



**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
VICERRECTORIA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
MAESTRÍA EN DISEÑO CREATIVO**

**PROPUESTA DE MODELO VIRTUAL 3D INTERACTIVO DE LA PLANTA
FÍSICA DE LA UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
"CAMPUS OCTAVIO MÉNDEZ PEREIRA"**

POR:

**JUAN CARLOS MOJICA HERAZO
N-20-2084**

**TESIS PRESENTADA ANTE LA UNIVERSIDAD DE PANAMÁ PARA OPTAR
POR EL GRADO DE MAESTRÍA EN DISEÑO CREATIVO.**



**PROFESORA ASESOR:
LILIANA RUSSO**

PANAMÁ 2014



DEDICATORIA

“Al creador de todas las cosas, quien aumentó mis fuerzas como las del búfalo y me levantó con alas como las águilas y me dió la victoria, por ello, con toda la humildad que mi corazón puede emanar, dedico primeramente mi trabajo a Dios”.

“De igual forma dedico esta tesis a mis Padres que aunque se encuentren lejos siempre me han enseñado a continuar luchando para vencer los obstáculos, sin perder la esperanza de conseguir las metas propuestas, a pesar de los tropiezos y dificultades que se han presentado en el difícil sendero de mi vida”.

“Dedico este trabajo a mi esposa Cielo por su continuo apoyo y ánimo que me brinda día a día para alcanzar nuestras metas, tanto profesionales como personales”.

Juan Carlos

AGRADECIMIENTOS

“Primeramente agradezco a Dios por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida, a la Universidad de Panamá por acogerme y poderme desarrollar como Magister en Diseño Creativo”.

“Un agradecimiento especial mis tutores Profesora Liliana Russo, la profesora Sergina Ceballos y el profesor Eduardo Pérez por la colaboración, paciencia, apoyo y sobre todo por esa gran amistad que me brindaron y me brindan, por escucharme y aconsejarme siempre”.

“A mis profesores de la Maestría en Diseño Creativo, gracias por su tiempo, por su apoyo así como por la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional a lo largo del plan de estudio”.

Juan Carlos

INDICE

	Pág.
Dedicatoria	I
Agradecimiento	II
Índice	III
Lista de Figuras	IV
Lista de Tablas	V
Lista de Gráficas	VI

CAPÍTULO I:

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. SITUACIÓN DEL PROBLEMA	3
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	3
1.3. OBJETIVOS	6
1.3.1. Objetivo General	6
1.3.2. Objetivos Específicos	6
1.4. LIMITACIONES	8
1.5. DELIMITACIONES	9
1.5.1. Delimitación Temática.	9
1.5.2. Delimitación Temporal	9
1.5.3. Delimitación Geográfica	9
1.6. JUSTIFICACIÓN	10

CAPÍTULO II:

2. MARCO TEORICO	13
2.1. CONCEPTUALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	14
2.1.1. Definición de Modelo Virtual 3D	14
2.2. TEORIAS O ESTUDIOS RELACIONADOS	14
2.3. REALIDAD VIRTUAL	15
2.3.1. Orígenes de la Realidad Virtual	15
2.3.2. La Realidad Virtual	17
2.3.3. Tipos de Realidad Virtual	20
2.3.3.1. Realidad Virtual Inmersiva	21
2.3.3.2. Realidad Virtual No Inmersiva	22
2.3.4. Consideraciones importantes de la Realidad Virtual	23
2.3.5. Utilidad de la Realidad Virtual	24

2.4 REALIDAD AUMENTADA	32
2.4.1. Concepto	32
2.4.2. Historia de la Realidad Aumentada	33
2.4.3. Ventajas y desventajas de la Realidad Aumentada	35
2.4.4. Cómo Funciona	37
2.4.5. Técnicas de Visualización	39
2.5.5. Aplicaciones	41

CAPÍTULO III:

3. MARCO METODOLÓGICO	44
3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	45
3.2. HIPÓTESIS	46
3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	46
3.4. POBLACIÓN	47
3.4.1. Muestra	47
3.5. Descripción de los Instrumentos	48
3.5.1. La Encuesta	49
3.6. PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	49

CAPÍTULO IV:

4. RESULTADOS ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS	
4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS	57
4.2. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA ENCUESTA A ESTUDIANTE	58
4.3. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA ENCUESTA A DOCENTES	68
4.4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	78

CAPÍTULO V:

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	81
5.1. CONCLUSIONES	82
5.2. RECOMENDACIONES	83

CAPÍTULO VI:

6. LA PROPUESTA	85
6.1. INTRODUCCIÓN	86
6.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	87
6.3. JUSTIFICACIÓN	88
6.4. OBJETIVOS	90
6.4.1. Objetivos Generales	90
6.4.2. Objetivos Específicos	90
6.5. DELIMITACIÓN DE LA PROPUESTA	92
6.6. COSTOS DE LA PROPUESTA	92
6.6.1. Presupuesto para que la Universidad desarrolle	93
6.6.2. Presupuesto de adquisición de la propuesta presentada	96
6.6.3. Presupuesto de un prototipo	97
6.7. CONSIDERACIÓN DE LA PROPUESTA	98
6.8. DISEÑO Y DESARROLLO DE LA PROPUESTA	99
BIBLIOGRAFÍA	124
REVISTAS	126
WEBGRAFÍA	127
ANEXOS	128

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág
Figura No. 1. Localización Universidad de Panamá	10
Figura No. 2. Tipos de Realidad Virtual	21
Figura No. 3. Ejemplo de Realidad Virtual Inmersiva	22
Figura No. 4. Ejemplo de Realidad Virtual No Inmersiva	23
Figura No. 5. Sistema Oculus Rift para videojuegos	27
Figura No. 6. . Dispositivo Virtual Boy	28
Figura No. 7. Dispositivo Sega Vr	29
Figura No. 8. Dispositivo Tiger R-zone.	30
Figura No. 9. . Realidad Virtual Aplicada a Arquitectura.	32
Figura No. 10. Marcador para Realidad Aumentada.	38
Figura No. 11. Ejemplo de Realidad Aumentada.	38
Figura No. 12. Display en la Cabeza AR	39
Figura No. 13. Display de Mano.	40
Figura No. 14. Displays Convencionales.	41
Figura No. 15. Realidad Aumentada aplicada a la Arquitectura.	42
Figura No. 16. Realidad Aumentada aplicada al diseño de Interiores	43
Figura No. 17. Diseño y desarrollo del Modelo Virtual	99
Figura No. 18. Planta de Localización.	100
Figura No. 19. Planta de Sectores.	101

Figura No. 20. Planta de Localización Panoramas 360 grados.	102
Figura No. 21. Planta de Facultad Arquitectura.	103
Figura No. 22. Historia, Misión y Visión.	104
Figura No. 23. Panorama 360 grados Facultad Arquitectura.	105
Figura No. 24. Panorama 360 Biblioteca Facultad Arquitectura	106
Figura No. 25. Planta Localización Vr Objects	107
Figura No. 26. Planta Facultad de Economía.	108
Figura No. 27. Vr object Facultad Economía.	109
Figura No. 28. Realidad Virtual.	110
Figura No. 29. Realidad Virtual Facultad Arquitectura.	112
Figura No. 30. Misión y Visión Universidad de Panamá.	113
Figura No. 31. Contáctenos Universidad de Panamá.	114
Figura No. 32. Fascia Superior de la Plataforma Interactiva.	115
Figura No. 33. Menú Horizontal de la Plataforma.	115
Figura No. 34. Planta 2d Campus Universitario.	116
Figura No. 35. Modelado 3d del Campus Universitario.	117
Figura No. 36. Modelado 3d a Exportar .fbx	118
Figura No. 37. Aplicación de Texturas y ambientación.	119
Figura No. 38. Animación Digital web en Adobe Edge.	121
Figura No. 39. Realidad Virtual en Unity 3d.	122

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla No. 1: Operacionalización de las variables.	46
Tabla No. 2: Muestra de la Población a Encuestar.	47
Tabla No. 3: Softwares de Visualización para el Proyecto 3d.	58
Tabla No. 4: Necesidad de Elaborar un Modelo Virtual 3D.	59
Tabla No. 5: Navegar e Investigar con el Modelo Virtual 3D.	60
Tabla No. 6: Campus Virtual de la Universidad en el sitio Web.	61
Tabla No. 7: Realidad Virtual no inmersiva en el Proyecto.	62
Tabla No. 8: Realidad Virtual Aumentada en el Proyecto.	63
Tabla No. 9: Panoramas 360 grados en nuestro Proyecto.	64
Tabla No. 10: Acceso a Biblioteca Simón Bolívar, libros, tesis etc.	65
Tabla No. 11: Misión, Visión, Organigrama y autoridades.	66
Tabla No. 12: Licenciaturas ofrecidas, postgrados, maestrías etc.	67
Tabla No. 13: Softwares de Visualización para el Proyecto 3d.	68
Tabla No. 14: Necesidad de Elaborar un Modelo Virtual 3D.	69
Tabla No. 15: Navegar e Investigar con el Modelo Virtual 3D.	70
Tabla No. 16: Campus Virtual de la Universidad en el sitio Web.	71
Tabla No. 17: Realidad Virtual no inmersiva en el Proyecto.	72
Tabla No. 18: Realidad ealidad Virtual Aumentada en el Proyecto.	73
Tabla No. 19: Panoramas 360 grados en nuestro Proyecto.	74
Tabla No. 20: Acceso a Biblioteca Simón Bolívar, libros, tesis etc.	75

Tabla No. 21: Misión, Visión, Organigrama y autoridades.	76
Tabla No. 22: Licenciaturas ofrecidas, postgrados, maestrías etc.	77
Tabla No. 23: Resumen de costos.	95
Tabla No. 24: Costos de Propuesta Presentada.	96
Tabla No. 25: Costos de Modelo Prototipo	97

ÍNDICE DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica No. 1 Muestra para realizar la Encuesta.	48
Gráfica No. 2 Softwares de Visualización para el Proyecto 3d.	58
Gráfica No. 3 Necesidad de Elaborar un Modelo Virtual 3D.	59
Gráfica No. 4 Navegar e Investigar con el Modelo Virtual 3D.	60
Gráfica No. 5 Campus Virtual de la Universidad en el sitio Web.	61
Gráfica No. 6 Realidad Virtual no inmersiva en el Proyecto.	62
Gráfica No. 7 Realidad Virtual Aumentada en el Proyecto.	63
Gráfica No. 8 Panoramas 360 grados en nuestro Proyecto.	64
Gráfica No. 9 Acceso a Biblioteca Simón Bolívar, libros, tesis etc.	65
Gráfica No. 10 Misión, Visión, Organigrama y autoridades.	66
Gráfica No. 11 Licenciaturas ofrecidas, postgrados, maestrías etc.	67
Gráfica No. 12 Softwares de Visualización para el Proyecto 3d.	68
Gráfica No. 13 Necesidad de Elaborar un Modelo Virtual 3D.	69
Gráfica No. 14 Navegar e Investigar con el Modelo Virtual 3D.	70
Gráfica No. 15 Campus Virtual de la Universidad en el sitio Web.	71
Gráfica No. 16 Realidad Virtual no inmersiva en el Proyecto.	72
Gráfica No. 17 Realidad Virtual Aumentada en el Proyecto.	73
Gráfica No. 18 Panoramas 360 grados en nuestro Proyecto.	74
Gráfica No. 19 Acceso a Biblioteca Simón Bolívar, libros, tesis etc.	75

Gráfica No. 20 Misión, Visión, Organigrama y autoridades.	76
Gráfica No. 21 Licenciaturas ofrecidas, postgrados, maestrías etc.	77

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN



1.1.SITUACIÓN ACTUAL DEL PROBLEMA

En la Actualidad en nuestro medio no existe un modelo virtual 3D de la planta física de la Universidad de Panamá el cual permita conocer de una manera amplia las facilidades que esta nos brinda. Por lo anterior existe cierto desconocimiento sobre las licenciaturas y técnicos al igual de las actividades que en cada una de ellas se desarrollan.

Es por esto que después de la acreditación universitaria se encontraron diferentes anomalías y deficiencias en la falta de equipos tecnológicos que permitieran conocer, promover, investigar e interactuar de una manera rápida un tipo de modelo virtual 3D la Universidad de Panamá.

Entre los motivos por el cual no existe un Modelo virtual 3d interactivo de la planta física de la Universidad de Panamá están:

- Falta de conocimientos en el campo de software 3d.
- Carencia de docentes capacitados.
- Complejidad en el desarrollo del modelo virtual.
- Deficiencia en el interfaz entre software y usuarios.
- Distanciamiento emocional de los objetos y escenas virtuales.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Con un modelo virtual 3d de la planta física de la Universidad de Panamá los estudiantes, administrativos, docentes y usuarios del internet serán capaces de comprender, conocer, investigar e interactuar de manera virtual e interactiva nuestra Primera Casa de Estudios y que sirva de modelo para ser aplicado en los Centros Regionales Universitarios que abarca la Universidad de Panamá

Por lo antes expuesto, el planteamiento del problema se puede expresar con la siguiente interrogante:

¿EXISTE LA NECESIDAD DE UN MODELO VIRTUAL 3D INTERACTIVO QUE FACILITE LA COMPRESIÓN, RECONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN DE LA PLANTA FÍSICA DE LA UNIVERSIDAD DE PANAMÁ CAMPUS OCTAVIO MÉNDEZ PEREIRA?

La interrogante esta claramente planteada con su causa y efecto, siendo la causa la variable independiente, Modelo virtual 3D y el efecto o variable dependiente la Universidad de Panamá.

Con el desarrollo de un Modelo Virtual 3d interactivo no inmersivo ayudaremos a resolver problemas existentes que presentan tanto estudiantes como docentes y personas que nos visitan a diario en la Universidad como la fácil ubicación de las

diferentes facultades dentro del campus Universitario, fácil reconocimiento de la secretaría administrativa (La Colina) para que los estudiantes tramiten sus pagos y requisitos académicos, fácil ubicación de la VIEX y de la VIP para tramitación de postgrados y maestrías académicas, conocer las diferentes licenciaturas que nuestra Universidad ofrece, conocer donde se encuentra el Paraninfo para efectos de simposios, seminarios y eventos que en él se dicten, identificar rápidamente las áreas verdes, de recreación y los diferentes lugares que se encuentran dentro de la Universidad que son muy poco conocidos.

Con esta innovación tecnológica llamada Realidad virtual, la cual se ha ido desarrollando desde hace unos años atrás y la cual nos brinda muchas opciones interactivas para desarrollar nuestro proyecto de investigación es que pretendemos darle solución a los problemas anteriormente descritos.

En la búsqueda de un proyecto enfocado a satisfacer una necesidad, tecnológica, digital, social y cultural en Panamá pudimos reconocer algunas situaciones actuales en materia de Modelos Virtuales:

- Falta de conocimientos en el campo de software 3d.
- Carencia de docentes capacitados.

- Complejidad en el desarrollo de programación Java script del modelo virtual.
- Deficiencia en el interfaz entre software y usuarios.

De acuerdo a los problemas mencionados anteriormente se formulan las siguientes preguntas:

- Cuales son las debilidades y fortalezas de una Realidad virtual para generar mundos virtuales interactivos?
- En qué tipo de Realidad Virtual nos enfocaremos para realizar nuestro Modelo virtual 3d interactivo de la Universidad de Panamá?
- Contamos con el equipo tecnológico necesario y adecuado para poder desarrollar nuestro Modelo virtual 3d interactivo de la Universidad de Panamá?



1.3.OBJETIVOS

Se señalarán a continuación los objetivos generales y específicos para esta investigación. Dichos objetivos son guías para desarrollar el presente estudio.

1.3.1.OBJETIVO GENERAL:

- **Diseñar** un modelo virtual 3D de la planta física de la Universidad de Panamá campus universitario Octavio Méndez Pereira, que sirva como plan piloto para ser ejecutado en los Centros Regionales Universitarios que componen nuestra Primera Casa de Estudios, y para optar por la Maestría en Diseño Creativo.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- **Definir** las variables del tema de la investigación a desarrollar: modelo virtual 3d de la planta física de la Universidad de Panamá.



- **Aplicar** los instrumentos que permitan obtener información referente a la necesidad de elaborar un modelo virtual 3d de la planta física de la Universidad de Panamá, campus Octavio Méndez Pereira.
- **Analizar** la información obtenida referente al Modelo virtual 3d de la planta física de la Universidad de Panamá, campus Octavio Méndez Pereira.
- **Comprobar** la necesidad de elaborar un Modelo virtual 3d de la planta física de la Universidad de Panamá, campus Octavio Méndez Pereira.
- **Diseñar** este proyecto con responsabilidad social con el fin que sirva de modelo, para futuros proyectos.
- **Elaborar** un modelo virtual 3D de de la planta física de la Universidad de Panamá campus universitario Octavio Méndez Pereira.



1.4. LIMITACIONES

Las limitaciones de la presente investigación se describen a continuación

- Una limitante, es la falta de objetividad por parte de los encuestados al momento que nos responden las preguntas de la encuesta.
- El estado de ánimo personal puede influir en el tipo de respuesta que brinden. Además, no se tenía datos escritos sobre estudios con temática similar.
- Falta de una bibliografía especializada en el tema investigado.
- Falta de conocimiento en los softwares para desarrollar el modelo virtual. Existen pocos softwares para la elaboración de la Realidad virtual entre ellos se encuentran Wirefusión, Panda 3d, Unity 3d este último con tiene una interface muy amigable pero también se requiere saber de programación Java Script para poder desarrollar funciones dentro de la misma plataforma.
- Falta de recursos económicos para desarrollar dicho modelo virtual 3d de la planta física de la Universidad de Panamá, campus Octavio Méndez

Pereira. Falta de una computadora con buena memoria RAM, tarjeta de video y disco duro, software para elaborar la realidad virtual y aumentada.

1.5. DELIMITACIONES

1.5.1. Delimitación Temática

La presente investigación está delimitada en la realización del Modelo Virtual 3D no inmersivo de la planta física de la Universidad de Panamá, Campus Octavio Méndez Pereira.

1.5.2. Delimitación Temporal

El estudio será realizado en un tiempo estimado de 3 años (36) meses, comprendidos entre 29 de mayo del 2011 y finales de noviembre del 2014.

1.5.3. Delimitación Geográfica

La presente investigación sobre el Modelo Virtual 3D de la planta física de la Universidad de Panamá campus Octavio Méndez Pereira se encuentra ubicado en el corregimiento de Bellavista, provincia de Panamá entre las Avenida Transísmica y la Avenida Manuel Espinosa Batista.



Ubicación Proyecto de Investigación

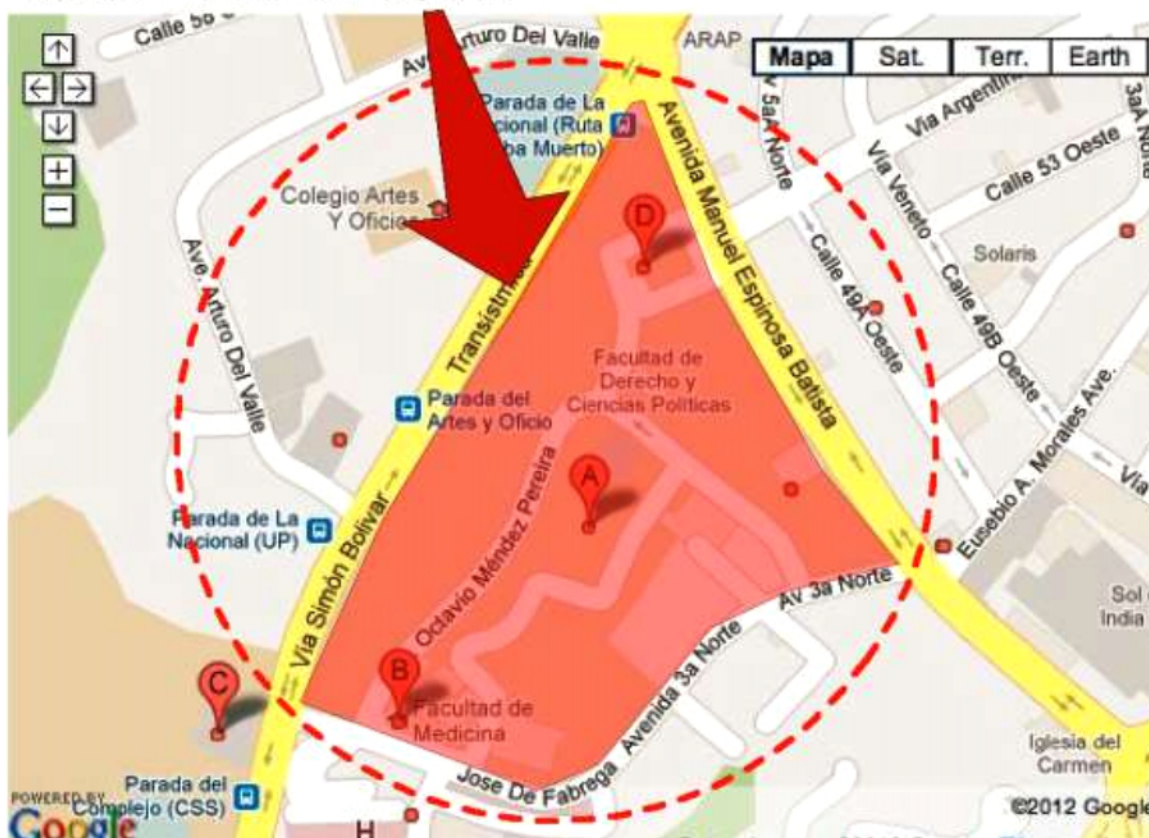


Figura 1. Localización Universidad de Panamá.

Fuente: <https://maps.google.com/>

1.6 JUSTIFICACIÓN

Debido a que en la actualidad no existe un modelo virtual de la Universidad de Panamá que sea de fácil acceso al público en general se hace viable el desarrollo y creación de la misma. Esto es importante porque el usuario podrá acceder a la Universidad de Panamá de una manera virtual desde el Internet sin tener que transpostrarse hasta la sede del campus Octavio Méndez Pereira.

Este proyecto es importante porque transmitirá un mensaje claro, y servirá de modelo virtual para demostrar un patrón a seguir para poder investigar ya sea desde la casa u oficina de una manera innovadora dando como resultado una mejor forma para complementar nuestros conocimientos.

La necesidad de conocer, experimentar innovar, compartir y reestructurar nuestros pensamientos al mismo tiempo que la sociedad evoluciona nos llevo a la idea de diseñar y proponer una solución creativa desde la perspectiva de la realidad virtual al problema que existe con la falta de conocimientos de la planta física tanto de los estudiantes como de los mismos docentes de la Universidad de Panamá.

Producto de las necesidades de los usuarios, esta propuesta plantea un modelo virtual 3D de la planta física de la Universidad de Panamá de fácil utilización para la localización, ubicación, investigación y demás intereses del Campus Universitario Octavio Méndez Pereira.

El model virtual interactivo servirá como un elemento de señalización y acceso de información de las instalaciones y componentes del campus universitario podrá ser accesado a lo interno y exterior através del sitio web, constituyéndose en una herramienta innovadora y práctica para el acceso e intercambio de información.



CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO



2.1. CONCEPTUALIZACIÓN DE LAS VARIABLES



2.1.1. Definición de Modelo Virtual 3D :

Un modelo virtual en 3D de la planta física de la Universidad de Panamá, describe un conjunto de características que en conjunto, resultarán en una imagen en 3D interactiva. Este conjunto de características suele estar formado por objetos poligonales, tonalidades, texturas, sombras, reflejos, transparencias, translucidez, refracciones, iluminación (directa, indirecta y global), profundidad de campo, desenfoces por movimiento, ambiente, punto de vista, panoramas, realidad virtual y realidad aumentada.

2.2. TEORÍAS O ESTUDIOS RELACIONADOS

En base a la revisión de libros y bibliografía estudiada nos percatamos que hasta la actualidad no se ha realizado un tipo de investigación parecida, por lo tanto se considera nuestro tema como Inédito.

2.3. REALIDAD VIRTUAL

2.3.1. Orígenes de la Realidad Virtual



Se encuentra mucha información en la internet acerca de los orígenes de la Realidad Virtual lo que vamos a destacar a continuación son los puntos más importantes trascendentes desde sus inicios hasta nuestros tiempos.

- A comienzos de los años 20's en E.E.U.U se diseña el primer simulador de vuelo en donde los soldados norteamericanos entrenaban como parte de los ejercicios aéreos de ese entonces.
- En los años 70's nuevamente en E.E.U.U se utiliza la Realidad Virtual con fines de simulación aeronáuticos esto con el fin de entrenar a sus fuerzas aéreas contra el enemigo.
- En 1987 la compañía International Dimension logra desarrollar el primer software el cual sirve para construir maquetas virtuales tridimensionales. Para este mismo año el joven Tom Zimmerman desarrollo el primer guante interactivo.
- Aparece el Atari a finales de los 80's generando gran cantidad de ventas a nivel mundial, por sus videojuegos en 2d.



- A inicios de los 90's en el género de ciencia ficción se da a conocer la película el cortador de césped, se pudieron hacer efectos sorprendentes de realidad virtual en esta película.
- Tambien a inicios de los 90's aparece la compañía Nintendo quien venia en años anteriores desarrollando su propia consola de videojuegos. Con la aparición de Nintendo se da el inicio de una mejor calidad de imágenes 2d en videojuegos.
- En 1994 IBM saca al mercado el sistema V-Space.
- “Hoy en día la realidad virtual la podemos utilizar en diferentes áreas científicas, del cine y videojuegos como por ejemplo el Playstation, y tambien se ha a poderado de los smarthphones los cuales con aplicaciones dещcargables podemos ver desde videojuegos, películas hasta aplicar la realidad aumentada”¹.

¹ <http://www.realidadvirtual.com/que-es-la-realidad-virtual.htm>



2.3.2. La Realidad Virtual

Se llama realidad virtual a la elaboración digital de una maqueta virtual 3d que se origina mediante una computadora ya sea con un sistema operativo mac, pc o linux, y a la vez basándonos en diferentes softwares de diseño y programación java script. Para que exista una maqueta virtual o una realidad virtual debe considerarse un personaje, el cual es quien va a navegar a través de un escenario 3d, texturizado y ambientado para generar un clima fotorealista ideal en donde se crea una inmersión.

“En la actualidad con pocos medios económicos podemos generar maquetas virtuales sólomente teniendo una computadora con los softwares indicados y haciendo uso del sentido de la vista y el oído humano. Con el transcurrir de los años aspiramos a encontrar nuevas tecnologías, con el uso de softwares más poderosos y con mayores aplicaciones para poder desarrollar el sentido del tacto, gusto y el olfato para llevar nuestros paseos virtuales más a nuestra realidad”².

Entre los softwares que encontramos hoy día disponibles para desarrollar maquetas virtuales 3d interactivas y los cuales utilizaremos y recomendamos para desarrollar nuestro Modelo virtual 3d de la planta física de la Universidad de Panama son los siguientes:

² <http://www.realidadvirtual.com/que-es-la-realidad-virtual.htm>

- **Artlantis studio 4.1:**

Es bastante versátil a la hora de manejar y nos facilita el desarrollo de realidad virtual ya sea de espacios interiores y exteriores, se pueden generar panoramas 360 grados y tours virtuales en tiempo real con la aplicación del Ivisit.

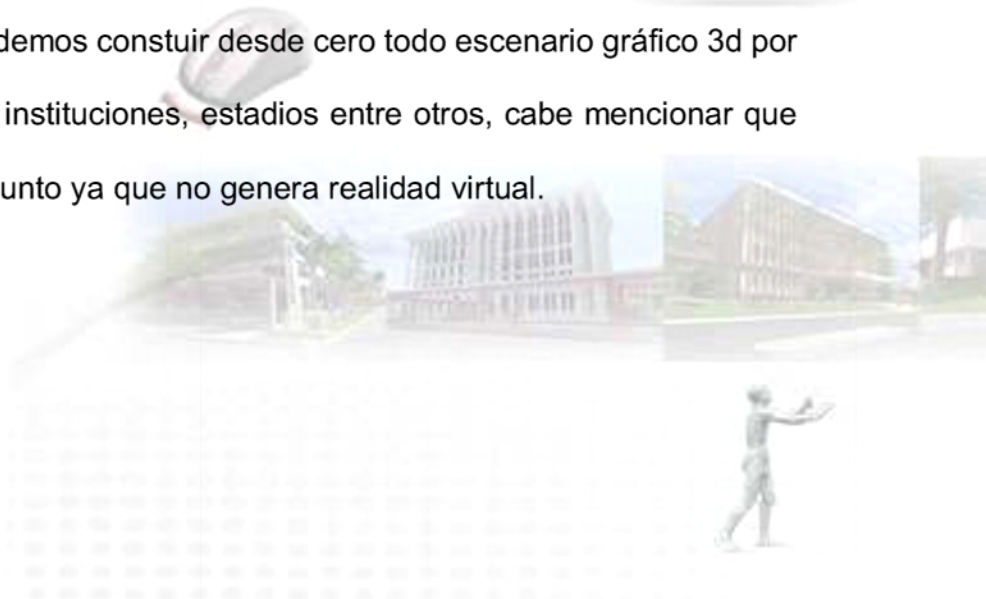
- **Unity 3D:**

El nivel en la curva del aprendizaje de este software es lento pero con muy buenos resultados, se maneja 50% como programa de diseño 3d y 50% programación Java script. Con este software podemos general nuestras maquetas virtuales 3d interactivas perfectamente ya que es un software el cual se usa para desarrollar video juegos de la línea de playstation y Nintendo.

- **Vectorworks:**

Software de diseño rápido con el cual se pueden desarrollar maquetas virtuales 3d. Con este software podemos constuir desde cero todo escenario gráfico 3d por ejemplo: casas, museos, instituciones, estadios entre otros, cabe mencionar que se nos limita hasta este punto ya que no genera realidad virtual.

- **Sketchup 8 Pro:**



Software ideal para desarrollar maquetas virtuales 3d. Nos permite construir modelos 3d o inclusive bajarlos de la amplia librería con la que cuenta en google, podemos texturizar con una buena resolución y nos permite exportar en una amplia variedad de formatos ideales para generar realidad virtual con la extensión Vrmf, Obj, Fbx, y atl.

- **Autocad:**

Es un software bastante usado mundialmente por los diseñadores y modeladores 3d pero un poco lento a la hora de desarrollar maquetas virtuales 3d, como desventaja que encontramos que no nos permite exportar en ningún formato de realidad aumentada.

- **3d Studio:**

“Bastante usado para la elaboración de mundos virtuales, además que brinda las listas para usarse en la creación de animación 3d de calidad profesional. Es el preferido para los artistas y diseñadores ya que cuenta con una potente herramienta de modelado, animación, simulación y con el cual se pueden desarrollar videojuegos y películas. Nos permite exportar en formato de realidad virtual fbx, vrmf y 3ds”³.

³ <http://visionarium.blogs.upv.es/exportacion-de-modelos-desde-3d-max/>



- **Maya 3d:**

Este software es muy versátil a la hora de trazar mallas poligonales simulando un terreno no uniforme. Con la ponderosa herramienta de software de partículas y dinámicas de fluido podremos generar a nuestra realidad virtual efectos de lluvia, neblina al igual que otro efecto atmosférico que se nos ocurra crear. Como ventaja posee una amplia variedad de formatos de exportación para generar la realidad virtual : obj, 3ds, vrmf y fbx.

2.3.3. Tipos de Realidad Virtual

A continuación definimos los dos tipos de Realidad Virtual que existen: la Inmersiva y la No Inmersiva.



Figura No.2 Tipos de Realidad Virtual.
Fuente: <http://tentulogo.es/blog/un-nuevo-entorno>

2.3.3.1. Realidad Virtual inmersiva

Como su palabra lo indica se refiere a cuando el usuario entra en una cabina cerrada y se coloca gafas o cascos de realidad virtual para compenetrarse en la escena generada en una computadora, cabe señalar que este tipo de realidad virtual es costosa ya que requiere que el usuario ponga en contacto los sentidos de la vista, oído, tacto y además pueda interactuar con los objetos que aparecen en ella, como por ejemplo abrir puertas, tomar objetos, mover sillas entre otros.

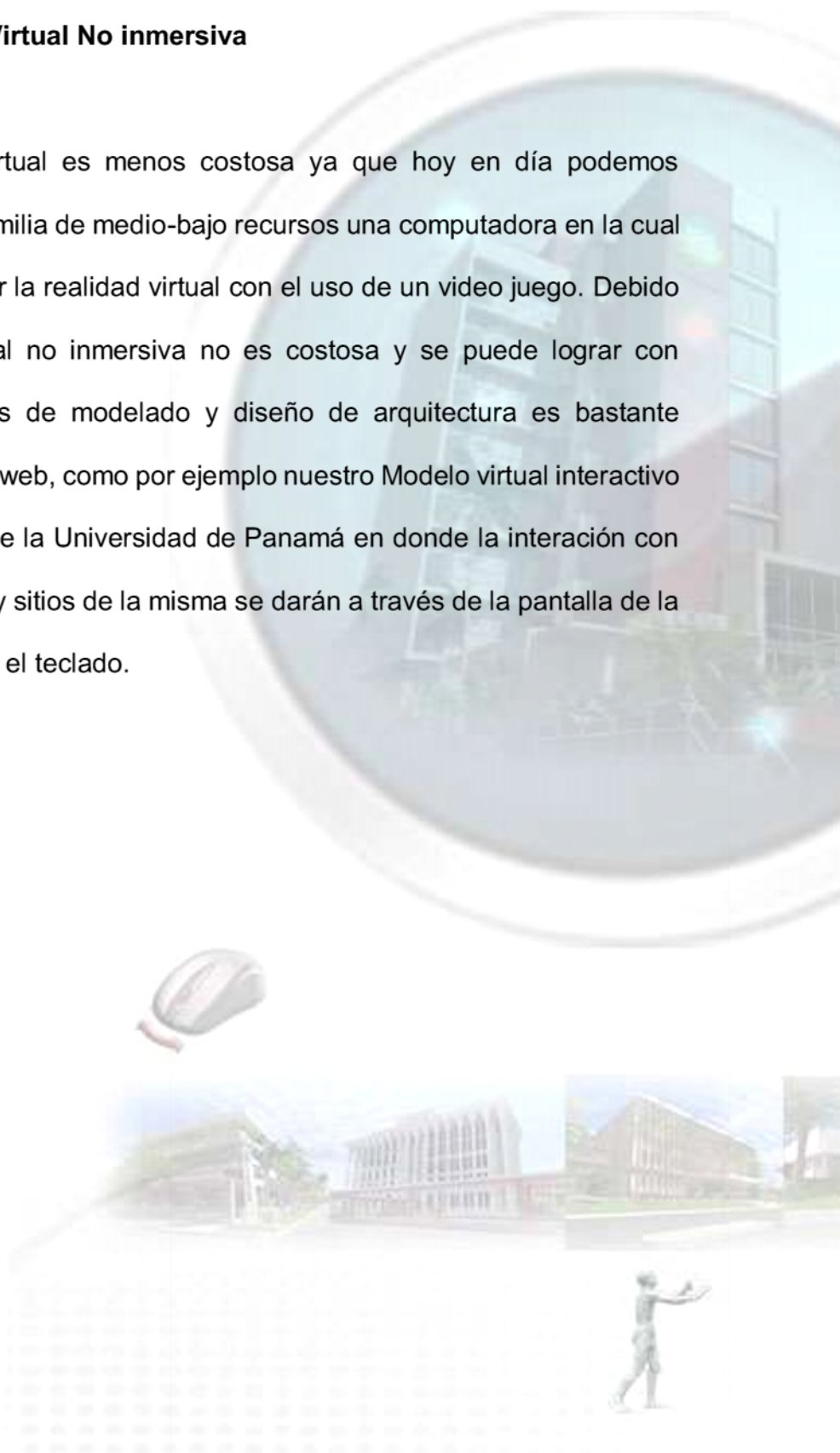


Figura No. 3 Ejemplo de Realidad Virtual Inmersiva.
Fuente: <http://serviciotecnicoinformatico.wordpress.com/2010/08/14/realidad-virtual/>



2.3.3.2. Realidad Virtual No inmersiva

Este tipo de realidad virtual es menos costosa ya que hoy en día podemos encontrar en cualquier familia de medio-bajo recursos una computadora en la cual el usuario pueda practicar la realidad virtual con el uso de un video juego. Debido a que la Realidad Virtual no inmersiva no es costosa y se puede lograr con softwares convencionales de modelado y diseño de arquitectura es bastante factible subirlos a un sitio web, como por ejemplo nuestro Modelo virtual interactivo 3d de la Infraestructura de la Universidad de Panamá en donde la interacción con las diferentes facultades y sitios de la misma se darán a través de la pantalla de la computadora, el mouse y el teclado.



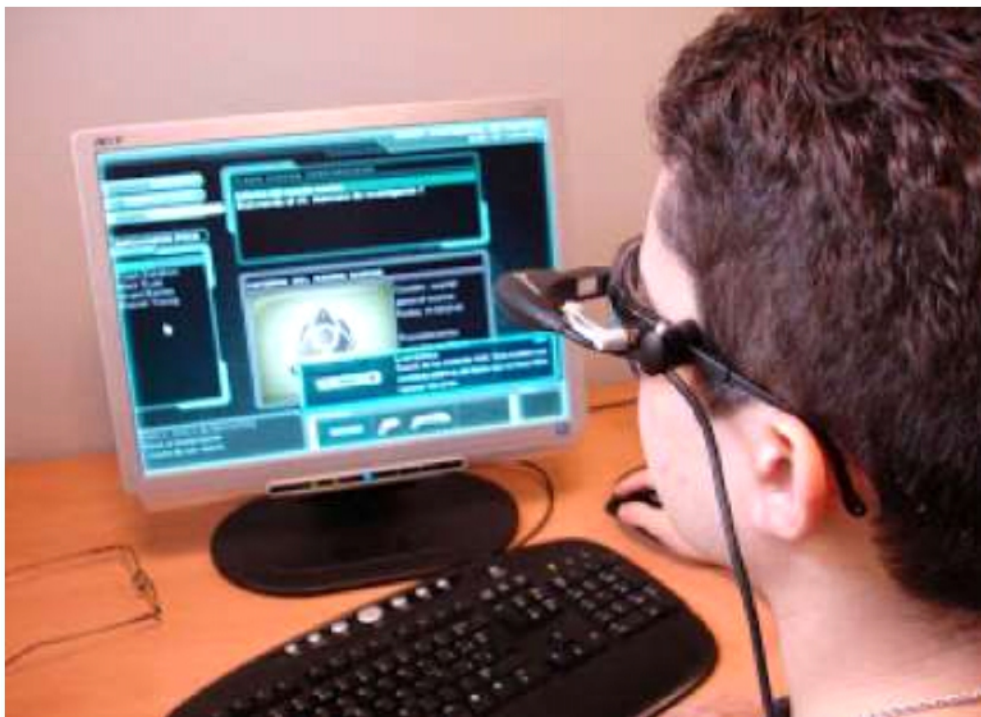


Figura No. 4 Ejemplo de Realidad Virtual No Inmersiva.
Fuente: <http://manzanita22.blogspot.com/2008/11/realidad-virtual.html>

2.3.4.Consideraciones importantes de la Realidad Virtual

A la hora de elaborar una Realidad virtual interactiva tenemos que tener en cuenta los siguientes aspectos:

- El software con el cual realizaremos nuestra realidad virtual debe ser rápido y eficiente a la hora de interactuar con el usuario.

- Se debe tener en cuenta cuantos sentidos del ser humano van a intervenir en nuestra maqueta virtual (oído, vista, olfato y tacto), entre menos sentidos intervengan será más rápido y fácil de llevar a cabo.
- Toda imagen proyectada dentro de la realidad virtual debe ser fotorealista para que no pierda realismo nuestro escenario.
- “La capacidad de inmersión e interactividad debe ser lo más rápida posible para que el usuario no caiga en el error de la espera mientras carga la escena.
- Posee la capacidad de reaccionar ante el usuario, ofreciéndole, en su modalidad más avanzada, una experiencia inmersiva, interactiva y multisensorial”⁴.

2.3.5. Utilidad de la Realidad Virtual

Hoy en día la realidad virtual es utilizada en muchas áreas en este caso (medicina, ingeniería, criminalística, odontología, arquitectura, video juegos, cine, television entre otras) daremos un pantallazo por el campo del cinematografía, de los

⁴ <http://www.difementes.com/realidadvirtual/caracteristicas.html>



videojuegos y terminaremos en el campo de la arquitectura ya que nuestra tesis es netamente de diseño y visualización arquitectónica.

▪ **Realidad Virtual en el cine:**

La realidad virtual se ha ido aplicando en el cine a medida que pasan los años su recorrido cada vez ha ido mejorando en lo que se refiere a los efectos y animación hasta llegar a la era de las películas 3d estereocópicas.

A continuación destacamos la evolución de la realidad virtual en el cine:

- “Inicio de los 70’s con la película el imperio contrataca,
- Finales de los 80’s Tron
- Inicios de los 90’s Thiabyss 1989
- En los 90’s Terminator 1y 2.
- En 1992 El cortador de cespced.
- Finales de 1992 Parque Jurasico
- Inicios de 1995 Toy story
- En 1999 Matrix
- En el 2001 Shrek
- En el 2005 Final Fantasy”⁵

⁵ <http://www.realidadvirtual.com/info/origenes-de-la-realidad-virtual.htm>

- **Realidad Virtual en los Videos Juegos:**

La realidad virtual en los videos juegos ha evolucionado tanto últimamente que aveces no se puede distinguir entre un mundo real y un mundo ficticio. La industria de los videojuegos como son Nintendo y Playstation han evolucionado y alcanzado un gran grado de fotorrealismo, es por esto que cada año que pasa el usuario está a la espera de alguna nueva aplicación interactiva que traigan los videojuegos la cual les permita tener más la sensación de estar en este mundo real.

Pero hoy en día y la gran novedad es este visor el cual es más que unas simples gafas que se ponen por delante de los ojos, el cual se llama Oculus rift las cuales han sido desarrolladas por los creadores del Unreal Engine, los mismos de half life. El manejo de visión de la Oculus rift es de 110 grados en diagonal y 90 grados en horizontal haciendo una visión totalmente inmersa. Tambien se le ha agregado una base caminadora interactiva en donde el jugador puede caminar o correr hacia cualquier lado del mundo virtual e interactuar con los objetos que encuentre en su recorrido.





Figura No. 5 Sistema Oculus Rift para videojuegos.
Fuente: www.geeky-gadgets.com

Igual que el cine la Realidad virtual en los video juegos tambien tuvo su historia, desde mucho antes del famoso Atari pasando luego por los siguientes dispositivos portátiles los cuales algunos tuvieron ciertas ventajas y desventajas en su uso. Por ejemplo:

- **Virtual Boy (ver figura 6)**

Año: 1995

Creado por: Nintendo

Diseñado por: Gunpei Yokoi

“Ventajas: El usuario propiciaba una inmersión completa durante el video juego y completamente portátil.

Desventajas: Vista cansada, y dolor de cuello y dolor de cabeza a los usuarios.”⁶

⁶ <http://boyvirtual.blogspot.com/>



Figura No.6 Dispositivo Virtual Boy.
Fuente: www.theoldcomputer.com

- **Sega Vr: (ver Figura 7)**

Año: Nunca se pudo lanzar al Mercado de los gamers.

Creado por: Sega

Diseñado por: Japón

Ventajas: Propiciaba un efecto de realidad virtual demasiado realista y contaba con auriculares.

Desventajas: Tenía una realidad virtual tan realista que los jugadores podían salir lastimados si se encontraban junto a algún objeto cerca de donde se encontraban interactuando con el video juego.



Figura No. 7 Dispositivo Sega Vr.

Fuente: <http://www.pcauthority.com.au/Gallery/307763,the-evolution-of-motion-control.aspx>

- **Tiger R-Zone: (ver Figura 8)**

Año: 1995

Creado por: Tiger Electronics

Diseñado por: Tiger Electronics

Ventajas: Portátil.

Desventajas: No fué tan convincente como los otros sistemas portátiles descritos anteriormente por lo cual no duro mucho tiempo en el Mercado y no se vendió más.



Figura No. 8 Dispositivo Tiger R-zone.

Fuente: <http://www.tietokonemuseo.net/pelikoneita/tiger-r-zone/>

- **Realidad Virtual en la Arquitectura:**

Con el uso de la Realidad virtual en la arquitectura podremos construir digitalmente en 3d espacios en los cuales el usuario pueda recorrer un proyecto en tiempo real, de igual manera podemos recrear lugares del pasado que fueron hitos arquitectónicos, los cuales queremos visualizarlos para estudiarlos ya sea interiormente o exteriormente para aprender más sobre su historia. Si se tratase de un patrimonio arquitectónico que está a punto de desaparecer podríamos replicarlo mediante el uso de la realidad virtual y ver si es factible un rescate y recuperación de este tipo de obra arquitectónica.



Indudablemente que la realidad virtual en la arquitectura es usada para generar mundos virtuales como por ejemplo museos, complejo de apartamentos y en nuestro caso nos sirvió para elaborar nuestro modelo virtual 3d interactivo de la Universidad de Panamá. En el campo de la construcción y el urbanismo se utiliza para simulación de sistemas constructivos y futuras urbanizaciones.

En el campo de la arquitectura estructural se pueden simular los momentos flexionante de las vigas y cerchas en una construcción ya sea de un coliseo o cualquier otro escenario deportivo.

La idea principal de usar la Realidad Virtual en la arquitectura es poder entender y comunicar un proyecto arquitectónico con el fin de que el usuario pueda entenderlo mediante el uso del fotorealismo y así decidir si le conviene o nó.





Figura No. 9 Realidad Virtual Aplicada a Arquitectura.

Fuente: <http://apuntesdearquitecturadigital.blogspot.com/2013/03/nuevo-software-de-diseno-3d-en-realidad.html>

2.4. REALIDAD AUMENTADA

2.4.1. Concepto

“La definición creada por Paul Milgram y Fumio Kishino en 1994 llamada Milgram-Virtuality Continuum dice que entre un entorno real y un entorno virtual puro esta la llamada realidad mixta y esta se subdivide en dos, la realidad aumentada (mas cercana a la realidad) y la virtualidad aumentada (más próxima a la virtualidad pura).”⁷

⁷ <http://www.realidadvirtual.com/realidad-aumentada/>



2.4.2.Historia de la Realidad Aumentada

“El termino Realidad Aumentada fue introducido por el investigador Tom Caudell en Boeing, en 1992. Caudell fue contratado para encontrar una alternativa a los tediosos tableros de configuración de cables que utilizan los trabajadores. Salio con la idea de anteojos especiales y tableros virtuales sobre tableros reales genéricos, es así que se le ocurrió que estaba aumentando la realidad del usuario”

8

Después de este acontecimiento la Realidad Aumentada se fue experimentando cada vez más en la mayor parte de las Universidades del mundo. Actualmente se utilizada en todo tipo de investigación y laboratorios como por ejemplo para desarrollar videojuegos, la medicina, la arquitectura, la odontología entre otras carreras.

Por aproximación es posible comprender mejor el significado del término Realidad Aumentada en oposición al familiar concepto de Realidad Virtual. “Mientras que en el caso de la Realidad Virtual el usuario está inmerso en un ambiente virtual completamente reconstruido en la computadora, en la Realidad Aumentada son

⁸ <http://www.realidadvirtual.com/realidad-aumentada/>



los elementos virtuales los que se superponen e integran en el espacio físico real.”⁹

A continuación destacaremos los aspectos más importantes:

- **1962:** El director de fotografía Morton Heilig, crea un simulador de moto llamado Sensorama con imágenes, sonido, vibración y olfato.
- **1992:** Tom Caudell desarrolla el término Realidad Aumentada y lo da a conocer al mundo.
- **1994:** “Steven Feiner, Blair MacIntyre y Doree Seligmann primera utilización importante de un sistema de Realidad Aumentada en un prototipo, KARMA, presentado en la conferencia de la interfaz gráfica. Ampliamente citada en la publicación Communications of the ACM al siguiente año”⁹.
- **2000:** “Bruce H. Thomas desarrolla ARQuake, el primero juego al aire libre con dispositivos móviles de Realidad Aumentada, y se presenta en el International Symposium on Wearable Computers”¹⁰.

⁹ http://ocw.unia.es/creacion-contenidos-digitales/desarrollo-de-aplicaciones-con-realidad-aumentada/recursos/RAUD1_RealidadAumentada_intro.pdf

¹⁰ <http://prezi.com/e-gl9n6pjyzz/realidad-aumentada/>



- **2009:** Se crea el logo oficial de la Realidad Aumentada con el fin de estandarizar la identificación de la tecnología aplicada en cualquier soporte o medio por parte del público general.
- **2012** Una empresa llamada Mahei Innovation elabora una aplicación para dispositivos móviles de Realidad Aumentada capaz de interactuar con revistas, libros y juguetes. Igualmente la compañía Google se lanza al diseño de unas gafas que crearían la primera realidad aumentada comercializada.

2.4.3. Ventajas y desventajas en el uso de la Realidad Aumentada

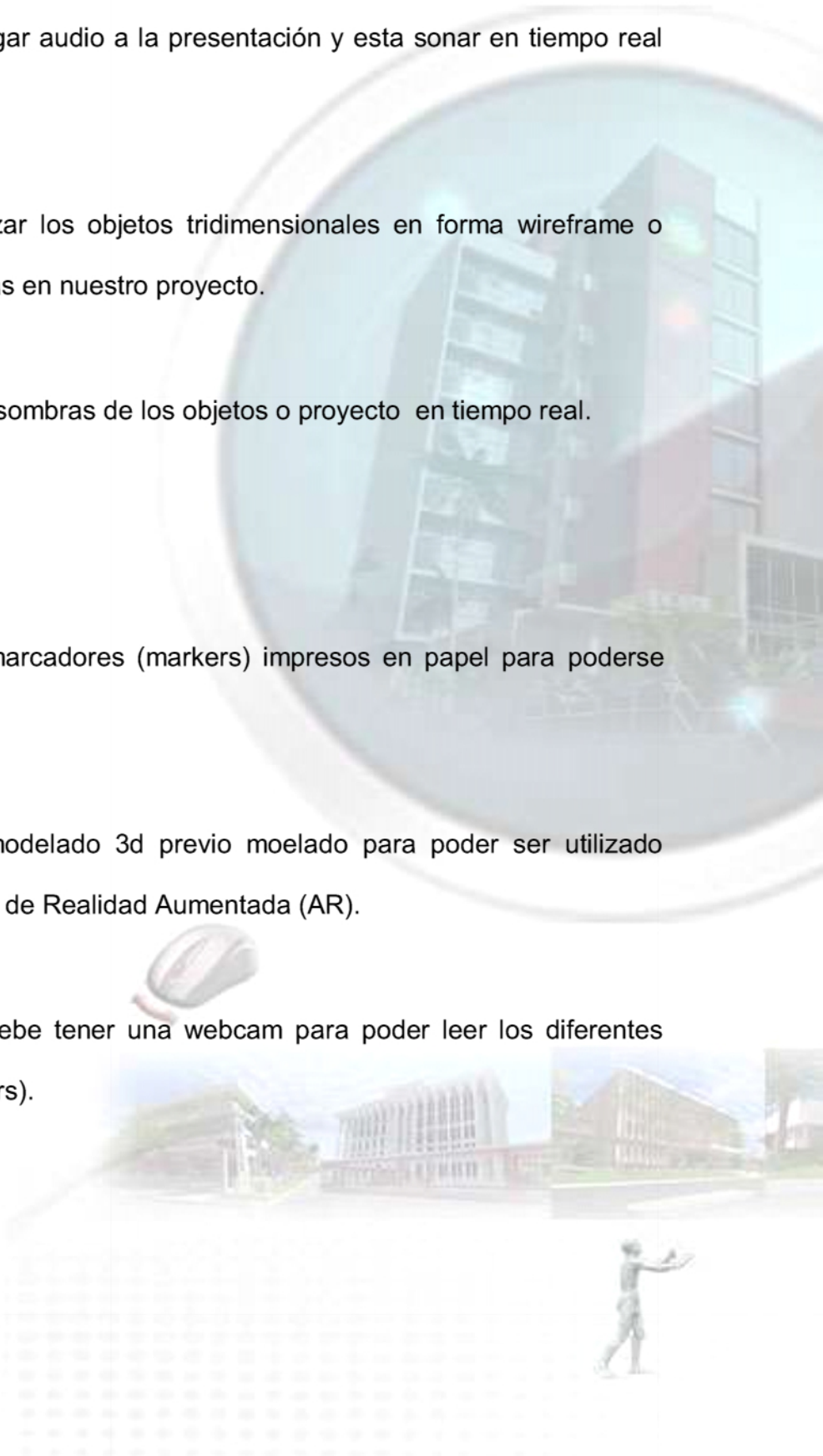
- **Ventajas:**
- Se puede usar en computadoras con webcam, tablets y smartphones (dispositivos móviles) y consolas.
- El usuario puede combinar su realidad con un modelo virtual 3d.
- Se pueden generar marcadores con un diseño propio.



- Se pueden hacer secciones o cortes de objetos en tiempo real para estudiar su interior de un objeto, proyecto arquitectónico entre otros.
- Se le puede agregar audio a la presentación y esta sonar en tiempo real programado.
- Se puede visualizar los objetos tridimensionales en forma wireframe o hidden con texturas en nuestro proyecto.
- Proyección de la sombras de los objetos o proyecto en tiempo real.

Desventajas:

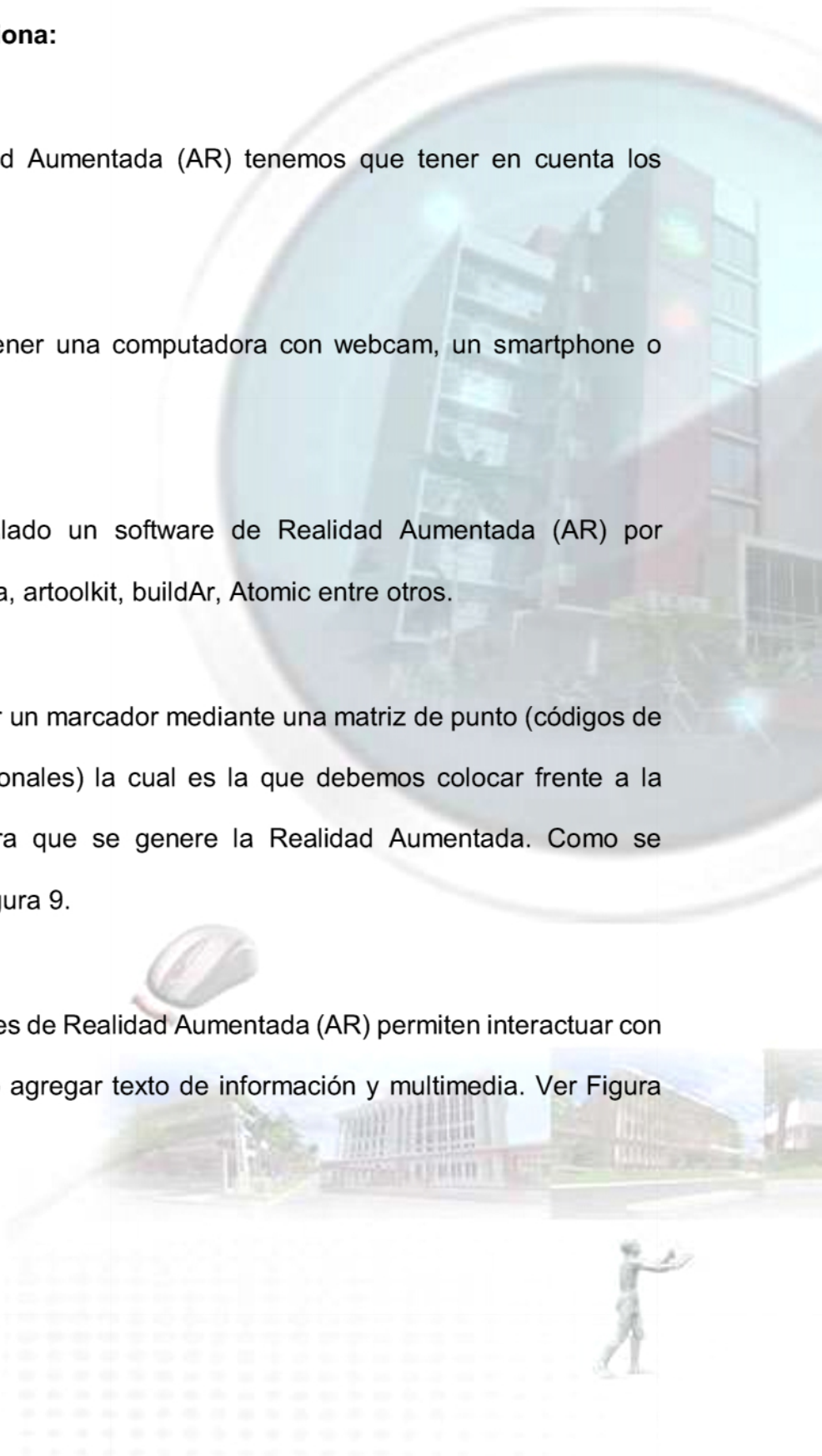
- Necesita de los marcadores (markers) impresos en papel para poderse visualizar.
- Depende de un modelado 3d previo modelado para poder ser utilizado mediante un plugin de Realidad Aumentada (AR).
- La computadora debe tener una webcam para poder leer los diferentes marcadores (markers).



2.4.4.Cómo Funciona:

Para obtener la Realidad Aumentada (AR) tenemos que tener en cuenta los siguientes pasos:

- Tenemos que tener una computadora con webcam, un smartphone o tablet.
- Debe estar instalado un software de Realidad Aumentada (AR) por ejemplo: ar media, artoolkit, buildAr, Atomic entre otros.
- Se debe generar un marcador mediante una matriz de punto (códigos de barras bidimensionales) la cual es la que debemos colocar frente a la cámara web para que se genere la Realidad Aumentada. Como se muestra en la Figura 9.
- Algunos softwares de Realidad Aumentada (AR) permiten interactuar con los objetos como agregar texto de información y multimedia. Ver Figura 10.



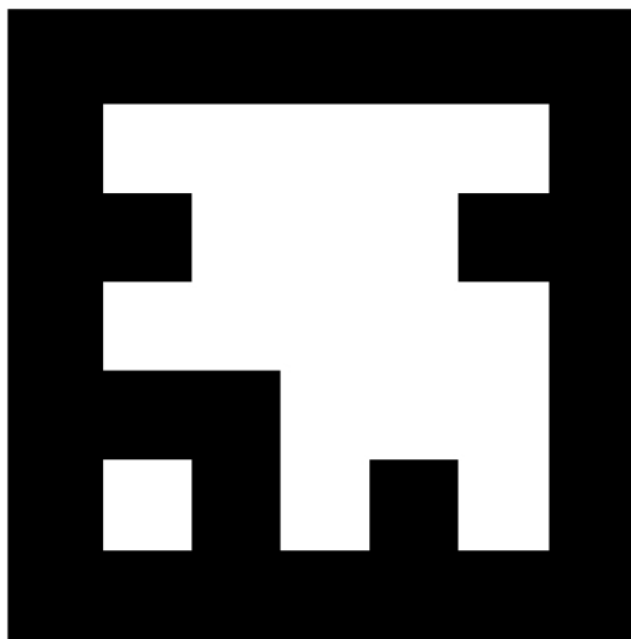


Figura No. 10 Marcador para Realidad Aumentada.
Fuente: www.html5rocks.com



Figura 11 Ejemplo de Realidad Aumentada.
Fuente: <http://nuevatecnologiarealidaddaumentada.blogspot.com/>



2.4.5. Técnicas de Visualización

Existen en el mercado tres técnicas para poder visualizar la Realidad Aumentada las cuales estudiaremos a continuación:

- **Display en la Cabeza:**

El display en la cabeza cuenta con unas gafas incorporadas la cual nos permite apreciar las imágenes de nuestro alrededor como también de los objetos virtuales que se encuentran en la misma escena. La desventaja de estas gafas es que con el uso prolongado se presentan mareos y cansancio visual. Ver



Figura No. 12 Display en la Cabeza AR
Fuente: <http://www.gameit.es/realidad-aumentada/>



- **Display de Mano:**

”Entre los displays de mano más utilizados están los teléfonos móviles, tablets o similares los cuales son bien portátiles de llevar a cualquier sitio para presentar nuestro proyecto de Realidad Aumentada sin necesidad de utilizar una computadora convencional”¹¹. Si se trata de smartphones podemos hacer uso de la cámara de este mismo y mediante el GPS podemos localizar nuestro proyecto en el sitio donde se vaya a construir al igual dependiendo de las aplicaciones que tenga el software de Realidad Aumentada (AR) podemos agregar mucha mas información con el fin de alimentar nuestro proyecto. (En la Figura 12. mostramos un ejemplo de display de mano.)



Figura No.13 Display de Mano.
Fuente: <http://www.smartzona.es>

¹¹ <http://es.prmob.net/sony/videoprojector/proyector-lcd-2552524.html>



- **Displays Convencionales:**

La Realidad Aumentada también puede ser proyectada a través de sistemas de proyectores digitales, tv wall, lcd de grandes dimensiones con los cuales se puede usar en reuniones o trabajos de grupos. Esta técnica se diferencia de las dos técnicas anteriores porque el usuario no estaría llevando el peso del equipo encima ni estaría desgastando la visión.



Figura No.14 Displays Convencionales.

Fuente: <http://tirelaprimeraletra.blogspot.com/p/realidad-virtual-y-realidad-aumentada.html>

2.5.5. Aplicaciones

La realidad Aumentada tiene varias aplicaciones hoy día en nuestro medio como por ejemplo:



- **Arquitectura:**

Se pueden reconstrucción virtual de edificaciones semi o destruidos totalmente, así tambien se puede simular los proyectos de construcción planeados. Tambien se pueden realizar colaboración entre equipos de trabajos cuando se esta proyectando un proyecto arquitectónico combinando las redes wireless las aplicaciones son bastantes.



Figura No.15 Realidad Aumentada aplicada a la Arquitectura.
Fuente: <http://nuevatecnologiarealidadaugmentada.blogspot.com/>

En diseño de interiores es super útil utilizar la Realidad aumentada ya que nos permite visualizar espacios arquitectónicos, solamente bajando una aplicación al

celular y abriéndola y enfocando a la estancia podremos ver como aparecen en nuestras pantallas el modelo de mobiliario con los que nosotros quisiéramos amoblar la futura oficina y así poder decidir si la alquilamos, la compramos, cuantas sillas colocar, de qué color y la distribución de la misma.



Figura No.16 Realidad Aumentada aplicada al diseño de Interiores.
Fuente: <http://is-arquitectura.es/2011/10/16/video-de-aplicaciones-futuras-realidad-aumentada/>



CAPÍTULO III
MARCO METODOLÓGICO



3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación se enmarca dentro del modelo cuantitativo por lo tanto esta investigación busca demostrar que para la elaboración del modelo virtual 3d de la Universidad de Panamá, es básico y fundamental la comprensión, reconocimiento e investigación de la planta física de la primera casa de Estudios de Panamá

Existen diferentes definiciones acerca de lo que es una investigación, y diferentes tipos de investigación. por la naturaleza de nuestro trabajo de investigación el mismo es descriptivo, ya que a través de esta investigación se reflejará la necesidad del Modelo virtual 3d interactivo de la Planta física de la Universidad de Panamá para los estudiantes, docentes y usuarios que visiten la webpage como medio de comunicación y aprendizaje.

Es descriptiva porque mide los hechos que conforman el problema de investigación. Los instrumentos de medición suelen ser de orden cualitativo, entrevistas, observación. A su vez, se emplea cuestionarios e informes y documentos resultados de investigaciones. En este estudio se busca elaborar el Modelo virtual 3d interactivo de la Planta Física e la Universidad de Panamá, campus Octavio Méndez Pereira.

3.2. HIPÓTESIS

El Modelo virtual 3d interactivo de la Universidad de Panamá facilitará la comprensión, reconocimiento e investigación de la planta física de la primera casa de Estudio de Panamá.

3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

El Modelo virtual 3d de la planta física de la Universidad de Panamá se logrará a través de: (Tabla No. 1).

Tabla No. 1: Operacionalización de las variables.

Variables	Indicadores
Modelo Virtual 3D de Planta Física	<ul style="list-style-type: none"> • Realidad virtual en tiempo real. • VR Virtual Reality 360. • Realidad aumentada. • Interactividad. • Modelo Virtual • Recorridos Virtuales. • Animación 3D. • Renders 3D. • Software.

	<ul style="list-style-type: none"> • Modelado 3D. • Multimedia. • Navegar.
--	---

Fuente: Elaboración Propia, septiembre 2014.

3.4. POBLACIÓN

La población elegida en la facultad de arquitectura fueron 400 estudiantes (jornada nocturna), y 40 docentes de la misma (jornada nocturna).

Podemos delimitar nuestra muestra para esta investigación en 300 estudiantes de la carrera de arquitectura de jornada nocturna y 30 docentes de esta facultad. (Tabla No. 2)

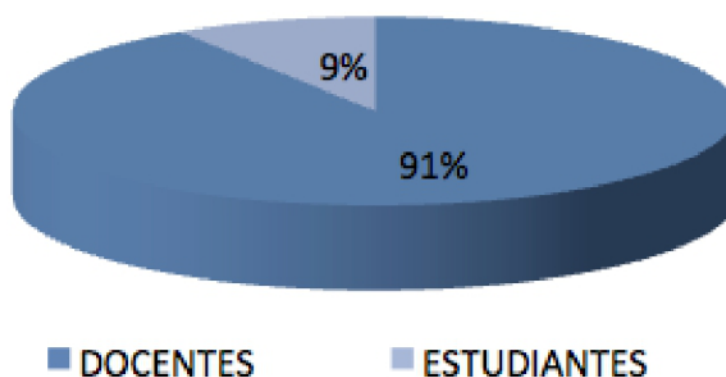
3.4.1. Muestra (estratos)

Tabla No. 2: Muestra de la Población a Encuestar.

<i>N</i>	<i>Estrato</i>	<i>Cantidad</i>	<i>%</i>	<i>Instrumento</i>
1	Docentes	30	75%	Encuesta
2	Estudiantes	300	75%	Encuesta

Fuente: Elaboración Propia, septiembre 2014.

MUESTRA PARA REALIZAR LA ENCUESTA



GRÁFICA No. 1

Fuente: Encuesta a estudiantes y docentes , septiembre 2014.

3.5. Descripción de los Instrumentos

Con el fin de recabar la información sobre la importancia de un Modelo virtual 3d de la planta física de la Universidad de Panamá, campus Octavio Méndez Pereira se realizó una encuesta un 75% estudiantes, 75% docentes ambos de jornada nocturna de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Panamá.

El instrumento elaborado en esta investigación para recolectar los datos fue la encuesta.

3.5.1. La encuesta

Se presentó una encuesta, la cual es el enfoque más adecuado y rápido para recopilar la información primaria. Las encuestas nos proporcionaron datos cuantitativos y cualitativos, compuestos por opiniones sobre la localización y ubicación del campus universitario y de nosotros dentro del mismo, de las infraestructuras físicas de cada facultad, recursos bibliográficos disponibles en cada una de las bibliotecas, entre otros aspectos más. La presente encuesta se realizó 300 estudiantes y 30 docentes ambos de jornada nocturna de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Panamá, campus Octavio Méndez Pereira.

La encuesta esta compuesta de 10 preguntas relacionadas con el tema objeto de estudio. Era necesario ajustar el instrumento, por lo cual se realizó una prueba piloto, con 5 docentes de otras facultades y e igualmente 5 estudiantes con el fin que no hagan parte de la muestra, la cual nos ayudó a eliminar algunas preguntas, y reformular sobre el modelo virtual 3d de la planta física de la Universidad de Panamá, campus Octavio Méndez Pereira.

3.6. PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

Las actividades que se desarrollaron en esta investigación fueron:

- **Revisión de la bibliografía**

Se realizó las consultas bibliográficas referentes sobre el tema de Modelos virtuales 3d y paseos virtuales interactivos.

- **Escogencia del tema**

Debido a la necesidad que existía y por ser un proyecto inédito, creativo e innovador se eligió como tema: Modelo Virtual 3d de la infraestructura de la Universidad de Panamá, campus Octavio Méndez Pereira.

- **Consulta a expertos**

Se consultó con expertos en programación, diseñadores gráficos, docentes de arquitectura, e ingenieros para ver la factibilidad de elaborar un Modelo Virtual de la Universidad de Panamá, campus Octavio Méndez Pereira.

- Se consultó al profesor Eduardo Pérez experto en arquitectura de visualización 3d.
- En diciembre del 2010 nos capacitamos en la compañía Cuazart Studios con sede en Bogotá en UNITY 3D programación Java script y Blender. En donde recibimos entrenamiento por dos semanas en un curso intensivo del programa mencionado para poder desarrollar parte del Modelo Virtual de

la Universidad de Panamá. Esta empresa se dedica a realizar recorridos virtuales y video juegos de la línea Playstation por lo cual fué de mucho uso la capacitación.

- Se le consultó a varios diseñadores gráficos con experiencia entre ellos el Profesor Raúl Chang para tener su opinión de cómo podría venderse la idea de un sitio web aplicando nuestro Modelo Virtual de la Universidad de Panamá.
- Se le consultó en un momento al Arq. Mario Massis de costarica, sobre las posibilidades de desarrollar el modelado 3d del campus universitario en Vectorworks, esto con el fin de saber las ventajas y desventajas para poder llevarlo a cabo con este software.
- Se consultó al Diseñador gráfico Francisco Torres con experiencia en Renders y animación 3d, con amplios conocimientos en Arltantis Studio y quien actualmente labora para la compañía No Limits Design en Panamá.

- **Aprobación del tema**

El tema: Modelo Virtual 3D de la planta física 3d de la Universidad de Panamá fue aprobado por el consejo académico y la Dirección de Investigación y

Postgrado de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Panamá en septiembre del 2011.

- **Diseño de la Investigación**

La presente investigación se enmarca dentro del modelo cuantitativo y es descriptiva porque mide los hechos que conforman el problema de investigación.

- **Diseño de los Instrumentos**

Los instrumentos elaborados en esta investigación para recolectar los datos fue la encuesta. Para medir la necesidad de elaborar un Modelo virtual 3d de la planta física de la Universidad de Panamá, campus Octavio Méndez Pereira se realizó una encuesta a un 75% del estudiantado y al 75% de los docentes, ambos de la jornada nocturna de la Universidad de Panamá.

- **Validación de los Instrumentos**

Se realizará una prueba piloto a cinco (5) estudiantes y (5) docentes de las demás facultades con las mismas características de la muestra, pero que no son parte de la misma.

- **Aplicación de los Instrumentos**

Una vez elaborados los instrumentos se procederá a su aplicación y después se preparan las mediciones obtenidas.

- **Tabulación de los Instrumentos**

Una vez recopilados los datos de los instrumentos diseñados para este fin fue necesario clasificar, cuantificar, relacionar y problematizar las informaciones obtenidas.

- **Análisis de la Información Hallazgos Importantes**

El presente análisis se trató de analizar los hallazgos del levantamiento de información. Se intenta identificar los factores que explican los datos sistematizados y, especialmente, determinar en qué medida la disposición de recursos y la existencia de instancias de gestión y decisión en los sectores han incidido en los avances logrados. Posterior al análisis se procederá a la redacción del informe preliminar.

- **Redacción del informe preliminar**

Se realizó la redacción del informe preliminar de toda la investigación el Modelo Virtual 3d de la infraestructura de la Universidad de Panamá, campus Octavio Méndez Pereira.

- **Correcciones**

Se procedió a la primera corrección general de toda la investigación, revisando las notas bibliográficas, ortografía, espaciado de texto entre otro.

- **Sustentación**

La sustentación se llevará a cabo el día 27 de noviembre del 2014 a las 4:00 en el salón 109 de la facultad de Arquitectura, de la universidad antes mencionada. El jurado estará conformado por la Mgter Liliana Russo, el Mgter. Eduardo Perez y la Mgter Sergina ceballos.

- **Correcciones**

Una vez se sustente la investigación se corregirán los últimos detalles pertinentes de la investigación el Modelo Virtual 3d de la planta física de la Universidad de Panamá y se hará la entrega formal de la tesis original y los dos juegos de copias al director del departamento.



- **Entrega Final Informe**

Se hizo la entrega final de la investigación: Modelo Virtual 3d de la planta física de la Universidad de Panamá, campus Octavio Méndez Pereira.



CAPÍTULO IV
RESULTADOS ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS



4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS

A continuación se presenta la información obtenida de las encuestas aplicadas a los docentes y estudiantes jornada nocturna de la carrera de Arquitectura de la Universidad de Panamá, en el segundo semestre del año 2013 y primer semestre del 2014.

Se aplicaron encuestas a 300 estudiantes y a 30 docentes de la facultad de Arquitectura de la jornada nocturna.



4.2 ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA ENCUESTA A ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE PANAMA MODELO VIRTUAL 3D INTERACTIVO DE LA PLANTA FISICA DE LA UNIVERSIDAD DE PANAMA "Campus Octavio Méndez Pereira"

En la Tabla No. 3, se puede observar que un 73% opinó que sí conocen softwares de visualización y un 27% expresó que no los conocen.

Tabla No. 3: Softwares de Vizualización para el Proyecto 3d.

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	218	73%
No	82	27%
TOTAL	300	100%

Fuente: Encuesta a estudiantes, agosto 2013.



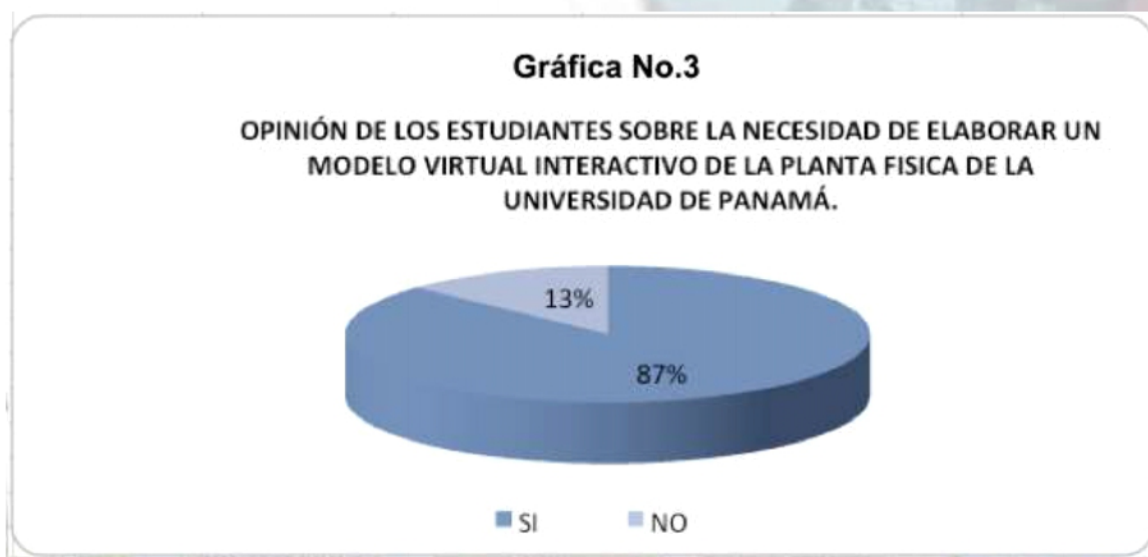
Fuente: Tabla No. 3

En el cuadro No. 4 , se puede observar que un 87% dijo que sí, y un 13% expresó que no.

Tabla No. 4: Necesidad de Elaborar un Modelo Virtual 3D.

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	261	87%
No	39	13%
TOTAL	300	100%

Fuente: Encuesta a estudiantes, agosto 2013.



Fuente: Tabla No. 4

En la Tabla No. 5, se puede observar que un 96% opinaron que sí, y 4% opinaron negativamente.

Tabla No. 5: Navegar, Comprender e Investigar con el Modelo Virtual 3D.

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	287	96%
No	13	4%
TOTAL	30	100%

Fuente: Encuesta a estudiantes, agosto 2013.



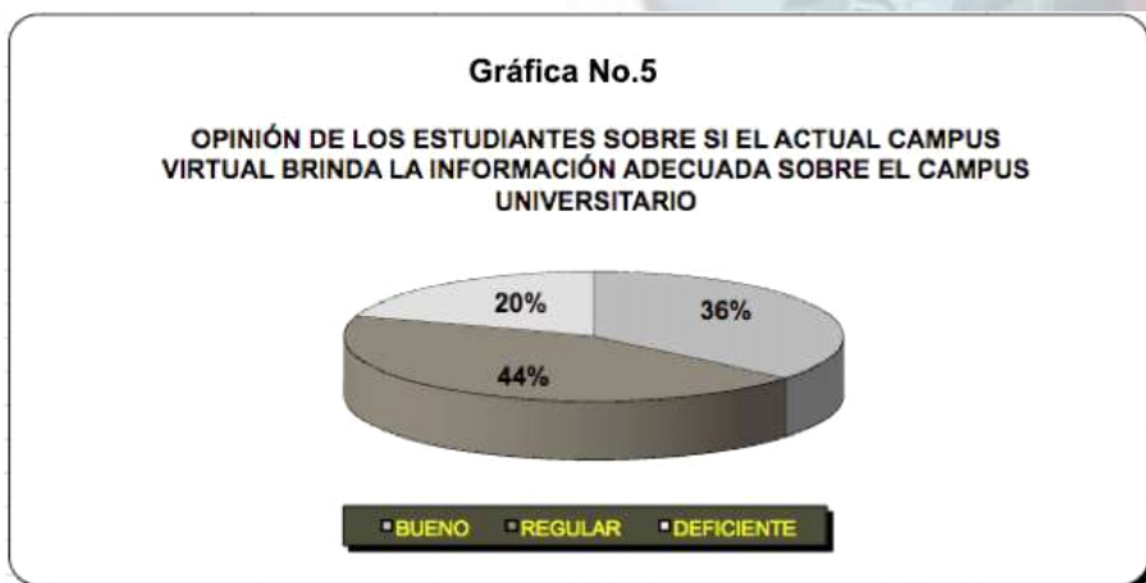
Fuente: Tabla No. 5

En la Tabla No 6, se puede observar que un 36% respondieron que era bueno, 44% opinaron que era regular y un 20% expresaron que era deficiente.

Tabla No. 6: Campus Virtual de la Universidad en el sitio Web.

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Bueno	112	36%
Regular	136	44%
Deficiente	62	20%
TOTAL	300	100%

Fuente: Encuesta a estudiantes, agosto 2013.



Fuente: Tabla No. 6

En la Tabla No. 7, se puede observar que un 89 % opinaron que sí y un 11% dijo que no.

Tabla No. 7: Realidad Virtual no inmersiva en el Proyecto.

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	268	89%
No	32	11%
TOTAL	300	100%

Fuente: Elaboración Propia, agosto 2013.



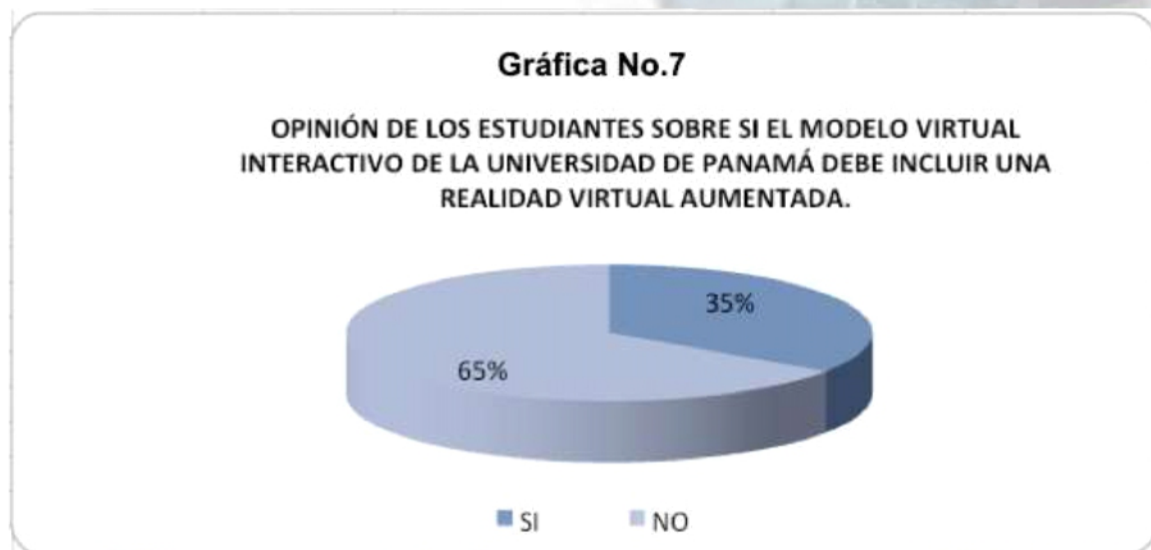
Fuente: Tabla No. 7

En la Tabla No. 8, se puede observar que un 35% opinaron que sí, mientras que un 65% dijeron que no.

Tabla No. 8: Realidad Virtual Aumentada en el Proyecto.

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	104	35%
No	196	65%
TOTAL	300	100%

Fuente: Encuesta a estudiantes, agosto 2013.



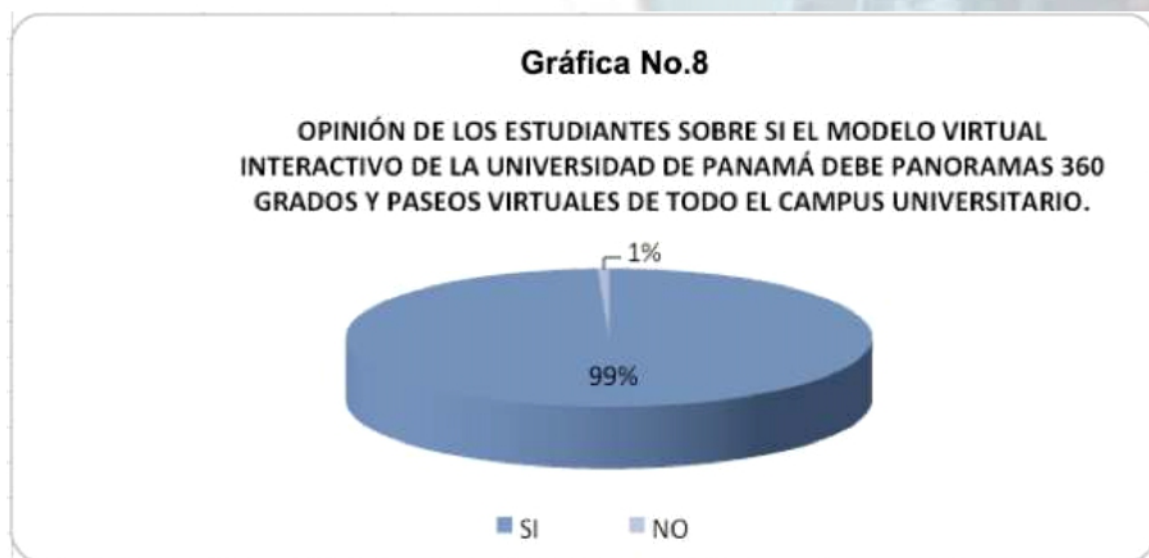
Fuente: Tabla No. 8

En la tabla No. 9, se puede observar que un 99% opinaron que sí, mientras que un 1% opinaron que no.

Tabla No. 9: Panoramas 360 grados en nuestro Proyecto.

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	298	99%
No	2	1%
TOTAL	300	100%

Fuente: Encuesta a estudiantes, agosto 2013.



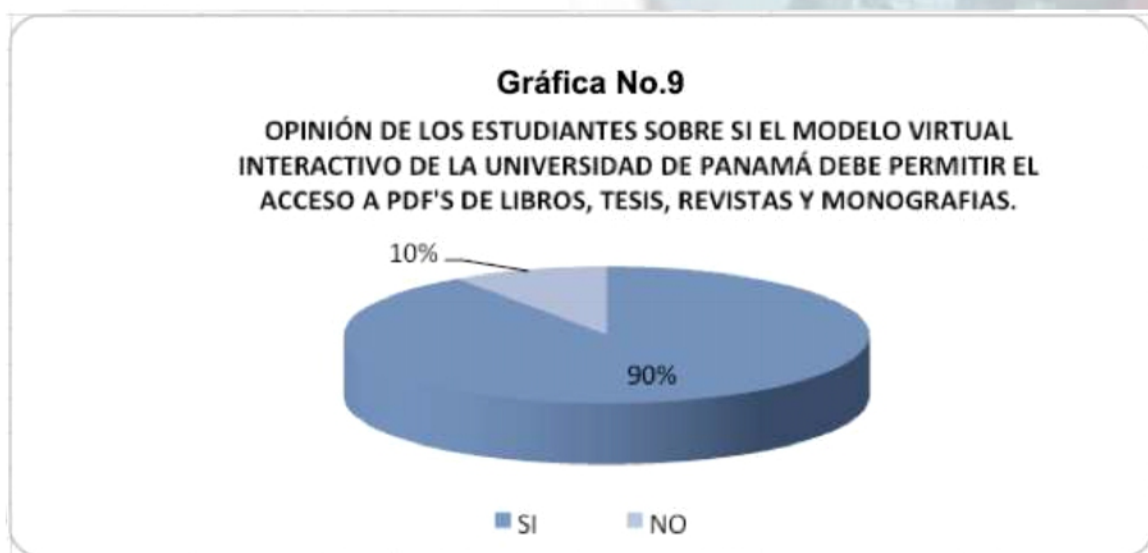
Fuente: Tabla No. 9

En la Tabla No. 10, se puede observar que un 90% opinaron que si, mientras que un 10% dijeron que no.

Tabla No. 10: Acceso a Biblioteca Simón Bolívar, libros, tesis etc.

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	271	90%
No	29	10%
TOTAL	300	100%

Fuente: Encuesta a estudiantes, agosto 2013.



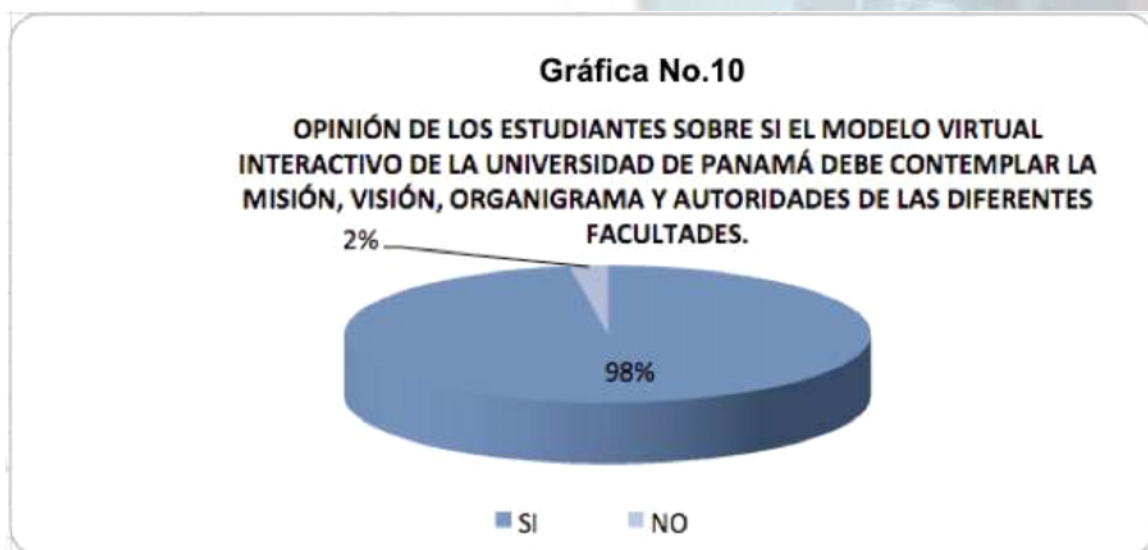
Fuente: Tabla No. 10

En la Tabla No. 11, se puede observar que un 98% opinaron que si, mientras que un 2% dijeron que no.

Tabla No. 11: Misión, Visión, Organigrama y autoridades.

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	293	98%
No	7	2%
TOTAL	300	100%

Fuente: Elaboración Propia, agosto 2013.



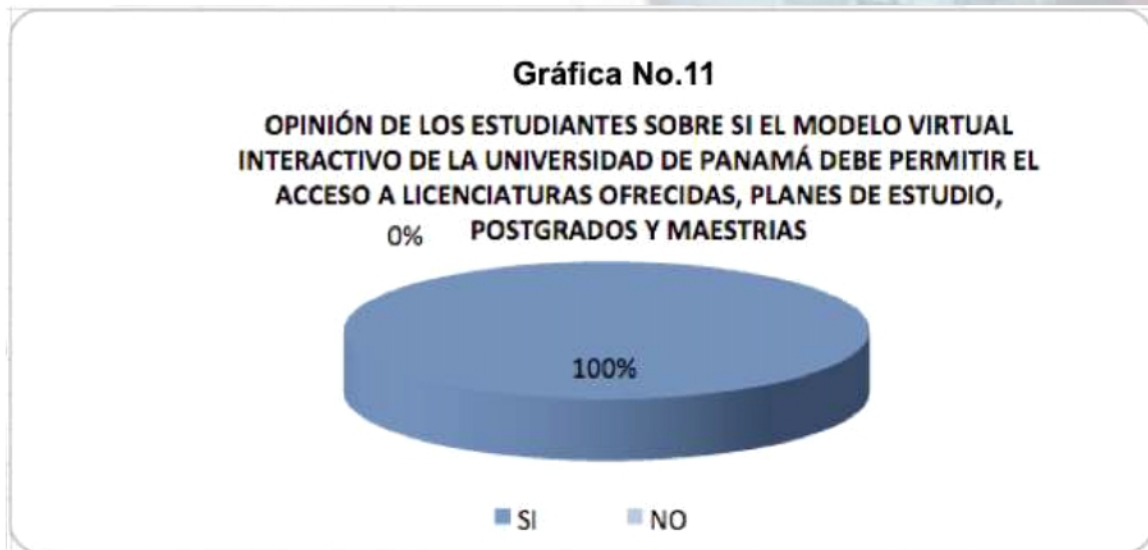
Fuente: Tabla No.11

En la Tabla No 12, se puede observar que un 100% opinaron que sí y un 0% negativamente.

Tabla No. 12: Licenciaturas ofrecidas, postgrados, maestrías etc.

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	300	100%
No	0	0
TOTAL	300	100%

Fuente: Encuesta a estudiantes, agosto 2013.



Fuente: Tabla No. 12

4.3. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA ENCUESTA A DOCENTES DE LA UNIVERSIDAD DE PANAMA MODELO VIRTUAL 3D DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA UNIVERSIDAD DE PANAMA “Campus Octavio Méndez Pereira”

En el Tabla No. 13, se puede observar que un 60% opinó que sí y un 40% expresó que no.

Tabla No. 13: Softwares de Visualización para el Proyecto 3d.

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	18	60%
No	12	40%
TOTAL	30	100%

Fuente: Encuesta a docentes, octubre 2014



Fuente: Tabla No. 13

En la Tabla No. 14, se puede observar que un 90% dijo que sí, y un 10% expresó que no.

Tabla No. 14: Necesidad de Elaborar un Modelo Virtual 3D.

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	27	90%
No	3	10%
TOTAL	30	100%

Fuente: Encuesta a docentes, octubre 2014



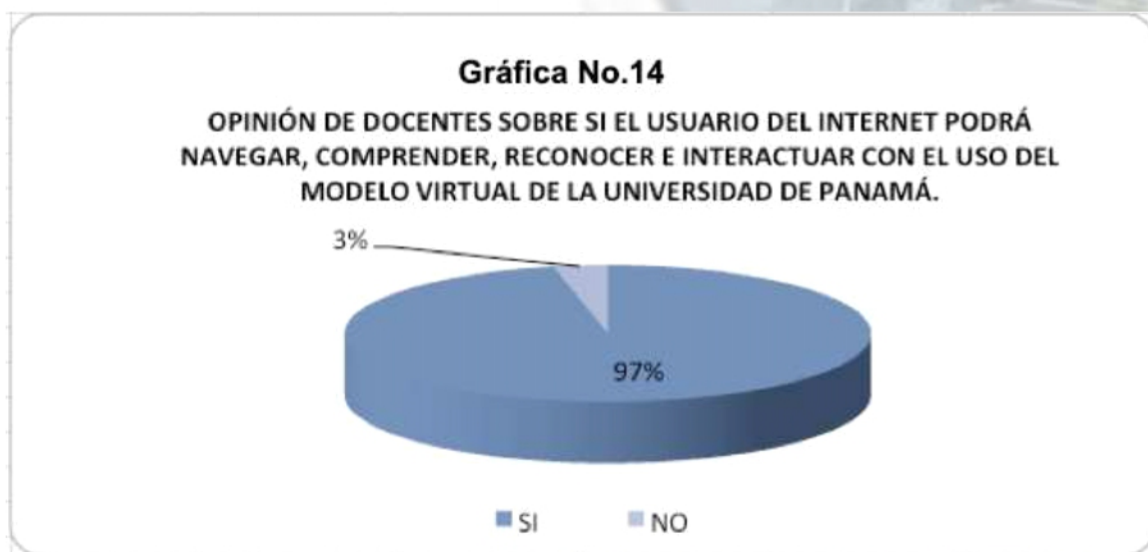
Fuente: Tabla No. 14

En la Tabla No.15, se puede observar que un 97% respondieron que si, y 3% opinaron que no.

Tabla No. 15: Navegar, Comprender e Investigar con el Modelo Virtual 3D.

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	29	97%
No	1	3%
TOTAL	30	100%

Fuente: Encuesta a docentes, octubre 2014



Fuente: Tabla No. 15

En la Tabla No. 16, se puede observar que un 27% dijeron que era bueno, 67% opinaron que era regular y un 6% expresaron que era deficiente.

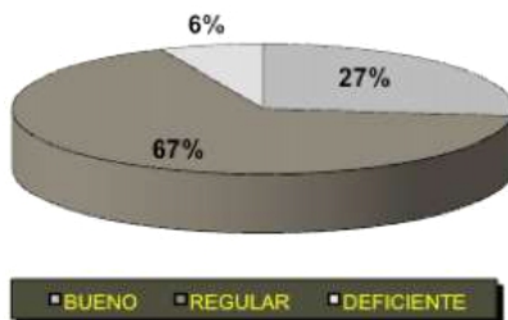
Tabla No. 16: Campus Virtual de la Universidad en el sitio Web.

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Bueno	8	27%
Regular	20	67%
Deficiente	2	6%
TOTAL	30	100%

Fuente: Encuesta a docentes, octubre 2014.

Gráfica No.15

OPINIÓN DE LOS DOCENTES SOBRE SI EL ACTUAL CAMPUS VIRTUAL BRINDA LA INFORMACIÓN ADECUADA SOBRE EL CAMPUS UNIVERSITARIO



Fuente: Tabla No. 16

En la Tabla No. 17, se puede observar que un 90% opinaron que sí y un 10% dijo que no.

Tabla No. 17: Realidad Virtual no inmersiva en el Proyecto.

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	27	90%
No	3	10%
TOTAL	30	100%

Fuente: Encuesta a docentes octubre 2014.



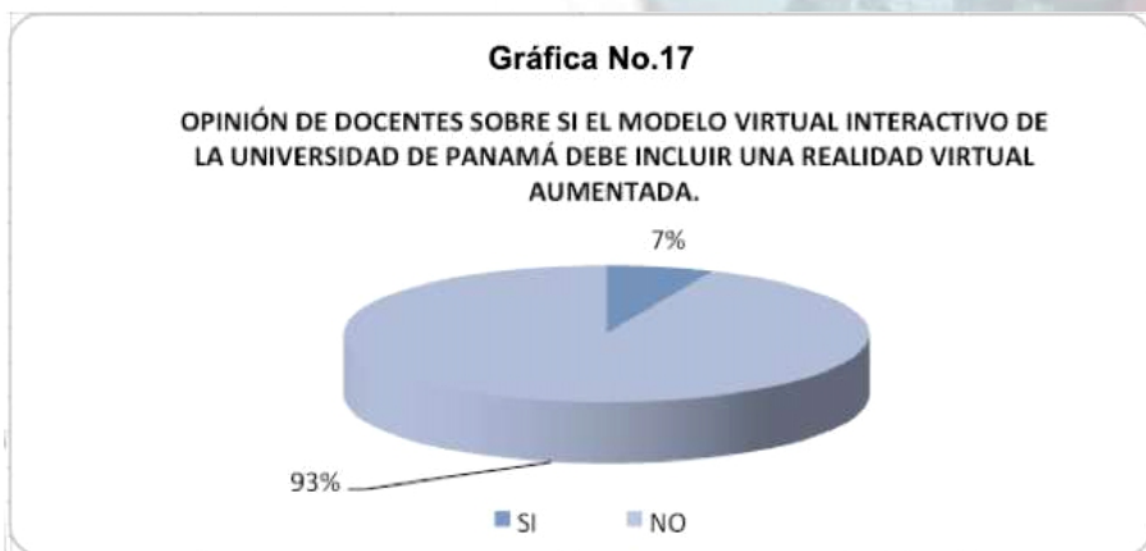
Fuente: Tabla No. 17

En la Tabla No. 18, se puede observar que un 93% opinaron que si, mientras que un 7% dijeron que no.

Tabla No. 18: Realidad ealidad Virtual Aumentada en el Proyecto.

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	2	7%
No	28	93%
TOTAL	30	100%

Fuente: Encuesta a docentes, octubre 2014.



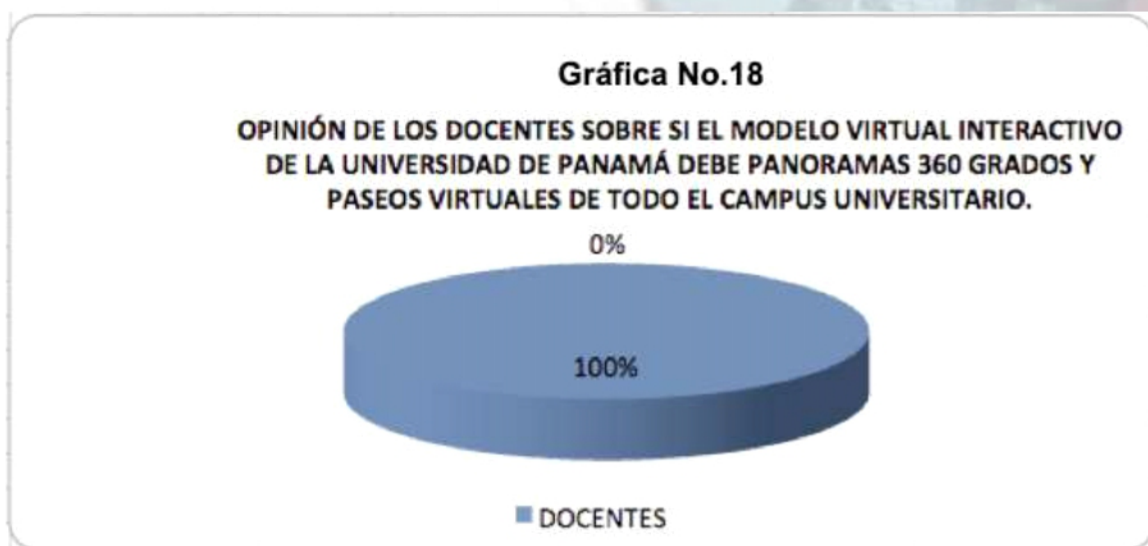
Fuente: Tabla No. 18

En la Tabla No.19, se puede observar que un 100% opinaron que si, mientras que ninguno contestó que no.

Tabla No. 19: Panoramas 360 grados en nuestro Proyecto.

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	30	100%
No	0	0%
TOTAL	30	100%

Fuente: Encuesta a docentes, octubre 2014.



Fuente: Tabla No. 19

En la Tabla No. 20, se puede observar que un 100% opinaron que si, mientras que nadie contestó que no.

Tabla No. 20: Acceso a Biblioteca Simón Bolívar, libros, tesis etc.

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	30	100%
No	0	0%
TOTAL	30	100%

Fuente: Encuesta a docentes, octubre 2014.



Fuente: Tabla No. 20

En la Tabla No 21, se puede observar que un 97% opinaron que si, mientras que un 3% respondieron que no.

Tabla No. 21: Misión, Visión, Organigrama y autoridades.

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	29	97%
No	1	3%
TOTAL	30	100%

Fuente: Encuesta a docentes, octubre 2014.



Fuente: Tabla No. 21

En el cuadro No 10, se puede observar que el 100% opinaron que sí y nadie opinó que no.

Tabla No. 22: Licenciaturas ofrecidas, postgrados, maestrías etc.

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	30	100%
No	0	0%
TOTAL	30	100%

Fuente: Encuesta a docentes, octubre 2014.



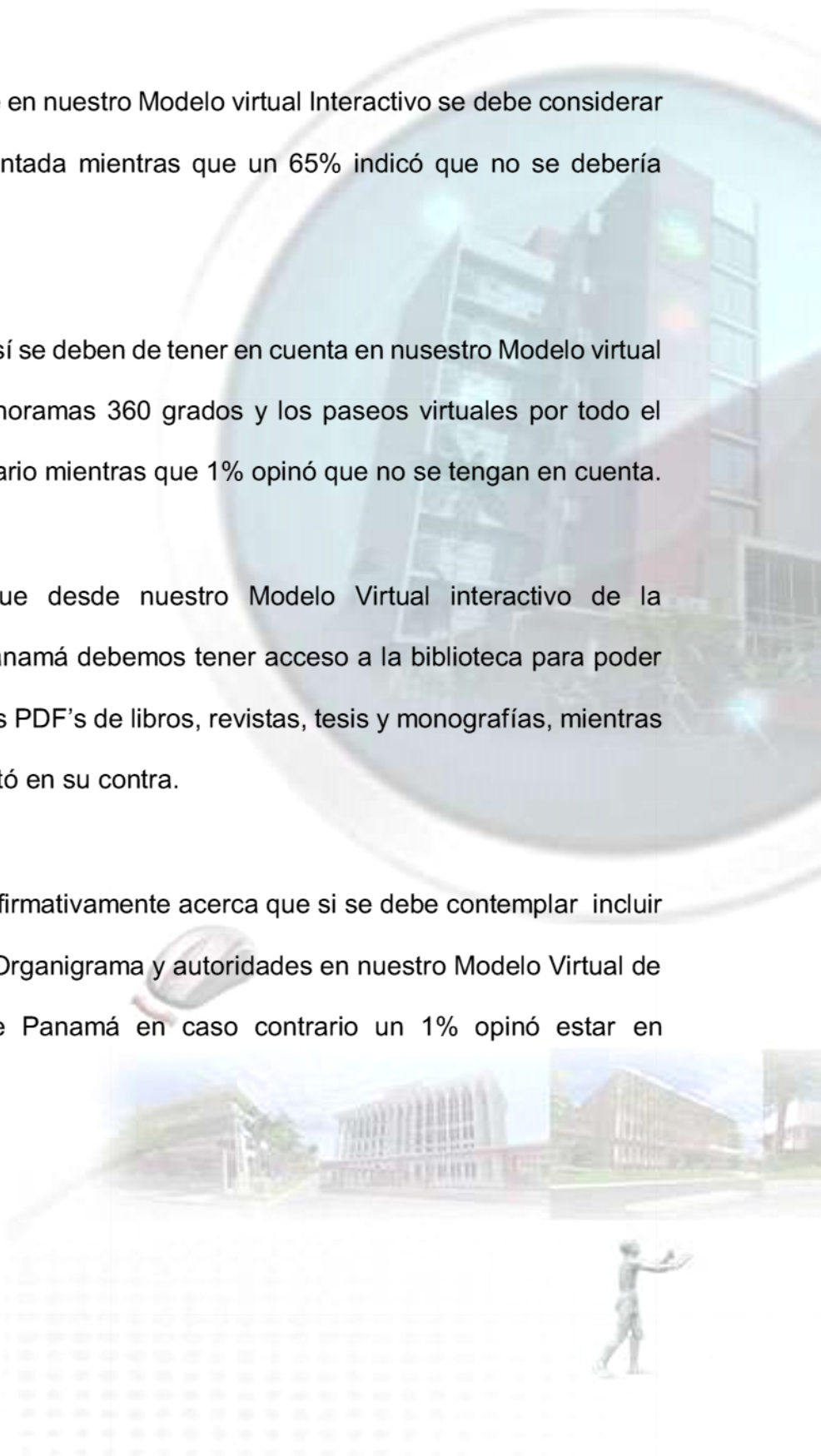
Fuente: Tabla No. 22

4.4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Al realizar el análisis de los datos podemos obtener las siguientes conclusiones:

- Del 100% de los encuestados un 69% opinó saber que sí existen softwares de diseño para poder desarrollar el Modelo virtual de la Planta Física de la Universidad de Panamá, mientras que el 31% restante opinó no saber del tema.
- El 89% expreso elaborar un modelo virtual interactivo de la Planta Física de la Universidad de Panamá y el 11% expresó no haber la necesidad de desarrollarlo.
- El 97% del total opinó que siempre el usuario del internet podrá navegar, comprender, reconocer e investigar con el uso del Modelo Virtual interactivo de la Universidad de Panamá, el 3% opinó que algunas veces podrá hacerlo y un 1% expresó que nunca podrá hacer lo anterior.
- El 35% de los encuestados opinaron que el actual campus virtual de la Universidad de Panamá es bueno, otro 60% opinaron que es regular y un 5% opinó que estaba deficiente.

- El 90% indicó que se debe considerar una realidad virtual no inmersiva para la Universidad de Panamá y un 10% indicó que no es necesario.
- El 35% señaló que en nuestro Modelo virtual Interactivo se debe considerar la Realidad Aumentada mientras que un 65% indicó que no se debería contemplar.
- El 99% opinó que sí se deben de tener en cuenta en nuestro Modelo virtual Interactivo los Panoramas 360 grados y los paseos virtuales por todo el Campus Universitario mientras que 1% opinó que no se tengan en cuenta.
- El 95% opinó que desde nuestro Modelo Virtual interactivo de la Universidad de Panamá debemos tener acceso a la biblioteca para poder descargar archivos PDF's de libros, revistas, tesis y monografías, mientras que un 5% contestó en su contra.
- El 99% contestó afirmativamente acerca que si se debe contemplar incluir la Misión, Visión, Organigrama y autoridades en nuestro Modelo Virtual de la Universidad de Panamá en caso contrario un 1% opinó estar en desacuerdo.



- El 100% opinó que sí se debería permitir el acceso a contenidos de cada facultad como licenciaturas ofrecidas, planes de estudio, postgrados, maestrías y conocer las oportunidades de empleo que generan, mientras que ningún encuestado respondió que no.



CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



5.1. CONCLUSIONES

1. La presente investigación se refiere a los Modelos virtuales 3d, los cuales nos permiten estar de una manera virtual en cualquier sitio y conocer, estudiar ya sean Universidades, colegios, casas y oficinas entre otros sin la necesidad de transportarnos hacia alguno de ellos.
2. La Universidad de Panamá está en el momento adecuado para incursionar en esta nueva modalidad de visualización virtual 3d acercándose más al usuario del internet el cual pueda acceder a esta de una forma rápida.
3. El estudio reveló que según percepción de los encuestados de la facultad de Arquitectura los conocimientos e información académica sobre las diferentes facultades ubicadas en el campus universitario son deficientes.
4. La investigación reflejó que el 95% encuestado condisera que el usuario de internet podrá llegar a comprender, reconocer e investigar sobre la información que contenga cada facultad, organización o institución dentro del campus universitario con el uso de esta herramienta de comunicación interactiva.
5. Nuestro modelo virtual 3d de la Planta física de la Universidad de Panamá no requiere de un gran recurso económico para iniciar por lo que representaría una gran oportunidad de cambio e innovación de nuestra Primera Casa de Estudios.

5.2. RECOMENDACIONES

1. Iniciar en el período 2015 con nuestro plan piloto la propuesta del Modelo Virtual 3D como parte de la página web de la Universidad de Panamá en la sección del Campus Virtual.
2. Al finalizar el segundo semestre del 2015 realizar los respectivos ajustes con el fin de mejorar el proceso sobre la marcha.
3. Realizar una evaluación al final del año para ver los efectos positivos y negativos de nuestra propuesta.
4. Esta herramienta de comunicación interactiva queda abierta por lo cual seguirá en construcción y expansión para el beneficio de los docentes, estudiantes, personal administrativo y público en general.
5. Unificar nuestra propuesta con el modelo virtual del campus Harmodio Arias, el CRUSAM y las otras sedes del interior del país de la Universidad de Panamá las cuales brindan otros programas o carreras a la comunidad panameña.

6. Que sea el estudiantado de la facultad de arquitectura de último semestre quienes se tomen la tarea de modelar en 3d las diferentes facultades de la Universidad de Panamá con el fin de ir construyendo y expandiendo esta herramienta de comunicación interactiva 3d.

7. Que sea la facultad de informática de la Universidad de Panamá quien aporte personal docente especialista en programación java script para agilizar la construcción y expansión de esta herramienta de comunicación interactiva.



CAPÍTULO VI
LA PROPUESTA



6.1. INTRODUCCIÓN



Las instituciones de educación superior, así como otras organizaciones sociales, se encuentran actualmente sometidas a una gran presión interna y externa derivada de los nuevos retos que plantean las demandas del cambio sociocultural propio de esta época, el avance científico-tecnológico, la revolución de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), el fenómeno de la globalización y la llamada revolución cognitiva. Frente a esa realidad estas instituciones deben ofrecer soluciones innovadoras que permitan dar repuestas oportunas, de calidad y con una alta pertinencia social.

Es por esto que hemos decidido elaborar una propuesta de modelo virtual 3d de la planta física de la Universidad de Panamá en donde una de las características principales de dicho modelo es que permite al usuario recorrer lugares del campus Universitario trasladándose de un lugar a otro en tiempo real.

Estamos seguros que nuestra propuesta de elaborar este modelo virtual será de beneficio para nuestros estudiantes, docentes y público general que acceda a la página web y puedan realizar un paseo virtual 3d del Campus Octavio Méndez Pereira.

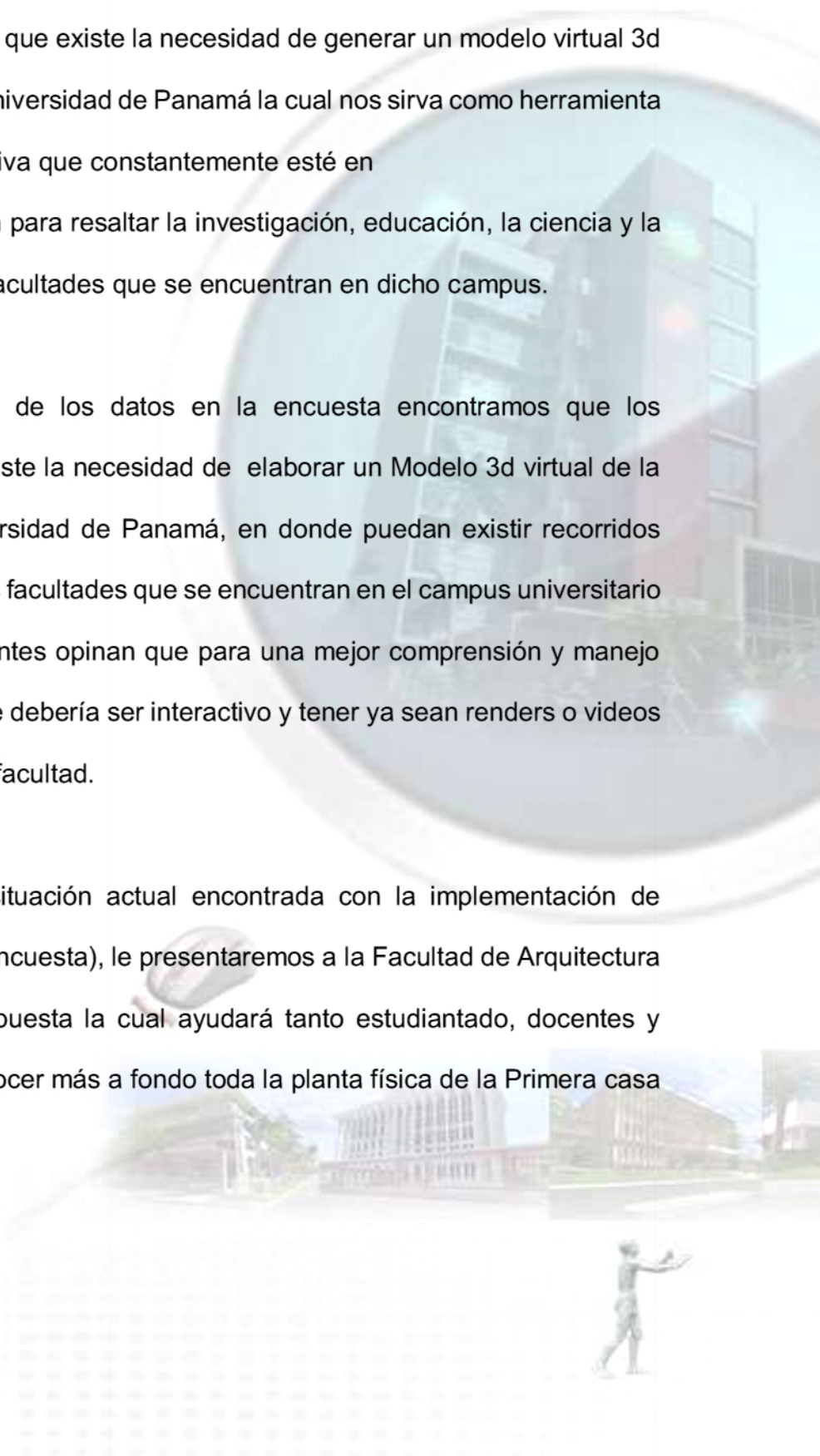
6.2 PLANTEAMIENTO DE LA PROPUESTA



Analizando los resultados obtenidos mediante la encuesta realizada a docentes y a estudiantes de la facultad de arquitectura nos dimos cuenta que tanto docentes como estudiantes opinan que existe la necesidad de generar un modelo virtual 3d de la planta física de la Universidad de Panamá la cual nos sirva como herramienta de comunicación interactiva que constantemente esté en construcción y expansión para resaltar la investigación, educación, la ciencia y la tecnología de todas las facultades que se encuentran en dicho campus.

Mediante la recolección de los datos en la encuesta encontramos que los docentes opinan que existe la necesidad de elaborar un Modelo 3d virtual de la planta física de la Universidad de Panamá, en donde puedan existir recorridos virtuales de las diferentes facultades que se encuentran en el campus universitario mientras que los estudiantes opinan que para una mejor comprensión y manejo del modelo 3d virtual este debería ser interactivo y tener ya sean renders o videos representativos de cada facultad.

Una vez planteado la situación actual encontrada con la implementación de nuestro instrumento (la encuesta), le presentaremos a la Facultad de Arquitectura y a la Rectoría una propuesta la cual ayudará tanto al estudiantado, docentes y público en general a conocer más a fondo toda la planta física de la Primera casa de Estudios de Panamá.



6.3 JUSTIFICACIÓN

Con la implementación de nuestra propuesta en la Universidad de Panamá este modelo virtual interactivo será de fácil uso para la localización, investigación y demás intereses sobre el campus Octavio Méndez Pereira. Con la globalización y los avances tecnológicos de hoy día la Universidad de Panamá amerita tener un Modelo Virtual 3D de la planta física de su actual campus para brindar información de los beneficios que ofrece al estudiar en ella tanto para panameños como para extranjeros que quieran venir a estudiar o de intercambio con otras universidades del exterior.

Este proyecto es importante porque aparte que es una herramienta de comunicación interactiva también se manejarán muchas aplicaciones prácticas y a la vez aportarán un valor agregado a la Universidad, se podrán hacer matrículas en línea, mantener actualizada la programación del canal de televisión UP tv, en el ámbito académico se podrán consultar en línea los diferentes programas de estudio de cada asignatura de cada facultad, tutorías en línea profesor y estudiante, en el campo de la investigación se presentarán noticias de actualización científica de cada facultad, dar a conocer en línea los postgrados y maestrías ofrecidas por la Universidad en cada facultad, en el campo cultural se puede visitar el Paraninfo y ver cuáles han sido los discursos que se han realizado,



en el cine universitario se puede ver cual es la cartelera diaria que se ofrece, qué jefes de estado han estado en este escenario, en la galeria Manuel Amador se puede ver las exposiciones que se están dando y hasta hacer transacciones de compra con tarjeta de crédito. Por otro lado tambien nuestro modelo virtual nos permitirá interactuar con organizaciones, entidades e instituciones establecidas en el campus de una manera eficiente y rápida de toda la información que contengan.

Esta propuesta es creativa e innovadora ya que transmitirá un mensaje claro, y servirá de modelo virtual para demostrar un patrón a seguir para poder investigar y conocer ya sea desde la casa u oficina de una manera innovadora dando como resultado una mejor forma para complementar nuestros conocimientos.

6.4 OBJETIVOS

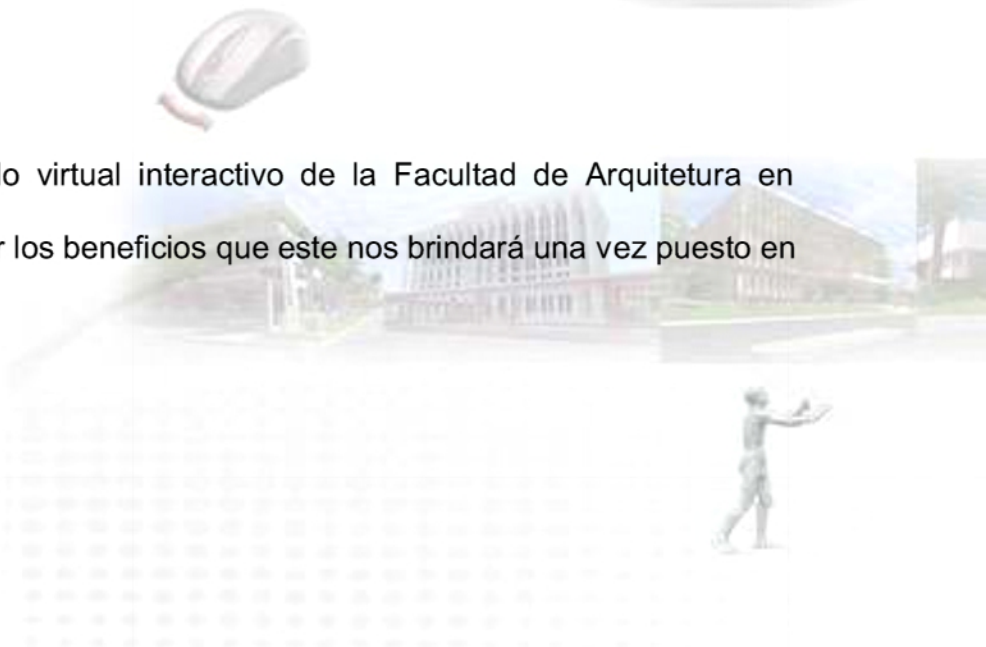
6.4.1. GENERAL:



- Presentar una propuesta a la Universidad de Panamá para la elaboración de un modelo virtual 3d interactivo de la planta física de la Primera casa de Estudios de Panamá.
- Introducir en el mercado un proyecto novedoso, creativo e innovador de fácil acceso al usuario el cual estará en continua construcción y expansión para beneficios de docentes, estudiantes, administrativos y público general via web.

6.4.2. ESPECÍFICOS:

- Generar todo el campus universitario en 3D en base a los planos arquitectónicos y topográficos actualizados.
- Realizar diferentes panoramas 360 grados en general y específicos de la Universidad de Panamá campus Octavio Méndez Pereira.
- Erigir un ícono arquitectónico actual como es la Universidad de Panamá en pleno centro Urbano.
- Realizar el recorrido virtual interactivo de la Facultad de Arquitectura en tiempo real para conocer los beneficios que este nos brindará una vez puesto en marcha.



- Realizar VR Objects de los diferentes instalaciones y facultades de la Universidad de Panamá.
- Crear un sitio web de nuestro Modelo virtual el cual permita al usuario tener acceso directo al SIBUD (Sistema de biblioteca de la Universidad de Panamá), a e-libro y a EBSCO para poder bajar PDF's de monografías, tesis, libros, periódicos y revistas de interés.
- Diseñar y crear un interfase que sea fácil de usar y las herramientas de navegación para el modelo virtual.
- Conocer mediante nuestro Modelo Virtual 3d interactivo de la Universidad de Panamá las autoridades de cada facultad, Misión, visión, organigrama, planes de estudios y programas de postgrados y Maestrías que se ofrecen en las mismas.

6.5 DELIMITACION DE LA PROPUESTA

El desarrollo de este proyecto está delimitado en la realización del Modelo Virtual 3D no inmersivo de la planta física de la Universidad de Panamá, Campus Octavio

Méndez Pereira el cual se encuentra ubicado sobre la la ave. transísmica entre la Ave. manuel Espinosa Batista y la Ave. 3ra Norte.

6.6 COSTOS

Se realizaron dos presupuestos del Modelo Virtual 3d interactivo, el primero en donde se presentan los costos si la Universidad de Panamá llegara a implementarlo asumiendo los costos de producción, implementación, patentización y de operación del mismo y el otro presupuesto como si la Universidad de Panamá adquiriera la Propuesta del Modelo Virtual 3d interactivo tal como fué presentado. Para determinar el presupuesto de la realización de la Realidad virtual en tiempo real de las demás Facultades del campus Universitario se sacó el costo de un prototipo detallando cada Item que contiene el proyecto.

6.6.1. PRESUPUESTO PARA QUE LA UNIVERSIDAD LO DESARROLLE:

COSTOS DE PRODUCCIÓN:

Softwares

- Licencia Artlantis Studio 4 _____ B/.
800.00
- Licencia Vectorworks _____ B/. 1.470.00
- Licencia Unity 3d _____ B/. 1.500.00
- Licencia Adobe Edge (anual) _____ B/. 258.80
- Licencia Adobe Dreamweaver (anual) _____ B/. 258.80
- Licencia Adobe Photoshop (annual) _____ B/. 258.80
- Licencia Adobe Muse _____ B/. 258.80
- Licencia office 2011 _____ B/.
80.00

TOTAL B/. 4.885.20
Itbm B/. **341.96**
TOTAL B/. **5.227.16**

COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN:

- Servidor Web (costo anual) _____ B/. 150.00

TOTAL B/. 150.00
Itbm B/. **10.50**
TOTAL B/. **160.50**

COSTOS DE PATENTIZACIÓN:

- Patentización del Proyecto en el MICI
(Ministerio de Comercio e Industrias) B/.15.00

TOTAL **B/. 15.00**

COSTOS DE OPERACIÓN :

- Director y coordinador del Proyecto
(salario mensual us 3.000.00) B/. 36.000.00

- Arquitecto Modelador y texturizador 3d
(salario mensual us 1.500.00) B/. 18.000.00

- Programador Java script
(salario mensual us 1.000.00) B/. 12.000.00

- Dibujante 3d
(salario mensual) B/. 8.400.00

- Secretaria
(salario mensual us 600) B/. 7.200.00
- Alquiler Oficina
(Arriendo Mensual us 800.00) B/. 9.600.00

- Servicios (agua, luz, internet, teléfono) B/. 3.600.00

- 2 Computadoras Imac de 21" B/. 3.600.00

- Gastos Varios (copias heliográficas, cámara, investigación, usb, DVD's, impresora disco duro externo, internet) _____ B/. 3.000.00

TOTAL	B/. 101.400.00
<i>Itbm</i>	B/. 70.98
TOTAL	B/. 101.470.98

COSTO TOTAL DEL PROYECTO:	B/. 106.873.64
----------------------------------	-----------------------

Tabla No. 23: Resumen de costos.

ITEM	COSTO
COSTOS DE PRODUCCIÓN	B/. 5.227.16
COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN	B/. 160.50
COSTOS DE PATENTIZACIÓN	B/. 15.00
COSTOS DE OPERACIÓN	B/. 101.470.98
COSTO TOTAL PROYECTO	B/. 106.873.64

Fuente: Elaboración propia, octubre 2014.

6.6.2. PRESUPUESTO DE ADQUISIÓN DE LA PROPUESTA PRESENTADA POR PARTE DE LA UNIVERSIDAD DE PANAMÁ:



COSTOS DE LA ACTUAL PROPUESTA :

Tabla No. 24: Costos de Propuesta presentada.

ITEM	CANTIDAD	Precio Unitario	Costo B/.
Renders	12 unidades	B/. 500.00	B/. 6.000.00
Modelado 3d Exterior campus	Campus General	B/. 35.000.00	B/. 35.000.00
Modelado 3d Interior Fac. Arq	Facultad de arquitectura	B/. 4.000.00	B/. 4.000.00
Panoramas 360	25 Panoramas	B/. 2.000.00	B/. 50.000.00
Vr Objects	20 Vr objects	B/. 750.00	B/. 15.000.00
Realidad Virtual Unity	1 facultad arq	B/. 10.000.00	B/. 10.000.00
Animación en videos	5 facultades	B/. 1.000.00	B/. 5.000.00
Página Web	1 unidad	B/. 3.000.00	B/. 3.000.00
TOTAL		B/.	128.200.00
		Itbm	B/. 8.960.00
TOTAL		B/.	137.160.00

Fuente: Elaboración propia, octubre 2014.

6.6.3. PRESUPUESTO DE ADQUISIÓN TENIENDO EN CUENTA UN PROTOTIPO DE DISEÑO:



COSTOS DE 1 PROTOTIPO (FACULTAD)

Tabla No. 25: Costos de Modelo Prototipo.

ITEM	CANTIDAD	Precio Unitario	Costo us
Modelado 3d Exterior campus	1 Facultad	B/. 4.000.00	B/. 4.000.00
Realidad Virtual Unity	1 Facultad	B/. 10.000.00	B/. 10.000.00
Animación en videos	1 Animación	B/. 1.000.00	B/. 5.000.00
TOTAL		B/. ltbm	15.000.00 1.330.00
TOTAL		B/.	16.330.00

Fuente: Elaboración propia, septiembre 2014.

6.7 CONSIDERACIONES DE LA PROPUESTA



Nuestra propuesta considera el Modelo virtual 3d de la planta física de la Universidad de Panamá como la base para el desarrollo de investigaciones de tesis de maestrías realizadas en las diferentes facultades, necesarias para el usuario interesado, a la vez facilita la fácil exploración del campus en tiempo real sin necesidad de estar en éste.

En nuestra propuesta mencionamos los objetivos generales, la justificamos y diseñamos una plataforma virtual en donde el usuario puede interactuar con esta obteniendo información de su interés, ya sea sobre investigaciones realizadas, ubicaciones dentro del campus, fechas de eventos entre otros.

La propuesta se ha diseñado en una plataforma virtual de tal forma que sea de carácter interactivo, fácil de usar para que esté al alcance de todos los niveles de usuarios que puedan ingresar a la página web de la Universidad de Panamá en la sección del campus virtual. Esta a su vez, una vez el usuario entre encontrará una serie de botones fijos, botones animados, video, multimedia, animaciones y una opción de realidad aumentada. El usuario se encontrará con un ícono representando cada facultad dentro del campus y a la vez este tendrá opciones de navegación, lo cual hará una interactividad interesante.

6.8 DISEÑO Y DESARROLLO DEL MODELO VIRTUAL PROPUESTO

DISEÑO:



Nuestro diseño de página web comienza con la página de **INICIO** la cual es la primera pestaña de izquierda a derecha sin necesidad de dar click aparecerá una galería de renders en animación html 5 de las diferentes facultades y sitios de la Primera casa de estudios de la Universidad de Panamá. (Ver figura No. 17).

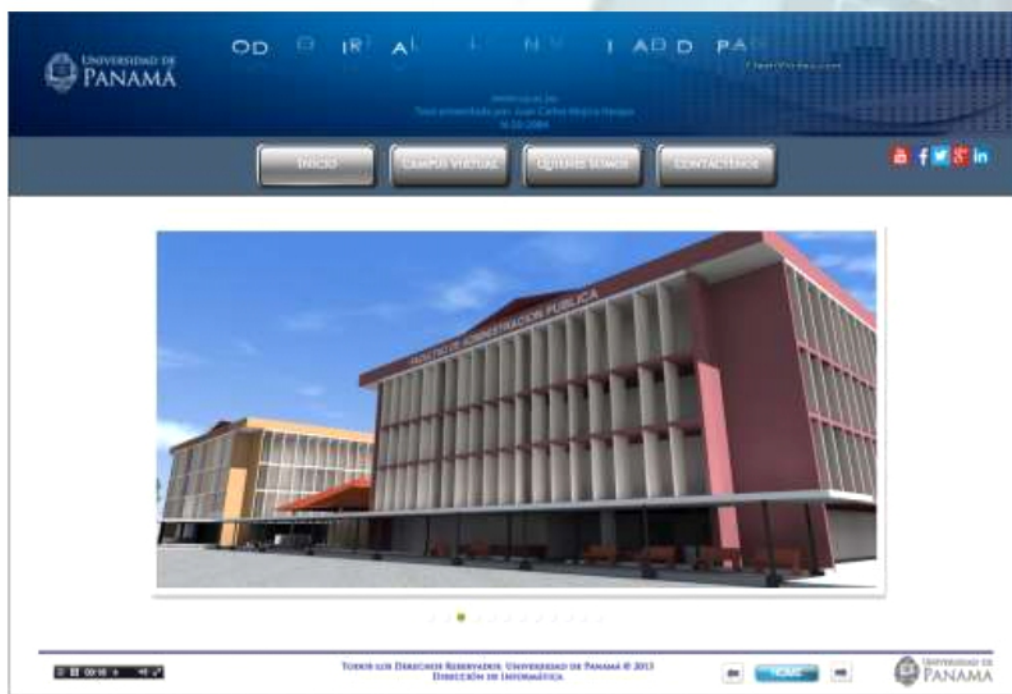


Figura No.17 Diseño y desarrollo del Modelo Virtual.
Fuente: Elaboración propia, septiembre 2014.

Seguidamente continúa el botón de **CAMPUS VIRTUAL** el cual contiene las pestañas de : Localización, Panoramas 360, Vr Objects y por último Realidad virtual.

- **LOCALIZACION:**

Entramos a la planta de localización de la Universidad de Panamá, este campus universitario se encuentra enmarcado entre la vía Transísmica, la Avenida Manuel Espinosa Batista y la Avenida 3ra Norte. (Ver figura No. 18).



Figura No.18 Planta de Localización.

Fuente: Elaboración propia, septiembre 2014.

Esta planta la hemos dividido en 10 sectores que comprende desde el sector A hasta el sector F. Si nos paramos sobre cada sector y le damos click nos llevará

a otra página en la cual aparecerá una ampliación de dicho sector con su respectiva simbologías indicándo cada edificación. (Ver figura No. 19).



Figura No.19 Planta de Sectores.
Fuente: Elaboración propia, septiembre 2014.

- **PANORAMAS 360**

Cuando entramos a esta página podemos indicar la facultad o sitio de la Universidad la cual queremos visitar virtualmente ya sea señalando en el menú la lista que nos aparece o arrastrando el mouse sobre el mapa de localización de la misma, (Ver figura No. 20) .

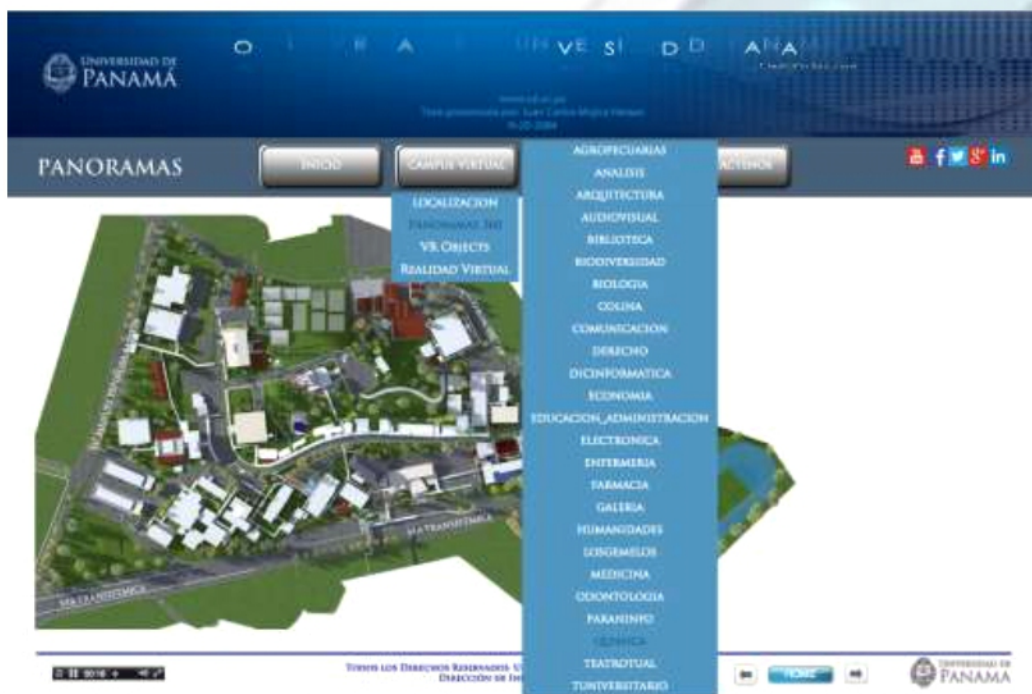


Figura No.20 Planta de Localización Panoramas 360 grados.
Fuente: Elaboración propia, septiembre 2014.

Si hacemos la segunda opción nos aparecerá una ampliación del sitio, la foto del decano y vicedecano o director correspondiente a cada facultad o institución que se encuentra ubicada dentro de la Primera casa de Estudios, (Ver figura No. 21).



Figura No.21 Planta de Facultad Arquitectura.
Fuente: Elaboración propia, septiembre 2014.

Seguidamente nos abrirá la página de la Misión, Visión e historia de la Facultad seleccionada. (Ver figura No. 22). Es importante esta sección porque conocemos sobre los inicios de cada una de las diferentes facultades que se encuentran en el Campus Universitario.

The screenshot displays the website of the University of Panama. At the top, there is a navigation bar with buttons for 'INICIO', 'CAMPO VIRTUAL', 'OTROS SERVICIOS', and 'CONTACTESE'. Below this, the 'HISTORIA' section is visible, detailing the university's founding in 1960 and its evolution. To the right, the 'MISIÓN' and 'VISIÓN' sections are presented in blue-bordered boxes. The 'MISIÓN' section describes the university's role in regional higher education, while the 'VISIÓN' section outlines its goal to be a recognized and accredited institution at the national and international levels. At the bottom of the page, there is a 'Ver Panorama 360' button and a footer with copyright information and social media icons.

Figura No.22 Historia, Misión y Visión.
Fuente: Elaboración propia, septiembre 2014.

Si le damos clic al botón de Panorama 360, nos trasladará a otra página en la cual aparecerá el Panorama exterior de la Facultad, en el cual nos podemos mover mediante la planta arquitectónica que aparece en la parte superior izquierda haciendo uso de los diferentes nodos que aparecen.

Al igual aparecen ubicados en la parte inferior las instrucciones de cómo debe usarse el mouse para poder realizar los diferentes recorridos dentro y afuera de la facultad seleccionada.

En la parte superior nos aparece un radar indicándonos el sitio exacto de la facultad o sitio dentro de la Universidad señalado, e igualmente se despliega un recuadro verdoso en donde aparece la lista de las vistas o nodos seleccionados en la planta. (Ver figura No. 23).



Figura No.23 Panorama 360 grados Facultad Arquitectura.
Fuente: Elaboración propia, septiembre 2014.

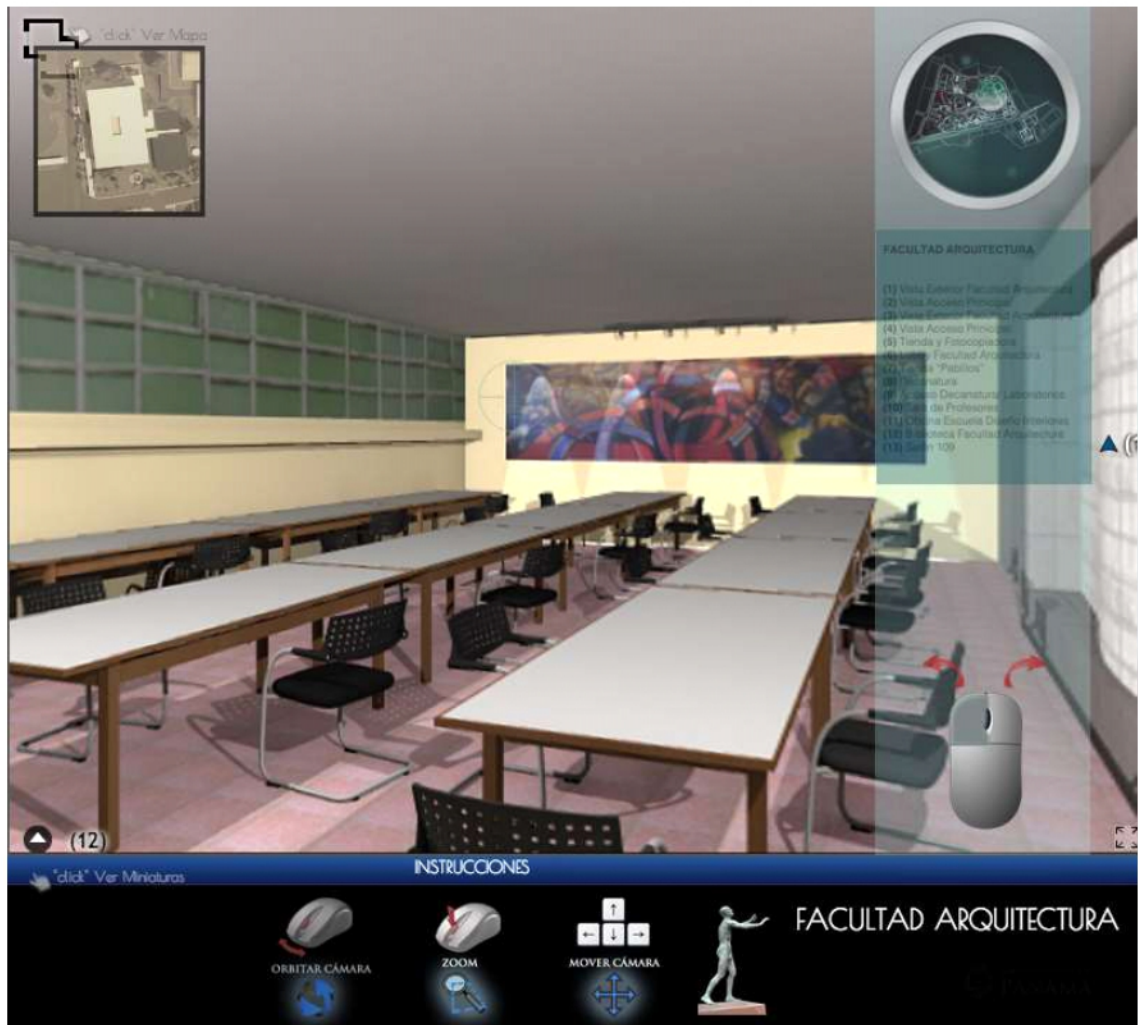


Figura No.24 Panorama 360 Biblioteca Facultad Arquitectura.
Fuente: Elaboración propia, septiembre 2014.

En algunos Panoramas se trabajaron los interiores actuales, exactamente en los panoramas de la Facultad de Arquitectura y en la Biblioteca Simón Bolívar para un mejor reconocimiento de los espacios internos. (Ver figura No. 24).

- VR OBJECT

Igualmente para visualizar a los diferentes Vr Objects nos ubicamos sobre el plano principal y podemos ver todos los rollovers de las diferentes facultades y sitios de la Universidad de Panamá, (Ver figura No. 25 y 26).



Figura No.25 Planta Localización Vr Objects.
Fuente: Elaboración propia, septiembre 2014.



Figura No.26 Planta Facultad de Economía.
Fuente: Elaboración propia, septiembre 2014.

De igual manera que en los Panoramas 360 le damos click sobre una de las facultades y se nos abrirá una nueva ventana la cual nos mostrará el VR Object (maqueta tridimensional en 3d) a la cual el estudiante podrá girar 360 grados dejando presionado el botón derecho del mouse. También podrá darle zoom in o zoom out con los botones inferiores que se encuentran a mano izquierda. (Ver figura No. 27).



Figura No.27 Vr object Facultad Economía.
Fuente: Elaboración propia, septiembre 2014.

El objetivo de estas maquetas virtuales es ilustrar al usuario del internet en como es cada facultad externamente, la vegetación circundante y los diferentes acceso que posee cada una.

- **REALIDAD VIRTUAL**

Cuando entramos a esta página podemos apreciar que nos aparece un render de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Panamá y al lado aparece un botón indicando <Entrar>. Seguidamente nos carga la página donde se encuentra la Realidad Virtual de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Panamá, (Ver figura No. 28).



Figura No.28 Realidad Virtual.
Fuente: Elaboración propia, septiembre 2014.

Nos sale en la mitad de la página un reloj de tiempo en donde lentamente se va abriendo el modelo virtual de la Facultad de Arquitectura.

En la parte inferior podemos apreciar que nos aparecen las instrucciones de cómo debemos movernos con la ayuda del mouse, a mano derecha aparecen botones de acceso rápido a los diferentes sitios que se encuentran dentro de la Facultad de Arquitectura por ejemplo Decanatura, salón de Profesores, talleres de informática y la biblioteca de la facultad. En la parte superior izquierda está el reloj el cual nos contabiliza el tiempo transcurrido una vez hemos entrado. En el medio de la

página aparecen los créditos del autor de la tesis y en la parte superior se encuentra un menú horizontal el cual contiene los siguientes botones: Admisiones, Autoridades, Decanato, Biblioteca y Talleres de informática.

A continuación detallaremos cada uno de los botones que contiene el menú superior horizontal. (Ver figura No. 29).

1. **Admsiones:** Nos enlaza a la página de bienvenida al estudiantado de la Universidad de Panamá y le brinda al estudiantado una guía en video para poderse inscribir on line.
2. **Autoridades:** Le brinda la opción al usuario de conocer la Historia, Misión y Visión de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Panamá.
3. **Decanato:** Permite conocer online las licenciaturas existentes, los planes de estudios y los diferentes departamentos en que están compuesta la facultad.
4. **Biblioteca:** Nos brinda información sobre las monografías existentes, libros, revistas y tesis realizadas.

5. **Talleres:** En esta sección el usuario podrá descargar Pdf's de los diferentes softwares de arquitectura o diseño dictados en la facultad de Arquitectura de la Universidad de Panamá como por ejemplo autocad, Vectorworks, Artlantis, Skeptchup, Photoshop e Ilustrador con el fin de que el estudiante o usuario pueda auto documentarse con este tipo de material.



© CREADO POR ABO. JUAN CARLOS MOJICA HERRERO

Figura No.29 Realidad Virtual Facultad Arquitectura.
Fuente: Elaboración propia, septiembre 2014.

- **QUIENES SOMOS**



A continuación nos aparece el botón de **QUIENES SOMOS** si le damos click nos aparecerá la **Misión** y **Visión** de la Universidad de Panamá, la cual es muy importante que la mantengamos presente en nuestro modelo virtual de la Universidad de Panamá. (Ver figura No. 30).



Figura No.30 Misión y Visión Universidad de Panamá.
Fuente: Elaboración propia, septiembre 2014.

- **CONTÁCTENOS**

Por último se encuentra el botón de **CONTÁCTENOS** en donde el usuario que visite la página web podrá comunicarse ya sea vía telefónica o correo email con la Universidad de Panamá. (Ver figura No. 31).



Figura No.31 Contáctenos Universidad de Panamá.
Fuente: Elaboración propia, septiembre 2014.

6.7 DESARROLLO DEL MODELO VIRTUAL PROPUESTO

- **Elementos del Diseño:**



Figura No.32 Fascia Superior de la Plataforma Interactiva.
Fuente: Elaboración propia, septiembre 2014.

Elegimos esta fascia superior con el escudo de la Universidad de Panamá a mano izquierda el cual no contiene animación. En la parte central se le colocó un plugin flash vortex el cual hace que vayan apareciendo las palabras MODELO VIRTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE PANAMÁ CAMPUS OCTAVIO MENDEZ PEREIRA. El color que se escogió de fondo fué el azul degradado ya que es un color muy agradable a la vista y bastante llamativo. (Ver figura No.32).



Figura No.33 Menú Horizontal de la Plataforma.
Fuente: Elaboración propia, septiembre 2014.

Seguidamente encontramos el menú horizontal a los cuales están en color gris claro con un rollover aplicado para crear el efecto de interactividad con el usuario o estudiantado en la web. Se escogiero solamente cuatro botones para no hacer la página muy extensa y aburrida por el contrario entre menos botones tenga se vuelve más rápida para navegarla y más interesante. Entre los botones

encontramos: INICIO, CAMPUS VIRTUAL, QUIENES SOMOS Y CONTACTENOS. (Ver figura No.33).

- **Proceso de Diseño Creativo e Innovador**

1er PASO

Modelado Tridimensional del Campus Octavio Méndez Pereira.

Software: Vetorworks

Tiempo estimado de Modelado: 2 años y medio.

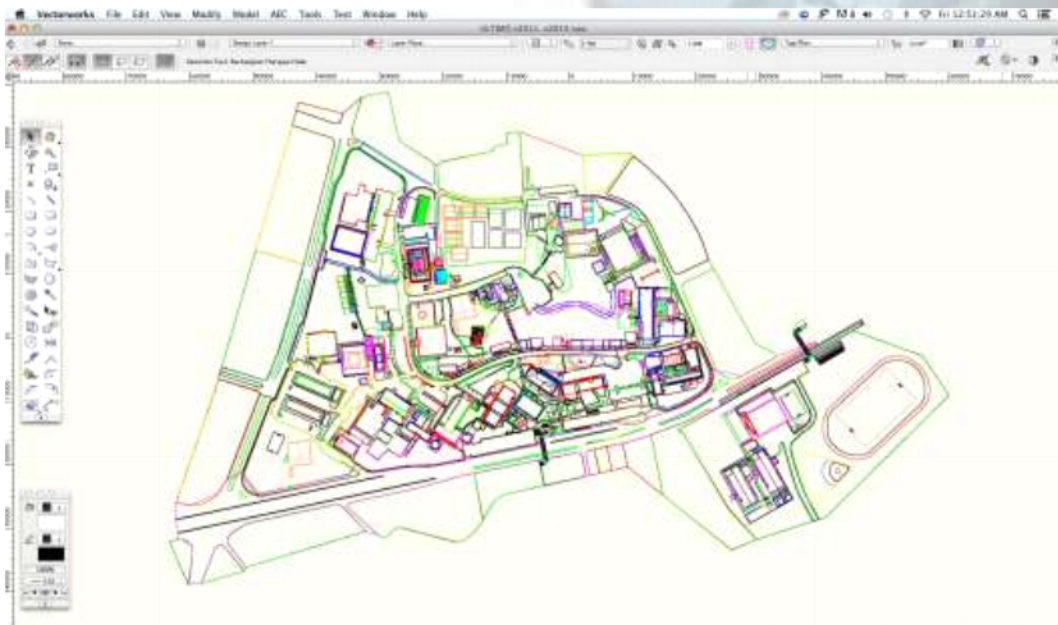


Figura No.34 Planta 2d Campus Universitario.
Fuente: Elaboración propia, septiembre 2014.

Primero que todo se procedió a conseguir los planos de las diferentes facultades de la Primera casa de Estudio del país en la Biblioteca Simón Bolívar y sacarle las respectivas copias heliográficas para poderlas luego digitalizar en Vectorworks 2d. (Ver figura No.34).

Se empezaron a dibujar en 3d las diferentes facultades y luego los sitios importantes guiándonos de los planos actuales de las edificaciones existentes. Cabe señalar que lo primero que se hizo fué modelar cada facultad y edificación en un archivo independiente y luego de haberlos modelado se procedió a ubicarlos sobre el terreno o malla de la topografía del campus universitario.

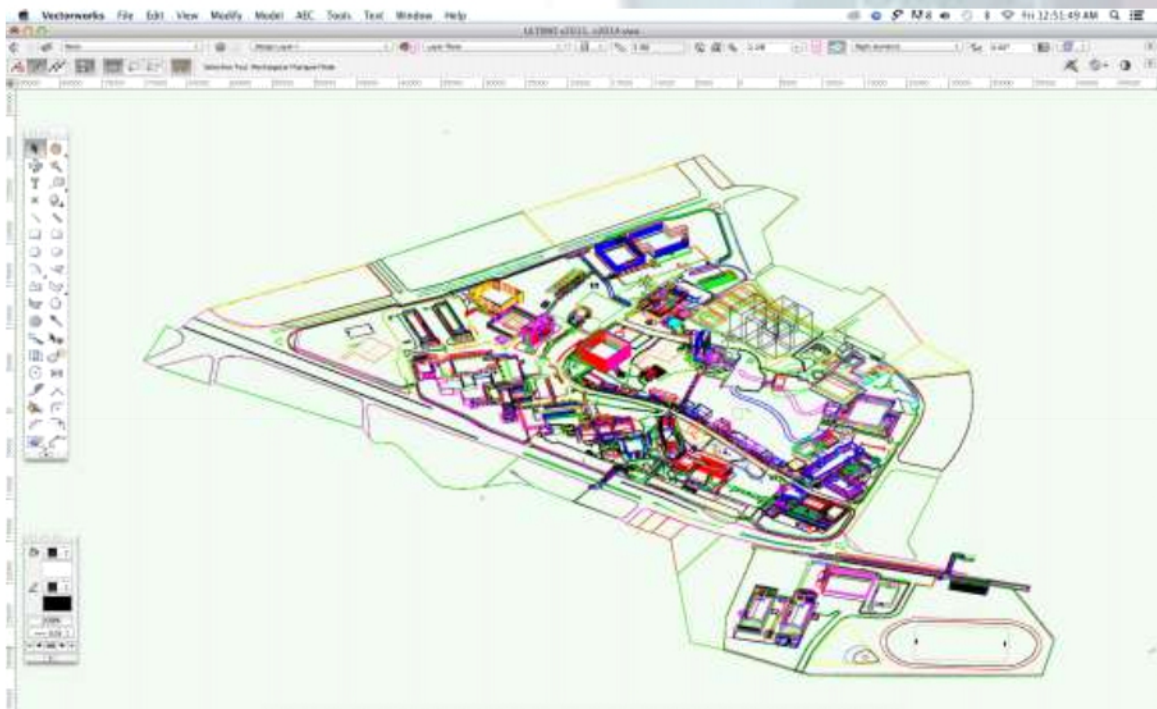


Figura No.35 Modelado 3d del Campus Universitario.
Fuente: Elaboración propia, septiembre 2014.

En el proceso de ir modelando las diferentes facultades se tuvieron en cuenta varios aspectos como por ejemplo ir estableciendo las diferentes capas para que luego que se exportara hacia artlantis no nos causará inconvenientes a la hora de texturizar. (Ver figura No.35).

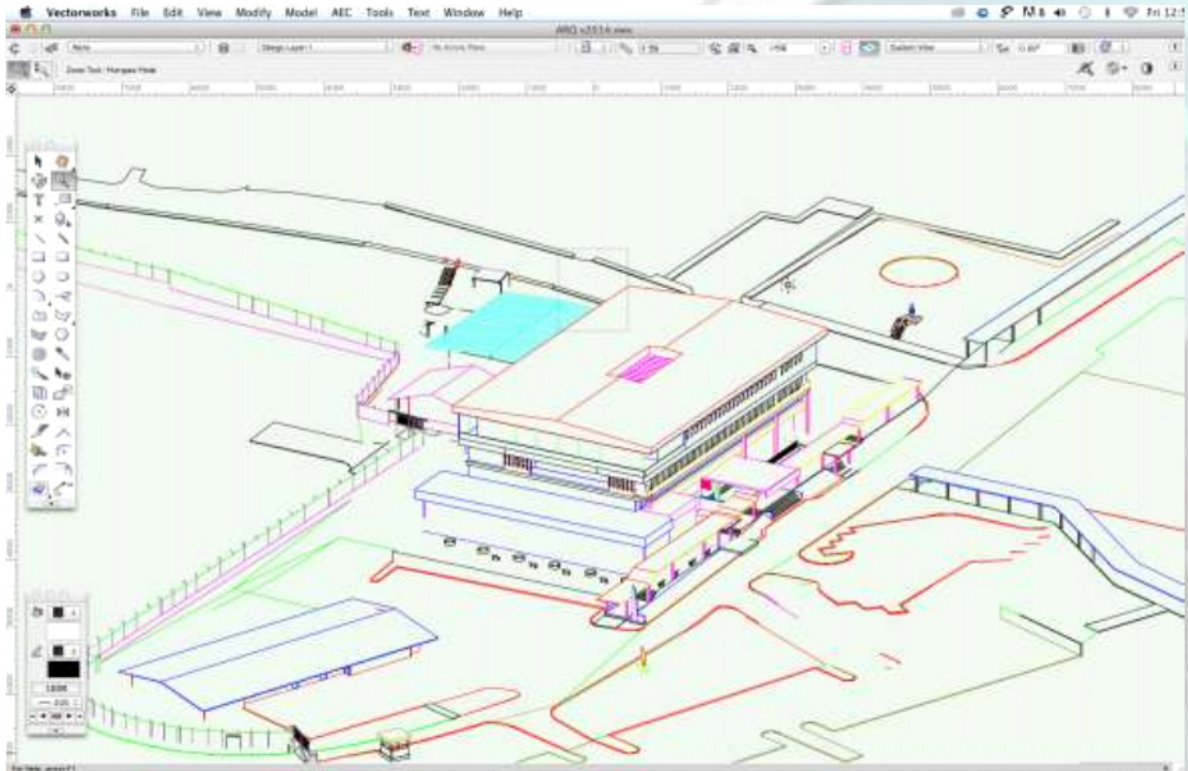


Figura No.36 Modelado 3d a Exportar .fbx
Fuente: Elaboración propia, septiembre 2014.

Una vez teníamos listo nuestro modelo 3d de la Universidad de Panamá en Vectorworks se procedió a exportar a Artlantis Studio 4.5 para poder realizar los respectivos Panoramas 360 y los Vr Objects (Maquetas Virtuales en 3d). (Ver figura No.36).

2do PASO



Texturizado del Campus Octavio Méndez Pereira y Generación de Panoramas 360 grados y Vr Objects.

Software: Artlantis Studio 4.5

Tiempo estimado de Texturizando: 1año y medio

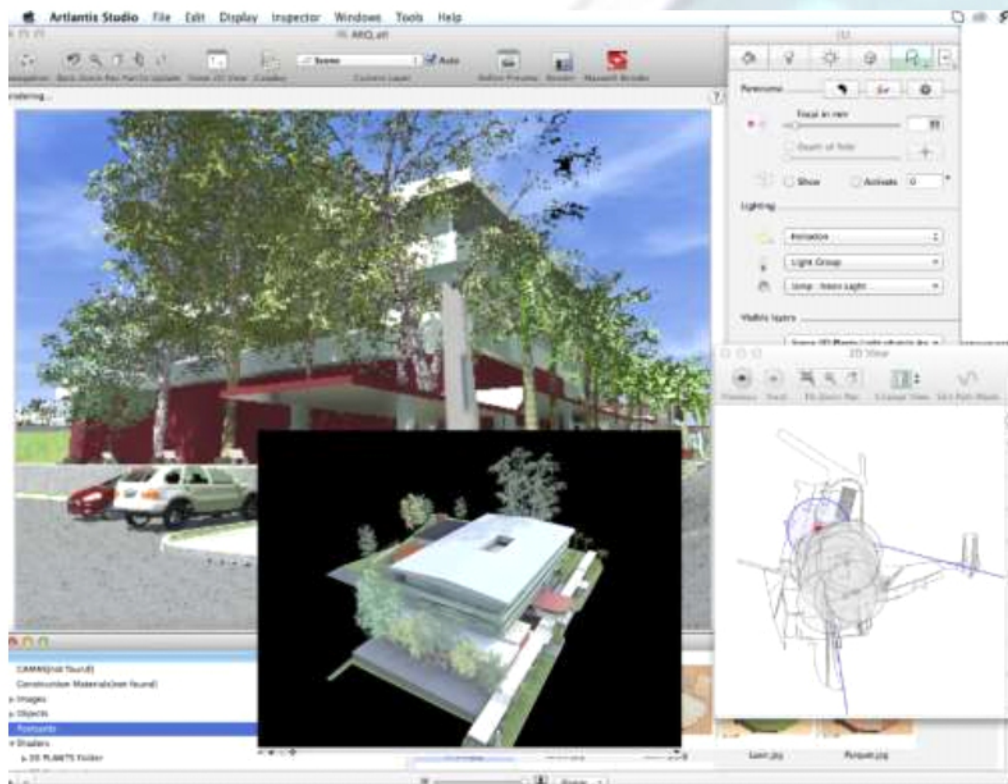


Figura No.37 Aplicación de Texturas y ambientación.

Fuente: Elaboración propia, septiembre 2014.

Una vez abrimos el archivo procedente de Vectorworks, podemos comenzar a definir las luces tipo spot para iluminar los sectores interiores, el heliodón para establecer la luz solar, le aplicamos los shaders guiándonos de los tonos de colores existente en cada facultad y por último le agregamos los objetos 3d, los



cuales serían los árboles, bancas, personas y otros mobiliarios urbanos en la parte exterior de la edificación.

Para generar los Panoramas 360 grados estando en Artlantis nos vamos al menú superior y damos click a INSPECTOR y luego señalamos Panoramas. Ubicamos un NODO en cada espacio arquitectónico que deseemos visitar virtualmente 360 grados, despues nos vamos nuevamente a INSPECTOR y le damos GENERAR y como producto final nos genera un .html. En cuanto a los Vr Objects los podemos generar dando click en INSPECTOR y señalando VR OBJECTS le indicamos la opcion de realizar una realidad virtual de medio domo y le damos GENERAR. (Ver figura No.37).

Hay que tener en cuenta que para generar la Realidad virtual en tiempo real una vez tenemos el nuestro modelo acabado en artlantis studio lo exportamos como .fbx el cual más adelante utilizaremos en Unity 3d para generarla.

3er PASO

Animación web digital de los Panoramas 360 grados.

Software: Adobe Edge

Tiempo estimado de Texturizando: 3 meses

Una vez se acabamos con los PANORAMAS 360 de todas las Facultades y sitios de la Uiversidad de Panamá procedimos a importarlos dentro de Adobe Edge con



el fin de realizar las respectivas animaciones web y darle más interactividad a la página para hacerla más creativa e innovadora. En esta etapa se le agregaron mediante capas un radar animado, instrucciones para el uso del mouse, lista de los diferentes espacios arquitectónicos que contiene el panorama y la animación de la Estatua hacia la Luz. (Ver figura No.38).

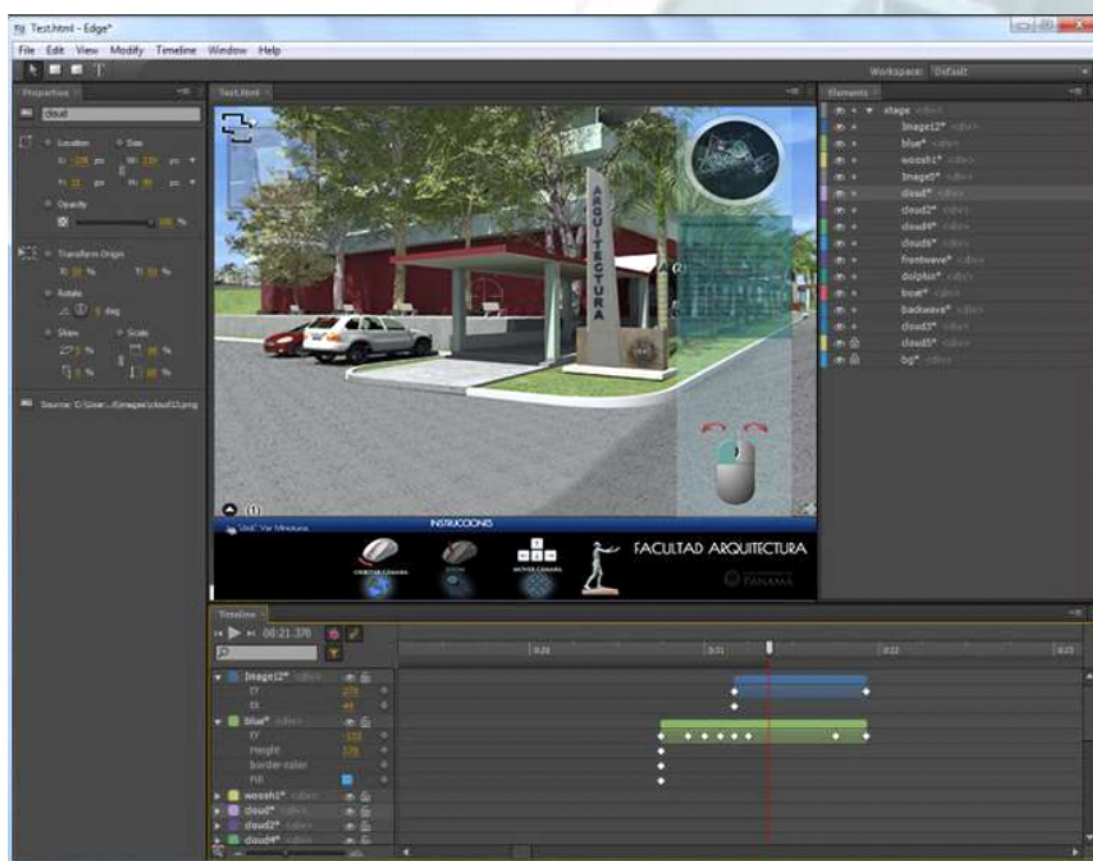


Figura No.38 Animación Digital web en Adobe Edge.
Fuente: Elaboración propia, septiembre 2014.

4er PASO

Aplicación de la Realidad Virtual en Tiempo real



Software: Unity 3D

Tiempo estimado de Texturizando: 1 año.

Esta se convierte en la penúltima parte del proceso para desarrollar nuestro Modelo Virtual de la Planta Física de la Universidad de Panamá, hacemos énfasis que por la complejidad del tema de tesis sólo desarrollamos la facultad de arquitectura como un ejemplo típico el cual aplicaría de la misma manera para el resto de las facultades dentro del campus universitario. (Ver figura No.39).

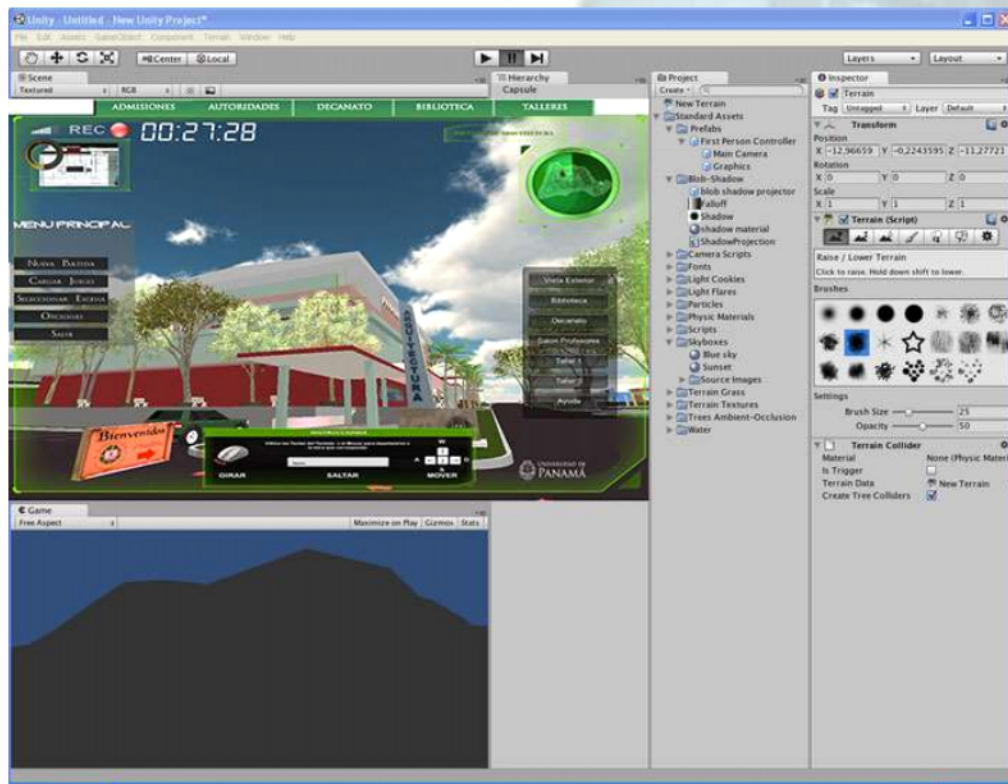


Figura No.39 Realidad Virtual en Unity 3d.

Fuente: Elaboración propia, septiembre 2014.

Una vez se haya generado exportado en modelo 3d de la Universidad de Panamá en .fbx procedemos a importarlo dentro de Unity 3d basta decir que ya el modelo 3d viene con las texturas aplicadas en Artlatnis Studio, una vez importado




procedemos a colocarle luz solar para que nos ilumine nuestro modelo e igual le activamos las sombras. Todo lo referente a la interactividad generada dentro del modelo virtual se ha realizado con scripts los cuales son más que algoritmos matemáticos que funcionan escribiéndoles variables y funciones las cuales entran en acción apenas el personaje entra en contacto con algún objeto al cual se le haya aplicado un script. Los botones, cronómetro, instrucciones, radar, abrir puertas, sonidos de pasos y voces de personas se realizó con scripts para que pudiera funcionar perfectamente cuando el usuario pasara cerca de ellos.



BIBLIOGRAFÍA

ALBERICH, J. (2008), editado por Jordi Sánchez Navarro (*"Realidad virtual: visiones sobre et ciberespacio"*). Barcelona, Ed. Devir.



AXEL, S, (2012), España: *El gran libro de arte & diseño 3D: la guía definitiva para hacer que tus proyectos en 3D sean increíbles.* - [Madrid]; [Alcobendas]: distribución, S.G.E.L., D.L.

CAIRO, A. (2011), *El arte de lo funcional: infografía y visualización de información.* Madrid: Alamut.

CEBOLLA, C. (2011), *3D studio Max 2011: curso práctico* / Paracuellos de Jarama, Madrid.

CRAIG, A, (2009), *Development Virtual Reality Applications: Foundations of effective Design,* Editorial Morgan Kaufman.

GUERRA, L, (2012), *La realidad virtual no inmersiva,* Editorial Académica Española.

MENDOZA, A, (2011), *Dispositivos no convencionales de realidad virtual.* Editorial Dykinson.

MULLEN, T, (2011), *Realidad Aumentada. Editorial Anaya Multimedia, Crea tus propias aplicaciones.*

QUINTERO, G, (2009), *Diseño de un prototipo de sistema de Realidad virtual inmersivo simplificado.* Universidad Militar Nueva Granada.

PEREZ, Y, (2012), *Principios de Usabilidad para productos de Realidad Virtual,* Editorial Academia Española.



SERRANO Berenice, Realidad virtual y virtualidad, Editorial Académica Española, 2012.

STOLFI D, 2010, Mundos Virtuales en 3D con VRML97, Universidad de Málaga.



REVISTAS



ANTONIO, A., VILLALOBOS, M. Y LUNA, E. (2011). "Cuándo y cómo usar la Realidad Virtual en la Enseñanza", revista de Enseñanza y Tecnología, Enero-Abril 2011.

DELOCHE, B. (2010). 'Museos y Nuevas Tecnologías'. mus-A (revista de los museos de Andalucía). Sevilla, Consejería de Cultura. Junta de Andalucía. Dirección General de Museos.

FREEDMAN, K. (2010). "Visual art/virtual art: teaching technology for meaning". Studies in art educación, 50.

LACRUZ, M. Y OTROS (2010). "Educación y nuevas tecnologías ante et siglo XXI", revista Comunicación y Pedagogía, N° 164, Barcelona (España).

LÓPEZ DE PRADO, R. (2009). "Museos europeos en Internet (1) y (2)", en Revista de Museología, n.º 20-21, Madrid.

PANTELIDIS, V. (19%). "Suggestions on when to use and when not to use virtual reality in education", VR in the schools, vol. 2, N° 1, 18, University of East Carolina (EEUU).



WEBGRAFIA



HILERA, J.R., OTÓN, S., MARTÍNEZ, J. *"Aplicación de la Realidad Virtual en la enseñanza a través de Internet. Universidad de Alcalá."* <http://www.ucm.es/info/muludoc/multidoc/revista/num8/hilera-oton.html>

KALAWSKY, R. S. *"Exploiting Virtual Reality Techniques in Education and Training: Technological Issues"*. A report prepared for AGOCG. Advanced VR Research Centre. Loughborough University of Technology www.agocg.ac.uk/reports/virtual/vrtech/title.html

PANTELIDIS, V. *"Reasons to Use Virtual Reality in Education"* <http://vr.coe.edu/reaas.html>

ROUSSOU, M, (2010). *"Immersive Interactive Virtual Reality and Informal Education"* <http://citeseer.ist.psu.edu/411595.html>

<http://www.realidadvirtual.com/que-es-la-realidad-virtual.htm>

<http://www.realidadvirtual.com/que-es-la-realidad-virtual.htm>

<http://visionarium.blogs.upv.es/exportacion-de-modelos-desde-3d-max/>

<http://www.difementes.com/realidadvirtual/caracteristicas.html>

<http://boyvirtual.blogspot.com/>

<http://www.realidadvirtual.com/realidad-aumentada/>

<http://www.realidadvirtual.com/realidad-aumentada/>

http://ocw.unia.es/creacion-contenidos-digitales/desarrollo-de-aplicaciones-con-realidad-aumentada/recursos/RAUD1_RealidadAumentada_intro.pdf



ANEXO A
LA ENCUESTA



UNIVERSIDAD DE PANAMA



**VICERRECTORIA DE INVESTIGACION Y POSTGRADO
MAESTRIA EN DISEÑO CREATIVO
FACULTAD DE ARQUITECTURA**

Encuesta- DOCENTES

Es muy importante para nosotros poder contar con su apoyo para la recolección de datos que nos permitirá conocer la proyección de un Modelo Virtual interactivo de la Planta Física de la Universidad de Panamá. **¡Gracias!**

INSTRUCCIONES: Encierre en un circulo la respuesta de su preferencia.

1. Cree usted que existen softwares de diseño para elaborar un Modelo Virtual 3D interactivo de la planta física de la Universidad de Panamá?

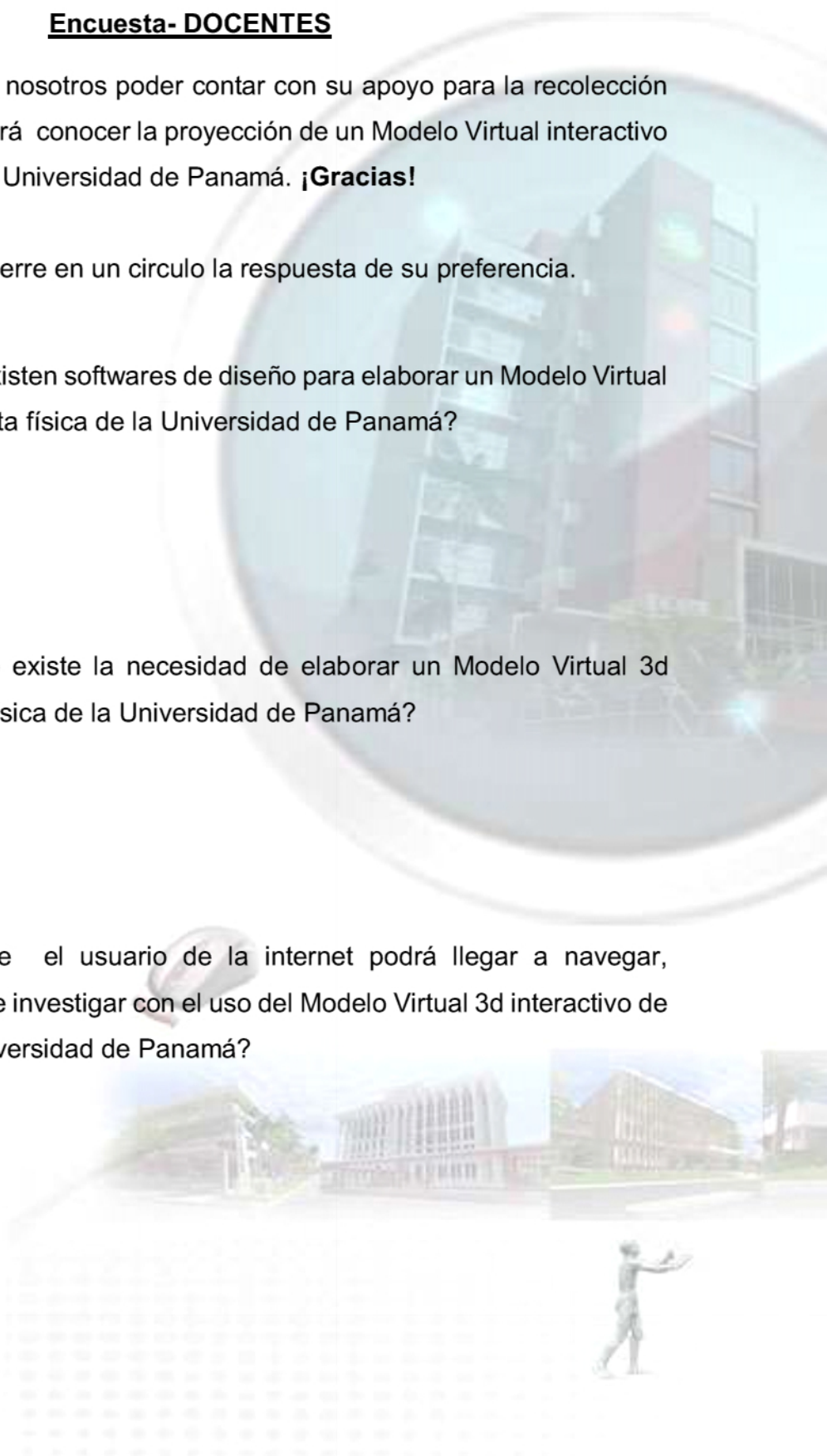
- a. Sí
- b. No

2. Considera usted que existe la necesidad de elaborar un Modelo Virtual 3d interactivo de la planta física de la Universidad de Panamá?

- a.Sí
- b.No

3. Considera usted que el usuario de la internet podrá llegar a navegar, comprender, reconocer e investigar con el uso del Modelo Virtual 3d interactivo de la planta física de la Universidad de Panamá?

- a. Si
- b. No



4. Cómo califica usted el actual campus virtual del sitio web de la Universidad de Panamá en cuanto a la información brindada de la primera casa de estudios?

- a. Bueno
- b. Regular
- c. Deficiente

5. Considera usted que el modelo virtual 3d interactivo de la planta física de la Universidad de Panamá, debe incluir una realidad virtual no inmersiva?

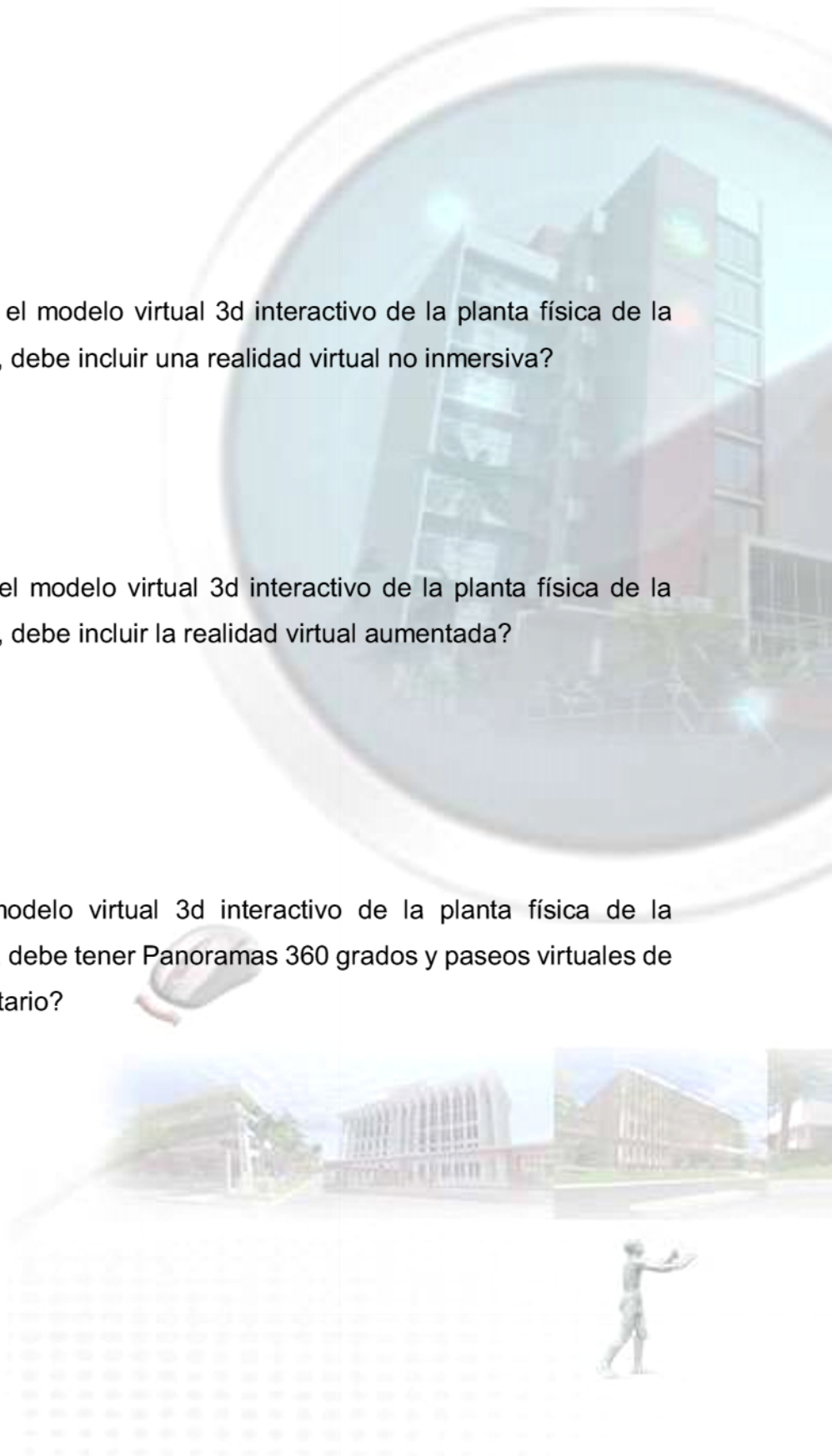
- a. Sí
- b. No

6. Considera usted que el modelo virtual 3d interactivo de la planta física de la Universidad de Panamá, debe incluir la realidad virtual aumentada?

- a. Si
- b. No

7. Cree usted que el modelo virtual 3d interactivo de la planta física de la Universidad de Panamá, debe tener Panoramas 360 grados y paseos virtuales de todo el campus Universitario?

- a. Sí
- b. No



8. Considera usted conveniente que nuestro modelo virtual permita el acceso a la biblioteca Simón Bolívar para tener acceso a descargar PDF's como por ejemplo libros, revistas, tesis y monografías virtualmente?

- a. Sí
- b. No

9. Cree usted que con el uso de nuestro Modelo Virtual Interactivo se deba contemplar la Misión, Visión, Historia, Organigrama y Autoridades de las diferentes facultades del Campus Universitario?

- a. Sí
- b. No

10. Considera usted que nuestro Modelo Virtual Interactivo de la Universidad de Panamá permita el acceso a contenidos de cada facultad como licenciaturas ofrecidas, planes de estudio, postgrados, maestrías y a conocer las oportunidades de empleo?

- a. Sí
- b. No

Si tiene alguna duda, comentario o sugerencia, puede añadirlo a continuación:

¡Gracias!

**UNIVERSIDAD DE PANAMA
VICERRECTORIA DE INVESTIGACION Y POSTGRADO
MAESTRIA EN DISEÑO CREATIVO
FACULTAD DE ARQUITECTURA**



Encuesta- ESTUDIANTES

Es muy importante para nosotros poder contar con su apoyo para la recolección de datos que nos permitirá conocer la proyección de un Modelo Virtual interactivo de la Planta Física de la Universidad de Panamá. **¡Gracias!**

INSTRUCCIONES: Encierre en un circulo la respuesta de su preferencia.

1. Cree usted que existen softwares de diseño para elaborar un Modelo Virtual 3D interactivo de la planta física de la Universidad de Panamá?

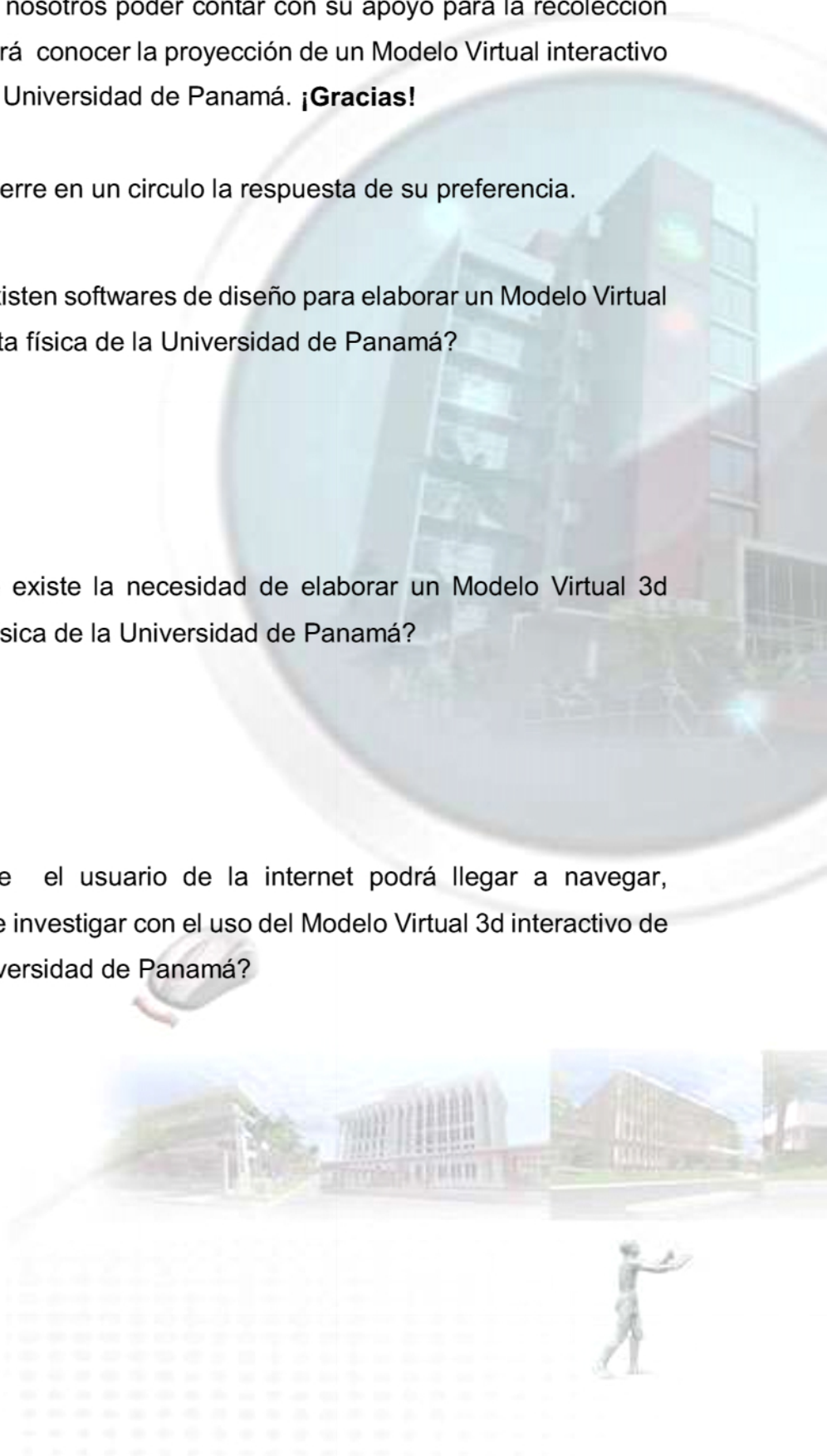
- a. Sí
- b. No

2. Considera usted que existe la necesidad de elaborar un Modelo Virtual 3d interactivo de la planta física de la Universidad de Panamá?

- a.Sí
- b.No

3. Considera usted que el usuario de la internet podrá llegar a navegar, comprender, reconocer e investigar con el uso del Modelo Virtual 3d interactivo de la planta física de la Universidad de Panamá?

- c. Si
- d. No



4. Cómo califica usted el actual campus virtual del sitio web de la Universidad de Panamá en cuanto a la información brindada de la primera casa de estudios?

- d. Bueno
- e. Regular
- f. Deficiente

5. Considera usted que el modelo virtual 3d interactivo de la planta física de la Universidad de Panamá, debe incluir una realidad virtual no inmersiva?

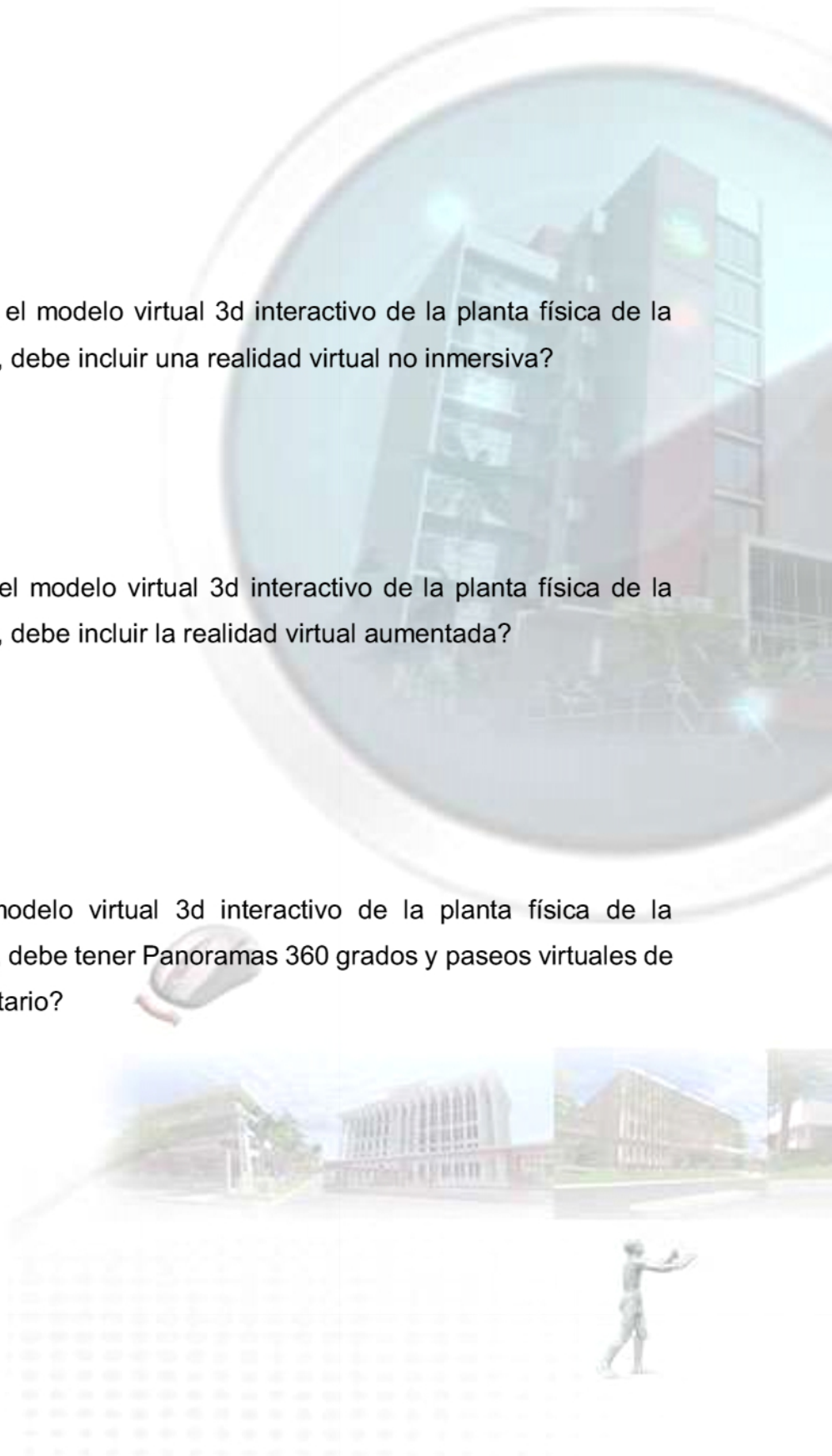
- a. Sí
- b. No

6. Considera usted que el modelo virtual 3d interactivo de la planta física de la Universidad de Panamá, debe incluir la realidad virtual aumentada?

- a. Si
- b. No

7. Cree usted que el modelo virtual 3d interactivo de la planta física de la Universidad de Panamá, debe tener Panoramas 360 grados y paseos virtuales de todo el campus Universitario?

- a. Sí
- b. No



8. Considera usted conveniente que nuestro modelo virtual permita el acceso a la biblioteca Simón Bolívar para tener acceso a descargar PDF's como por ejemplo libros, revistas, tesis y monografías virtualmente?

- a. Sí
- b. No

9. Cree usted que con el uso de nuestro Modelo Virtual Interactivo se deba contemplar la Misión, Visión, Historia, Organigrama y Autoridades de las diferentes facultades del Campus Universitario?

- a. Sí
- b. No

10. Considera usted que nuestro Modelo Virtual Interactivo de la Universidad de Panamá permita el acceso a contenidos de cada facultad como licenciaturas ofrecidas, planes de estudio, postgrados, maestrías y a conocer las oportunidades de empleo?

- a. Sí
- b. No

Si tiene alguna duda, comentario o sugerencia, puede añadirlo a continuación:

¡Gracias!

