino la forma en que las personas comprenden y procesan la realidad

- Es un proceso ascendente basado en una abstracción de clases en aumento
- Se basa en identificación de objetos, definición y organización de librerías de clases, y creación de macros para aplicaciones específicas
- Utiliza menor cantidad de código
- Es más reutilizable

2.7. Definición de recorrido virtual

El concepto de Entorno Virtual (EV) es usado para referirse a aquellas aplicaciones que recrean en una pantalla de computador un espacio real o imaginario.⁸ En la actualidad, la realidad virtual es comúnmente utilizada en la gestión de procesos, visualización de la información y el diseño de la interfaz de usuario.

2.8. Importancia de los Recorridos Virtuales

Uno de los aspectos más importantes a considerar en la construcción de un EV es lo relacionado con su modelado, que además de mantener las consideraciones de cualquier otro tipo de desarrollo software, requiere de otras que permitan generar un EV donde el usuario pueda obtener una verdadera experiencia 3D: modelado geométrico, modelado cinemático, modelado físico, modelado del comportamiento (comportamiento inteligente) y modelado de la interacción. Debido a lo anterior, además a la gran proliferación de EVs en los últimos años, han surgido propuestas que intentan orientar el desarrollo de EVs, sin embargo, cada propuesta realiza enfoques y consideraciones diferentes, y en la mayoría de los casos, no incorporan prácticas de la ingeniería del software, así como mecanismos que permitan capturar y gestionar todas las necesidades de modelado para este tipo aplicaciones.

2.9. Componentes de un Sistema de Realidad Virtual

Es importante tener en cuenta que para poder desarrollar algún programa de Realidad Virtual se deben cumplir una serie de pasos que involucran varios

⁸ <http://www.up4ved.org/>

campos profesionales tales como: el diseño, la arquitectura, pedagogía y, por supuesto, ingeniería de sistemas. Cada uno de estos pasos debe ser llevado a cabo con la mayor claridad y detenimiento ya que un error en cada uno significa comenzar los proyectos desde el primer paso nuevamente.

Existen requisitos importantes que se deben tener presentes a la hora de correr un archivo “.wrl” formato en el que queda almacenado el código fuente compilado de un proyecto de Realidad Virtual. Entre estos es la instalación previa de un plug-in para la reproducción de ambientes virtuales como por ejemplo Cosmo o BS Contact. Estos plug-in tienen normalmente un costo económico y permiten descargar versiones de prueba para que los usuarios lo utilicen antes de comprarlos. El Cosmo es de uso libre.

A continuación en la Figura 6, se muestran los componentes principales de un proyecto Virtual y la importancia de hacer una buena planificación en cada uno de estos aspectos para poder obtener un producto de gran calidad al final. En su orden son: Modelado, Simulación, Interacción y Percepción.

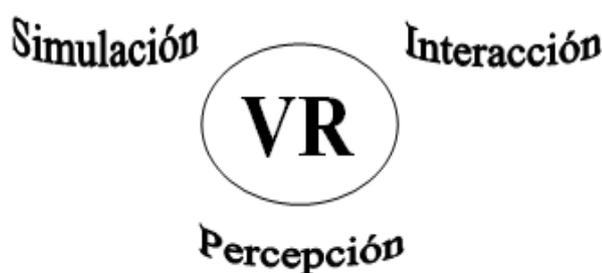


Figura 6. Componentes de un sistema de realidad virtual.
Fuente: Elaborado por Katerine Santander y María Caguana

- Simulación: Capacidad de replicar aspectos suficientes de un objeto o ambiente de forma que pueda convencer al usuario de su casi realidad.
- Interacción: Debe permitir el control del sistema creado.
- Percepción: Permite la interacción con los sentidos del usuario (vista, oído y tacto).

2.10. Aplicaciones de recorridos virtuales

Actualmente las aplicaciones de la realidad virtual son múltiples:

Medicina: Existen sistemas simuladores muy potentes que permiten al médico experimentar las sensaciones de estar ante complicadas operaciones como son los cateterismos o la realización de endoscopias. Esto es de gran utilidad para que el médico adquiera la habilidad y destreza necesarias antes de enfrentarse a un caso real. Por otra parte, existen desarrollos de modelos virtuales de pacientes con los cuales es posible interactuar en un ambiente virtual. Este proyecto es conocido como “Visible Human” y es desarrollado por National Library of Medicine EEUU.

Educación: El campo de la educación es uno de los más beneficiados de los avances en la realidad virtual. Actualmente existen experiencias de distintos grupos de investigación para la creación de material educativo. La compañía Perceptual Computing Group ha implantado un entorno virtual colectivo e interactivo con varios submundos por los cuales pueden navegar y aprender los niños.

Marketing y Comercio electrónico: Cada día más empresas publicitarias empiezan a ofrecer la posibilidad de realizar visitas virtuales para observar los productos: navegar virtualmente por los pasillos de un centro comercial, por las habitaciones de un hotel u observar detalladamente vehículos desde distintas perspectivas. Una herramienta concreta existente y aún en desarrollo es el probador virtual para la venta de ropa por Internet. Uno de los más avanzados es el de MIRALab de la Universidad de Ginebra.

Defensa: Los simuladores de vuelo son hoy en día una herramienta fundamental para el entrenamiento de pilotos. Son sistemas muy sofisticados y costosos que incorporan todo tipo de interfaces para simular la situación real dentro de un avión, así como las distintas maniobras.

Arquitectura: Una de las primeras aplicaciones en este campo ha sido la creación de modelos virtuales de futuros edificios y la navegación virtual por ellos, tanto para su venta como para su análisis. Tanto es así que diversas compañías comercializan herramientas específicas de diseño tridimensional, de manera que el arquitecto puede experimentar en la etapa de diseño con distintos modelos para decidirse por el más adecuado.

Ocio y Entretenimiento: Este es el campo más habitual y conocido por todos, pues se puede disfrutar de videojuegos 3D en nuestras propias casas, en los ordenadores y videoconsolas.

2.11. Herramientas para el desarrollo de recorridos virtuales

Un sistema relativamente popular, de 1991 fueron los Virtuality, desarrollados por la compañía británica W. Industries e instalados en salones recreativos de EE. UU. Basados en el hardware de los ordenadores Amiga, el equipo incluía unos cascos o gafas de visionado. Dentro del sector comercial de las cabinas arcade, en este mismo período aparecerán numerosos modelos de arcades envolventes, emulando cabinas de vuelo o conducción, como las cabinas conectadas en red de los Battletech Center de Chicago, 1991.

Ese mismo año aparece una herramienta destinada a la difusión entre el gran público de los conceptos gráficos relacionados con la realidad virtual será el programa comercial 3D Construction Kit creado por el grupo Incentive y distribuido por la compañía Domark (la versión 2.0 saldría en 1992), lanzado en las principales plataformas de 8, 16 y 32 bits. Utilizaba como base un lenguaje de programación llamado Freescape, diseñado por Incentive para sus videojuegos de gráficos tridimensionales, tales como Castle Master o Driller. Hacia 1995 surge el lenguaje VRML (Virtual Reality Modeling Language), al que sigue la versión VRML '97, también llamada VRML 2.0, en torno al que hacia 2005 se desarrolla el lenguaje X3D.

En Internet se pueden encontrar millones de aplicaciones para el desarrollo de proyectos de Realidad Virtual, existen varios que son de uso gratuito y otros que varían entre en un costo de 50 dólares hasta los 2 mil dólares.

Es por ésto que se buscan métodos alternativos para el desarrollo de cada uno de los pasos por separado, ya que existen diversos programas de diseño, los mismos que se explican en la Tabla 3, con un altísimo nivel de calidad que pueden ser utilizados por los Ingenieros con el fin de lograr modelos de mayor realismo. Así:

Tabla 3. Herramientas para recorridos virtuales.
Fuente: Elaborado por Katerine Santander y María Caguana.

HERRAMIENTAS	CARACTERÍSTICAS
3D Studio Max – Backburner	Herramienta comercial desarrollada por Autodesk, puede utilizarse con V-Ray como herramienta alternativa. Es una de las soluciones de animación, modelado y renderizado más populares entre la comunidad desarrolladora de aplicaciones con gráficos 3D y desafortunadamente es una de las más costosas
Blender–Raytraycking	Herramienta de software libre ampliamente utilizada para proyectos complejos, compatible con 3D Max Studio, su render permite la utilización una gran variedad de efectos.
Maya – Maya Satélite	Herramienta ampliamente utilizada en granjas de render propuesta por Autodesk, puede utilizar deferentes motores de render como Mental o Vray
LightWave– ScreamerNet	Herramienta comercial que permite el render en red en sistemas Mac OS-X, sobresale la velocidad y capacidad
Simple Open Mosix	Conjunto de herramientas de software libre para construir clúster de render basados en Blender y el sistema de Linux
Tourweaver	Es un herramienta comercial especialmente desarrollado para diseñar e implementar entornos panorámicos en Flash
Panoweaver	Es una herramienta de fotografía profesional costura, que puede coser todo tipo de fotos en alta calidad de 360 grados o parcial imágenes panorámicas.
Google Sketchup	Herramienta de modelado fácil de usar. Existen dos versiones gratuita y comercial
Pano2Vr	Es una aplicación para convertir imágenes panorámicas esféricas o cilíndricas

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1. Tipo de estudio

El proyecto es una **investigación Aplicada**, pues representa a escala un modelo con un esparcimiento de 360° del Complejo Arqueológico, incluyendo las edificaciones y atractivos turísticos más relevantes. Es una **investigación documental** por la información existente en internet, libros, los mismos que permiten realizar consultas a medida que se va desarrollando el proyecto, **de campo** ya que por medio de mapas, planos y fotografías actuales se creará el recorrido. Aunque el resultado no tenga un grado del 100% de exactitud es una **investigación descriptiva**, porque se alcanzará el mayor grado de realismo dentro del prototipo con el fin de poder brindar la mejor experiencia posible al usuario final informándole siempre en el lugar en donde se encuentra. Ésta **investigación es colectiva** pues realizan egresados de la UNACH.

3.2. Identificación de Variables

3.2.1. Variable independiente

Propuesta metodológica específica para la creación de recorridos virtuales.

3.2.2. Variable dependiente

Eficiencia en la creación de recorridos virtuales enfocados como medio de información

3.3. Operacionalización de Variables

Tabla 4.Operacionalización de variable.
Fuente: Elaborado por Katerine Santander y María Caguana.

VARIABLE	TIPO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	INDICADORES
Propuesta metodológica específica para la creación de recorridos virtuales.	Independiente	Conjunto de procedimientos basados en principios lógicos, utilizados para alcanzar una gama de objetivos que ayuden a disminuir la complejidad y el tiempo en el desarrollo de recorridos virtuales	Principios lógicos. Alcanzar una gama de objetivos. Disminuir la complejidad y el tiempo en el desarrollo.	Simplicidad. Funcionalidad. Mantenibilidad. Cumplimiento de normas. Tiempo de desarrollo.
Eficiencia en la creación de recorridos virtuales enfocados como medio de información.	Dependiente	Capacidad de obtener resultados deseados en los recursos de información, mediante la óptima utilización de los recursos disponibles.	Uso de herramientas para la creación de recorridos virtuales. Obtener resultados deseados. Óptima utilización de recursos disponibles.	Utilidad Accesibilidad Usabilidad Confiabilidad

3.4. Población y muestra

3.4.1. Población

La investigación de una metodología específica para la creación de recorridos virtuales enfocado como medio de información, se aplicará en el Complejo Arqueológico de Ingapirca, para lo cual se tendrá en consideración a 103 desarrolladores del Cantón Cañar los mismos que se han obtenido a través del INEC (Censo de Población y Vivienda) CPV-2010

3.4.2. Muestra

El tamaño de la muestra n para el estimado de la proporción cuando se conoce la población (Wiliam GOO De, RÚlHalt), está definido por:

$$n = \frac{N * \sigma^2 * Z^2}{(N - 1)(E)^2 + \sigma^2 * Z^2}$$

Dónde:

n = Tamaño de la muestra

N = Universo de la población

σ^2 = Varianza

Z = Nivel de confianza deseado

E = Límite aceptable de error muestrable

Tabla 5. Datos principales para obtener la muestra
Fuente: INEC, Censo de Población y Vivienda CPV- 2010

QUÉ TÍTULO OBTUVO	TOTAL	HOMBRE	MUJER
Ingeniería de sistemas e informática	15	7	8
Técnico superior programador	42	21	21
Analistas en sistemas	41	20	21
Desarrolladores de software	1	–	1
Profesionales en publicidad	4	1	3
TOTAL	103	49	54

Datos:

N= 108 103,7232

E= 5 = 0,05 1,2279

Z= 95% = 3,8416

$\sigma^2= 0,25$

$$n = \frac{108 * 0,25^2 * 3,8416^2}{(108 - 1)(0,05)^2 + 0,25^2 * 3,8416^2}$$

$$n = 84$$

3.5. Procedimientos

3.5.1. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

Se usará ciertas técnicas para la recolección de datos que ayudarán a la elaboración del trabajo de investigación:

- **Fotografías:** de todo el Complejo Arqueológico para realizar el recorrido en la web.
- **Videos:** de la narración de cada guía.
- **Audio:** traducciones de cada en dos idiomas Español e Inglés.
- **Análisis:** de la información existente en la página principal del Cantón Cañar, la cual servirá como link directo para acceder al recorrido virtual.

3.5.2. Procesamiento y análisis

Para la realización del recorrido se tomaron fotografías desde diferentes ángulos las cuales sirvieron para mostrar lo que tienen el Complejo, así, con la ayuda de los guías se grabaron las narraciones de los lugares más importantes.

Con estos recursos se procedió a trabajar con las herramientas mencionadas en la Tabla 8, logrando dar diferentes acciones a las fotografías, consiguiendo un recorrido intuitivo.

3.6. Recursos

3.6.1. Recursos Humano

Tabla 6. Detalle de recursos humanos

AUTOR	Katerine Santander María Caguana
PRESIDENTE DE TRIBUNAL	Fernando Molina
DIRECTOR(A) DE TESIS	Danny Velasco
MIEMBRO DE TRIBUNAL	Silvia Aldas
ENCUESTADOS	Autoridades, guías, turistas, desarrolladores

3.6.2. Recursos Tecnológicos

Tabla 7. Detalle de recursos tecnológicos

PORTATIL HP	procesador CI5 (2.0 ghz), ram ddr3 4GB, sistema operativo windows 7
PORTATIL SONY VAIO	procesador CI5 (2.30ghz), ram ddr3 4GB, sistema operativo windows 7

3.6.3. Suministros

- 4 resmas de papel bond hp, tamaño A4.
- 1 frasco de tinta de color negro para impresora EPSON
- 1 frasco de tinta de color para impresora EPSON
- 4 CD´s
- 2 memory flash de 8 GB.

3.6.4. Software

Tabla 8. Software a utilizar

SOFTWARE	VERSIÓN
Microsoft ICE	Gratuita
Pano 2vr	Gratuita
Freemake Converter	Audio Gratuita

3.6.5. Servicios

- Internet.
- Impresiones.
- Fotocopias
- Teléfonos.

3.6.6. Recursos Financieros

Tabla 9. Detalle de recurso financiero

NOMINACION	CANTIDAD	PRECIO U	SUBTOTAL	TOTAL
MATERIALES				
Útiles de Oficina	10 unidades	0.50\$	5.00\$	
Resmas de papel	4 unidades	4.50\$	18.00\$	
Frascos de tinta	2 unidades	3.00\$	6.00\$	
Copias	2000 unidades	0.05	100\$	
Internet	300 horas	0.80\$	2.40\$	
SUMAN				
Imprevistos			60.00\$	
TOTAL				191.40 \$

3.7. Financiamiento

El proyecto está financiado en su totalidad por las proponentes.

CAPITULO IV

CREACIÓN DE UNA METODOLOGÍA ESPECÍFICA PARA EL DISEÑO DE RECORRIDOS VIRTUALES

4.1. Título de la propuesta

La metodología propuesta se denomina MERV (Metodología específica para Recorridos Virtuales).

4.2. Introducción

En este capítulo se desarrollará la metodología basándose en datos estudiados anteriormente para definir procedimientos, técnicas y ayudar a la documentación para la creación de recorridos virtuales, es decir, se indica paso a paso todas las actividades a realizarse, para lograr el producto informático deseado.

La propuesta metodológica para recorridos virtuales engloba 7 pasos necesarios que se deberán seguir para realizar recorridos virtuales, los mismos que han sido definidos gracias al estudio de las metodologías existentes en el desarrollo de software, tomando como referencia el enfoque del modelo cascada, logrando relativamente la disminución en cuanto al tiempo para los desarrolladores de este tipo de aplicaciones, éstos son:

1. Selección del lugar y estudio preliminar
2. Determinación de requerimientos
3. Planificación del proyecto a seguir
4. Diseño de la aplicación
5. Modelado
6. Pruebas
7. Publicación.

4.3. Fundamentación Científico - Técnica

La creación de la metodología para recorridos virtuales aportará en el estímulo de actitudes y aptitudes investigativas, promoviendo la realización de recorridos virtuales.

La investigación tiene la intención de convertirse en una oportunidad para estimular los intereses investigativos, motivando a los seguidores utilizar las metodologías existentes en el ámbito informático, tomando en cuenta que al implementar la metodología se optimiza tiempo y dinero.

4.4. Características Técnicas

La metodología propuesta se caracteriza porque:

- Las fases se centran en el equipo de calidad de datos.
- Modela una estructura organizada, la cual permite al equipo de desarrollo encontrar fácilmente la información esperada.
- Gestiona la eficacia de datos en los proyectos de desarrollo de recorridos virtuales de una manera integrada con la objetivo de obtener resultados exitosos.

A continuación se presenta el proceso metodológico el cual proporciona un conjunto de decisiones centradas para los desarrolladores, que ayudará a mejorar los procesos, las soluciones e implementación de un recorrido virtual.

4.5. Ciclo de vida de la Metodología

El ciclo de vida de la metodología propuesta está compuesta por 7 fases cada una de ellas están divididas por objetos. En la Figura 7, se indican las fases que se proponen para llegar a realizar un recorrido virtual:

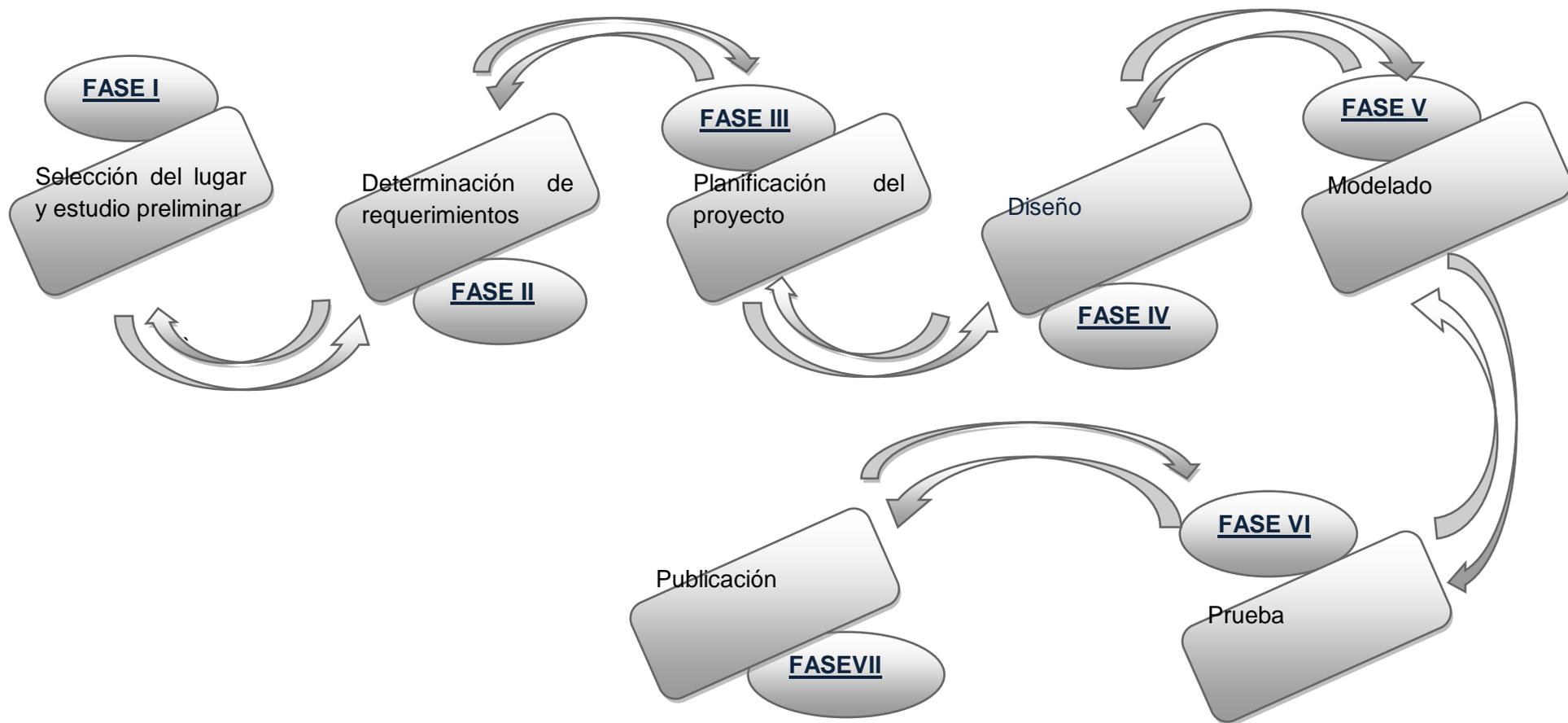


Figura 7. Ciclo de vida de la metodología.
Fuente. Elaborado por Katerine Santander y María Caguana

4.6. Descripción de la Propuesta Metodológica Específica

La propuesta MERV (Metodología específica para recorridos virtuales) consta de los siguientes pasos necesarios para su desarrollo:

4.6.1. Selección del lugar y estudio preliminar

⁹En esta fase se selecciona el lugar en el cual se va a realizar el recorrido virtual. A continuación se realiza un estudio preliminar, el cual constará de las siguientes etapas:

4.6.1.1. Factibilidad Técnica

La factibilidad técnica muestra si la propuesta tiene éxito al momento de la implantación y operación, tomando en cuenta principios como el personal que tenga conocimientos técnicos, disponibilidad de tecnología que satisfaga las necesidades. Como ayuda para el análisis en cuanto a la factibilidad se plantea las siguientes interrogantes, para facilitar el estudio al momento de la implementación.

- ¿Hay suficiente personal y competencias técnicas con vistas a las nuevas tendencias y tecnologías?
- ¿Si no dispone de conocimientos técnicos es prudente capacitarse?
- ¿Es necesario utilizar herramientas gratuitas?
- ¿Puede realizarse el trabajo con el equipo actual?

4.6.1.2. Factibilidad Operativa

Durante esta fase se identifican aquellas actividades que son necesarias para lograr el objetivo y se determina lo necesario para llevar a cabo. De la misma manera permite fijar si no existe resistencia al cambio entre los beneficiarios de los sistemas, que dificulte la implantación y ejecución. Para esto se plantea interrogantes como:

- ¿Se utilizará el recorrido virtual si se desarrolla y se implementa?

⁹ Analisis y Diseño de Sistemas 6ª. Escrita por : kendall, Julie E Cendall

- ¿Tendrán resistencia los usuarios en el uso del recorrido virtual?

4.6.1.3. Factibilidad Financiera y Económica

La factibilidad económica es uno de los elementos más importantes para la realización del recorrido, por medio de él se solventan las demás carencias de otros recursos, además, es uno de los puntos más críticos, es lo más difícil de conseguir, al determinar los costos de desarrollo e implementación del recorrido se debe justificar los beneficios que se obtienen.

La factibilidad financiera describe los recursos financieros necesarios para desarrollar o llevar a cabo las actividades o procesos para obtener los recursos básicos los que deben estar considerados en costo de tiempo, costo de realización y costo de adquisición de nuevos equipos. Así, se plantea la siguiente interrogante:

- ¿Existen suficientes beneficios en la creación de recorridos virtuales para justificar el gasto en el recorrido?

4.6.1.4. Validación y verificación

El éxito de un proyecto está determinado por el grado de factibilidad que se presente en cada una de los aspectos anteriores. Un estudio de factibilidad sirve para recopilar datos relevantes sobre el desarrollo de un proyecto y en base a ello tomar la mejor decisión, si procede su estudio, desarrollo o implementación.

- a) Factibilidad Técnica: mejora del sistema actual, disponibilidad de tecnología que satisfaga las necesidades.
- b) Factibilidad Operativa: operación garantizada, uso garantizado
- c) Factibilidad Financiera y Económica: tiempo del analista, costo de estudio, costo del tiempo del personal, costo del tiempo, costo del desarrollo/adquisición.

4.6.2. Determinación de requerimientos

En este punto el usuario es el principal involucrado pues es quien va a establecer los requerimientos o funcionalidades que espera en el recorrido virtual.

Es importante señalar que en esta etapa se debe consensuar todo lo que se requiere del sistema y será aquello lo que seguirá en las siguientes etapas: propósito, ámbito del sistema y visión general del sistema, tomado como referencia el estándar IEE830¹⁰ del cual se consideran algunos de los pasos a seguir.

4.6.2.1. Propósito

Se define el propósito del documento y se especifica a quien va dirigido el proyecto.

4.6.2.2. Ámbito de Sistema

Se especifica el nombre del recorrido (ejemplo: miRecorrido), se explica quién realiza el recorrido, se describe los beneficios, objetivos y, se analiza lo que se espera alcanzar con el recorrido.

4.6.2.3. Descripción General del Sistema

4.6.2.3.1. Perspectiva del producto

Todas las expectativas que busca algún cliente, en cuanto a visión, funcionamiento, comunicación, etc.

4.6.2.3.2. Funciones del producto

Se muestra un resumen, a grandes rasgos, de las funciones del futuro recorrido. Las funciones deberán mostrarse de forma organizada, y pueden utilizarse gráficos, siempre y cuando dichos gráficos reflejen las relaciones entre funciones y no el diseño del recorrido.

¹⁰ by Sergio GarciaMondaray in Ingeniería del Software1998

4.6.2.3.3. Características de los usuarios

Describe las características generales de los usuarios del producto, incluyendo nivel educacional, experiencia y experiencia técnica.

4.6.2.4. Validación y verificación

Una especificación documentada de los requisitos del software proporciona la base para la validación y la verificación. El proceso de validación del recorrido no puede completarse sin un establecimiento de las especificaciones de los requisitos.

4.6.3. Planificación del Proyecto

En este punto se especifica las metas a cumplir y los medios para alcanzar dichas metas, la cual se define el cuándo y cómo se va a construir el recorrido virtual.

Una adecuada planificación permite evaluar económicamente el proyecto. En este sentido es importante definir la complejidad del proyecto, pues a medida que éste crece su costo aumenta. Un proyecto complejo requiere de un costo elevado, los ítems a considerar en un proyecto para recorridos virtuales son:

- **Hardware:** Elegir una PC con los mínimos recursos necesarios.
- **Software:** En caso de ser proyectos simple se extraer libremente de la red, de lo contrario se utiliza un software especializado y por lo tanto un costo ya significativo.
- **Recursos Humanos:** Trata de determinar quienes están involucrados en el proyecto y su grado de participación en cada una de las etapas
- **Otros:** Aquí se considera anexos al desarrollo del recorrido virtual como es el caso de fotografías.

La técnica de evaluación y revisión de programa PERT (Técnicas de Revisión y Evaluación de Proyectos) y el método de ruta crítica CPM son dos métodos de calendarización de proyecto que se puede aplicar al desarrollo de software.

Ambas técnicas impulso de la información ya desarrollada en actividades tempranas de la planeación del proyecto.¹¹

4.6.3.1. Verificación y validación

La factibilidad de calendario es una medida de éxito que indica si un proyecto es razonable en el cumplimiento del calendario.

Para todo proyecto será necesario evaluar un estudio de factibilidad, con el propósito de determinar recursos necesarios para la realización del mismo a través de las perspectivas antes mencionadas.

4.6.4. Diseño de la Aplicación

El diseño es una actividad primordial de la ingeniería. Mitch Kapor afirma que es el lugar donde una persona se puede parar con un pie en dos mundos. El mundo tecnológico y el de la gente y los propósitos humanos e intenta unirlos.

Contiene la descripción de la estructura relacional global del sistema y la especificación de lo que debe hacer cada una de sus partes, así como la manera en que se combinan unas con otras.

4.6.4.1. Muestreo

En esta sub-etapa se debe recabar todos los antecedentes acerca del objeto a modelar.

En resumen, en esta etapa se obtiene aquella información que sea necesaria para un adecuado moldeamiento de los objetos que poblarán el recorrido virtual a construir. Una vez conseguidos todos los antecedentes acerca de las diversas locaciones a modelar, se debe proceder al diseño del modelo virtual.

4.6.4.2. Pasos preliminares en el diseño

El siguiente paso es importante a la hora de poder lograr una emulación adecuada del comportamiento modelado:

¹¹Ingeniería de Software Roger PressmanCap 24. Pag.737

4.6.4.2.1. Identificación de objetos

La identificación de objetos en el caso del moldeamiento para un recorrido virtual sigue un camino similar al análisis orientado a objetos.

4.6.4.2.2. Herramientas de desarrollo

En este punto se escoge la herramienta apropiada para realizar el recorrido virtual todo eso depende de las necesidades que el usuario tenga, en caso de trabajar con herramientas de desarrollo es muy importante elaborar una correcta estrategia para elegir las mejores.

4.6.4.3. Verificación y validación

Se realiza la verificación del diseño de acuerdo con lo planificado para asegurarse que los resultados del diseño cumplan con los requisitos de los elementos de entrada del diseño. Se mantienen registros de los resultados de la verificación y de cualquier acción que sea necesaria. Se realiza la validación del diseño de acuerdo con lo planificado para asegurarse de que el producto resultante es capaz de satisfacer los requisitos para su aplicación especificada o uso previsto, cuando sea conocido. Si es posible, la validación se completa antes de la entrega o implementación del producto.

4.6.5. Modelado

Esta fase se debe hacer con facilidad y sin ningún imprevisto. Jesús Barranco menciona que: *“el modelo describe las características principales de los datos de un sistema, de manera similar a un modelo de datos que consta de dos elementos: un esquema grafico, y una especificación de componente en cada esquema.”*¹²

Antes de realizar el modelado y ensamblaje se recomienda realizar el diagrama, como se muestra en la Figura 8, para facilitar el modelado y ensamblaje de cada objeto siguiendo el siguiente formato:

¹² Metodología del análisis estructurado de sistemas Escrito por Jesús Barranco de Areba

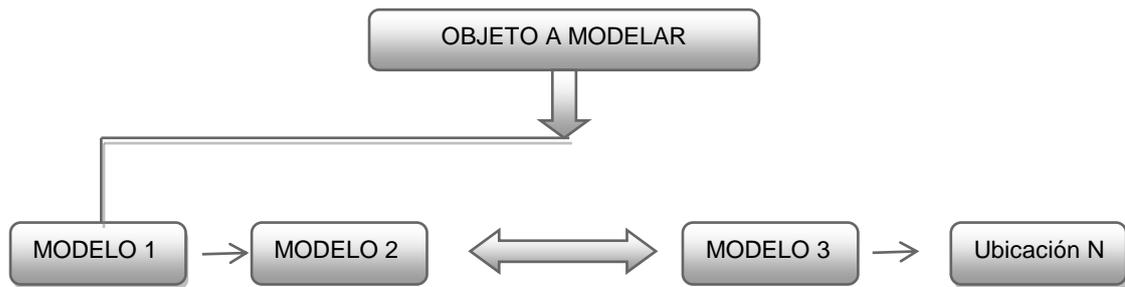
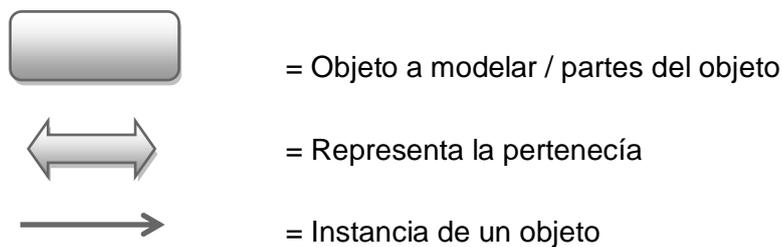


Figura 8. Diagrama para el modelado y ensamblaje.
Fuente. Elaborado por Katerine Santander y María Caguana

Para indicar que un objeto es una instancia de otro se utiliza la línea con una flecha indicando al objeto:



Se puede modelar y ensamblar el recorrido virtual de tres maneras:

1. Usar una herramienta de desarrollo.
2. Transformando un archivo de un formato determinado al formato de nuestra herramienta seleccionada para el modelado de objetos.
3. Combinar todas las anteriores.

Hatley y Pirbhai han empleado la visión de incluir las siguientes características en todo sistema: procesamiento de la interfaz de usuario y mantenimiento es decir el control de versiones.¹³

4.6.5.1. Combinación de Enfoques

4.6.5.1.1. Control de Versiones

Para tener un mejor control en el desarrollo de este tipo de aplicaciones, y con la finalidad a gestionar los diversos cambios que se realizan sobre los

¹³Ing.de Software cap 6. Roger Pressman

elementos de algún producto o una configuración del mismo, se recomienda efectuar un control de versiones. Para realizar el control de versiones se pone a consideración el siguiente formato:

Tabla 10. Control de versiones o cambios realizados.

CONTROL VERSIONES				
DATOS DE VERSIÓN		CAMBIOS REALIZADOS		
Nombre	Fecha de Creación	Objeto	Descripción	Observación

4.6.5.1.2. Verificación y validación

El proceso de modelado muestra el recorrido real, por lo que es importante que confíe en el modelo, para garantizar que se va a utilizar, esto va a ser trabajo de los desarrolladores.

Lo que debe importar en esta fase es el modelo para comprobar si el recorrido satisface los requerimientos del usuario, también el control en la realización del recorrido.

4.6.6. Pruebas

Una vez finalizada cada versión de la aplicación, se realizan las pruebas internas pertinentes. Este proceso se ejecuta hasta obtener la versión final de la aplicación. Para Pressman [Pre02] las pruebas de caja negra se centran en los requisitos funcionales del software. Es decir, la prueba de caja negra permite obtener conjuntos de condiciones de entrada que ejerciten completamente todos los requisitos funcionales de un programa. Se trata de un enfoque que intenta descubrir diferentes tipos de errores que no se encuentran con los métodos de caja blanca.

La prueba de caja negra este autor intentan encontrar errores de las siguientes categorías:

- Funciones incorrectas o ausentes.
- Errores de interfaz.

- Errores en estructuras de datos o en accesos a bases de datos externas.
- Errores de rendimiento.
- Errores de inicialización y de terminación.

Las pruebas permiten apreciar si el resultado obtenido es el esperado o no y, si se ha logrado una representación reconocible con el modelo original.

4.6.6.1. Verificación

Tabla 11. Verificar el grado de satisfacción del cliente.

REQUERIMIENTOS	GRADO DE SATISFACCIÓN		
	ALTA	MEDIA	BAJA

4.6.6.2. Validación

La validación se consigue cuando el software funciona de acuerdo con las expectativas razonables del cliente, además, se obtiene mediante una serie de pruebas de caja negra que demuestran la conformidad con los requisitos. Una vez que se procede con cada caso de prueba de validación, puede darse una de las siguientes condiciones: (1) Las características de funcionamiento o de rendimiento están de acuerdo con las especificaciones y son aceptables; o (2) Se descubre una desviación de las especificaciones se crea una lista de deficiencias.

4.6.6.3. Verificación y validación

El propósito del plan de pruebas es dejar de forma explícita el alcance, el enfoque, los recursos requeridos, el calendario, los responsables y el manejo de riesgos de un proceso de pruebas. Está constituido por un conjunto de pruebas, cada prueba debe:

- Dejar claro qué tipo de propiedades se quieren probar (corrección, robustez, fiabilidad, amigabilidad).
- Dejar claro cómo se mide el resultado.

- Especificar en qué consiste la prueba (hasta el último detalle de cómo se ejecuta).
- Definir cuál es el resultado que se espera (identificación, tolerancia).
¿Cómo se decide que el resultado es acorde con lo esperado?

Aquí el usuario sugiere desde su punto de vista algunos cambios que podrían realizarse. Cumplida esta prueba el cliente certifica la conformidad y satisfacción con la aplicación.

Validación: ¿Se está construyendo el producto correcto?. Comprueba que el software cumple las expectativas que el cliente espera

Verificación: ¿Se está construyendo el producto correctamente?. Se comprueba que el software cumple los requisitos funcionales y no funcionales de su especificación.

4.6.7. Publicación

Una vez realizada las pruebas respectivas del recorrido, se procede a la publicación del mismo, pues será necesario para su correcto funcionamiento. Para ello se necesita a alguien que aloje la web (es el servicio que provee a los usuarios de Internet un sistema para poder almacenar información, imágenes, vídeo, o cualquier contenido accesible vía Web.)

Lo que se debe considerar es el no omitir ninguno de los archivos generados en el desarrollo del recorrido para su publicación.

CAPITULO V

IMPLEMENTACIÓN DEL RECORRIDO VIRTUAL POR LAS INSTALACIONES DEL COMPLEJO ARQUEOLÓGICO DE INGAPIRCA, UTILIZANDO LA METODOLOGÍA “MERV”

5.1. Título de la propuesta

Creación de una Metodológica Especifica para el diseño de Recorridos Virtuales (MERV).

5.2. Introducción

En este capítulo se implementa la propuesta metodología basándose en los procesos expuestos anteriormente y además construyendo los procesos metodológicos que ayudan a la realización de recorridos virtuales, a tener una idea clara y ordenada de los pasos a seguir para que el desarrollo de estas aplicaciones con un menor tiempo, siguiendo las fases que se representa en la Figura 8.

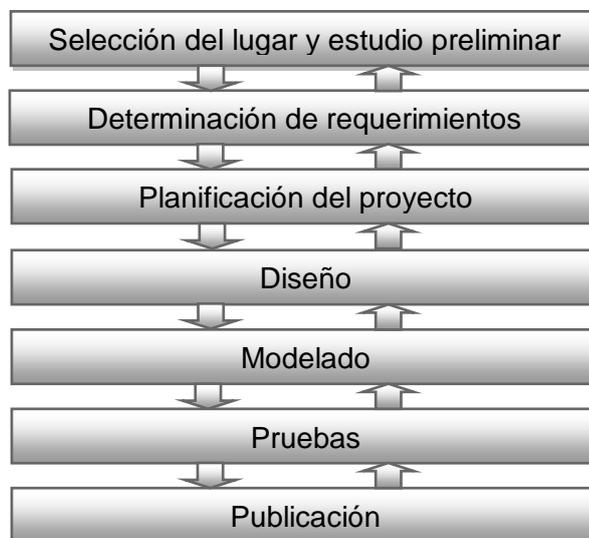


Figura 8. Fases principales de la propuesta metodológica.
Fuente: Elaborado por Katerine Santander y María Caguana

5.3. Fundamentación científico - técnica

La metodología propuesta se basa en fundamentos teóricos de Roger S.Pressman (Ingeniería. de Software) que es una autoridad reconocida intencionalmente en el mejoramiento del proceso de software y en las tecnologías de Ingeniería de software.

5.4. Ciclo de vida de la metodología

Se detalla a continuación cada una de las fases que se seguirá para el desarrollo del recorrido virtual.

5.5. Descripción de la metodología específica

5.5.1. Selección del lugar y estudio preliminar

El lugar que se ha seleccionado para aplicar la metodología propuesta es el "Complejo Arqueológico de Ingapirca" que se encuentra ubicada en la provincia del Cañar a 3.120 msnm, y a 16km de Cañar se levanta la más importante construcción arqueológica del Ecuador.

Ingapirca de los incas tiene por lo menos 500 años de existencia, El área que ocupa el Complejo Arqueológico abarca una superficie aproximada de cuatro hectáreas en donde se encuentran varios edificios y evidencias de otra naturaleza estas se describen a continuación:

- Collcas
- Pilaloma
- Tumba colectiva
- Baños ceremoniales
- Gran cancha hatunkancha
- Bodegas
- La condamine
- Apocsentos
- El elipse
- Templo o "castillo"

5.5.1.1. Factibilidad Técnica

Para realizar el recorrido del lugar antes mencionado se ha revisado información sobre las herramientas necesarias, como se observa en la Tabla 12, para desarrollar el proyecto con el fin de satisfacer lo propuesto. El software que se utiliza para la ejecución del proyecto es el siguiente:

Tabla 12. Herramientas que se aplican en el diseño de recorridos virtuales
Fuente. Elaborado por Katerine Santander y María Caguana

HERRAMIENTAS	CARACTERÍSTICAS
3D Studio Max – Backburner	Herramienta comercial desarrollada por Autodesk, puede utilizarse con V-Ray como herramienta alternativa. Es una de las soluciones de animación, modelado y renderizado más populares entre la comunidad desarrolladora de aplicaciones con gráficos 3D y desafortunadamente es una de las más costosas
Blender - Raytraycking	Herramienta de software libre ampliamente utilizada para proyectos complejos, compatible con 3D Max Studio, su render permite la utilización una gran variedad de efectos.
Maya – Maya Satélite	Herramienta ampliamente utilizada en granjas de render propuesta por Autodesk, puede utilizar diferentes motores de render como Mental o Vray
LightWave - ScreamerNet	Herramienta comercial que permite el render en red en sistemas Mac OS-X, sobresale la velocidad y capacidad
Simple Open Mosix	Conjunto de herramientas de software libre para construir clúster de render basados en Blender y el sistema de Linux
Tourweaver	Es un herramienta comercial especialmente desarrollado para diseñar e implementar entornos panorámicos en Flash
Panoweaver	Es una herramienta de fotografía profesional costura, que puede coser todo tipo de fotos en alta calidad de 360 grados o parcial imágenes panorámicas.
Google Sketchup	Herramienta de modelado fácil de usar. Existen dos versiones gratuita y comercial
Pano2Vr	Es una aplicación para convertir imágenes panorámicas esféricas o cilíndricas

Tabla 13. Análisis comparativo de los parámetros de cada herramienta
Fuente. Elaborado por Katerine Santander y María Caguana

SOFTWARE	3D STUDIO MAX	BLENDER	MAYA	LIGHTWAVE SCREAMER NET	TOURWEAVER	PANOWEAVER	GOOGLE SKETCHUP	PANO2VR
Factibilidad de uso	✓			✓	✓	✓	✓	✓
Integridad	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Corrección	✓				✓	✓	✓	✓
Fiabilidad	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Eficiencia	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Facilidad de prueba								
Flexibilidad	✓				✓		✓	✓
Reusabilidad	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Interoperabilidad	✓		✓					
Portabilidad	✓		✓		✓	✓	✓	✓

Como se puede observar en la Tabla 13 comparativa los 8 software que se han tomado como muestra hay tres de ellos que cumplen con la mayoría de ítems que se plantea; para escoger una de las herramientas a utilizar, se analiza cada una de ellas.

A. 3D STUDIO MAX

Es un programa de creación de gráficos y animación 3d desarrollado por Autodesk con su arquitectura basada en plugins, es uno de los programas de animación 3d más utilizado, especialmente para la creación de video juegos, anuncios de televisión, en arquitectura o en películas. Su última versión es 2013.

Características:

- Interoperabilidad con Adobe® AfterEffects®
- Panel de comandos deslizante.
- Renderización interactiva
- Mejoras en MassFX el cual ofrece jerarquías dinámicas de muñeca de trapo.
- Aplicaciones o usos:
 - Juegos
 - Complejos de turismo,
 - Presentaciones de hoteles y restaurantes

Costos:

\$ 3.675 <http://usa.autodesk.com/3ds-max/how-to-buy/>

B. TOURWEAVER PROFESSIONAL FOR WINDOWS 6.0

Tourweaver es un programa profesional y de gran alcance que puede crear tours virtuales.

Características:

- Los Panoramas, fotos fijas
- Mapas Múltiples planos de planta

- Los puntos de acceso en las escenas que provocan diversas acciones como la vinculación a otras escenas, y la apertura de ventanas emergentes
- Más interactivos hotspot consejos: puede ser flash, imagen, etc
- Los radares en los mapas que indiquen la ubicación de la escena en el mapa plano
- Las ventanas emergentes para mostrar imágenes detalladas e información
- Plantilla personalizada tour virtual con botones (diferentes acciones se puede añadir), área de texto, imagen, película de Controlador y más ...
- Marca visita virtual de carga de la ventana y barra de progreso de Flash (Professional edition solamente)
- Visualización en pantalla completa y de SceneViewerMapView y todos los otros componentes añadidos (Pro)
- Video se puede agregar a la ventana principal, la ventana emergente, que se utiliza para visualizar el video (Pro)
- Flash puede ser añadido a la ventana principal, la ventana emergente, la escena y el mapa, que se utiliza para reproducir el archivo SWF.
- Formatos de publicar varios, tales como. Exe.
- Panoramas de 360 grados, flash, video, googlemaps, y múltiples planos de planta pueden ser integrados en el tour virtual.
- Los componentes interactivos tales como flash, video, ventanas emergentes, hotspots, radares y enlaces pueden ser añadidos al tour virtual.
- La pantalla completa de los recorridos virtuales te brinda un fantástico mundo virtual.
- Aplicaciones o usos:
 - Propiedades hipotecarias,
 - Complejos de turismo,
 - Presentaciones de hoteles y restaurantes.

Costos:

Tipo: Shareware

Costo: \$799.95 US

Tamaño: 51660 K

C. PANO2VR

Es una aplicación para convertir imágenes panorámicas esféricas o cilíndricas en Adobe Flash 9 y 10 de HTML5 (WebGL / iPhone / iPad) o QuickTime VR (QTVR) con características tales como skins personalizables, multirresolución (panoramas gigapixel), puntos de acceso y sonido direccional.

Admite formatos de archivo admitidos son jpeg, png, tiff, bigtiff, photoshoppsd / psb (8, 16 o 32 bits por canal), openexr, radiancehdr, y archivos de quicktimevr codificadas en jpeg.

Sin duda como anteriormente se describe las herramientas son bastantes eficaces pero TOURWEAVER y 3D Studio Maxsonlasherramientas que tienen una desventaja que es el costo, al no contar con ese presupuesto se ha decidido por escoger Pano2VR que es una herramienta con similares características pero con su licencia gratuita, es por ello que se ha considerado desarrollar el recorrido en este software en combinación con otros software como se explica en la Tabla14. A continuación.

Tabla 14. El software que se utilizara para la ejecución del proyecto.
Fuente: Elaborado por Katerine Santander y María Caguana

SOFTWARE	
TIPO	ESPECIFICACION
SISTEMA OPERATIVO	Windows 9x, 2000, xp
DISEÑO GRAFICO	Adobe Photoshop
DISEÑO PANORAMICO	Microsoft ICE
CONVERTIDOR DE IMAGENES PANORÁMICAS	Pano2VR
PROGRAMACION HTML	HTML

Así como con una estación central (servidor) en la cual se establece conexión con las diferentes estaciones de trabajo tanto dentro y fuera de las instalaciones dicho servidor posee las características necesarias para soportar los requerimientos de este proyecto.

La municipalidad del cantón Cañar cuenta con personal técnico calificado, los cuales pueden dar mantenimiento al recorrido virtual en caso de que exista la

necesidad de eliminar, modificar u agregar un proceso para lo cual se entrega un manual técnico.

5.5.1.2. Factibilidad Operativa

El recorrido a desarrollarse presenta un gran atractivo gracias a la interactividad con el usuario, la descripción de cada uno de sus lugares, permitiendo de esta manera que el usuario se anime a explorar sobre el recorrido virtual.

5.5.1.3. Factibilidad Financiera y Económica

Con respecto a este estudio se dispone de recursos financieros y económicos para el desarrollo del proyecto. En cuanto a gastos de diseño, el proyecto no tiene costo alguno debido a que es un trabajo de graduación.

Conclusión:

Al culminar con el estudio de factibilidad se concluye que es posible realizar el recorrido virtual del Complejo Arqueológico de Ingapirca puesto que se cuenta con recursos técnicos, tecnológicos, económicos y humanos.

5.5.2. Determinación de requerimientos

5.5.2.1. Propósito

Mostrar el lugar a los turistas de una forma fácil por medio de un ordenador desde cualquier lugar en el que se encuentre, para lograr lo mencionado las personas interesadas en utilizar el recorrido virtual deben poseer de una conexión a internet y acceder a la página del municipio (<http://www.turismocanar.com>).

5.5.2.2. Ámbito del sistema

El recorrido denominado RVCAI (Recorrido Virtual del Complejo Arqueológico de Ingapirca) tiene un esparcimiento de 360 grados en el cual se encuentra los lugares que conforman el Complejo, uno de los beneficios de este recorrido es acceder desde cualquier parte del mundo con conexión a internet,

así mostrar el Complejo Arqueológico de Ingapirca, logrando atraer turismo a nivel Internacional.

5.5.2.3. Descripción General del Sistema

5.5.2.3.1. Perspectiva del producto

Con el recorrido se logrará promocionar el lugar turístico

5.5.2.3.2. Funciones del producto

El recorrido muestra los lugares que conforman el Complejo Arqueológico, así la información pertinente y su respectivo audio si el usuario desea saber más sobre el lugar específico, hay un mapa el que, permite ubicarse en el lugar, también ayuda a acercar y alejar el lugar en donde se encuentra.

5.5.2.3.3. Características de los usuarios

El usuario debe tener conocimientos básicos de computación (Internet) para lograr interactuar con el recorrido virtual planteado.

5.5.2.3.4. Requerimientos Específicos

En este punto como se observa en la Tabla 15 se describe las herramientas que el usuario va a necesitar para el desarrollo y la funcionalidad del recorrido.

Tabla 15. Determinación de requerimientos para el recorrido virtual.

Fuente: Elaborado por Katerine Santander y María Caguana

REQUERIMIENTOS	
FUNCIONAL	NO FUNCIONAL
Recorrido panorámico 360	
Audio en diferentes idiomas	
Texto en diferentes idiomas	

Los recursos que se muestran en la Tabla 16 se utilizan para el desarrollo del recorrido virtual son los siguientes:

Tabla 16. Requerimientos necesarios para el desarrollo del recorrido

Fuente: Elaborado por Katerine Santander y María Caguana

REQUERIMIENTOS NECESARIOS		
NOMBRE	FINALIDAD	DISPONIBILIDAD
Microsoft ICE	Aplicación intuitiva que pone al alcance de toda la composición de panorámicas.	✓
Pano2VR	Genera autónomas, de un solo archivo SWF (Flash)	✓
HTML	Para la elaboración de páginas web	✓
Portátil HP Ci5 Portátil Sony Vaio Ci5	Herramientas de desarrollo	✓
Pentium IV de 2.6GHz, 512 en RAM, gráficos integrados y tarjeta de red de 10/100 MB	Mínimo de Requerimientos de Hardware paracomputadores en los que se ejecuta el sistema	✓
Proveedor de Internet	Conexión entre los usuarios y la aplicación.	✓
Cámara	Para llegar desde la multimedia a cada uno de los lugares	✓

5.5.3. Planificación del Proyecto

5.5.3.1. Cronograma de Actividades

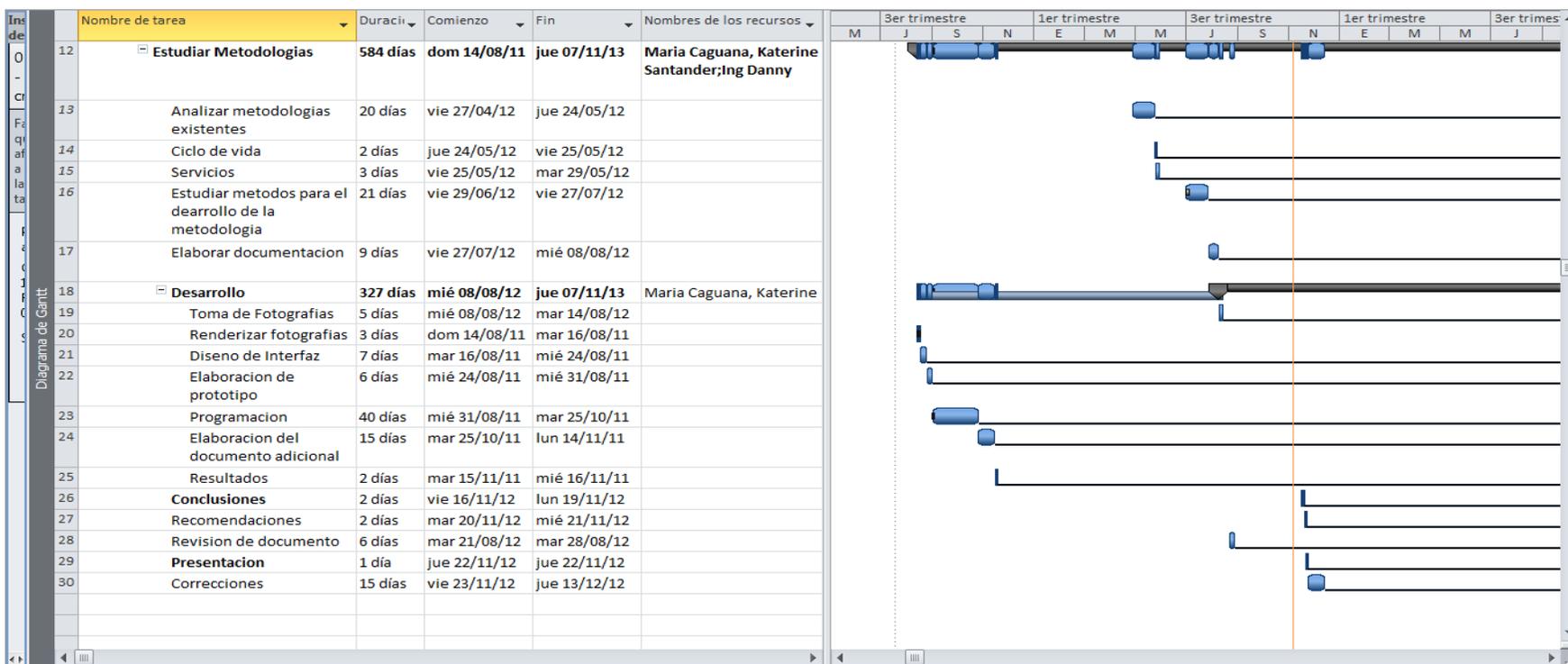


Figura 9. Cronograma de actividades
Fuente. Elaborado por Katerine Santander y María Caguana

5.5.4. Diseño de la Aplicación

5.5.4.1. Muestreo

El mapa de Complejo Arqueológico sirve para modelar el lugar. En lo que respecta a los objetos se ha tomado las respectivas fotografías y las respectivas grabaciones de la historia de cada uno de los lugares con los guías.

5.5.4.2. Pasos Preliminares en el Diseño

A continuación en la Tabla17 y Tabla 18 se muestran cada uno de los objetos dentro del recorrido:

Tabla 17. Hostpot

NOMBRE DEL PANORAMA		ID HOSTSPOT	ID MAPA	EVENTO	COMUNICACIÓN ENTRE OTROS
Entrada principal al complejo arqueológico Ingapirca	es_entradaPrincipal.swf	panorama_01	posicion_01		✓
Oficinas y Boleterías	es_entradaBoleteria.swf	panorama_02	posicion_02		✓
Inicio del recorrido	es_entradaComplejo.swf	panorama_03	posicion_03		✓
Pilaloma	es_collcas.swf	panorama_04	posicion_04		✓
Tumbas Colectivas	es_tumbasColectivas.swf	panorama_05	posicion_05		✓
Media Elipse de Pilaloma	es_tumbasColectivas2.swf	panorama_06	posicion_06		✓
La gran cancha	es_granCancha.swf	panorama_07	posicion_07		✓
Depósitos	es_depositos.swf	panorama_08	posicion_08		✓
La Condamine	es_laCondamine.swf	panorama_09	posicion_09		✓
Piedras Tácitas	es_calendario.swf	panorama_10	posicion_10		✓
	es_laElipse.swf	panorama_11	posicion_11		✓
	es_bajosCastillo.swf	panorama_12	posicion_12		✓
	es_piedrasDerechaCastillo.swf	panorama_13	posicion_13		✓
	es_CastilloB.swf	panorama_15	posicion_15		✓
	es_CastilloA.swf	panorama_16	posicion_16		✓
	es_salidaComplejo.swf	panorama_17	posicion_17		✓

Tabla 18. Popup
Fuente. Elaborado por Katerine Santander y María Caguana

NOMBRE DEL POPUP	OBJETO	ATRIBUTOS	EVENTOS	COMUNICACIÓN ENTRE OBJETOS
popup_introduccion	popup_introduccion_id		Click	✓
popup_entradaBoleteria	popup_entradaBoleteria_id		Click	✓
popup_entradaComplejo	popup_entradaComplejo_id		Click	✓
popup_pilaloma	popup_pilaloma_id		Click	✓
popup_collcas	popup_collcas_id		Click	✓
popup_tumbasColectivas	popup_tumbasColectivas_id		Click	✓
popup_tumbas	pop_tumbas_id		Click	✓
popup_medialipse	popup_medialipse_id		Click	✓
popup_grancancha	popup_grancancha_id		Click	✓
popup_calendario	popup_calendario_id		Click	✓
popup_condamine	popup_condamine_id		Click	✓
popup_elipse	popup_elipse_id		Click	✓
popup_aposentos	popup_aposentos_id		Click	✓
popup_dinteles	popup_dinteles_id		Click	✓
popup_quebrada	popup_quebrada_id		Click	✓
popup_caraSol	popup_caraSol_id		Click	✓

5.5.5. Modelado

Para el modelado se ha utilizado Microsoft ICE, ésta aplicación crea un panorama de alta resolución, para conversiones de formato (.p2vr), para el ensamblaje del recorrido se ha utilizado Pano 2vr y para corregir errores de color luces Adobe Potoshop.

Al iniciar el recorrido virtual se partió con la maqueta de las ruinas como se muestra en la Figura10.

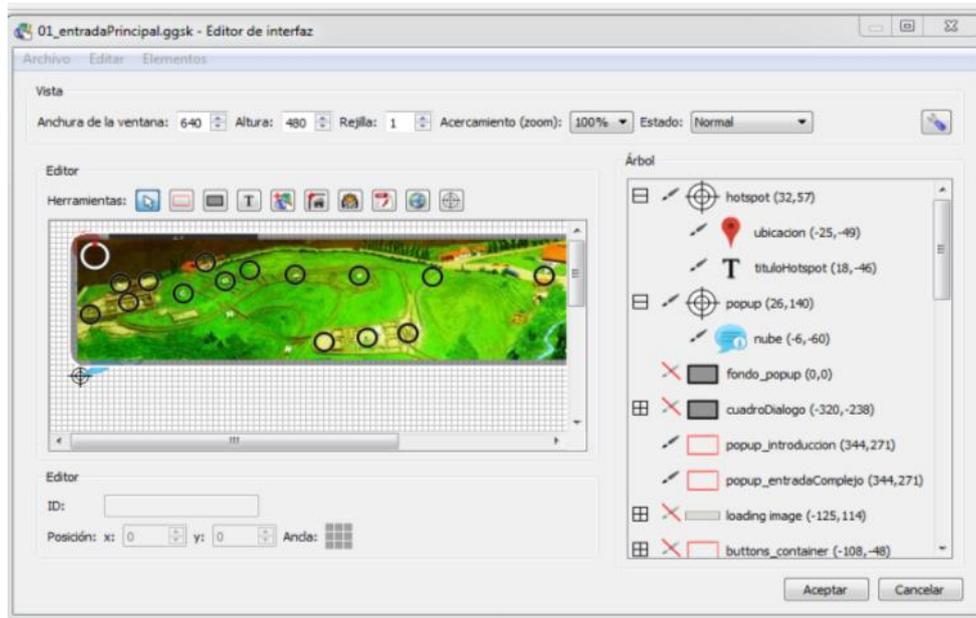


Figura 10. Recorrido ubicación hotspots
Fuente. Elaborado por Katerine Santander y María Caguana

Utilizando el programa Pano2VR se inició con el modelado desde la entrada principal, posteriormente la boletería y luego la entrada al Complejo Arqueológico. A continuación en la Figura11 se muestra el diagrama de estructura del recorrido, el cual ayuda a facilitar la comprensión global del contenido.

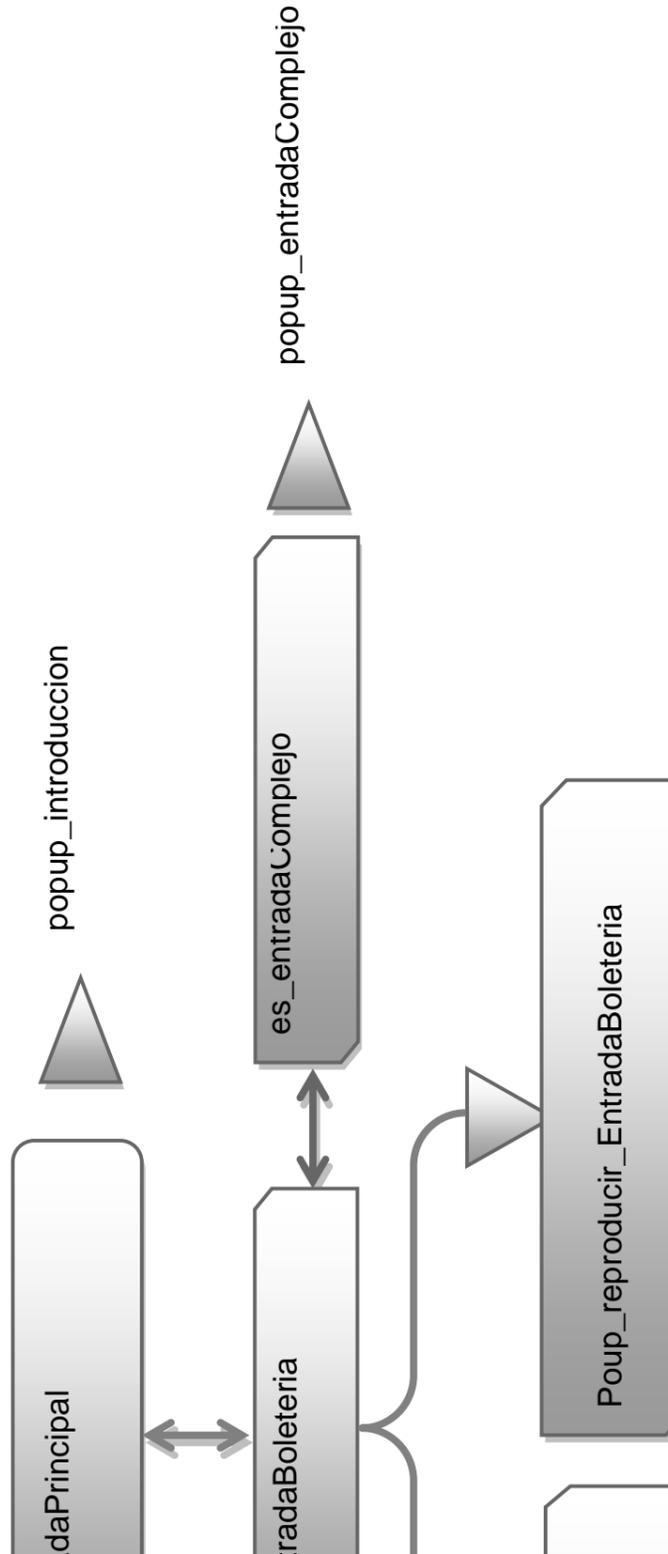
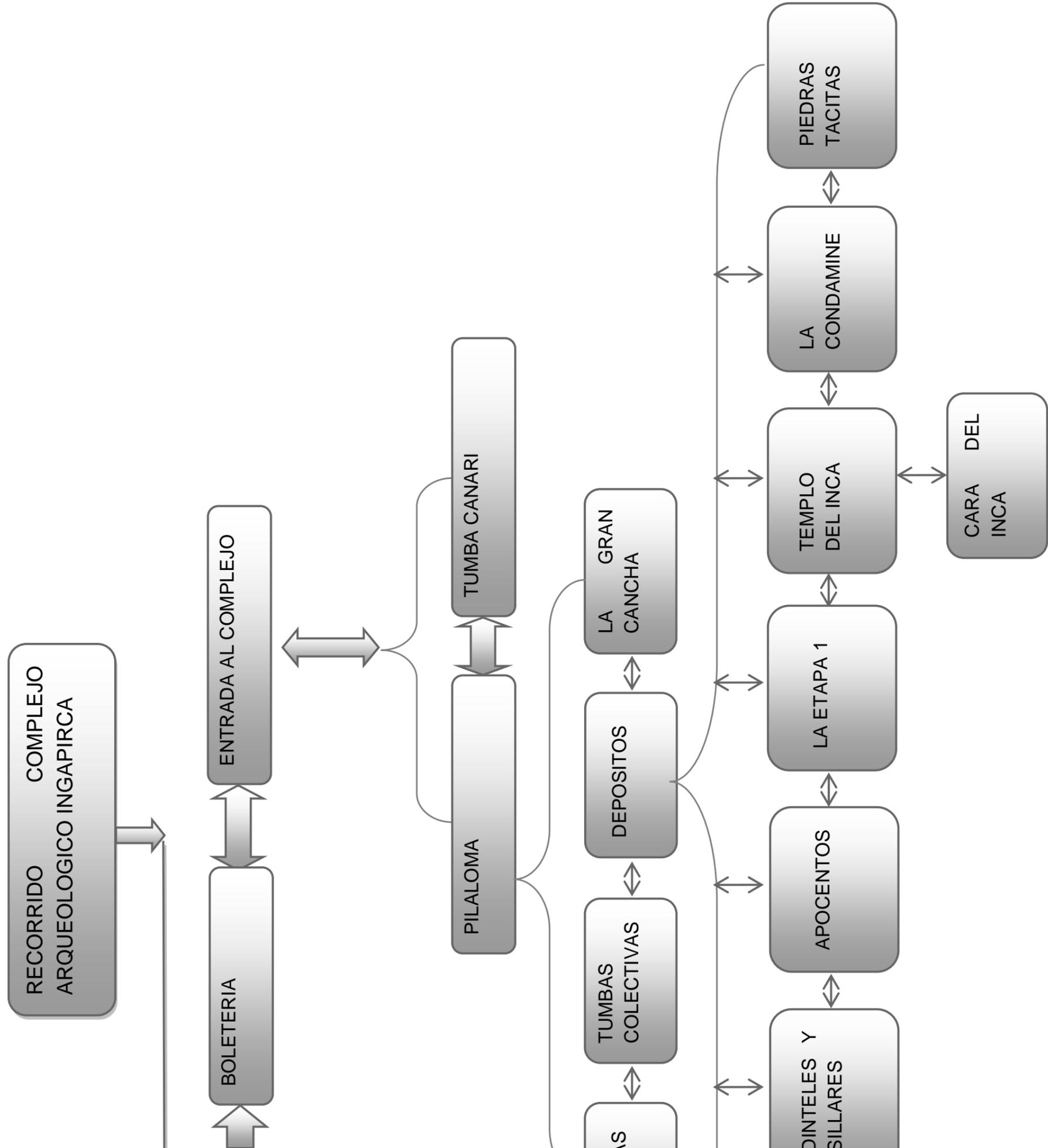


Tabla 19. Archivo de Flash

Fuente: Elaborado por Katerine Santander y María Caguana

ES_COLLCAS.SWF
es_tumbasColectivas.swf
es_tumbasColectivas2.swf
es_granCancha.swf
es_depositos.swf
es_laCondamine.swf
es_calendario.swf
es_laElipse.swf
es_bajosCastillo.swf
es_piedrasDerechaCastillo.swf
es_CastilloB.swf

Los archivos SWF son creados en el programa Adobe Flash®, aunque hay otras aplicaciones que también lo permiten, y suele ser ejecutado sobre el navegador mediante un plugin llamado Adobe Flash Player, aunque también pueden ser encapsulados para ejecutarse de forma autónoma. Básicamente es un formato vectorial aunque también admite bitmaps, con posibilidades de animación. También admite programación mediante el lenguaje actionscript.

Los archivos SWF suelen ser suficientemente pequeños para ser publicados en la World Wide Web en forma de animaciones con diversas funciones y grados de interactividad.

5.5.5.1. Combinación de Enfoques

5.5.5.1.1. Control de Versiones

Tabla 20. Control de Versiones
Fuente: Elaborado por Katherine Santander y María Caguana

CONTROL VERSIONES				
DATOS DE VERSIÓN		CAMBIOS REALIZADOS		
NOMBRE	FECHA DE CREACION	OBJETO	DESCRIPCIÓN	OBS.
Renderizado de panoramas	08/09/12	Panorámicas del Complejo	Creación de las imágenes panorámicas	Ajustar Fotografías
Iconos de navegación al recorrido	09/08/12	Barra de navegación	Hacer	
Entrada principal ,Boletería, Complejo	09/08/12	es_entradaPrincipal es_entradaBoletería popup_introduccion popup_entradaComplejo	Creación de entrada principal	
Collcas, tumbas Colectivas, gran Cancha	10/08/12	es_collcas es_tumbasColectivas es_granCancha	Creación, edición de los lugares que conforman el Complejo	
Depósitos, laCondamine, Elipse, piedrasDerechaCastillo, partes del Castillo, salidaComplejo	16/08/12	es_depositos es_laCondamine es_calendario es_laElipse es_bajosCastillo es_piedrasDerechaCastillo o es_CastilloB es_CastilloA es_salidaComplejo	Creación de los lugares	
Adición de imágenes y sonido a los cuadros de dialogo	18/08/12	Depósitos, laCondamine, Elipse, piedrasDerechaCastillo,	Añadidura de imágenes y sonido a los cuadros de dialogo	
Adición de hotspots que permitan desplazarse por todo el recorrido	20/08/12	Lugares del Complejo	hotspots que permitan desplazarse por todo el recorrido	
Pagina HTML Creación slider	10/0912	Introducción al recorrido y slider	Introducción del recorrido y creación del slider	
Subir al Servidor	21/09/12	Recorrido Virtual	Subir información	
información Servidor	18/09/12 29/09/12	Introducción	Introducir información deingles español	Modificación información

5.5.6. Pruebas

5.5.6.1. Verificación

Tabla 21. Verificación

Fuente: Elaborado por Katerine Santander y María Caguana

REQUERIMIENTOS	GRADO DE SATISFACCIÓN		
	ALTA	MEDIA	BAJA
Explorar Complejo	X		
Observar información de los lugares	X		
Audio de los lugares más importantes.	X		

5.5.6.2. Validación

Cliente satisfecho con el recorrido virtual SI (x) No ()

5.5.6.3. Recomendación

Ninguna recomendación

5.5.7. Publicación

En el manual técnico se presentan todos los pasos necesarios para su publicación a la que se puede acceder desde el link <http://www.turismocanar.com> al abrir la página principal de Turismo de Cañar se abrirá la ventana del navegador de Internet con los botones y las funciones que permite el visualizador. Puede existir una demora en la carga del archivo dependiendo de la velocidad del internet en la que se esté ejecutado. En la Tabla 22 se menciona los archivos necesarios para la ejecución del recorrido.

Tabla 22. Archivos necesarios

Fuente: Elaborado por Katerine Santander y María Caguana

NOMBRE	EXTENSIÓN	FUNCIÓN
Archivo de Flash	.Swf	Contiene archivos y acciones necesarias para su funcionamiento.
Java Script	.js	Permite que la animación en flash se ejecute en los navegadores.
HTML	.html	Permite visualizar del recorrido, en cualquier navegador web.
Audio	..mp3	Explicación de lugares específicos del recorrido
Fotografías	.jpg	Permite mostrar el lugar del recorrido

CAPÍTULO VI

RESULTADOS

6.1. Variable independiente

6.1.1. Determinación de parámetros de comparación

Para realizar una propuesta metodológica específica para la creación de recorridos virtuales se han tomado en consideración los siguientes parámetros, los mismos que permiten crear un estándar para que sea implementado en futuras aplicaciones, éstos son:

- Simplicidad
- Funcionalidad
- Mantenibilidad
- Cumplimiento de normas
- Tiempo de desarrollo

6.1.1.1. Simplicidad

Es todo aquello que carece en forma total de complicación. Esta concentra los esfuerzos en la parte esencial de algo, además es eficaz para aclarar muchas dudas. El punto central de la simplicidad se basa en el entendimiento profundo de lo que se quiere transmitir y en la capacidad de realizarlo de forma clara y concisa, es decir, en conseguir el máximo efecto de comunicación con el mínimo esfuerzo.

6.1.1.2. Funcionalidad

Es el conjunto de características que hacen que algo sea práctico y útil. Para probar la funcionalidad se debe asegurar que el producto funciones tal como estaba especificado.

6.1.1.3. Mantenibilidad

Es el proceso de modificar un componente o sistema después de su entrega para corregir fallos, mejorar su funcionamiento u otros atributos o adaptarlo a cambios en el entorno (IEEE). La Mantenibilidad es una característica de calidad relacionada con la facilidad de mantenimiento, que se considera como una actividad de mantenimiento. A mayor Mantenibilidad, menores costes de mantenimiento (y viceversa).

Ésta debe establecerse como objetivo tanto en las fases iniciales del ciclo de vida, para reducir las posteriores necesidades de mantenimiento, como durante las fases de mantenimiento, para reducir los efectos laterales y otros inconvenientes ocultos (y seguir así reduciendo las futuras necesidades de mantenimiento).

6.1.1.4. Cumplimiento de normas

Es la acción de realizar ciertos pasos obligatorios en un tiempo o plazo determinado, con el fin de que se cumpla la metodología de manera eficiente. Al cumplirse con normas establecidas el resultado será aceptable en comparación con una muestra establecida.

6.1.1.5. Tiempo de desarrollo

Es tiempo total empleado en el proceso para crear una metodología eficiente y operativo, teniendo en cuenta el tiempo para compilar, probar, depurar, mas el tiempo necesario para desarrollar y probar nuevos procedimientos y técnicas.

6.1.2. Procesamiento de la información

El análisis de la variable independiente (propuesta metodológica específica), se realizó mediante pruebas con todos los indicadores propuestos, aplicándose en el desarrollo del recorrido virtual del Complejo de Ingapirca, mediante la comparación de las siguientes técnicas:

- Sin metodología.
- Con metodología (MERV).

Para la creación de una Propuesta metodológica Especifica para Recorridos Virtuales (MERV) se tomo como referencia los pasos que sigue una ingeniería de desarrollo de software RAD.

6.1.3. Análisis y presentación de los resultados

Variable independiente – Metodología específica

Los resultados que se obtendrán se basan en encuestas realizadas a personas con conocimientos previos sobre recursos de información que no utilizan metodología y al utilizar la metodología que se plantea. Dichos indicadores están analizados bajo ciertos parámetros, que permiten determinar, en forma comparativa, el desempeño de estas dos metodologías.

Así, se dará a la escala cualitativa los siguientes valores cuantitativos:

Tablas con valores de Si y No, en donde:

- Si, tendrá el valor de 1
- No, tendrá el valor de 0

Para el análisis de la variable independiente se le dará a la calificación cualitativa un valor como se muestra a continuación:

Tabla 23. Datos para el análisis de la variable independiente.
Fuente: Elaborado por Katerine Santander y María Caguana

CALIFICACION	ABREVIATURA	VALOR ASIGNADO
Nunca	N	0
Pocas veces	PV	1
A veces	AV	2
Casi siempre	CS	3
Siempre	S	4

Así, se procede al análisis de cada uno de los parámetros planteados de cada indicador:

6.1.4. Análisis comparativo de la metodología específica

6.1.4.1. INDICADOR 1: Simplicidad

Tabla 24. Resultados de Simplicidad.

Fuente: Elaborado por Katerine Santander y María Caguana

PARÁMETROS		METODOLOGÍA ESPECÍFICA	
		SIN METODOLOGÍA	MERV
Simplicidad	Pasos claros y concisos	0	1
	Lenguaje de programación	1	1
	Pasos secuenciales	0	1
	Software gratuito	1	1
TOTAL		2	4

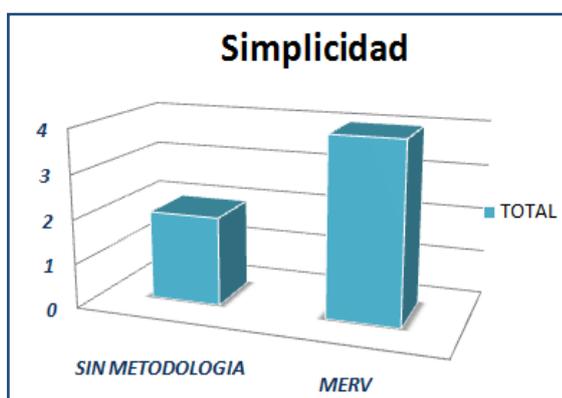


Figura 12. Simplicidad de la Metodología específica – Resultado

Interpretación.

La implementación de una aplicación utilizando la metodología MERV y sin aplicar ninguna metodología son similares en cuanto al lenguaje de programación puesto que el desarrollador decidirá qué tipo de lenguaje utilizar, y al software en donde se desarrolle ya que las dos se pueden implementar en un software gratuito o con licencia. Mientras que sin utilizar una metodología se crearán pasos innecesarios los mismos que tendrán redundancia y no se seguirá una secuencia consecutiva en los pasos de desarrollo.

Así, al utilizar la metodología MERV se detallan pasos claros y específicos, los mismos que deben seguirse en secuencia para obtener un resultado eficiente y cumplir con la expectativa planteada.

6.1.4.2. INDICADOR 2: Funcionalidad

Tabla 25. Resultados de Funcionalidad.
Fuente: Elaborado por Katerine Santander y María Caguana

PARAMETROS		METODOLOGIA ESPECIFICA	
		SIN METODOLOGIA	MERV
Funcionalidad	Satisfacción del cliente	0	1
	Facilidad de uso	1	1
	Aplicabilidad	1	1
	Seguridad del sistema	0	1
TOTAL		2	4

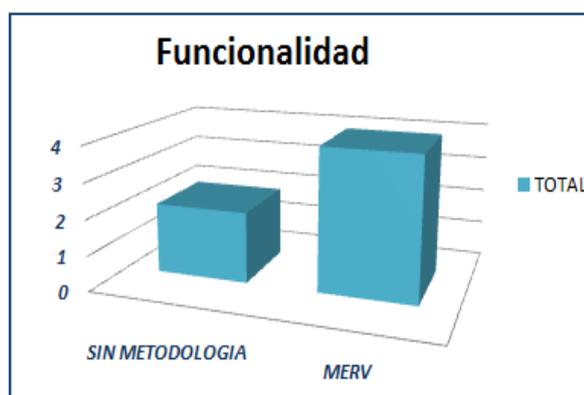


Figura 13. Funcionalidad de la Metodología específica –
Resultado

Interpretación

Al implementar un recurso de información sin metodología será fácil de implementar y a la vez fácil de utilizar pero no tendrá al cliente satisfecho puesto que se vera algo sencillo y sin la seguridad de software necesario, puesto que sin seguridad no será confiable la información.

Mientras que si se aplica una metodología específica, el recurso de información será confiable, fácil de utilizar y el cliente al final saldrá satisfecho de haber revisado una información amigable y no común.

6.1.4.3. INDICADOR 3: Mantenibilidad

Tabla 26. Resultados de Mantenibilidad
Fuente: Elaborado por Katerine Santander y María Caguana

PARAMETROS		METODOLOGIA ESPECIFICA	
		SIN METODOLOGIA	MERV
Mantenibilidad	Posibilidad de actualización	0	1
	Facilidad de prueba	0	1
	Seguridad en datos	0	1
	Capacidad de ser analizado	1	1
TOTAL		1	4

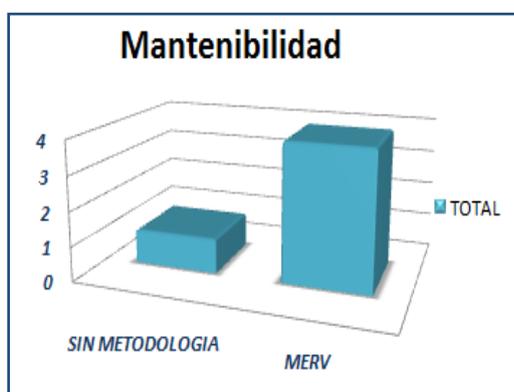


Figura 14. Mantenibilidad de la Metodología específica – Resultado

Interpretación

Al implementar una metodología específica, el desarrollador sabrá cuando y como modificar dicha información si es necesario con el pasar el tiempo, puesto que sigue un estándar y una secuencia de fasos que hace que el trabajo de Mantenibilidad sea más fácil.

6.1.4.4. INDICADOR 4: Cumplimiento de normas

Tabla 27. Resultados de Cumplimiento de Normas
Fuente: Elaborado por Katerine Santander y María Caguana

PARAMETROS		METODOLOGIA ESPECIFICA	
		SIN METODOLOGIA	MERV
Cumplimiento de Normas	Contador general	0	1
	Se basa en un estándar	0	1
	Cumple con requisitos necesarios	1	1
TOTAL		1	3

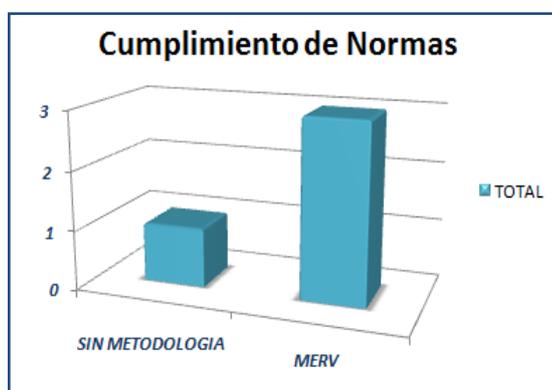


Figura 15. Cumplimiento de normas de la Metodología específica

Interpretación

Al crear una metodología por más sencilla que sea debe cumplir con ciertos pasos necesarios para que cualquier usuario lo pueda entender y MERV lo cumple puesto que se rige en una secuencia de pasos para que el recorrido sea eficiente a diferencia de cualquier metodología aplicada.

6.1.4.5. INDICADOR 5: Tiempo de desarrollo

Tabla 28. Resultados de Tiempo de desarrollo
Fuente: Elaborado por Katerine Santander y María Caguana

PARAMETROS		METODOLOGIA ESPECIFICA	
		SIN METODOLOGIA	MERV
Tiempo de desarrollo	Factor de calidad	0	1
	Base de datos organizada	0	1
	Implementación rápida	1	1
TOTAL		1	3

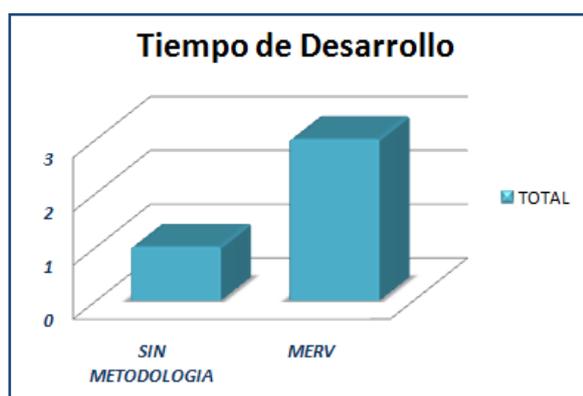


Figura 16. Tiempo de Desarrollo de la Metodología específica – Resultado

Interpretación

MERV contiene su base de datos organizada, lo que hace que su implementación sea más rápida y fácil, a diferencia de si no se aplica ninguna metodología la implementación sería rápida pero con bajo nivel de calidad en el recurso de información.

6.1.5. Tabla resumen de la variable independiente

Para obtener el total de la valoración cualitativa se utilizara:

- 1 (se marcara con una X), si la respuesta es positiva.
- 0 (espacio en blanco), si la respuesta es negativa.

Tabla 29. Comparación de los indicadores de la Metodología Específica.

Fuente. Elaborado por Katerine Santander y María Caguana

PARAMETROS		METODOLOGIA ESPECIFICA	
		SIN METODOLOGIA	MERV
Simplicidad	Pasos claros y concisos		X
	Lenguaje de programación	X	X
	Pasos secuenciales		X
	Software gratuito	X	X
Funcionalidad	Satisfacción del cliente		X
	Facilidad de uso	X	X
	Aplicabilidad	X	X
	Seguridad del sistema		X
Mantenibilidad	Posibilidad de actualización		X
	Facilidad de prueba		X
	Seguridad en datos		X
	Capacidad de ser analizado	X	X
Cumplimiento de normas	Contador general		X
	Se basa en un estándar		X
	Cumple con requisitos necesarios	X	X
Tiempo de desarrollo	Factor de calidad		X
	Base de datos organizada		X
	Implementación rápida	X	X
TOTAL		7	18



Figura 17. Tabla resumen de la variable independiente

6.1.6. Análisis e interpretación de los datos

De acuerdo con los resultados obtenidos de cada parámetro de la variable independiente se concluye que el crear una metodología eficiente o aplicar una metodología existente hace que el recuso de información sea simple pero funcional, de acuerdo a las normas que se siga se puede dar mantenimiento si es necesario en un futuro, y al cumplir con normas o estándares hace que el tiempo de desarrollo sea menor pero con un resultado sea seguro tanto en la información como en la aplicación.

6.2. Variable dependiente

6.2.1. Determinación de parámetros de comparación

Para medir la eficiencia en el desarrollo de un recurso de información, se consideran los siguientes parámetros necesarios para analizarse:

- Utilidad
- Accesibilidad
- Usabilidad
- Confiabilidad

6.2.1.1. Utilidad

Es el interés, provecho o fruto que se obtiene de un sistema.

6.2.1.2. Accesibilidad

En ISO/TC 16027, se define accesibilidad como la facilidad de uso de forma eficiente, eficaz y satisfactoria de un producto, servicio, entorno o instrumento por personas que poseen diferentes capacidades.

Por tanto, accesibilidad electrónica hace referencia a que los productos y servicios electrónicos puedan ser utilizados por los usuarios con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso determinado.

6.2.1.3. Usabilidad

Se refiere a la capacidad del producto de software de ser entendido, aprendido, utilizado y ser atractivo al usuario, cuando se emplea bajo las condiciones especificadas. La usabilidad y la accesibilidad, se refieren a dos características presentes en el software, mediante las cuales, puede ser accedido, comprendido, aprendido y utilizado por el usuario, cuando es usado bajo las condiciones especificadas, logrando que éste, tenga acceso a la información, independientemente de sus limitaciones.

Al contar con un software usable y accesible, se apoya directamente la productividad en las organizaciones, porque se brinda a los usuarios la

posibilidad de ejecutar sus transacciones de una manera oportuna y eficiente, contando con los accesos necesarios acorde a su rol y considerando sus habilidades para interactuar con el sistema.

De allí, la importancia construir sistemas de información que contemplen estas características, logrando que la experiencia de usuario sobre el sistema sea agradable y satisfactoria. Es fundamental entonces, comprender la importancia de realizar evaluaciones estas características a los productos de software de las organizaciones, enmarcados dentro de un proceso de calidad, buscando finalmente, la optimización de aspectos como: Calidad, Oportunidad y Costos, al mejorar la productividad de los usuarios.

6.2.1.4. Confiabilidad

La confiabilidad de software significa que un programa particular debe de seguir funcionando en la presencia de errores. Los errores pueden ser relacionados al diseño, a la implementación, a la programación, o el uso de errores. Así como los sistemas llegan a ser cada vez más complejos, aumenta la probabilidad de errores.

La confiabilidad del software se encuentra en un etapa de formación de desarrollo y es la característica de rendimiento más costosa de conseguir y difícil de conseguir y de difícil de garantizar. La naturaleza del proyecto ayuda para la formulación de estimaciones de costo y el esfuerzo que asegure la confiabilidad requerida.

6.2.2. Análisis y presentación de datos

Eficiencia en el desarrollo de un recurso de información.

En el análisis descriptivo de la variable dependiente se da una calificación cualitativa como se mencionó anteriormente en la escala cuantitativa del 0 como el nivel más bajo (nunca) al 4 como nivel más alto (Siempre). Cada número tiene su valor en porcentaje, el mismo que será el que se va a utilizar en el cumplimiento del registro de evaluación de cada uno de los índices:

Tabla 30. Escala cuantitativa

Fuente. Elaborado por Katerine Santander y María Caguana

VALORACION				
0	1	2	3	4
0%	25%	50%	75%	100%

6.2.3. Análisis comparativo de la metodología específica

6.2.3.1. INDICADOR 1. Utilidad

Tabla 31. Indicador utilidad

Fuente: Elaborado por Katerine Santander y María Caguana

INDICADOR	SIN METODOLOGIA	%	CON METODOLOGIA	%
Utilidad				
Adecuación y cumplimiento de objetivos	2	50 %	3	75 %
Tiempo en el desarrollo	3	75 %	4	100 %
Pasos Ordenados	2	50 %	4	100 %
TOTAL	7	58%	11	92 %

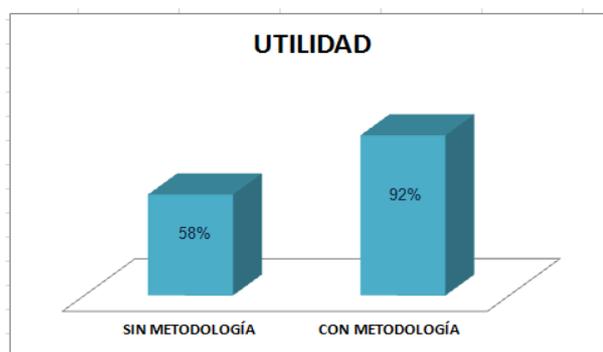


Figura 18. Porcentajes – Indicador utilidad

Interpretación

Al usar este indicador es notable que el 92 % adecua y cumple con los objetivos, los pasos ordenados que hay que seguir es uno de las ventajas al utilizar la metodología y mientras que el 58% de los desarrolladores al no utilizar la metodología hay una desorganización para el desarrollo.

6.2.3.2. INDICADOR 2. Accesibilidad

A continuación se define los conceptos básicos para interpretar de una mejor manera el indicador de accesibilidad.

- **Perceptible.-** Que se puede comprender
- **Operable.-** Que puede hacerse o llevarse a cabo
- **Comprensible.-** Que se puede comprender o entender
- **Robusto.-** Se puede ejecutar diversos procesos de manera simultánea sin generar fallos o bloquearse

Tabla 32. Indicador accesibilidad
Fuente: Elaborado por Katerine Santander y María Caguana

INDICADOR	SIN METODOLOGIA	%	CON METODOLOGÍA	%
Accesibilidad (atreves de la WEB)	3	75 %	4	100 %
Perceptible	2	50 %	4	100 %
Operable	3	75 %	4	100 %
Comprensible	4	100 %	3	75 %
Robusto	3	75 %	4	100 %
TOTAL	15	75%	19	95%

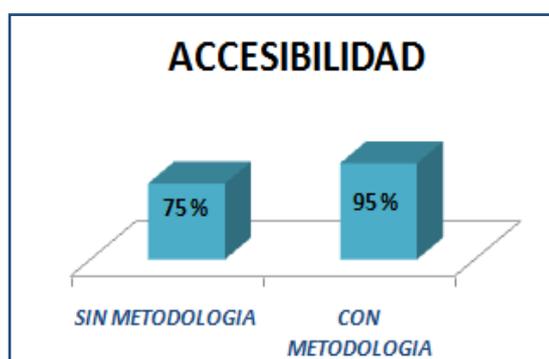


Figura 19. Porcentajes – Indicador accesibilidad

Interpretación

En cuanto a la accesibilidad se alcanza un 95 % al utilizar metodología y en un 75% al no utilizarla considerando la comprensibilidad como puesto más alto y su perspectiva en su menor puesto de la metodología.

6.2.3.3. INDICADOR 3. Usabilidad

Tabla 33. Indicador Usabilidad

Fuente: Elaborado por Katerine Santander y María Caguana

INDICADOR	SIN METODOLOGIA	%	CON METODOLOGIA	%
Usabilidad				
Controlada por el usuario	3	75 %	4	100 %
Funcionamiento	3	75 %	4	100 %
Controlable	3	75 %	3	75 %
TOTAL	9	75%	11	92 %

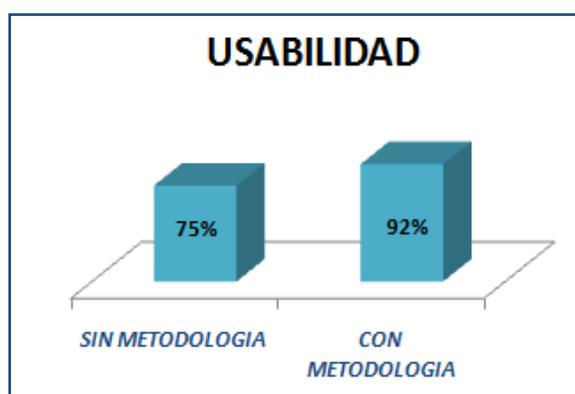


Figura 20. Porcentajes – Indicador usabilidad

Interpretación

Es usable ya que se debe satisfacer a los usuarios finales por lo que al presentar el gráfico se nota claramente que al utilizar la metodología habrá un correcto funcionamiento en la aplicación desarrollada.

6.2.3.4. INDICADOR 5. Confiabilidad.

Tabla 34. Indicador Confiabilidad

Fuente: Elaborado por Katerine Santander y María Caguana

INDICADOR	SIN METODOLOGIA	%	CON METODOLOGIA	%
Confiabilidad				
Seguridad	3	75 %	4	100 %
Calidad	3	75 %	4	100 %
Mantenimiento	3	75 %	4	100 %
Disponibilidad	3	75 %	3	75 %
TOTAL	12	75%	15	94 %

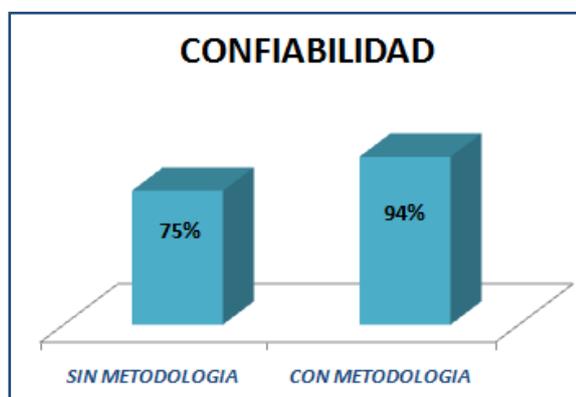


Figura 21. Porcentajes – Indicador confiabilidad

Interpretación

El 94% de los sub-indicadores indican que aplicar una metodología MERV da la confiabilidad necesaria para navegar por el recorrido dejando satisfechos a los usuarios finales con su funcionalidad ya q para ello debe cumplir todos y cada uno de los requerimientos del usuario.

6.2.4. Tabla resumen de la variable dependiente

Tabla 35. Comparación Variable Dependiente
Fuente: Elaborado por Katerine Santander y María Caguana

PARAMETROS		SIN METODOLOGÍA		CON METODOLOGIA	
UTILILIDAD	Adecuación y cumplimiento de objetivos	2	50 %	3	75 %
	Menor tiempo en el desarrollo	3	75 %	4	100 %
	Pasos Ordenados	2	50 %	4	100 %
ACCESIBILIDAD	Acceso público (atreves de la WEB)	3	75 %	4	100 %
	Perceptible	2	50 %	4	100 %
	Operable	3	75 %	4	100 %
	Comprensible	4	100 %	3	75 %
	Robusto	3	75 %	4	100 %
USABILIDAD	Controlada por el usuario	3	75 %	4	100 %
	Funcionamiento	3	75 %	4	100 %
	Controlable	3	75 %	3	75 %
CONFIABILIDAD	Seguridad	3	75 %	4	100 %
	Calidad	3	75 %	4	100 %
	Mantenimiento	3	75 %	4	100 %
	Disponibilidad	3	75 %	3	75 %
TOTAL		43	72 %	55	93 %

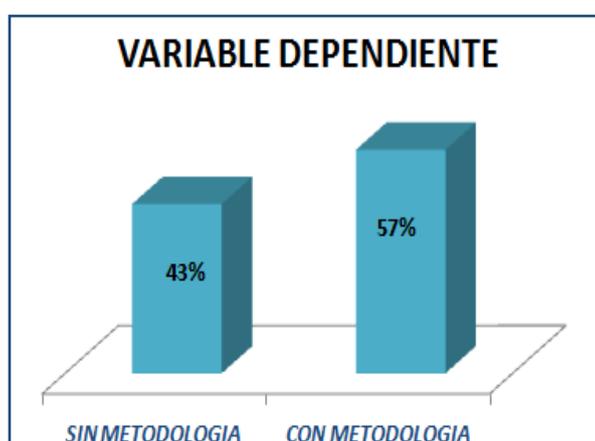


Figura 22. Resumen de la variable dependiente.

Interpretación

Después de haber analizado los indicadores se muestra en un 57 % es eficiente trabajar con metodologías por lo cual se recomienda utilizar metodología tanto para el desarrollo de recorridos virtuales como para cualquier desarrollo de software o recurso de información.

6.3. Prueba de hipótesis

Las hipótesis se someten a una prueba en la realidad mediante la aplicación de un diseño de investigación, recolectando datos a través de uno o varios instrumentos de medición y analizando e interpretando dichos datos. Y como señala Kerlinger (1979, p. 35): “Las hipótesis constituyen instrumentos muy poderosos para el avance del conocimiento, puesto que aunque sean formuladas por el hombre, pueden ser sometidas a prueba y demostrarse como probablemente correctas o incorrectas sin que interfieran los valores y las creencias del individuo”.

Para realizar un análisis entre los 2 grupos planteados (Sin Metodología y Utilizando la Propuesta Metodológica - MERV), como la muestra de cada variable es menor que 30 se utilizará COMPARACIÓN DE MEDIAS CON VARIABLES INDEPENDIENTES con la prueba de test de Student.

HIPÓTESIS ESTADÍSTICA:

Se utiliza 6 pasos para el desarrollo, así:

1. Establecer la hipótesis nula H_0 (estadística)

Indica que no hay diferencia entre los grupos comparados.

H_0 : No existe diferencia en la eficiencia, al utilizar un recurso de información sin metodología y al aplicar un recurso de información con MERV.

2. Establecer la hipótesis alternativa H_1

Indica que hay diferencia entre los grupos comparados.

H_1 : Al utilizar MERV la eficiencia es superior en comparación que si se utiliza un recurso de información sin metodología.

3. Establecer el nivel de significancia

$$\alpha = 0.05$$

4. Identificar la Región Crítica

Se debe identificar los Grados de libertad, éste se obtiene de los sub-indicadores planteados para conocer la eficiencia en el desarrollo de un recurso de información sin metodología y MERV.

$$gl = n_1 - 1 + n_2 - 1$$

$$gl = 28$$

Además conocer el T Tabulado, éste se encuentra en tablas de Excel.

$$t_{t(0,05;28)} = -2,048$$

5. Cálculos

Tabla 36. Datos finales

Fuente: Elaborado por Katerine Santander y María Caguana

ESTADÍSTICOS DE GRUPO					
GRUPO		N	Medi a	Desviación típ.	Error típ. de la media
ESCALA	SIN METODOLOGIA	15	2.87	.516	.133
	CON METODOLOGIA	15	3.73	.458	.118

Tabla 37. Comparaciones entre los dos grupos

Fuente: Elaborado por Katerine Santander y María Caguana

PRUEBA DE MUESTRAS INDEPENDIENTES										
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	T	Gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inf.	Sup.
E S C A L A	Se han asumido varianzas iguales	.161	.691	-4.864	28	.000	-.867	.178	-1.232	-.502
	No se han asumido varianzas iguales			-4.864	27.603	.000	-.867	.178	-1.232	-.501

Identificar el T Calculado:

$$t_c = -4,864$$

$$p_{value} = 0,000$$

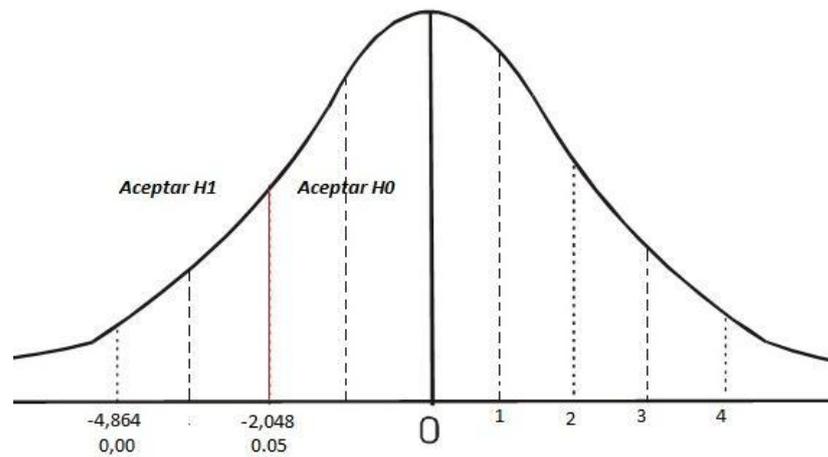


Figura 23. Análisis gráfica de los datos obtenidos.

6. Decisión

Se acepta H_1 por cuanto el valor de significancia calculado es menor que 0,05.

Con los datos obtenidos e interpretando la Tabla 43 se prueba la hipótesis de Tesis que es:

El desarrollo de una propuesta metodológica específica permitirá crear con mayor eficiencia recorridos virtuales enfocados como medio de información turística.

CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

- Es fundamental para el desarrollo de recursos de información tener una metodología específica que permita generar contenidos de una manera eficaz, basado en una descomposición del proceso de creación de contenidos en etapas de diseño, construcción y utilización, en las que se aplique un conjunto de procedimientos, técnicas y herramientas.
- Una visión sencillamente estructural, es muy importante como medio de organizar y gestionar los contenidos, la Metodología específica para recorridos Virtuales (MERV) da un mayor grado de detalle a la hora de generarlos físicamente, sin limitarse a realizar propuestas para el análisis y diseño de los mismos.
- La creación de una metodología específica para el desarrollo de recursos de información deberá obtener un buen nivel de rendimiento a la hora de ser implementado puesto que se basa en reglas que representan un flujo de conocimientos.
- La investigación, análisis y construcción de una metodología específica sirve para mejorar procesos en el desarrollo de recursos de información, permitiendo trabajar y proponer de una manera lógica y ordenada el desarrollo del recurso.
- Al implementar un recorrido virtual se podrán acceder fácilmente a las instalaciones de lugar que se realice el recorrido.
- El recorrido virtual del Complejo Arqueológico de Ingapirca es fácil manejo para los usuarios.
- El desarrollo de recorridos virtuales permite impulsar el turismo dando a conocer los lugares más atractivos del Complejo Arqueológico de Ingapirca.

7.2. Recomendaciones

- Extender la metodología utilizada a otras disciplinas para ofrecer nuevas alternativas de recursos de información, independiente de cualquier software que se utilice para su implementación.
- Tomar en cuenta la metodología planteada en el presente trabajo, para delimitar las tareas de análisis y diseño en la creación de sistemas de información con la intención de seguir procesos lógicos, precisos y ordenados.
- Socializar la metodología con el fin de lograr nuevos recursos de información que se ajusten a las necesidades de los diferentes usuarios.
- Al instante de implementar la MERV es conveniente determinar los instrumentos con los que se cuenta con el fin de construir un recurso de información eficiente.
- Para un mejor uso del recorrido virtual se recomienda leer el manual de usuario.
- Sugerir al personal técnico de sistemas del Ilustre Municipio del Cañar el mantenimiento necesario del recurso de información implementado en la página web de su institución, con el fin de mantener controlada la aplicación, para prevenir y detectar problemas a tiempo, de la misma manera difundir el recorrido virtual en la sociedad

GLOSARIO

- ✓ **3D:** (tres dimensiones) las tres dimensiones son el largo, el ancho y la profundidad de una imagen. Técnicamente hablando el único mundo en 3D es el real, la computadora sólo simula gráficos en 3D, pues, en definitiva toda imagen de computadora sólo tiene dos dimensiones, alto y ancho (resolución).
- ✓ **ANÁLISIS:** Es el proceso mediante el cual se definen los problemas existentes en la unidad bajo estudio, con el fin de proponer alternativas de solución.
- ✓ **CICLO DE VIDA DEL SOFTWARE:** Periodo de tiempo que comienza con la concepción del producto de software y termina cuando el producto está disponible para su uso. Normalmente, el ciclo de vida del software incluye las fases de concepto, requisitos, diseño, implementación, prueba, instalación, verificación, validación, operación y mantenimiento, y, en ocasiones, retirada.
- ✓ **EFICIENCIA:** Conjunto de características que determinan la relación entre el nivel de rendimiento del software y el número de recursos usados, bajo ciertas condiciones dadas.
- ✓ **ERs:** Entornos virtuales.
- ✓ **FRAMEWORK:** En el desarrollo de software, un framework o infraestructura digital, es una estructura conceptual y tecnológica de soporte definido, normalmente con artefactos o módulos de software concretos, con base a la cual otro proyecto de software puede ser más fácilmente organizado y desarrollado.
- ✓ **HARDWARE:** Componentes físicos de una computadora o de una red, a diferencia de los programas (software) o elementos lógicos que los hacen funcionar.
- ✓ **ISO:** (International Standard Organization) es una Organización mundial que desarrolla familias de normas (estándares) para el aseguramiento de la calidad de las organizaciones y que, por su gran utilidad, se está convirtiendo rápidamente en todo el mundo en un sinónimo de confiabilidad en quienes logran certificar dichas normas.
- ✓ **INTERFAZ (INTERFACE):** Zona de contacto o conexión entre dos componentes de hardware; entre dos aplicaciones, o entre un usuario y una aplicación. Apariencia externa de una aplicación informática.

- ✓ **INFORMACIÓN:** Es un conjunto de datos arreglados y ordenados en forma útil producidos como resultado del procesamiento de datos
- ✓ **MERV:** Metodología específica para recorridos virtuales.
- ✓ **NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE:** La Biblioteca Nacional de Medicina de Estados Unidos (en inglés National Library of Medicine o NLM), con sede en Rockville Pike, Bethesda, Maryland, Estados Unidos es quizá la biblioteca de biomedicina más grande del mundo.
- ✓ **PROTOTIPO:** Es un sistema de trabajo que se desarrolla con rapidez para probar y validar las especificaciones formales del sistema, formuladas por el analista y el usuario. Estos prototipos evolucionan a través de un proceso iterativo, los cuales son de bajo costo.
- ✓ **POPUP:** Cuando se de click en popup se llamara al contenedor listado es esta columna que se encargara de mostrar la información y el audio de esta posición.
- ✓ **PLUG-IN:** Es un módulo de hardware o software que añade una característica o un servicio específico a un sistema más grande.
- ✓ **RAD:** El desarrollo rápido de aplicaciones o RAD (acrónimo en inglés de rapid application development) es un proceso de desarrollo de software, desarrollado inicialmente por James Martin en 1980. El método comprende el desarrollo interactivo, la construcción de prototipos y el uso de utilidades.
- ✓ **REVISIÓN:** Reuniones de un grupo definido de personas cuyo objetivo es encontrar errores en un producto de software. Con revisiones para testear requisitos, diseño, planes, manuales y software.
- ✓ **SERVIDORES:** Ordenador o programa que da servicios a otro conocido como cliente. En un sistema de hipertexto, un servidor dará información al navegador.
- ✓ **SIGN-OFF.** (o **Closedown**) es la secuencia de operaciones que tienen lugar cuando se cierra alguna transmisores durante un período predeterminado. Es lo opuesto a un inicio de sesión. (o de inicio).
- ✓ **WRL:** Los archivos de extensión ".wrl" son ficheros de texto que describen escenas en 3D en lenguaje VRML. Estos archivos pueden comprimirse en zip para que puedan ser transmitidos más rápidamente por internet.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALICANTE, I. D. (2009). *Ingeniería del Software (séptima ed.)*. España-Madrid: Perason.

HERNÁNDEZ, J. (2011). *Tesis y Proyectos*. Alemania: Academia Española.

HERNANDEZ, S. R. ((2009)). *Metodología de la investigación*. Madrid: Ariel.

J., H. (2002). *Agile Software Development Ecosystems*. Los Ángeles: Reviews.
Palau, T. M. (2009). *Diseño de Interfaces multimedia*. Cataunya.

POT, J. (2005). *PHOTOSHOP Tips and Trick*. Tina Sieber.

RALPH M, S. R. (2008). *Fundamentals of information Systems*. Trillas Sa.

RIO, G. (2009). *Metodología de la investigación Técnicas de Recolección de datos*. Alicante: Descelee de Brouwer S. S.

ROGERS, P. (2005). *Ingeniería de Software (Sexta ed.)*. Sergio Campos Peliez 2007.

RUBÉN, D. R., Lcd. Martñin , E., & Romero, D. (2008). *Metodología y tecnología un binomio excepcional*. Grupo K Bs As.

RUIZ, J. I. (2010). *Metodología de la investigación cualitativa (5 ed.)*. Madrid Bilbao: Mc. Graw Hill.

SGNONE, M. H. (2010). *Diseño de una metodología ágil*. Espana: Gustavo Gilli.

VALARINO, YABER, E., Guillermo , CEMBORAIN, & Maria Silvia. (2012). *Metodología de la Investigación Paso a paso*. Trillas Sa De Cv.

GRACIA, L. M. (7 de Junio de 2010). OSGi: *Primeros pasos y el inevitable Hello World*. Recuperado el 24 de Febrero de 2012, de OSGi: Primeros pasos y el inevitable Hello World: <http://goo.gl/gC1oa>

CORPORATION, O. (3 de Marzo de 2012). *Project Jigsaw*. Recuperado el 3 de Marzo de 2012, de Open JDK: <http://goo.gl/5UJxJ>

CLOUDSIGMA. (2011). *Computación En Nube*. Recuperado el 5 de Marzo de 2012, de <http://goo.gl/gE4Ck>

GUAMBI, Jonathan y Hernández, Danny. (2011). *Sedes de la Escuela Politécnica del Ejército "ESPE"*. El 15 de marzo del 2011, disponible en: <http://360.espe.edu.ec/>

MICROSOFT CORPORATION. (2012). Microsoft Research. El 28 de Agosto del 2012, disponible en: <http://research.microsoft.com/en-us/downloads/69699e5a-5c91-4b01-898c-ef012cbb07f7/default.aspx>

RAUSCHER, Thomas. (2012). *Garden Gnome Software e.U.* El 10 de Agosto del 2012, disponible en: <http://gardengnomesoftware.com/index.php>

REBECCA MACKEN, eHowContributor. (1999 - 2012). *Diferentes tipos de Metodologías*. El 1 de Mayo del 2011, disponible en: http://translate.google.com.ec/translate?hl=es&langpair=en%7Ces&u=http://www.ehow.com/list_7459438_different-types-methodologies.html

La Coctelera. (2008). *Metodología de la Investigación*. El 20 de Mayo del 2010, disponible en: <http://metodologiadelainvestigacion.lacoctelera.net/post/2010/05/20/diferencia-y-beneficios>

CreativeCommons. (2011). *Metodologías de Desarrollo Web / Arquitecturas de Software*. El 21 de Marzo del 2011, disponible en: <http://www.areaordenadores.com/Metodologias-Web.html>

Hassan Montero, Yusef y Martín Fernández, Francisco J. (2003). Diseño Inclusivo: *Marco Metodológico para el Desarrollo de Sitios Web Accesibles*. Actualizado en Septiembre del 2012, disponible en: http://www.nosolousabilidad.com/articulos/disenio_inclusivo.htm

QPQ. (2012). *Recorrido Virtual*. Visitado el 2 de Febrero del 2012, disponible en: http://www.qpqweb.com/index.php?option=com_content&view=article&id=57&l

Metodología de desarrollo VRML (2010), disponible en: <http://www.jose-emilio.com/estudios/m1metodologia.htm>

Microsoft ICE (Image Composite Editor) v 1.4.4.0, <http://research.microsoft.com/en-us/um/redmond/groups/ivm/ice/>

Pano2VR (Convertidor de imagines panorámicas) v3.1.4, http://gardengnomesoftware.com/pano2vr_download.php
<http://www.ecuale.com/canar/ingapirca.php>

PRESSMAN, RogerS. (2005). *Ingeniería de Software U enfoque practico Autor (sexta edición)*. Editor Sergio Campos Peliez (2007)

RALPH M, Stair. REYNOLDS, George. (2008). *Fundamentals of Information Systems*

IANSOMMERVILLE. (2005). *Ingeniería del Software*. Departamento Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial Universidad de Alicante. (séptima edición). España-Madrid: Pearson Educación S. L.

ANEXOS

- 8.1. Certificado de implementación María Caguana
- 8.2. Certificado de implementación Katerine Santander
- 8.3. Encuesta
- 8.4. Manual de Usuario (digital)