



6

UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

DIVISIÓN ACADÉMICA DE INFORMÁTICA Y SISTEMAS



PROPUESTA DE INTEGRACIÓN DE SERVICIOS DE VIDEO POR INTERNET: CASO UJAT

Trabajo recepcional bajo la modalidad de Tesis

Que para obtener el grado de

Maestro en Administración en Tecnologías de la Información

Presenta:

Josué Adonay Vázquez Jiménez

Directores:

M.A.S.I. Arturo Corona Ferreira

M.T.E. Óscar Alberto González González

Cuerpo Académico:

Tecnología Instruccional

Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento:

Tecnología instruccional

Cunduacán, Tabasco

Septiembre de 2014



UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

DIVISIÓN ACADÉMICA DE INFORMÁTICA Y SISTEMAS



PROPUESTA DE INTEGRACIÓN DE SERVICIOS DE VIDEO POR INTERNET: CASO UJAT

Trabajo recepcional bajo la modalidad de Tesis
Que para obtener el grado de
Maestro en Administración en Tecnologías de la Información

Presenta:

Josué Adonay Vázquez Jiménez

Directores:

M.A.S.I. Arturo Corona Ferreira

M.T.E Óscar Alberto González González

Jurado Revisor:

Dr. José Ángel Bautista García

Dra. Juana Canul Reich

M.C. Guillermo De Los Santos Torres

Cuerpo Académico:

Tecnología Instruccional

Cunduacán, Tabasco

Septiembre de 2014



UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"

55
ANIVERSARIO
UJAT

DAIS
11111000011

DIVISIÓN ACADÉMICA DE INFORMÁTICA Y SISTEMAS

"2013, CENTENARIO LUCTUOSO DE FRANCISCO I. MADERO
Y JOSÉ MARÍA PINO SUÁREZ"

Oficio No. 1705/13/DAIS/D
Julio 16 de 2013

MASI. Arturo Corona Ferreira
Profesor-Investigador
Presente

De acuerdo al artículo 44 fracción 3 del Reglamento de Estudios de Posgrado, de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, me permito informar a Usted, que ha sido designado Director del trabajo de Tesis titulado **"Propuesta de integración de servicios de video por internet: Caso UJAT"**, a realizar por el **C. Josué Adonay Vázquez Jiménez**, para obtener el grado de Maestro en Administración de Tecnologías de la Información.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un afectuoso saludo.

Atentamente

MATL. Eduardo Cruces Gutiérrez
Director

c.c.p. Lic. Martha Patricia Silva Payró.- Coordinadora de Investigación y Posgrado.
Archivo.
Consecutivo.

Miembro CUMEX desde 2008
Consortio de
Universidades
Mexicanas
UNA ALIANZA DE CALIDAD PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Carretera Cunduacán-Jalpa Km. 1, Colonia Esmeralda, C.P. 86690. Cunduacán, Tabasco, México
E-mail: direccion.dais@ujat.mx
Teléfonos: (993) 358 1500 ext. 6727; (914) 336 0616; Fax: (914) 336 0870



UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"

55
ANIVERSARIO
UJAT

DAIS
11111000011

DIVISIÓN ACADÉMICA DE INFORMÁTICA Y SISTEMAS

"2013, CENTENARIO LUCTUOSO DE FRANCISCO I. MADERO
Y JOSÉ MARÍA PINO SUÁREZ"

Oficio No. 1411/13/DAIS/D
Julio 16 de 2013

MTE. Oscar Alberto González González
Profesor-Investigador
Presente

De acuerdo al artículo 44, fracción 3 del Reglamento de Estudios de Posgrado, de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, me permito informar a Usted, que ha sido designado Director del trabajo de Tesis titulado **"Propuesta de integración de servicios de video por internet: Caso UJAT"**, a realizar por el **C. Josué Adonay Vázquez Jiménez**, para obtener el grado de Maestro en Administración de Tecnologías de la Información.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un afectuoso saludo.

Atentamente


MATI. Eduardo Cruces Gutiérrez
Director

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
División Académica de Informática y Sistemas

c.c.p. Lic. Martha Patricia Silva Payró.- Coordinadora de Investigación y Posgrado.
Archivo.
Consecutivo.

Miembro CUMEX desde 2008
Consortio de
Universidades
Mexicanas
UNA ALIANZA DE CALIDAD PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Carretera Cunduacán-Jalpa Km. 1, Colonia Esmeralda, C.P. 86690, Cunduacán, Tabasco, México.
E-mail: direccion.dais@ujat.mx
Teléfonos: (993) 358 1500 ext. 6727; (914) 336 0616; Fax: (914) 336 0870

F8: Cesión de Derechos

Cunduacán, Tabasco., a 15 de Septiembre de 2014.

Asunto: Cesión de Derechos.

A quien corresponda:

Los que suscriben la presente, declaramos que el trabajo de tesis titulado, "**Propuesta de integración de servicios de video por Internet: Caso UJAT**" es de nuestra autoría intelectual y por lo tanto cedemos todos los **derechos** sobre este proyecto a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, a la cual relevamos de cualquier sanción y asumimos responder a cualquier reclamo de derechos de autor ante las autoridades competentes.

Atentamente

Autores:

Nombre			Domicilio	Firma autógrafa
Estudiante:	Josue	Adonay	Col. Jorge Camacho Vidal, Pichucalco	
	Vázquez	Jiménez	Chiapas C.11 Mzn. 8 Lt 23	
Director:	Arturo	Corona	Calle Ilusiones No. 2 Col. Miguel Hidalgo.	
	Ferreira		Cp. 86126 Villahermosa, Tabasco.	
Director:	Oscar	Alberto	Cerrada Anacleto Canabal 102 Int. 2, Col.	
	González	González	Reforma, Villahermosa, Centro, Tabasco	

c.c.p. Lic. Eduardo Cruzes Gutiérrez.- Director de la DAIS
Lic. Martha Patricia Silva Payró.- Coordinadora de Investigación y Posgrado.
Director
Estudiante



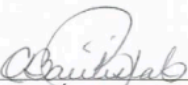
UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

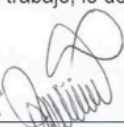
"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"

DIVISIÓN ACADÉMICA DE INFORMÁTICA Y SISTEMAS

En la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, de acuerdo al Reglamento de Estudios de Posgrado vigente, se revisó el trabajo de investigación titulado **"PROPUESTA DE INTEGRACIÓN DE SERVICIOS DE VIDEO POR INTERNET: CASO UJAT"**, realizado por el C. **Josué Adonay Vázquez Jiménez** para obtener el Grado de Maestro en Administración de Tecnologías de la Información bajo la modalidad de Tesis.

Los integrantes del jurado, después de revisar el trabajo, lo declararon aceptado.


Dr. José Ángel Bautista García
Profesor-Investigador


Dra. Juana Carul Reich
Profesora-Investigadora


M.C. Guillermo De Los Santos Torres
Profesor-Investigador

Miembro CUMEX desde 2008
Consortio de
Universidades
Mexicanas

Carretera Cunduacán-Jalpa Km. 1, Colonia Esmeralda, C.P. 86690, Cunduacán, Tabasco, México.
E-mail: direccion.dais@ujat.mx
Teléfonos: (993) 358 1500 ext. 6727; (914) 336 0616; Fax: (914) 336 0870

DAIS
11111000011



UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



DIVISIÓN ACADÉMICA DE INFORMÁTICA Y SISTEMAS

"2014, Conmemoración del 150 Aniversario de
La Gesta Heroica del 27 de Febrero de 1864"

Oficio No.1732/14/DAIS/D
08 de septiembre de 2014

C. JOSUÉ ADONAY VÁZQUEZ JIMÉNEZ
PRESENTE

En virtud de que cumple satisfactoriamente los requisitos establecidos en el Reglamento de Estudios de Posgrado vigente en la Universidad, informo a Usted que se autoriza la impresión del trabajo de investigación **"PROPUESTA DE INTEGRACIÓN DE SERVICIOS DE VIDEO POR INTERNET: CASO UJAT"**, para presentar Examen de Grado de la Maestría en Administración de Tecnologías de la Información, bajo la modalidad de Tesis.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un afectuoso saludo.

Atentamente



MAT. Eduardo Cruces Gutiérrez
Director

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
División Académica de Informática y Sistemas

c.c.p. Lic. Martha Patricia Silva Payró.- Coordinadora de Investigación y Posgrado.
Archivo.
Consecutivo.

Miembro CUMEX desde 2008
Consortio de
Universidades
Mexicanas
UN MUNDIO DE CALIDAD PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Carretera Cunduacán-Jalpa Km. 1, Colonia Esmeralda, C.P. 86690, Cunduacán, Tabasco, México
E-mail: direccion.dais@ujat.mx
Teléfonos: (993) 358 1500 ext. 6727; (914) 336 0616; Fax: (914) 336 0870

Agradecimientos

10

A Dios, Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mis padres, por su apoyo a lo largo de este tiempo, por sus consejos, su paciencia y por su motivación constante; para continuar y terminar este proyecto.

A mis directores de tesis, el M.A.S.I. Arturo Corona Ferreira y al MTE. Oscar Alberto González González, por su guía, conocimientos y gran paciencia en la supervisión de esta tesis.

Al comité de revisión, quienes con su experiencia y dedicación, me permitieron continuar aprendiendo y mejorando este trabajo de investigación, les extiendo es agradecimientos ustedes, Dr. José Ángel Bautista García, al Mtro. Guillermo De los Santos Torres y a la Dra. Juana Canul Reich a quien tuve el honor de conocer.

A mis compañeros de maestría, por haberme otorgado su amistad, compañerismos y compartir sus experiencias y conocimientos durante este tiempo.

Dedicatorias

A mis padres, porque en gran parte gracias a ustedes, hoy puedo ver alcanzada mi meta, ya que siempre estuvieron impulsándome durante la carrera, y porque el orgullo que sienten por mí, fue lo que me hizo ir hasta el final. A mis hermanos, tíos, primos, abuelos y amigos.

Gracias por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida. Mil palabras no bastarían para agradecerles su apoyo, su comprensión y sus consejos.

Resumen

Conforme avanza la tecnología y el vertiginoso desarrollo de la tecnología, que ha cambiado la forma de acceder a la información, ya sea escrita, auditiva o visual, se hace necesario realizar un cambio en la forma de llegar a la sociedad que les permita acceder a este tipo de contenidos acorde al tiempo.

Este cambio se ha dado a lo largo de varias décadas, siendo en los últimos años un vertiginoso cambio que ha permitido una evolución tecnológica acelerada, la que en conjunto con una sociedad más tecnificada ha permitido un cambio en la forma de consumir información. Misma situación que se está dando en las instituciones educativas quienes ahora pueden hacer uso de estas tecnologías en beneficio de la difusión del conocimiento y la cultura.

Para lograr esta integración tecnológica, se efectuó realizar la presente investigación aplicada dentro de las instalaciones del Centro de Comunicación de la UJAT, la cual tiene como objetivo el crear una propuesta que permita la integración de los servicios de video por internet, que permita el acceso a los contenidos mediante un servicio de transmisión de video.

Introducción

En una sociedad con un mayor acceso a medios tecnológicos que le permiten hacer uso de servicios como *Internet* desde equipos de escritorio, televisores o dispositivos móviles, se observa claramente una sociedad tecnológica, en su mayoría conformada por jóvenes.

El acceso a datos por medio de la red, se ha acrecentado en los últimos años, con lo cual los servicios relacionados con internet se han incrementado, conformándose como algo común hoy en día. Ejemplo de ello son los servicios de renta de películas o canales de TV por internet. Para cualquier organización, que sea generadora de contenidos audiovisuales, es de suma importancia contar con un esquema que le permita aprovechar los recursos tecnológicos, con la finalidad de mantenerse dentro del alcance de la sociedad.

Si bien la distribución de contenidos de la televisión representa un reto para la transmisión por *Internet* en las condiciones ideales, los elementos que permiten su difusión requieren definirse mediante un análisis que permita identificar la situación actual, así como los requerimientos de lo que hace falta.

El Centro de comunicación de la UJAT (CECOM) desde hace más de 20 años es generador de contenidos de audio y video, la cual inicio como estación de radio por *Internet* desde hace ocho años y en el caso de televisión de manera reciente se han efectuado transmisiones. En años recientes, ha surgido la necesidad de la implementación de TI dentro del proceso de transmisión, con el fin de proporcionar un servicio de video por Internet similar a Radio UJAT en sus inicios.

Por ello en este trabajo de tesis se estableció el desarrollo de una propuesta que permita la integración de los servicios de video por internet para la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Con ello se busca alcanzar unos de los objetivos institucionales, marcado dentro del PDI 2012-2016.

Índice general

Índice de ilustraciones.....	xiii
Índice de tablas	xv
Capítulo I. Generalidades	16
1.1 Antecedentes	16
1.2 Planteamiento del Problema.....	17
1.2.1. Definición del problema.....	17
1.2.2. Delimitación de la investigación	19
1.2.3. Preguntas de investigación	20
1.3 Objetivos	20
1.3.1. Objetivo General	20
1.3.2. Objetivos específicos.....	20
1.4 Justificación.....	20
1.5 Metodología utilizada.....	21
1.5.1. Enfoque de la Investigación	21
1.5.2. Población de estudio.....	22
1.5.3. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.....	22
1.5.4. Diseño de la Investigación	23
Capítulo II. Marco teórico	24
2.1 Marco referencial	24
2.2 Marco conceptual	27
2.3 Conceptos y teorías relacionados con el marco tecnológico.....	28
2.3.1 Internet	28
2.3.2. SMART TV	36
2.4 Conceptos y teorías	37
2.4.1. Triangulación	37
2.4.2. Etnografía	37

2.4.3. Análisis Documental	37
2.4.4. Servidores de redundancia	37
2.4.5. Estadística Descriptiva	37
2.5 Marco Tecnológico	38
2.5.1 Lenguaje de Programación	38
2.5.2 MySQL/Oracle	38
2.5.3 Herramientas de audio y servicios de streaming	38
2.5.4 Servidores Web	40
2.6 Marco Legal	41
Capítulo III. Aplicación de la metodología	42
3.1 Diseño propuesto	42
3.2 Análisis de los flujos de trabajo en el CECOM.	43
3.2.1. Flujos de Trabajo del Área de Radio	43
3.2.2. Flujos de Trabajo del Área de Televisión	45
3.2.3. Infraestructura Tecnológica del Área de TV del CECOM.....	49
3.3 Marco de comparación: Servicios de Streaming del Tecnológico de Monterrey Virtual ..51	
3.3.1. Servicios Transmisión del Tec Virtual	52
3.3.2. Comparación entre los Servicios Transmisión del Tec Virtual y los del CECOM	
UJAT 53	
3.3.3. Proceso de Transmisión del CECOM	56
3.4 Áreas de oportunidad del Servicio de <i>Streaming Video</i>	58
3.4.1. Acceso a los servicios de <i>Streaming</i>	61
3.5 Elección de la Tecnología para el desarrollo del Sitio Web	61
3.5.1. Wordpress.....	63
3.6 Acceso desde Dispositivos Móviles	64
3.6.1. Smart TV	65
Capítulo IV. Pruebas y resultados	67
4.1 Sitio Web	67
4.1.1. Implementación del sitio Web.....	68

4.1.2. Pruebas del Sitio Web	70
4.2 Acceso desde dispositivos móviles	71
4.2.1. Pruebas y resultados.....	73
4.3 Smart TV	74
4.3.1. Pruebas	74
4.3.2. Resultados	76
4.3.3. Infraestructura	77
4.3.4. Protocolos de <i>Streaming</i>	81
4.3.5. Formato y códec de video	84
4.3.6. Evolución tecnológica	85
4.3.7. Servidores	88
4.4 Resultados	90
4.4.1. Pruebas	91
4.4.2. Análisis de la Red	96
4.5 Evaluación de la propuesta realizada	98
4.5.1. Análisis CECOM.....	100
Capítulo V. Conclusiones y trabajos futuros	103
Bibliografía	107
Glosario	111
Anexo A. Estadística de Ciber escuchas por Internet	113
Anexo B. Legal Terms Platforms	115
1.1 Legal Information & Notices Apple.....	115
1.2 Smart TV App Policies & Guidelines	122
1.3 Android Legal Developer	126
Anexo C. Player Specifications.....	131
Anexo D. Player Specifications and future.	132
Anexo E. HTML5 Video Player Comparison	133
Anexo F. Oficio Conclusión Estancia en TecVirtual	135
Anexo G. Reporte Estancia TecVirtual	136

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Arquitectura de Transmisión de <i>streaming</i> de video en la nube	28
Ilustración 2. Flujo de streaming de IPTV	31
Ilustración 3. Arquitectura de IPTV	33
Ilustración 4. Esquema funcional de la plataforma de IPTV.	34
Ilustración 5. Arquitectura del sub-sistema de interactividad en TV Broadcasting SBTVD.....	36
Ilustración 6. Propuesta de Integración de servicios de video por <i>internet</i>	42
Ilustración 7. Transmisión de Radio UJAT por <i>Streaming</i>	44
Ilustración 8. Transmisión de Eventos en vivo de Radio UJAT por <i>Streaming</i>	44
Ilustración 9. Transmisión de Eventos de Televisión del CECOM por <i>streaming</i>	45
Ilustración 10. Panel de Windows Media Service.....	46
Ilustración 11. Configuración Servidores.....	47
Ilustración 12. Administrador de tareas.	48
Ilustración 13. Diagrama de Servidores.....	49
Ilustración 14. <i>GoStream</i> Codificador.....	50
Ilustración 15. Panel de administrador de <i>GoStream</i>	50
Ilustración 16. Diagrama de transmisión de televisión de TecVirtual.	53
Ilustración 17. Evolución tecnológica del TecVirtual.....	55
Ilustración 18. Innovación Tecnológica TecVirtual.....	55
Ilustración 19. Estadísticas de uso de <i>Internet</i>	58
Ilustración 20. Estadísticas de uso de telefonía.....	59
Ilustración 21. Estadísticas de uso de computadoras.	59
Ilustración 22. Mapa de calor de penetración tecnológica	60
Ilustración 23. Grafica de posicionamiento de uso de Tecnologías de desarrollo para páginas web (w3techs, 2014).	62
Ilustración 24. Grafica de uso de tecnologías para la administración de contenidos en sitios web (Buildwith 2014).....	63
Ilustración 25. Tendencia del mercado de dispositivos móviles	64
Ilustración 26. Plantilla Smart TV.....	66
Ilustración 27. Usuarios Eventos Video.....	67
Ilustración 28. Plantilla web.....	68
Ilustración 29. Sitio web construido.....	69
Ilustración 30. Administrador web de <i>Wordpress</i>	70
Ilustración 31. Acceso al sitio web desde diversos navegadores.	71
Ilustración 32. Plantilla para <i>Android</i>	72
Ilustración 33. Aplicación instalada en un <i>Smartphone Alcatel Easy Scribe</i>	72
Ilustración 34. Interfaz de app para reproducción de <i>Streaming</i>	73
Ilustración 35. Reproducción mediante app <i>Streaming</i>	74
Ilustración 36. App ejecutada en emulador <i>Samsung Smart TV</i> (2014).	75

Ilustración 37. App ejecutada en emulador <i>Samsung Smart TV</i> en pantalla completa (2014).	75
Ilustración 39 Diagrama general de los elementos que intervienen para la transmisión.	77
Ilustración 40. Capacidad de transferencia de datos en la red UJAT	78
Ilustración 41. Capacidad transferencias de datos en la red UJAT.	79
Ilustración 42. Tiempo de respuesta del servidor en atención a llamadas en la red UJAT.	80
Ilustración 43. Puertos disponibles para la transmisión de Streaming autorizados Cómputo Universitario.	81
Ilustración 44. Protocolos de transmisión Tricaster configuraciones .	82
Ilustración 46. Protocolos de transmisión player para Android. Captura Alcatel Easy Scribe.	83
Ilustración 47 Protocolos de transmisión MMS de <i>Windows Media Encoder</i>	84
Ilustración 49. SDK	86
Ilustración 50. Pruebas stress al servidor web.	90
Ilustración 51. Transmisión mediante el protocolo RTSP	91
Ilustración 52 Equipo de <i>Encoder</i> en <i>Streaming</i>	92
Ilustración 53. Equipos de administración de fuentes de video .	92
Ilustración 54. Interfaz del <i>Encoder</i> ambiente de administración y <i>Tricaster</i> .	93
Ilustración 55. <i>NewTeck</i> Nombre del software: Interfaz del de administración de <i>Broadcasting</i> por <i>Streaming</i> .	93
Ilustración 56. Visualización en <i>player Windows media</i> .	94
Ilustración 58. Prueba de respuesta del servidor .con <i>Network Analizar</i> .	97
Ilustración 59. Flujo de contenido dentro del CECOM.	101
Ilustración 60. Tendencia de dispositivos <i>MultiScreen</i>	104
Ilustración 61. Diagrama de integración de servicios de video red UJAT.	106

Índice de tablas

Tabla 1. Comparativa entre TecVirtual y CECOM.....	54
Tabla 2. Infraestructura Tecnológica de los servicios de Radio y Televisión de la UJAT	57
Tabla 3. Versiones SDK (Samsung.org, 2014)	87
Tabla 4. Proveedores de <i>Streaming MMS</i> y <i>FLASH</i>	89
Tabla 5. Traducción del Esquema de cinco niveles de SMMM.....	99
Tabla 6. Grafica de barras de la percepción basada y en el modelo SMMM del CECOM y TecVirtual.....	102

Capítulo I. Generalidades

1.1 Antecedentes

5

El *Streaming* es un método de distribución de video y otros contenidos sobre una red de forma continua. Usa una forma de difusión de contenido de un punto a otro punto (Simpson & Greenfield, 2009), es decir, el dispositivo que lo visualiza consume una velocidad de datos. Para transmisión la forma común es la difusión en *Unicast*, lo que se entiende como la emisión de uno a uno, a diferencia del *Multicast* que es un modelo de emisión de uno a muchos.

Esta forma de transmisión en Internet se desarrolló gracias a la aparición de la radio en Internet a principios de los 90. La primera transmisión de radio a través de una red la realizó *Internet Talk Radio* en 1993 (media.org, 2014); lo que en años posteriores establecería la primera radio por Internet.

A finales de los años 1980, la transmisión digital ya se efectuaba en la emisión de señales de TV digitales. A diferencia de la radio, la transmisión de una señal digital por Internet era más factible por varios aspectos técnicos, entre los más importantes se encuentra la capacidad de transmisión de información sobre la infraestructura existente. En esa época el proceso resultaba elevado en costos que actualmente se han superado y han convertido a Internet en el medio de difusión de múltiples estaciones de radio y televisión en línea a lo largo y ancho del mundo.

Diversas instituciones académicas han recurrido a la transmisión en línea como un medio de ampliación de su cobertura, especialmente aquellas que no tienen la capacidad de transmisión local y las que no poseen la infraestructura de una estación de radio o televisión como tal (ANUIES, 2013).

Un ejemplo es la estación de radio universitaria de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, (UJAT) que inició transmisiones completamente por Internet y posteriormente amplió su infraestructura para transmitir en frecuencia abierta. Las transmisiones de radio en línea iniciaron en 2008, y su presencia ha crecido hasta conformar un público de ciber-escuchas, que ha aumentado significativamente (Anexo A).

Una de las funciones del Centro de Comunicación de la UJAT (CECOM), es la difusión de contenidos producidos por sus áreas de TV y Radio. La transmisión de radio se realiza por Internet y en frecuencia abierta. La de TV se limita a eventos realizados esporádicamente a solicitud de diversas instancias universitarias.

A pesar de que la estructura administrativa del CECOM no considera como dos áreas diferenciadas a Radio y TV, tradicionalmente se han considerado como áreas distintas, cada una con su propio personal.

El uso de tecnologías de información en la radio en línea de la UJAT, tuvo efectos secundarios en pequeños cambios de los procesos e infraestructura de televisión, primero con la adquisición de cámaras, capturadoras de video, PC, y software para optimizar el proceso de producción de materiales audiovisuales, y posteriormente en la modificación de los flujos de trabajo.

Una de las inversiones más importantes realizadas fue la adquisición de equipos de *Broadcast* y de un sistema Almacenamiento Masivo de Medios (MAM por sus siglas en inglés), que permitirá la integración de los materiales grabados en distintas fuentes a un solo flujo de información, de manera que puedan ser transmitidos vía *Streaming* al mismo tiempo en línea y por una señal abierta de TV.

Esta doble forma de difusión de contenidos de radio y televisión, brinda la oportunidad de llegar a los usuarios de señal abierta y a la creciente cantidad los que acceden a la señal de TV en línea. Aunque las dos formas de transmisión tienen sus ventajas, la audiencia que accede a la difusión de contenidos multimedia por medio de Internet está creciendo día a día.

1.2 Planteamiento del Problema

1.2.1. Definición del problema

El CECOM cuenta con una considerable experiencia en la difusión de contenidos de radio, que ha permitido la integración de una estructura de trabajo para la gestión de recursos de red, que proporciona conectividad a los usuarios de la transmisión por Internet.

A pesar de la amplia experiencia en producción de contenidos, el área de televisión es muy escasa en la transmisión de estos, debido a que sus transmisiones son esporádicas. La infraestructura que se ha utilizado hasta el momento, ha permitido la integración digital para la transmisión vía Internet, aunque con un alcance limitado en relación con el tipo de dispositivos que pueden acceder a los contenidos.

Las proyecciones tecnológicas de *Gartner* (2012), muestran que la simple integración digital ha sido desplazada por la evolución de la tecnología y su adopción en la sociedad. Un ejemplo es el creciente número de dispositivos conectados a la red universitaria, que permiten el acceso a contenidos multimedia. Lo anterior hace pertinente un análisis de los flujos de información utilizados actualmente para la difusión de contenidos de audio y video a través de la Radio y la TV por Internet de la UJAT.

Los eventos más relevantes de la UJAT se transmiten en línea por Radio y TV. En recientes transmisiones se ha podido observar que los usuarios han demostrado preferencia por la transmisión de TV. Se observó que los usuarios habituales de la Radio en línea, al descubrir que se transmite la señal de TV, se desconectan de la radio y se conectan a TV. Aunque la cantidad de usuarios que se puede aceptar en una transmisión de eventos universitarios en línea, es en teoría ilimitada, el ancho de banda limita esa posibilidad.

El ancho de banda, las herramientas y los flujos de trabajo usados actualmente limitan el servicio de TV a 94 usuarios concurrentes, lo cual no representa un gran impacto de audiencia. En ocasiones se han alcanzado picos máximos de 100 usuarios, que saturan los servicios de red y la capacidad de los servicios de transmisión.

1.2.2. Delimitación de la investigación

1.2.2.1. Alcances

- Se utilizará la infraestructura interna de la UJAT, para realizar pruebas de difusión de contenidos audiovisuales.
- Se trabajará con el procesamiento, almacenamiento, *streaming* de video, conversión de última milla y la red de acceso.
- Se generarán prototipos de interfaz para dispositivos *Android* y *Smart TV* como Framework de contenidos.
- Integrará la solución propuesta con los recursos de la UJAT.

1.2.2.2. Limitaciones

- El estudio se limita a trabajos con tecnología *Windows*.
- La ubicación de los equipos de cómputo se encuentran en distintas instalaciones.
- La administración de la red es gestionada por el Centro de Computo Universitario.
- No incluye la difusión con administración de seguridad de contenidos.
- Se utiliza tecnología exclusiva de codificación en múltiples formatos de equipos de *encoder Viewcast*.
- La utilización de software de simulación y análisis estadístico para realizar pruebas de rendimiento.
- Se utilizarán dispositivos *Smart* enfocados al *Triple Screen*.
- Se utilizarán ambientes de desarrollo y de emulación propios de *Android* y *Smart TV*.
- Se utilizaran dispositivos móviles con *Android Ver. 4.1.2* y equipo de cómputo.

1.2.3. Preguntas de investigación

¿Cómo se puede optimizar la comunicación entre los equipos de difusión de contenido web y los usuarios de Internet?

¿Cómo se facilitaría el acceso de mayor cantidad de usuarios a los contenidos multimedia?

1.3 Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Optimizar los procesos para la integración de servicios de difusión de contenidos multimedia para el CECOM de la UJAT.

1.3.2 Objetivos específicos

- Analizar los procesos de difusión de contenido audiovisual que se implementan en el centro de Comunicación.
- Identificar los procesos que intervienen en la generación de contenidos y su difusión hacia cómputo central, para su almacenaje y su publicación al exterior.
- Evaluar Tecnologías existentes en las áreas generadoras de contenido.
- Diagramar el nuevo proceso de transmisión de contenidos, integrando la difusión de contenidos audiovisuales.
- Diseñar la propuesta de integración.
- Realizar pruebas de rendimiento de los servicios en funcionamiento.

1.4 Justificación

La Radio y la TV, como medios de difusión masiva, están presentes en el Plan de Desarrollo Institucional 2012-2016 (PDI), especialmente como estrategias para ampliar su cobertura a una mayor cantidad de usuarios de servicios de difusión de la cultura y el conocimiento.

La UJAT, en el PDI se ha propuesto como labor primordial, ser el punto de encuentro de todas aquellas manifestaciones culturales provenientes de otras partes del país y del mundo, de modo que

puedan ser apreciadas en su diversidad por la comunidad universitaria y el público en general. Para ello propone también utilizar los últimos avances tecnológicos en el campo de la comunicación para llegar a todos los ámbitos a través de programas de radio y televisión (UJAT, 2012, p. 86).

A pesar de que la radio y la transmisión de video por Internet le han dado presencia a la UJAT desde su creación, el PDI plantea mejora de los servicios en línea con los que cuenta la universidad. Requiriendo extender su presencia mediante una señal de un canal de televisión digital (UJAT, 2012, p. 86).

Uno de los objetivos del Plan de Desarrollo Institucional vigente, es fomentar el intercambio editorial con otras IES e instituciones culturales nacionales e internacionales. Entre las estrategias para lograrlo se ha propuesto “difundir las publicaciones realizadas en el ámbito cultural, a través de los medios audiovisuales, video, radio y televisión” (UJAT, 2012, p. 129), “incorporando nuevas tecnologías, como la radio, Internet, televisión y videos” (UJAT, 2012, p. 130).

En Educación y Formación Continua a Distancia, el PDI hace patente la necesidad de utilizar las tecnologías de la información y comunicación que tiene la Universidad “para ampliar la oferta educativa a distancia e incrementar la cobertura de educación superior en el estado con equidad y calidad” (UJAT, 2012, p. 60).

El PDI menciona, que los servicios de TV digital de la UJAT deberán “fortalecer la educación impartida en la modalidad a distancia” (UJAT, 2012, p. 86).

1.5 Metodología utilizada

1.5.1. Enfoque de la Investigación

La investigación considera elementos que no se pueden evaluar de forma cuantitativa y variables que requieren describirse estadísticamente. Se necesita de una evaluación desde la perspectiva del usuario, lo que implica un grado de subjetividad, al tiempo que se efectúe el análisis de datos concurrentes relacionados con la conectividad (López y Sandoval, 2008).

La investigación cualitativa permite la aplicación de metodologías híbridas o mixtas, la cual permiten la obtención y análisis de datos cualitativos y cuantitativos (Álvarez-Gayou, 2004, Patton, 2003).

La investigación-acción es una metodología híbrida ¹⁴ que se define como el estudio de una situación social con miras a mejorar la calidad de la acción dentro de ella (Plata, 2007). Esto posibilita la construcción de una teoría que sea efectiva para establecer una correlación más certera del objeto de estudio y como interviene el elemento social en ella (Zacarías, 2001 y Rodríguez G., Gil J. y García E., 1996).

1.5.2. Población de estudio

La población de estudio incluye a los usuarios que acceden a los servicios de *streaming* de la UJAT. Esto implica la obtención de datos directamente por el usuario y datos generados por el usuario directamente al conectarse a los servicios de transmisión.

Para la evaluación de la usabilidad, se usará el muestreo cualitativo, el cual Patton (2003), define como la menor cantidad de sujetos que pueden aportar la mayor cantidad de información para el estudio. Se aplicará un muestreo cualitativo por segmentos, considerando proporcionalmente aquellos que representan a la población de usuarios de los servicios de difusión en línea de la UJAT. La obtención de los datos generados por la conexión del usuario a la transmisión se describirá estadísticamente.

1.5.3. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.

Se analizarán por software en forma automatizada, los datos cuantitativos correspondientes a los accesos a los servicios de difusión por TV en línea de la UJAT. Para los datos cualitativos acerca de las percepciones de los usuarios sobre la usabilidad del servicio, se usarán la entrevista a profundidad y la observación.

Con el fin de aportar validez al estudio, se triangularán la observación, el análisis documental y la descripción estadística (Vallejo, 2009).

Para la obtención de datos que permitan la evaluación de la usabilidad, se usaran cuestionarios. Estos cuestionarios permitirán obtener información cualitativa de los usuarios. Combinarán preguntas cerradas con preguntas abiertas (Alva, 2005).

1.5.4. Diseño de la Investigación

La investigación será de tipo cualitativo, basada en la tradición de la Investigación-Acción. Para aportar confiabilidad al estudio, se triangularán técnicas de interpretación hermenéutica, evaluación cualitativa y estadística descriptiva.

La investigación-acción, permitirá el estudio de la situación actual de los flujos de trabajo de transmisión de datos multimedia en el CECOM de la UJAT, con miras a mejorar la calidad de la acción dentro de ella.

Las técnicas de estadística descriptiva se usarán para evaluar las condiciones que se generan dentro del grupo específico de interés y las relaciones que puede tener con otro grupo de evaluación, para analizar y describir la situación, y establecer escenarios de simulación (Zacarías, 2001).

Las técnicas de evaluación cualitativa se usarán para analizar desde una perspectiva etnográfica, los flujos de trabajo actuales de transmisión de video de la institución, con el fin de identificar áreas de oportunidad de innovación para la propuesta (Patton, 2003).

Los datos cualitativos se registrarán en bitácora de campo y se analizarán con técnicas de búsqueda de patrones en la narrativa de los colaboradores.

Los datos cuantitativos se analizarán en forma de descripción estadística usando gráficas.

El informe de la investigación se realizará en formato de tesis.

Capítulo II. Marco teórico

2.1 Marco referencial

El *Streaming* como lo menciona, Simpson & Greenfield (2009), es un método de distribución de video y otros contenidos sobre una red de forma continua. Esta forma de distribución de contenidos, se ha desarrollado en gran parte por *Internet*, hoy en día es una de las herramientas que permite la distribución de contenidos de audio y video por el mundo.

En los comienzos de la distribución de contenidos, la posibilidad de generar una señal digital de video y audio requería de un gran esfuerzo por medio de la red que conformaba *Internet*, esto debido a las condiciones de la infraestructura que se disponían a finales de los años 80. En las últimas décadas la tecnología ha evolucionado y las capacidades de infraestructura de las redes ha posibilitado la difusión de contenidos de video.

Un aspecto interesante es la similitud que se tiene en la forma de administración de un canal de tv o de radio, en la cual se cuenta con una señal constante que se está transmitiendo; pero hasta ahí queda la similitud. La transmisión de contenidos por *Internet* posibilita el proporcionar servicios de retransmisión bajo demanda, asemejándose a los servicios de sistemas de cable como es el PPV.

Con la globalización de la tecnología, han surgido oportunidades de hacer uso de estas nuevas herramientas, desapareciendo la barrera geográfica ampliando el público. El *streaming* al ser una tecnología que transmite contenidos audiovisuales, está siendo aprovechado tanto por particulares, como por instituciones educativas. Ejemplo de ello son proyecto de investigación para la instauración de canales de tv por medio de *Internet* y por señal digital terrestre (Zarate, 2012). De forma similar se ha realizado proyecto que contemplan la distribución de contenidos multimedia por medio de intranet e incluso por redes colaborativas de universidades como ESPOL, CEDIA, CLARA y otros (ESPOL, 2007).

Así mismo se encuentran trabajos de investigación que han recopilado información de la utilización de modelos de transmisión de señales de IPTV, mediante los nuevos acceso de banda ancha que se

ofrecen en la actualidad, permitiendo tener una base general de las tecnologías que se utilizan en la IPTV (Sánchez, 2008; Peláez, 2007).

En instituciones educativas como el TECVirtual que constituye parte del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, se ha abocado a proporcionar servicios de educación a distancia, los cuales iniciaron con la difusión de sistema de transmisión satelital. Sin embargo, a medida que las tecnologías se actualizaron y se proporcionaron mejores servicios de conexión a Internet, se comenzó con el uso de transmisiones de *streaming*.

La implementación de este nuevo canal de distribución permitió acercar a los usuarios de los cursos y clases, de forma sencilla y fácil, e inclusive más económica que la transmisión por satélite. Sin embargo la tecnología requirió tiempo para mejorar, en reciente años los servicios en distribución y almacenaje de contenidos han dado saltos gigantescos, los cuales han permitido la implementación de soluciones mediante *SaaS*, *PaaS* y *IaaS*; que conforman el *Cloud-Services*, de los que la institución ha hecho uso como un medio que permite mejorar los servicios de acceso a contenidos.

En el área comercial, el uso de servicios basado en *streaming* de contenidos audiovisuales, se han presentado representantes que mantienen la punta en este tipo de servicio, ejemplo de ello es la empresa *Netflix* la cual inicio con servicios de contenidos en *streaming* bajo demanda (VOD), migrando de la renta de películas en un medio físico a un medio completamente digital.

Dicha migración de un medio físico a uno virtual requirió de la adopción de tecnología que se sujetaran a las necesidades y requerimientos de la empresa. El aspecto más relevante es la adopción de un esquema de negocio que se ha diversificado en otros negocios similares.

Netflix, hace uso de un modelo de transmisión sencilla a los suscriptores de su servicio, el cual ha tomado ventajas de las prestaciones que dieron con la mayor apertura de Internet y las mejoras de la infraestructura y la tecnología. Permitiéndole en su momento justo el comenzar a proporcionar un servicio a la par de renta de contenidos de múltiples materiales por un monto de renta.

Esta modalidad de servicio denominada Bajo demanda (VOD por sus siglas en inglés), se convirtió en un nuevo esquema de distribución de contenido con un enfoque comercial. Sin embargo el modelo de *Netflix*, contemplaba un proceso de inteligencia de negocio el cual, realizaba una predicción de gustos de los usuarios que posteriormente se convertiría en un sistema de recomendación conjunta para otros usuarios con similitud en intereses.

Lo anterior, se conjuntaba con convenios con centros de producción que le proporcionaban contenidos que se ofrecían a los suscriptores; mismos que se acceden mediante la reproducción online, de forma progresiva, permitiendo a los usuarios la interacción con los contenidos. Con el uso del *bitrate* adaptativo, Al mismo tiempo se hacía uso de lo que se denomina *bitrate* adaptativos de transmisión, esto permite que la reproducción de contenidos sea de forma constantes y no ocurrieran cortes en la reproducción.

Netflix ha impulsado la implementación de tecnologías que le permitieran ofrecer con mayor facilidad a sus suscriptores un acceso fácil a los contenidos de entretenimiento que buscan. Dejando a un lado al usuario tradicional, que no tenía injerencia en la programación; convirtiéndose en parte activa del servicio, estableciendo su programación de contenido que quiere y le interesa ver.

En el ambiente nacional se han realizado incursiones por parte de empresas mexicanas que proporcionan servicios de transmisión de contenidos por medio de IP, ejemplo de ello es la empresa mexicana MAXCOM que fue la primera en ofrecer el servicio de IPTV en el 2007 (nextvlatam, (2011)., así mismo de forma reciente se han unido a este medio de transmisión las empresas como TELMEX con el servicio de *streaming* bajo demanda CLAROVÍDEO y AXTEL; los cuales proporcionan servicios de video por medio de infraestructura de red, que se ofrece en Latinoamérica en el caso de TELMEX.

Un cambio en el esquema de distribución de contenidos en México es la implementación de IPTV, el cual se puede considerar como una variante de servicio de contenido privado. Sin embargo no se tiene una clara idea de las capacidades de crecimiento de este servicio.

2.2 Marco conceptual

2.2.1.1. *Cloud*

La nube, es un concepto que para definirlo hay que entender que es lo que es y que función tiene. La nube no es una tecnología nueva como se podría pensar, la idea misma no es acerca de ofrecer una nueva tecnología, sino una perspectiva mercadológica diferente, dado que lo que se está ofreciendo son servicios de computadora con una administración remota (Kesavaraja, D.; Shenbagavalli, A., 2013 & Cueli, 2010), de ahí el escuchar cómputo en la nube, que permite entender el concepto más claramente.

Los servicios que son proporcionados por la nueva forma de provisión de servicios fuera de la infraestructura propietaria de una organización son clasificadas en las siguientes categorías:

- Infraestructura como Servicio: (IaaS por sus siglas en inglés), el proveedor proporciona la infraestructura tecnológica que requiere una empresa x, otorgando un equipo o equipos virtuales de cómputo con diversas arquitecturas según necesidades que se ajustan al cliente que requiere de ellos.
- Plataforma como servicio: (PaaS por sus siglas en inglés), proporciona los ambientes de desarrollo e implementación de software que requieren las organizaciones, para efectuar sus propios desarrollos e implementaciones.
- Software como servicio: (SaaS por sus siglas en inglés), en un esquema de solución más complejo que se encuentra en la nube, el cual responde a las necesidades de los clientes, proporcionando un conjunto de herramientas.

2.2.1.1 *Cloud Encoding*

Este concepto es una adaptación al esquema de la nube en el cual, el proceso de codificación pasa a formar parte de un servicio proporcionado de forma remota, este elemento permite la liberación de la problemática al cliente de generar un formato individualizado a cada medio de acceso, con ello se simplifica el proceso permitiendo la carga del material en el caso de contenido bajo demanda y tercero efectúe el proceso de codificación y entrega según quien accede al contenido (Ozer ,2009).

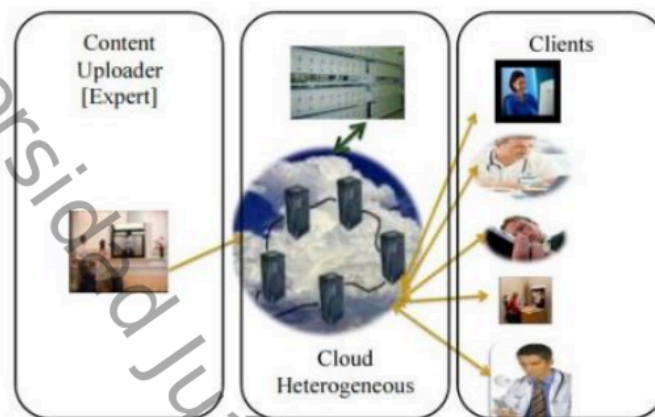


Ilustración 1. Arquitectura de Transmisión de *streaming* de video en la nube, (Kesavaraja, D., Shenbagavalli, A. , 2012)

Dentro del proceso de codificación de los contenidos en un servicio de la nube, el generador de contenido, ingesta el material mediante el procedimiento de *upload*, el cual le permite el cargar en el servicio de la nube el material a transmitir y que el proveedor de distribución se encargará de codificar en los formatos adecuados al dispositivo de acceso.

2.3 Conceptos y teorías relacionados con el marco tecnológico

2.3.1 Internet

Internet se define como una Red informática de comunicación internacional que permite el intercambio de todo tipo de información entre sus usuarios (Wordreference, 2013). Simpson y Greenfield (2009) mencionan que Internet es una red que proporciona interconectividad y comunicación a proveedores de datos y a millones de usuarios a nivel global.

2.3.1.1 Protocolo de Internet

El protocolo IP (Protocolo de Internet por sus siglas en inglés) es el estándar que establece las reglas para el formato y la transportación de datos a través de las redes interconectadas por Internet. Proporciona los mecanismos necesarios para que los datos lleguen de un punto de origen, a otro

que se encuentre conectado mediante el uso de la dirección IP de los equipos (Simpson y Greenfield, 2009).

2.3.1.2 Webcasting

El *Webcasting* se puede entender como una extensión de los servicios multimedia de Internet. Se distribuye sobre la infraestructura de red, el cual publica o difunde contenidos de audio o video, proporcionando otros servicios a páginas web (Wolfgang, 2002).

Los servicios de *Webcasting* requieren de elementos básicos para su implementación, ya sea en vivo o bajo petición. Estos elementos son equipos de cómputo, dispositivos de captura de señal de una fuente externa si son para contenido análogo, o software de difusión de contenidos, si es digital. Aunado a lo anterior se requiere de Internet como medio de conexión y puerto.

2.3.1.3 Tecnologías de Streaming

El *Streaming* es la transmisión continua a través de la infraestructura de la red que permite la interconexión de redes, por medio del cual se envían paquetes de información. Estos paquetes están dirigidos a un equipo cliente que ha realizado el proceso de solicitud de acceso a un contenido que se está transmitiendo en vivo, o haciendo una consulta a un material que se encuentra almacenado (Suarez, 2011).

Existen dos tecnologías de transmisión de contenido multimedia (Simpson y Greenfield, 2009):

1. Continuo. La difusión de los contenidos que se emite en audio o video. El cliente se conecta al servidor de difusión de contenido, visualiza desde el punto de emisión en que se registra en el servidor; comienza a recibir los paquetes de datos y los reconstruye y reproduce a medida que llegan, sin almacenarlos en el equipo.
2. Progresivo. El contenido es emitido de forma similar, sin embargo se realiza un proceso de conexión previo antes de que los paquetes de datos sean recibidos por el cliente; posteriormente se comienza a almacenar de forma temporal la información para ser reproducida. Este almacenamiento es temporal en memoria o disco.

2.3.1.4 Protocolos de transmisión Streaming

El *streaming* hace uso de un protocolo en específico el cual le permite realizar el proceso de negociación de entrega de los contenidos por medio de la red, dependiendo del servicio se hace necesario un protocolo u otro en el caso de una transmisión en vivo se requiere el uso de protocolos que permiten la comunicación de forma inmediata de los paquetes de datos y que por tratarse de contenidos de audio y video estos no pueden comenzar retransmitirse desde un inicio, por ello se implementa protocolos basados en UDP, siendo el protocolo RTP (Real-time Transport Protocol), el cual proporciona servicios de entrega en la red desde el origen hasta el destino para la transmisión de datos multimedia en tiempo real. RTSP es el protocolo para el *streaming* que soporta de Windows Media Service y es utilizado en el *streaming* de RealMedia / RealVideo / RealAudio, *streaming* de vídeo de QuickTime (.mov, .mp4, .sdp). Así mismo el RTMP que un protocolo propietario de ADOBE permite realizar transmisión en tiempo real, con la particularidad que este se encuentra cifrado.

2.3.1.5 Protocolos necesarios para realizar *streaming* bajo demanda

Cuando la transmisión de vídeo y sonido no se realiza en tiempo real y es el cliente el que controla la recepción de los datos, sí se pueden utilizar protocolos basados en el Protocolo de Control de Transmisión (TCP). HTTP y FTP son protocolos fiables, es por ello se construyen en la capa más alta de TCP y así se aseguran de que los paquetes lleguen a su destino y en secuencia. De esta forma, si se pierden paquetes por el camino estos son retransmitidos, pero no hay problemas en la recepción porque es el cliente el que se encarga de todo.

2.3.1.6 Códec de video

La difusión de una señal de *streaming* hace uso de un protocolo que permite el envío de forma continua de información en tiempo real, sin embargo también requiere del uso de codecs que puedan ser interpretados por el dispositivo que reensambla el video. El códec de video H.264 está siendo utilizado para codificación de imágenes y para el contenido de audio mp3 debido a la calidad en relación al tamaño del archivo que se genera. Sin embargo no son los únicos que se utilizan como es el caso de wma para audio y para video el wmv (VC-1) en el caso de Microsoft, entre otros. La utilización de un códec u otro varía dependiendo del servicio de distribución que se esté

utilizando para la difusión de los contenidos. Actualmente se puede referir que el códec h.264 es el estándar para la codificación de contenido en *streaming* para video. En la presente tabla se muestra diferentes calidades de transmisión mediante el uso del códec h.264 mediante el servicio de *webtv*, empresa que gestiona el servicio de iptv.



Ilustración 2. Flujo de streaming de IPTV (simplewebtv.com, 2013)

2.3.1.7 Arquitecturas de difusión

La arquitectura de un Sistema de red IPTV tiene cinco secciones de trabajo:

1. Adquisición y/o Codificación
2. Servidores
3. Distribución
4. Red de Acceso
5. *Software*.

Estas secciones se encuentran en los modelos de arquitectura de difusión de contenidos por *Streaming*:

- Servidor y Cliente. Se establecen dos elementos separados en la difusión de contenidos mediante *streaming*: un equipo de ingestión y codificación de la señal a difundir, mediante un servidor.

- Sin servidor (*Server-less*). En esta configuración el equipo realiza el proceso de forma integral, recibe la información, es codificada y emitida por medio de los mismos equipos.
- Sin cliente (*Client-less*): Se hace uso de *scripts* que permiten la visualización de los contenidos.

2.3.1.8 IPTV

El protocolo televisión por Internet (IPTV, por sus siglas en inglés) es una forma de difusión de contenidos que permite la emisión de una señal digital de televisión en tiempo real, con variaciones de tiempo de respuesta a través de redes Ethernet y el Internet, usando el protocolo TCP/IP. Esta tecnología permite ofrecer diversos servicios como contenido dinámico, video en demanda, HDTV, entre otros (Zarate, 2012 & Zeadally, S.; Moustafa, H.; Siddiqui, 2011).

2.3.1.9 Servicios de IPTV

Se ofrecen diversos servicios de IPTV, entre ellos:

- Difusión en directo (*Online*) mediante un canal. Funciona de forma similar a un canal de televisión terrestre o satelital
- Descarga bajo demanda (VoD, por sus siglas en Inglés), también denominado *pay per view*, por el cual los usuarios tienen la opción de seleccionar y descargar únicamente el contenido que desean ver (Pyungho, 2009).
 - Canales de Televisión Digital y música ilimitados
 - Programación pagada
 - *Caller ID* en pantalla
 - VoD por suscripción (SVoD, por sus siglas en inglés)
 - Internet
 - Juegos
 - Pago de facturas e impuestos
 - Servicios de información
 - Compra de productos
 - Publicidad interactiva
 - *e-Learning*

- *Guías telefónicas.*

2.3.1.10 Elementos de un Sistema de IPTV

Los elementos de IPTV utilizan como medio de transmisión conexiones de banda ancha sobre el protocolo IP.

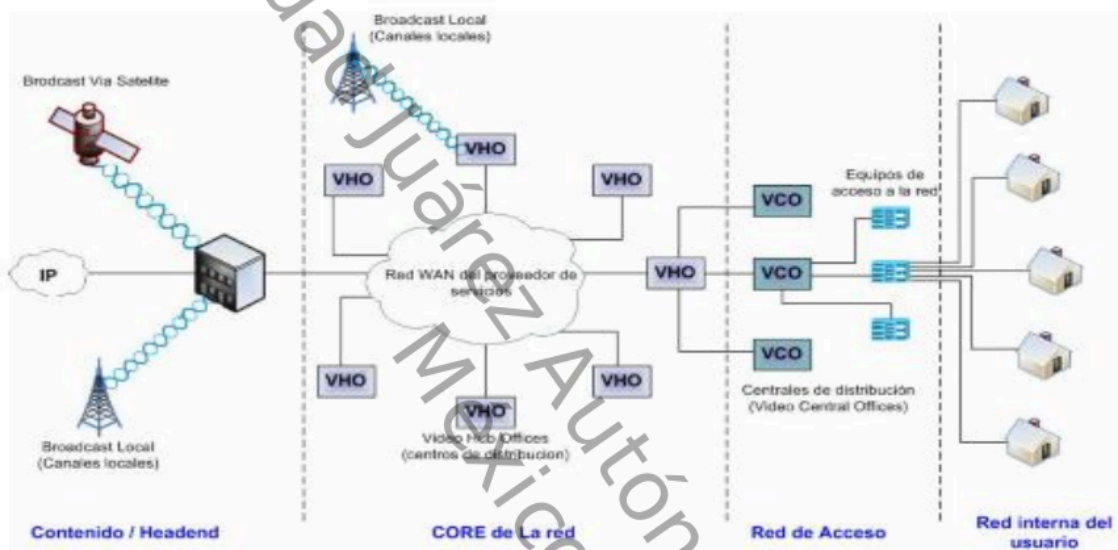


Ilustración 3. Arquitectura de IPTV (Sánchez, 2008, p.165).

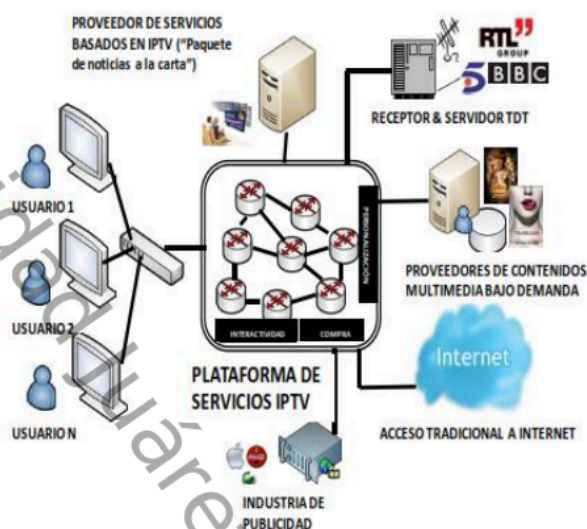


Ilustración 4. Esquema funcional de la plataforma de IPTV (Ruiz y otros, 2011, p 7).

2.3.1.11 Framework para Aplicaciones multimedia en IPTV

Las aplicaciones destinadas a ejecutarse en un dispositivo que permite el acceso a una red, deben ser independientes de la plataforma. Los creadores de contenido y proveedores de servicio de contenidos no deben desarrollar una aplicación específica para cada tipo de plataforma ejecutada en los dispositivos IPTV.

2.3.1.12 Middleware

Se puede definir como un intermediario que permite enlazar funciones de software y servicios específicos, permitiendo la interacción a contenidos. Vincula al dispositivo cliente con el servidor al cual accede (IPTV and Internet video 147).

El Middleware se encuentra presente en dispositivos como TV y en dispositivos externos a los que denomina caja de IPTV o *Set Top Box* (STB). Se ha establecido un estándar de desarrollo que permite implementar *Middleware*.

Este sistema intermedio es lo que permite que dispositivos diversos con capacidad de acceso a redes, puedan acceder al IPTV. Permite esquemas de negocios como pago de servicios mediante

la adquisición de canales, acceso a eventos mediante pago por evento o la renta de acceso a un canal o material específico.

Los dispositivos STB tienen la posibilidad de integración de nuevos servicios que aún no se ofrecen en muchos países, como la Ultra-HD, la personalización de contenidos, el ajuste de necesidades, etc.

2.3.1.13 STB

STB es un dispositivo que permite el acceder a contenidos audiovisuales mediante un sistema de entrega de diversas formas, esto incluye el procesamiento de señales, la de-emulación, decodificación y el proceso de conversión de digital a análogo. Estos dispositivos se implementan en los sistemas de televisión satelital, en televisión digital y más recientemente en dispositivos de IPTV. Permiten el acceso por medio de un proveedor de Internet mediante una línea ADSL (Benoit, 2008).

Los dispositivos IPTV no ofrecen la misma calidad de una señal que los ofrecidos por la televisión terrestre o satelital, esto en parte porque los requerimientos para la transferencia de datos a través de la red consumen recursos de red considerables, dependiendo de las características de la transmisión.

Los requerimientos son mayores conforme aumenta el tipo de calidad, por ejemplo, los contenidos en calidad H D o FHD, para visualizarse adecuadamente, tienen requerimientos de hasta 5Mbps/s.

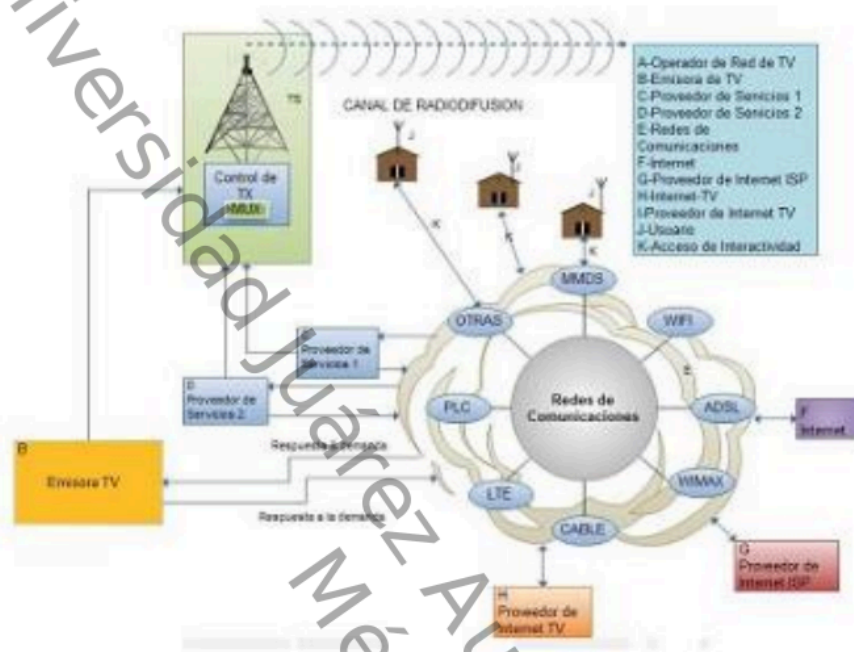


Ilustración 5. Arquitectura del sub-sistema de interactividad en TV Broadcasting SBTVD (FUNTTEL, 2006).

2.3.2. SMART TV

El concepto de *Smart TV*, es un nuevo esquema de acceso a contenidos por medio de dispositivos que tienen acceso a señales de televisión análogas o digitales vía aérea o por medio de señales digitales satelitales, aunado al acceso a Internet mediante una interfaz *Ethernet* o *WiFi*. El término *Smartphone* una denotación similar a la de la telefonía celular, cuando se dio la aparición de los teléfonos con funciones adicionales, sistemas operativos complejos que les permiten realizar funciones similares a las de una computadora. Estos televisores permiten visualizar el contenido que se está emitiendo de forma continua desde una estación, al tiempo que permiten el acceso a funciones adicionales (*Smart-TV*, 2013).

Otro término que se puede aplicar a este nuevo modelo de TV, es el de Televisión Digital Interactiva (Montez y Becker, 2005). Este concepto es similar al utilizado actualmente por algunos fabricantes de TV, entre ellos Samsung, LG y Sony, los cuales han implementado la utilización de

middleware para desarrollo de aplicaciones denominadas *apps*, que funcionan como interfaz con los servicios IP.

2.4 Conceptos y teorías

2.4.1. Triangulación

La triangulación es una técnica que proporciona una forma de utilizar 3 diferentes métodos de investigación con la finalidad de obtener datos que puedan o no aseverar la validez de una hipótesis planteada en una investigación (Mora, 2004).

2.4.2. Etnografía

Es un método de investigación que describe e interpreta a un grupo específico o sistema social o cultural. Dicho método es utilizado por antropólogos, pero también es utilizado por otras ciencias sociales de investigación, donde el elemento humano tiene una interacción relevante o es objeto de estudio.

2.4.3. Análisis Documental

El análisis documental es un proceso en el cual se extraen elementos de un documento para representarlo y facilitar el acceso a los originales. Es decir se hace una representación de los contenidos de materiales.

2.4.4. Servidores de redundancia

2.4.5. Estadística Descriptiva

Se centra en el análisis y representación de datos, ¹³ el estudio sobre la población completa, observando una característica de la misma y calculando unos parámetros que den información ¹² global de toda la población (Descartes, 2013). Este análisis es muy básico, pero fundamental en todo estudio. Aunque hay tendencia a generalizar a toda la población las primeras conclusiones obtenidas tras un análisis descriptivo.

2.5 Marco Tecnológico

2.5.1 Lenguaje de Programación

El lenguaje de programación es como un segundo idioma, el cual tiene un conjunto de reglas que se respetan y que permiten el realizar una o varios procesos para la resolución de un problema mediante la creación de una aplicación, la cual es interpretada por las computadoras. Ejemplo de ello es el C, C++, Pascal, COBOL, Java, etc.

La programación orientada a objeto permite el uso de recursos adicionales para el desarrollo de aplicaciones de escritorio como web, ejemplo de estos lenguajes orientados a objetos esta Java, Visual estudio; así como ambientes propietarios de desarrollo como son Xcode y SDK Samsung (Vivona, 2011).

2.5.2 MySQL/Oracle

Es un sistema de administración de base de datos gratuito que es respaldado por Oracle, es DBA de bases de datos relacionales, de múltiple tareas y de concurrencia múltiple de usuarios, originalmente pertenecía a la empresa Sun Microsystem, sin embargo esta última fue adquirida por Oracle, formando a ser parte de ella. El DBA funciona bajo una modalidad de doble licenciamiento, la primera bajo las normas de software libre GNU y la segunda de forma privativa en el caso de ser usada con fines comerciales (MySQL, 2013).

2.5.3 Herramientas de audio y servicios de streaming

2.5.3.1. Wirecast 5

Software de administración de fuentes de contenidos de audio y video que implementa el Protocolo de Transmisión de Mensajes en Tiempo Real (RTMP por sus siglas en Inglés) para la comunicación con servidores de *streaming* de forma local o en la nube. Proporciona acceso a dispositivos en red, cámaras y permite la administración desde diversas fuentes.

2.5.3.2. Windows Media Service

Tecnología desarrollada por Microsoft con la cual proporcionaba la capacidad a la versión de Sistema Operativo de servidores la funcionalidad de difusión de contenidos por medio de *streaming* mediante los protocolos: MMS, HTTP y RTSP este último mediante el uso de sustitución de protocolo. El software realiza la gestión de los puntos de difusión que se generaban mediante la aplicación de *Windows media encoder*, siendo la versión más reciente *ENCODER PRO 4* la cual permitía mayores funcionalidades de configuración y administración simplificada de la difusión de contenidos, al igual de la utilización de códec wma y wma profesional, utilizando la tecnología de *Silver Ligth*.

2.5.3.3. Nicecast

Software de transmisión de contenidos por medio del protocolo http y mediante la codificación de audio en mp3.

2.5.3.4. Ustream

Es un proveedor de servicios de transmisión en la nube que proporcionan soporte para la transmisión de audio y video mediante un canal o canales de video embebidos en web, además proporciona una administración sencilla y proporciona información acerca de los dispositivos que acceden al servicio, de la misma forma cuenta con aplicaciones para dispositivos móviles *Android* e *ISO*.

2.5.3.5. Wowza

Servidor de contenidos Multimedia o CMS en uno de los nuevos servicios que han surgido con el concepto de *Cloud computing*, el cual proporciona el servicio de entrega de contenidos adaptados al dispositivo de acceso. *Wowza* permite la administración de los contenidos reduciendo los gastos en infraestructura y mantenimiento de *streaming* por Internet; la tecnología que hace uso le permite integrarse a otros servicios de difusión y realizar el proceso de adaptación de formato al destino y realizar el proceso de control y monitoreo del flujo de datos.

2.5.3.6. Polycom

Empresa de videoconferencia, proporciona servicios de video llamada desde dispositivos móviles, terminales de escritorio o dispositivos específicos de videoconferencia, proporciona un soporte a múltiples usuarios al mismo tiempo, proporciona grabación mediante *codecs* h.264 y h.263.

2.5.3.7. Media server flash

Aplicación de servicios de encodeo y administración de difusión de contenidos mediante tecnología flash de adobe, que implementa el RTMP para la difusión de contenidos de audio y video, mediante el códec de video h.264 y audio en mp3.

2.5.3.8. WEBRTC

WEBRTC, es un proyecto que se encuentra en desarrollo y que diversos desarrolladores han enfocado, debido a la funcionalidad que permite en la transmisión de contenidos por la web, haciendo uso de las nuevas funciones de HTML5 en el manejo y gestión de contenidos. Mediante el uso de una API se brinda la capacidad de utilización de recursos como cámara y micrófonos sin necesidad de instalar una aplicación específica (WebRTC, 2012).

2.5.4 Servidores Web

2.5.4.1 Apache

Apache es una aplicación de software libre, el cual se encuentra regido bajo licencia *GNU*, dicho software permite la gestión de sitios web, este servidor web proporciona el soporte para la interpretación por parte de los navegadores de los contenidos alojados en un directorio; al igual que el IIS (Servidor de páginas Web de Microsoft).

2.5.4.2 Windows Server

Windows es el sistema operativo de mayor uso en el mundo, dicho sistema está desarrollado a partir del MS-DOS, dicho sistema ha evolucionado de la aparición en versiones de comando, convirtiéndose en un sistema gráfico intuitivo para el usuario. Posteriormente de las versiones de equipos personales se desarrolló desde la versión Windows NT, un segmento orientado a equipos

de gama alta, dando origen a los sistemas operativos Windows Server 2003, 2008, 2012 y 2013 en todas sus versiones, con un enfoque orientado a prestación de servicio como almacenamiento, alojamiento de web, etc.

2.6 Marco Legal

El marco legal al que se sujeta en el desarrollo de aplicaciones mediante *Xcode* está sujeta a la reglamentación que mantiene Apple en el apartado para el desarrollo de aplicaciones y prueba de las mismas que de forma general se basa en la asociación para el desarrollo de aplicaciones bajo la supervisión de un agente que proporciona las claves correspondiente mediante la supervisión de la empresa Apple. En caso de comercialización se requiere del pago de derechos para el establecimiento de una tienda online (Ver Anexo B).

Así mismo el desarrollo de aplicaciones para dispositivos *Smart* requiere de la aceptación de las condiciones de la empresa Samsung para formar parte de la comunidad de desarrolladores y de la tienda *Samsungapp* para poder instalar las aplicaciones en un dispositivo (Samsung, 2013).

Capítulo III. Aplicación de la metodología

3.1 Diseño propuesto

En la ilustración 6 se observa el diagrama general de la propuesta, donde se aprecian los elementos que intervienen en el proceso de transmisión de contenidos de video, distinguiéndose cada uno de ellos. Con ello se puede apreciar la utilización de los elementos existentes y así mismo la propuesta de nuevos elementos. Como se indica en la imagen se presentan los equipos de gestión de contenido y codificación dentro del CECOM (1), los cuales posteriormente son enviados a través de la red al centro de cómputo (2), donde los servidores proporcionaran el servicio web y de difusión (3), de forma paralela se enviara información mediante un la red UJAT a un CND (4), que en conjunto permitirá distribuir los contenidos a los usuarios finales (5).

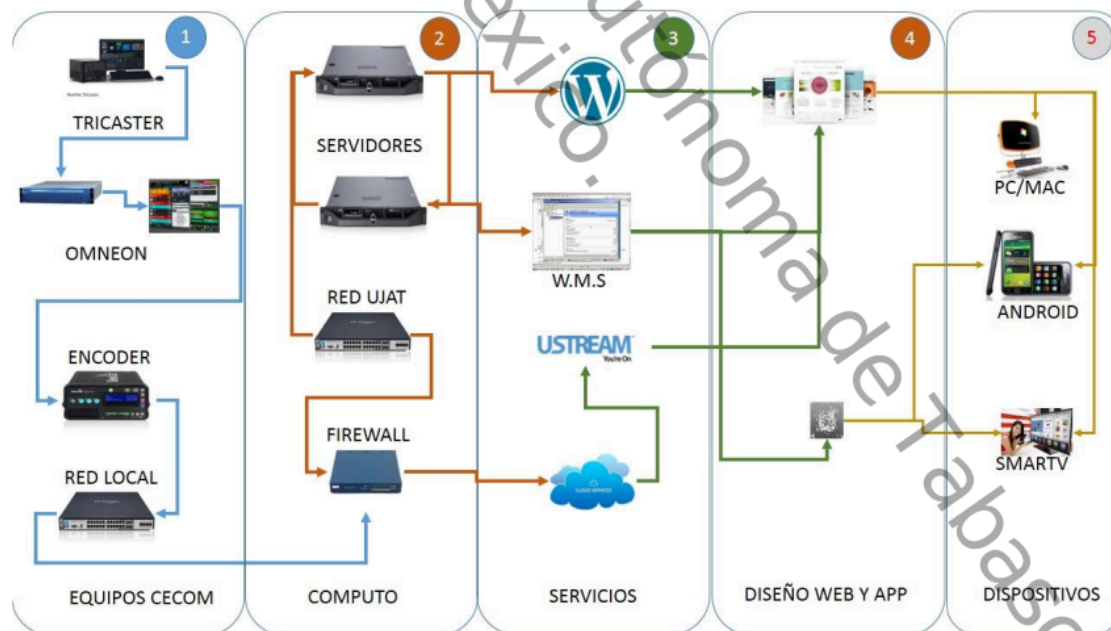


Ilustración 6 Propuesta de Integración de servicios de video por internet.

3.2 Análisis de los flujos de trabajo en el CECOM.

En un análisis de los flujos de trabajo del CECOM, se pudo observar que existen actividades para el personal de radio y televisión orientadas a la producción, al almacenaje de contenidos de video y audio. En la difusión de contenidos, dada la experiencia que posee el área de radio, el proceso de difusión de contenidos por *Internet* y radio abierta es claro, mientras que en el área de televisión los conceptos de difusión son difíciles de asimilar.

El personal de radio conoce perfectamente que un radioescucha por *Internet* requiere tener *Windows media player* instalado en su equipo de cómputo y que por medio de una página de un evento o por medio de la página de radio UJAT los pueden escuchar por *Internet*.

3.2.1. Flujos de Trabajo del Área de Radio

Se pudo observar que el esquema actual de transmisión del CECOM constituye un diseño estándar de la infraestructura necesaria para el establecimiento de una terminal de distribución de contenidos por *Internet* desde un estudio. La estructura para la transmisión de eventos remotos o externos se hace mediante la integración de elementos adicionales mínimos como se observa en las ilustraciones 7 y 8.

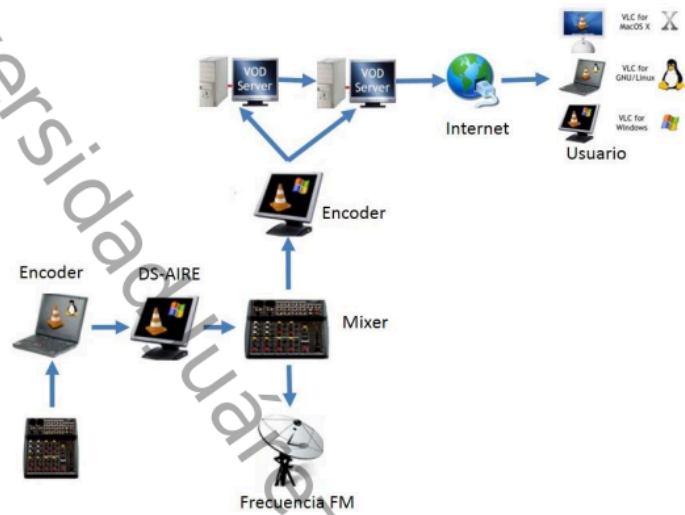


Ilustración 7. Transmisión de Radio UJAT por *Streaming*.

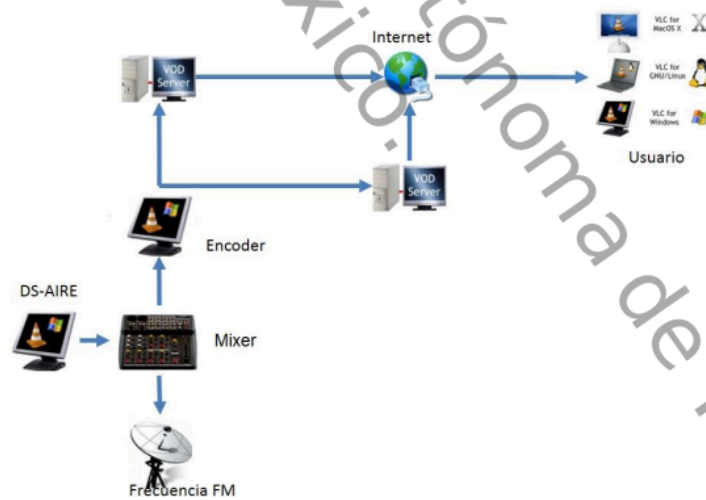


Ilustración 8. Transmisión de Eventos en vivo de Radio UJAT por *Streaming*.

3.2.2. Flujos de Trabajo del Área de Televisión

La ilustración 8 muestra un diagrama de la transmisión de los eventos de Televisión del CECOM. Se pueden observar los equipos e infraestructura implicados en una difusión. La administración del canal o señal se realiza directamente desde la locación del evento, siendo transmitido en forma directa del codificador (*GoStream*) al servidor de difusión, siendo observable la falta de una administración como tal de un master desde un estudio que gestione un canal o señal de forma constante.



Ilustración 9. Transmisión de Eventos de Televisión del CECOM por *streaming*.

Los servicios de *Streaming* del CECOM, usan infraestructura de servidores Dell y *Windows media*, esta tecnología ha sido un estándar en la UJAT. El CECOM cuenta con dos servidores: un *Power Edge 8300* y otro *RX620* ambos de la marca Dell.

Los servidores por lo general usan un mínimo de recursos. Las ilustraciones 10, 11 y 12 muestran el nivel de consumo de recursos del equipo. Estos servidores se encuentran configurados actualmente bajo un esquema de servidores de redundancia.

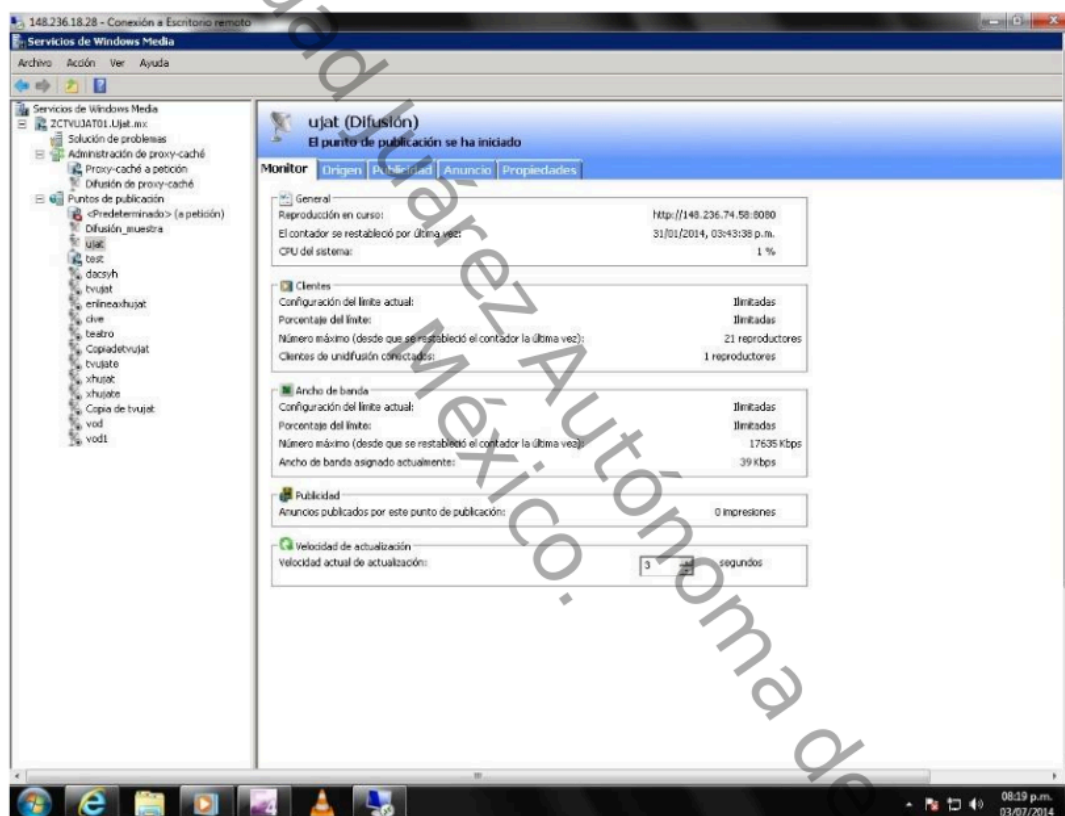


Ilustración 10. Panel de Windows Media Service.

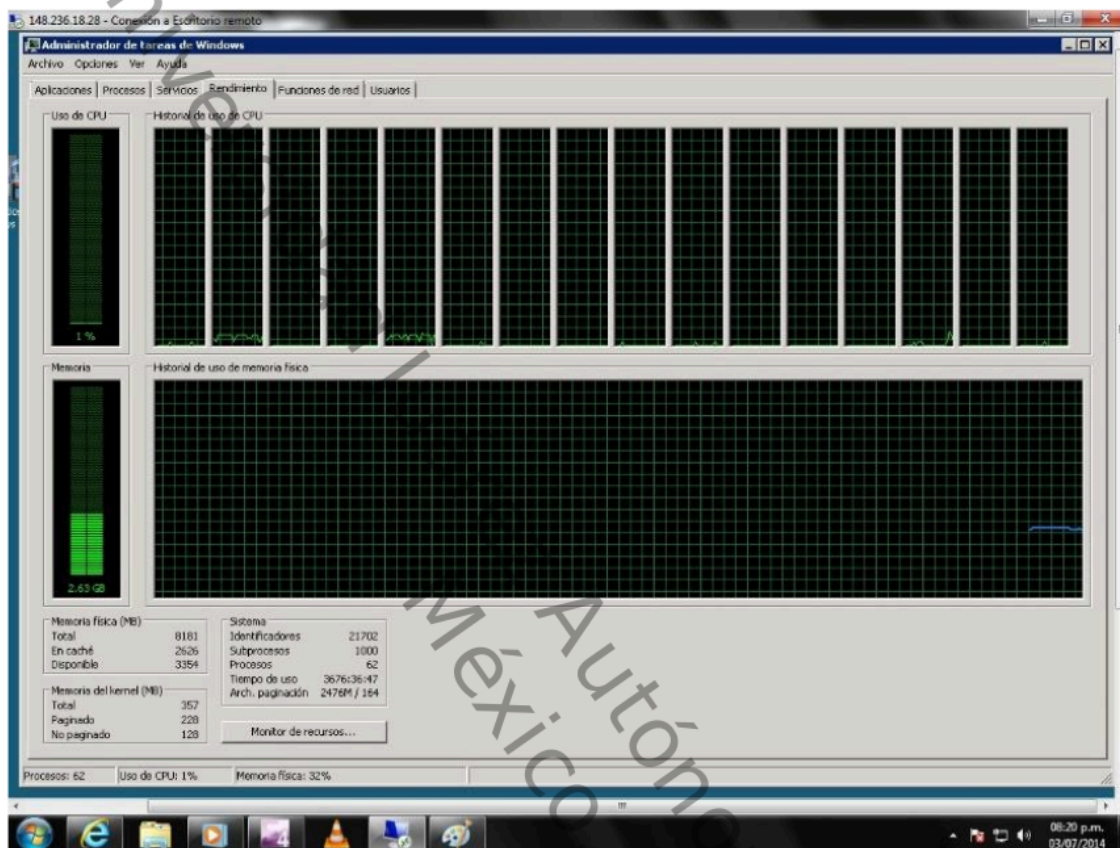


Ilustración 12. Administrador de tareas.

Los servidores del CECOM trabajan en un esquema que permite la redundancia (Ver glosario), lo que permite asegurar una continuidad del servicio en caso de pérdida de conexión en uno de los servidores de *streaming* (Ilustración 13).

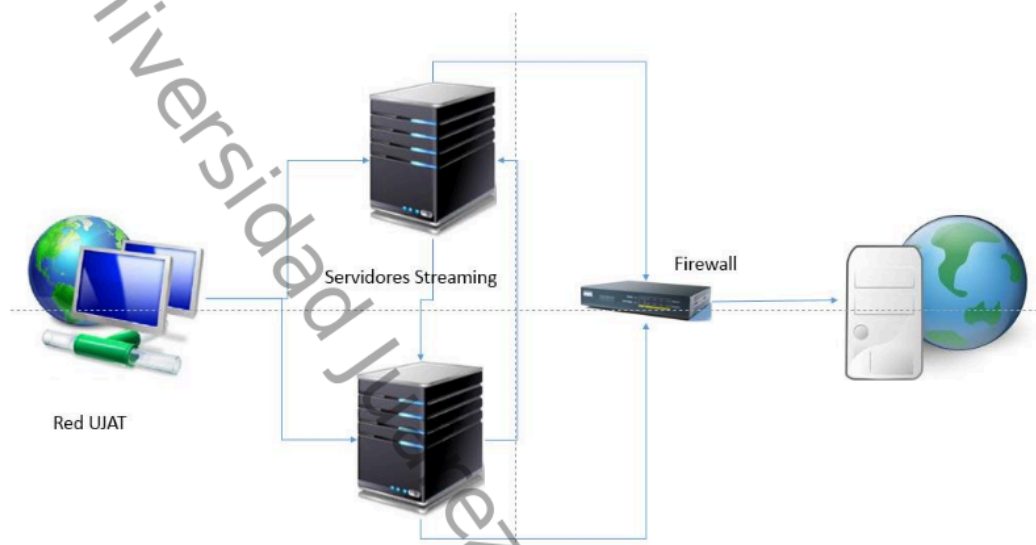


Ilustración 13. Diagrama de Servidores.

El sitio web de la UJAT sólo tiene considerado el uso de una página para radio, aunque se tiene una sección de televisión esta no cuenta con la suficiente información y un medio de acceso a contenidos, dejando a esta área desapercibida y es cuando se demanda el uso de video por Internet, se habilita una página temporal o un acceso directo en la página web por medio de un botón que da acceso a una ventana de video de 320 x 240, con la opción de desplegado de pantalla completa que ofrece el *player* de video embebido de *Windows Media*.

3.2.3. Infraestructura Tecnológica del Área de TV del CECOM

El área de televisión cuenta con los siguientes recursos:

- Equipos de cómputo para la producción y edición no lineal de video
- Dos equipos marca *Tricaster* para hacer producción de video. Los *Tricaster* tienen recursos de difusión de video por Internet bajo el protocolo MMS y con el formato *Windows media*.
- Un equipo especializado de difusión de video por *Internet* multiprotocolo y multi-formato marca *Viewcast* modelo *Gostream Surf* (Ilustraciones 13 y 14), el cual puede transmitir en formatos de video Adobe Flash H.264; Apple HTTP live Streaming; Microsoft Windows

Media SD; MPEG-4; H.264, H.263; MPEG-2 *Transport Stream* (niagarastreamingmedia, 2013):



Ilustración 14. *GoStream* Codificador

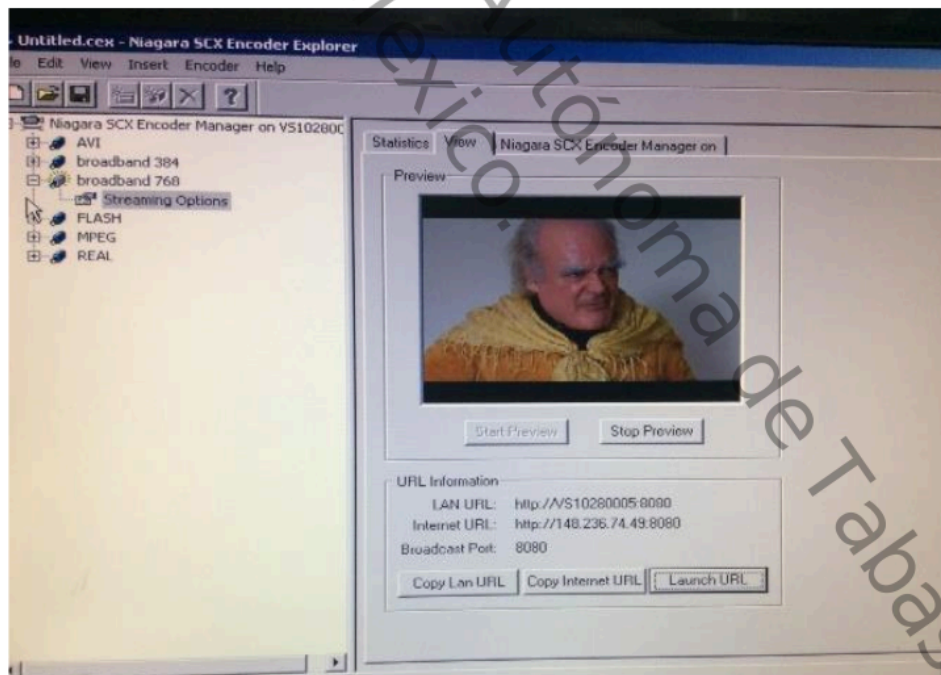


Ilustración 15. Panel de administrador de *GoStream*

El *Viewcast GoStream Surf* tiene la capacidad de difundir en protocolos MMS, RTMP, HTTP y RTSP para diversos tipos de servidores como *flash server*, *Windows media* y *Real Server wowsa*, lo cual le da al CECOM una flexibilidad para trabajar con diversos tipos de servidores así como de servicios en la nube como *Ustream*, *Wowza* y *Amino*.

Los equipos *Tricaster* y *GoStream* tienen la capacidad de establecer puntos de difusión de contenidos mediante la red, esto es, canales de transmisión de contenidos de video que se conectan a un servidor de *Windows media* para generar difusión masiva de contenidos. En parte, el uso de estas funciones se encuentra limitado porque para poder transmitir un canal de video en vivo por Internet, se requieren de permisos de difusión por parte del área de cómputo central, quien activa los permisos correspondientes de acceso a red y servidores de transmisión.

3.3 Marco de comparación: Servicios de Streaming del Tecnológico de Monterrey Virtual

En una estancia de investigación en el Tecnológico de Monterrey Virtual, una de las instituciones pioneras en la transmisión de video por Internet, se observó que su organigrama interno considera un área de TI dedicada exclusivamente para las transmisiones y operación de todos los equipos de producción de audio y video, la cual es responsable de mantener un esquema de trabajo para la integración de nuevas tecnologías, que buscan ofrecer un servicio de calidad a los usuarios, sin que estos vean afectados sus servicios desde una perspectiva más técnica.

El responsable del área de Televisión, expresó: “los servicios que se tenían en un momento específico se adoptaron por las necesidades y las prestaciones; las cuales conforme fue transcurriendo el tiempo se hicieron insuficientes ante la creciente población de usuarios, locales y externos, siendo estos últimos inclusive extranjeros”.

Existen perfiles y funciones de operación claramente definidas y respetadas. Los detalles de sus procesos de transmisión sólo son conocidos por personal especializado, aunque el personal involucrado en las diferentes fases, conoce claramente sus alcances y el impacto del trabajo de otros perfiles en su trabajo.

3.3.1. Servicios Transmisión del Tec Virtual

En el Tec Virtual se usan servicios en la nube contratados con la empresa *Ooyala*, quienes usan la tecnología de codificación *Kulabite*, lo que les ha permitido conservar los equipos codificadores en plataforma *Windows Media*.

La migración a los servicios en la nube se dio por etapas, a razón de la creciente cantidad de usuarios y a las limitaciones de la infraestructura de red, la cual se vio superada en su momento por las nuevas tecnologías que permitían el acceso de dispositivos móviles, lo cual abrió la ventana de oportunidad para ofrecer una calidad adecuada a los usuarios.

Antes de migrar completamente los servicios a la nube, se implementó un sistema local de transmisión para los usuarios de la red Tec, los cuales, a pesar de los servicios en la nube, siguen en uso. Otros servicios que se mantienen son los de *Real Media* para dispositivos *Black Berry* (2013).

La Ilustración 15 muestra el diagrama de Transmisión de *Streaming Video* del TecVirtual, estructura que conforma el sistema de transmisión de contenidos en vivo y bajo demanda. Si bien el esquema es similar al de la UJAT en cuanto a implementación del servicio al utilizar un esquema general de transmisión de contenidos por internet es decir cuenta con elementos que diferencian grandemente su estructura operativa, como es el proceso de ingestión de contenidos, el uso de transcodificador dentro de los flujos internos y servidor de difusión mediante un proveedor externo, todo esto definido en gran medida por la política y los objetivos que tiene el Tecnológico y la función sustantiva del TecVirtual.

El modelo utilizado por el TecVirtual, satisface una necesidad creciente de usuarios que por circunstancias geográficas se encuentran separados y que requieren acceder al mismo contenido.

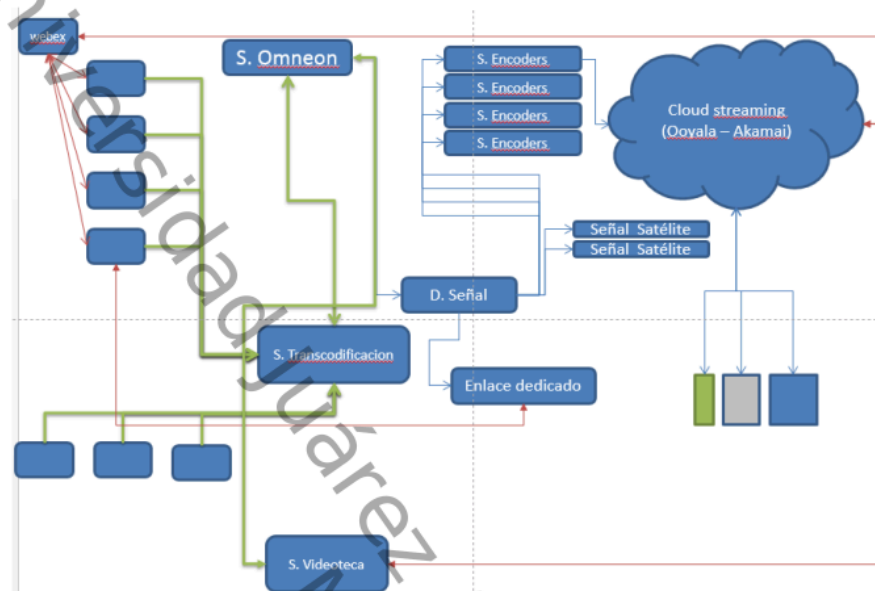


Ilustración 16. Diagrama de transmisión de televisión de TecVirtual.

Otra diferencia es que la gestión de entrega de los contenidos a los usuarios finales es delegada a un tercero que ofrece la posibilidad de portabilidad de plataforma y garantizarían de servicio de transmisión a todo el mundo.

3.3.2. Comparación entre los Servicios Transmisión del Tec Virtual y los del CECOM UJAT

La experiencia operativa para integrar y usar las tecnologías de la información para difundir contenidos por *streaming* para Radio UJAT, se crea la expectativa para emplear la misma experiencia en el desarrollo del servicio de video por *Internet* para el área de Televisión.

Para tal efecto se ha construido un comparativo de los atributos tecnológicos del servicio de *streaming* que se usa actualmente en el CECOM, con los usados por el TEC Virtual (Tabla 2).

Tabla Comparativa de los servicios en el área de Televisión	
UJAT	TECVirtual
- Sistemas basados en Windows - Se cuenta con un área de trasmisión para radio. No para tv. - Infraestructura de la red del centro de cómputo universitario y Red interna compartida con otra coordinación y/o divisiones. - No se tiene un área de desarrollo propia. Para futuros proyectos. - No se tiene área de TI como tal. El área de producción marca la pauta para la gestión de tecnología. - Se cuenta con un área de soporte. - Espacios de operación, grabación y transmisión de eventos compartidos. - Videoteca no cuenta con material digitalizado y el proceso es bajo petición. El material no se digitaliza por completo.	- Sistemas basados en Windows - Área de trasmisión de TV: Se realiza la transmisión desde las cabinas y se gestiona la salida mediante el codificador. - Infraestructura de red interna de alta velocidad. - Área de desarrollo - Área de TI. Marca la pauta para la adquisición de Tecnología. - Área de soporte - Se tienen espacio dedicado para el área de transmisión y espacios de grabación en vivo. - Videoteca está integrada en la transmisión de contenidos mediante demanda.

Tabla 1. Comparativa entre TecVirtual y CECOM. (Anexo G)

Un elemento a destacar en el TecVirtual es la evolución en el uso de las Tecnologías de *Streaming* (Ilustración 17). La posibilidad de experimentar con nuevas tecnologías les da una experiencia y conocimiento de las ventajas que ofrece cada una de ellas en el servicio. Los procesos de Innovación realizados por el TecVirtual (Ilustración 18) dan pauta para considerar la inclusión de tecnologías en el servicio de *Streaming* de video en la UJAT para Televisión del CECOM.

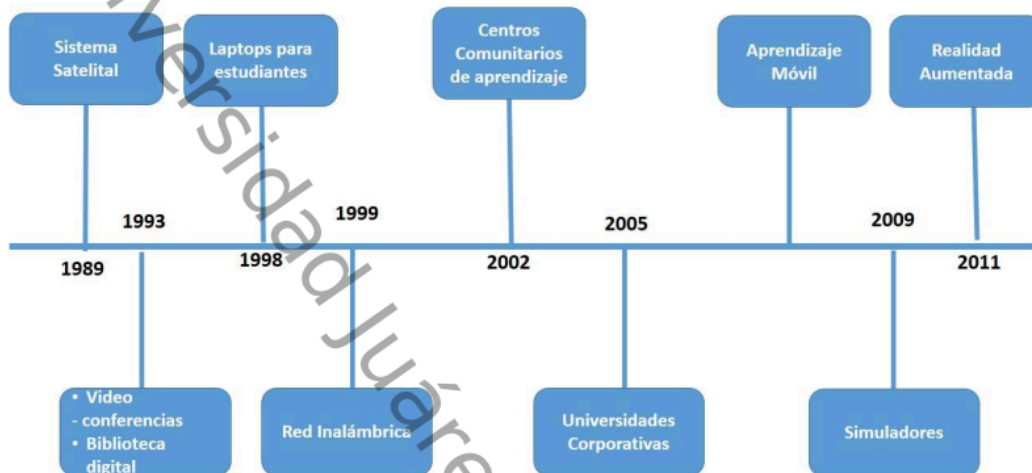


Ilustración 17. Evolución tecnológica del TecVirtual.

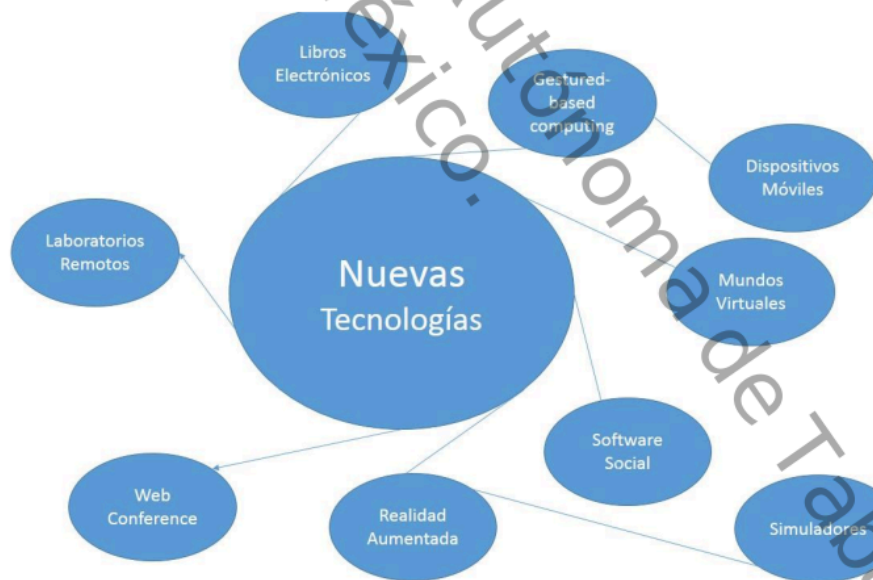


Ilustración 18. Innovación Tecnológica TecVirtual.

3.3.3. Proceso de Transmisión del CECOM

El CECOM realiza el proceso de transmisión de video en vivo como complemento a la transmisión de Radio UJAT. La Ilustración 19 muestra el diagrama de transmisión actual, en la cual se ha integrado la difusión de contenidos de radio y televisión, a pesar de que no se envía una señal permanente de video.

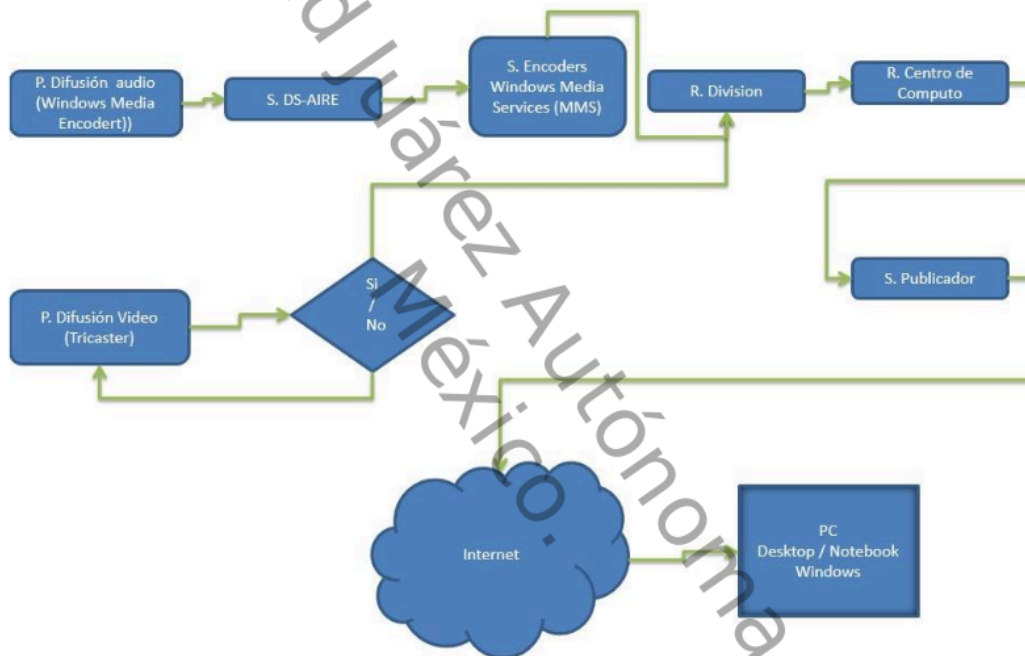


Ilustración 19. Diagrama transmisión del CECOM.

Los elementos más destacables en la transmisión son:

- En el caso de la radio, el uso de software de codificación para la transmisión de la señal de audio por medio de la red usando *Windows Media Encoder*.
- En caso de televisión, el punto de difusión se complementa con dos equipos: uno encargado de la operación de las interfaces de ingesta y otro encargado de codificación de la señal de video. Dicha señal está definida por el estándar de transmisión en SD NTSC, mediante el códec *Windows media 7*. Si bien se cuenta con los equipos para la transmisión, las condiciones del

proceso de instalación realizados por el área de televisión, exponen el equipo a situaciones que pueden afectar su operación.

A pesar de que la radio posee menor infraestructura tecnológica que la TV, se están aplicando tecnologías en la transmisión de contenidos por aire y por *Internet*. La TV posee mayor inversión en infraestructura tecnológica, sin embargo no se encuentra en uso actualmente. La Tabla 3 describe la infraestructura tecnológica de los servicios de Radio y TV de la UJAT.

Infraestructura Tecnológica de Radio y TV		
	Radio	Televisión
Codificación en CECOM Edificio	PC con Encoder Pro	No activo (<i>Go Stream</i>)
Automatización Para Transmisión al aire	DS-AIRE	No está en servicio activo equipo playout Omneon
Codificación para eventos	Equipo Portátil con Encoder Pro	Go Stream (Solo se dispone de un equipo)
Generación de contenidos para canal en vivo	Cabinas con software de edición de audio, conectado en red al servidor ds-aire.	Islas de video con software de edición de video, conectado en red local Gigabit a un servidor NAS de almacenamiento exclusivamente.
Servidor de Difusión	Servidor DELL Power Edge 620	Servidor DELL Power Edge 620
Solicitud de ancho de banda adicional en eventos	No se requiere	Si se requiere en ocasiones hasta 4 Megas adicionales.
Sitio Web	www.radio.ujat.mx	No tiene establecido un sitio
Requerimientos web adicionales en eventos	No requiere	Si requiere un banner de acceso

Tabla 2. Infraestructura Tecnológica de los servicios de Radio y Televisión de la UJAT (Anexo G)

En tabla anterior se permite observar que el área de televisión comparte los recursos existente para atender las peticiones de transmisión de eventos que se realizan en la UJAT, lo cual implica que se disponga de la infraestructura básica considerada para estructurar el estudio de TV y canal de transmisión, restringiendo la operación para establecer una señal de *streaming* por *Internet* de forma similar que como se maneja en radio, la cual se mantiene en operación las 24 horas los 365 días.

3.4 Áreas de oportunidad del Servicio de *Streaming Video*

La transmisión de contenidos de video por *Internet* se ha convertido en una forma cotidiana de acceder a material de video. Las Ilustraciones de la 19 a la 21 permiten observar por estado, los porcentajes de población que tienen acceso a diversos servicios de TI, entre ellos uso de equipo cómputo, telefonía y acceso a televisión digital (INEGI, 2011).

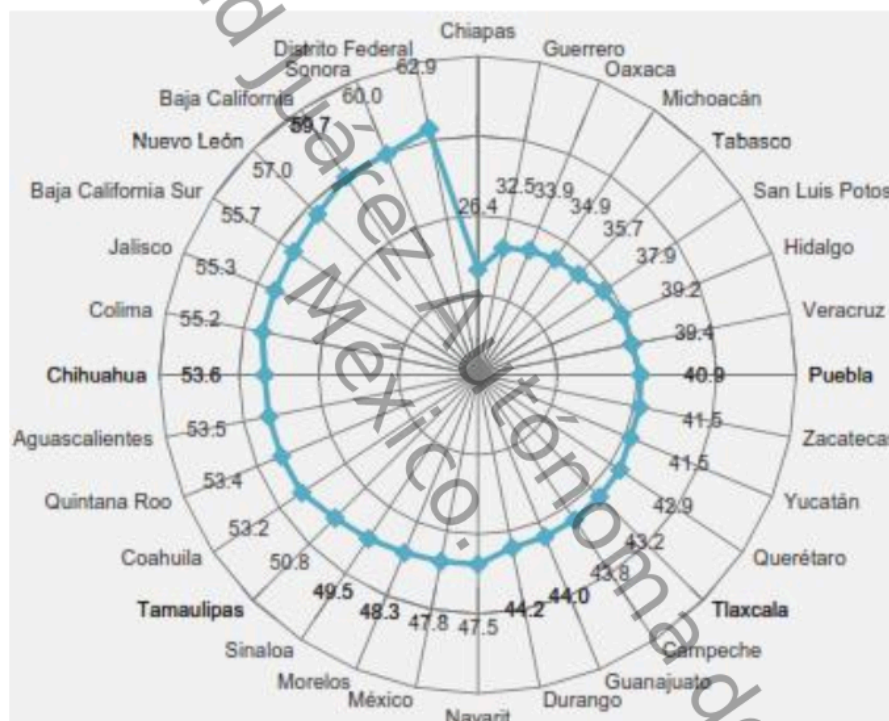


Ilustración 19. Estadísticas de uso de *Internet* (INEGI, 2011).

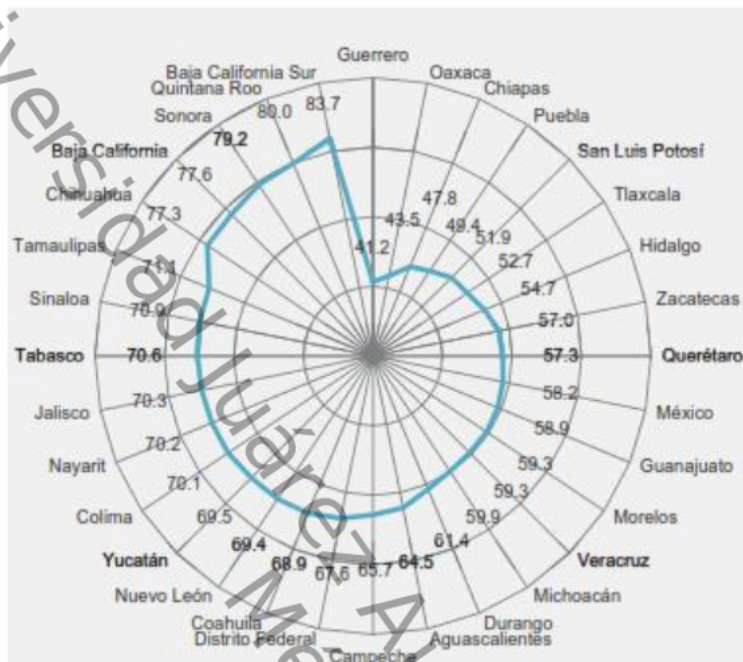


Ilustración 20. Estadísticas de uso de telefonía (INEGI, 2011).

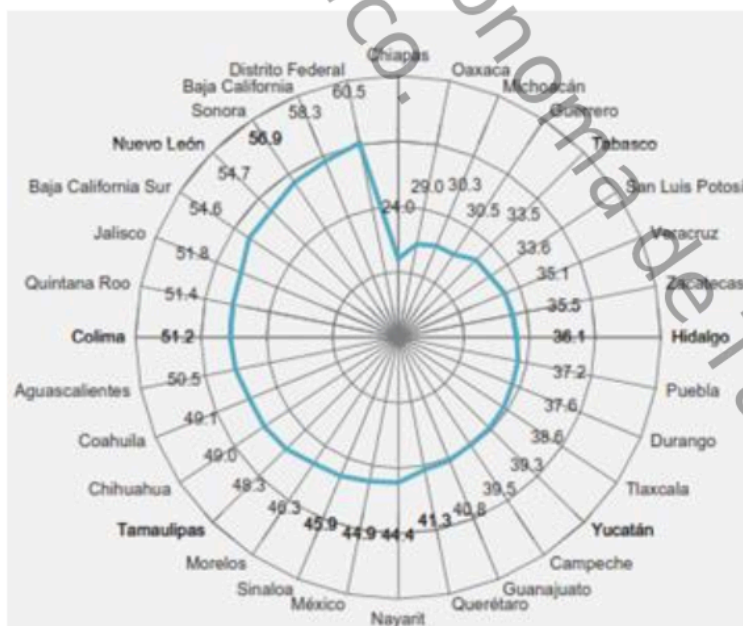


Ilustración 21. Estadísticas de uso de computadoras (INEGI, 2011).

Los diagramas anteriores muestran un área de oportunidad para la prestación de servicios de *Streaming video* para computadoras, dispositivos móviles y televisión digital.

El servicio de *Streaming* que ofrece actualmente la UJAT tiene usuarios regionales, nacionales e internacionales, quienes consumen el servicio de Radio UJAT y visualizan la transmisión en video de eventos en vivo.

Los indicadores de penetración de TIC de la Dirección General de Tecnologías de la Información y Comunicación del Gobierno del estado de Tabasco (Ilustración 22), consideran cuatro criterios:

1. Energía eléctrica
2. Servicio de telefonía fija
3. Telefonía celular
4. Internet

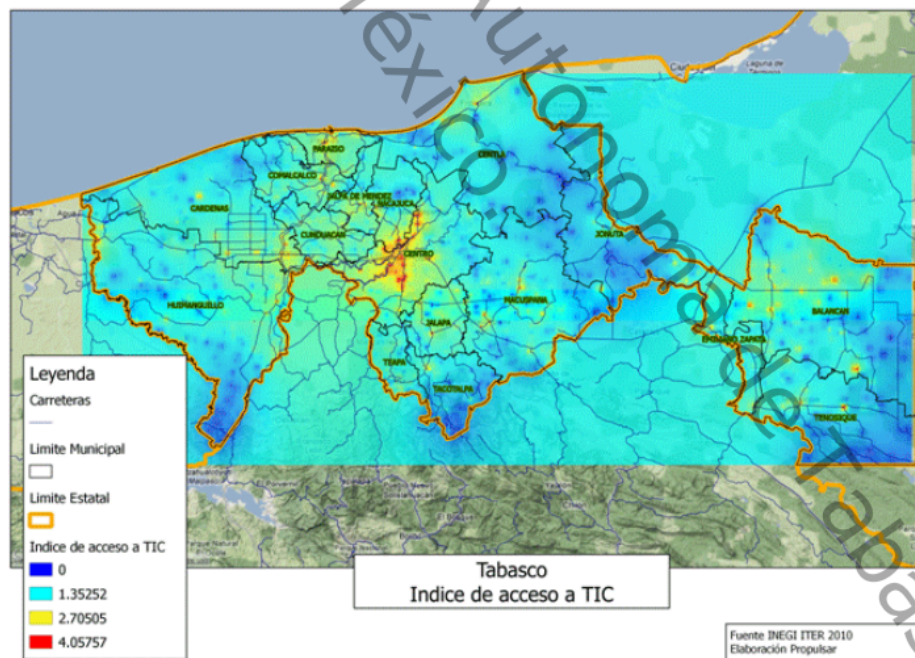


Ilustración 22. Mapa de calor de penetración tecnológica (INEGI, 2010).

La ilustración permite observar mediante los indicadores de color, el grado en que se presenta la penetración de las TIC en el estado de Tabasco. Los colores más oscuros indican poca penetración y los colores naranja o rojo una alta penetración (INEGI, 2010).

Los ciudadanos que cuentan con los recursos en sus hogares y centros de trabajo, poseen una alta penetración de TIC's, lo cual los convierte en ciudadanos potenciales para usar los servicios de *Streaming* en el estado de Tabasco.

Los indicadores de la DGTIC y los reportes de la INEGI, muestran que existen usuarios potenciales para el acceso a *Internet video streaming* usando computadora, dispositivos móviles y televisores *Smart TV*.

3.4.1. Acceso a los servicios de *Streaming*

Actualmente los usuarios que desean acceder a los servicios de *Streaming* de la UJAT, lo hacen a través del sitio web www.ujat.mx. Para ello tienen que hacer uso de su navegador web. El servicio de radio UJAT se ofrece de forma ininterrumpida, y cuando se programan eventos en vivo, se puede acceder a ellos durante el tiempo que dure el evento.

En el caso del servicio de video se consideran estrategias de diversificación de opciones de acceso dadas las características de los usuarios. Por lo tanto el área de televisión requiere que se desarrolle un sitio web para radio, una aplicación móvil y una aplicación para *Smart TV*.

3.5 Elección de la Tecnología para el desarrollo del Sitio Web

La página web del CECOM es un subdirectorío de la página principal de la UJAT, la cual contiene información general del área y de los departamentos de radio, televisión.

Un análisis de las características de la página que muestra información. El proceso de actualización de la información requiere efectuar un proceso administrativo ante Computo Universitario, instancia que administra la página. Actualmente no es posible la inclusión de medios digitales como *podcasts* y redes sociales como *twitter*, *Facebook* y *YouTube*, entre otros servicios dentro del

subdirectorío del CECOM, lo cual ha limitado el alcance de los servicios a un rango mayor de población, así como la integración de los departamentos de televisión y radio.

Dado lo anterior se hace necesario contar con un sitio que cumpla con las siguientes características:

- Sistema de administración de contenidos.
- Integración de servicios de redes sociales (*Facebook, Twitter, etc*).
- Compatibilidad de dispositivos.
- Integración de servicios de *Podcast* propios o externos.
- Integración con servicios de *streaming*.

Se analizaron las tendencias tecnológicas del uso de tecnología web con el fin de elegir la tecnología de desarrollo del sitio web *w3techs*, que es un observatorio de tecnología que reporta los usos reales de tecnologías web. En el resumen del mes de Julio de 2014, sobre el posicionamiento de tecnologías para desarrollo de sitios web se puede observar en la Ilustración 23.

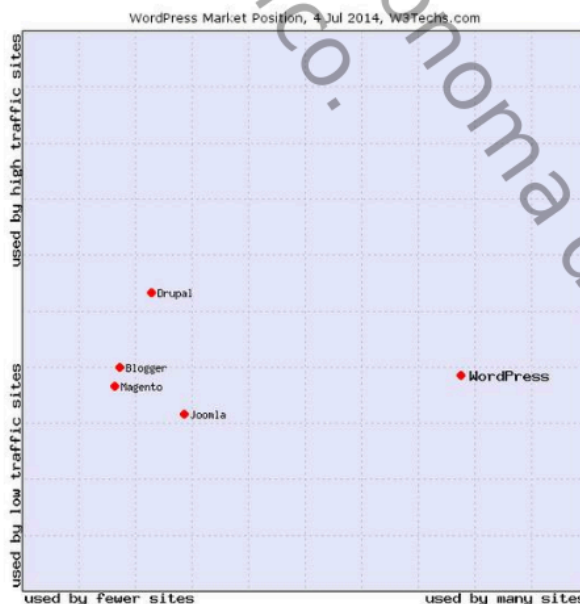


Ilustración 23. Grafica de posicionamiento de uso de Tecnologías de desarrollo para páginas web (w3techs, 2014).

La gráfica muestra que *Wordpress* es el administrador de contenido web más usado. La empresa *Buildwith* dedicada al análisis del uso de tecnologías, reporta que más del 47% de las empresas que usan recursos de administradores de contenido para administrar su sitio web, eligen *Wordpress* (Ilustración 24), porque permite contar con un sistema de administración estandarizado de sitios web.

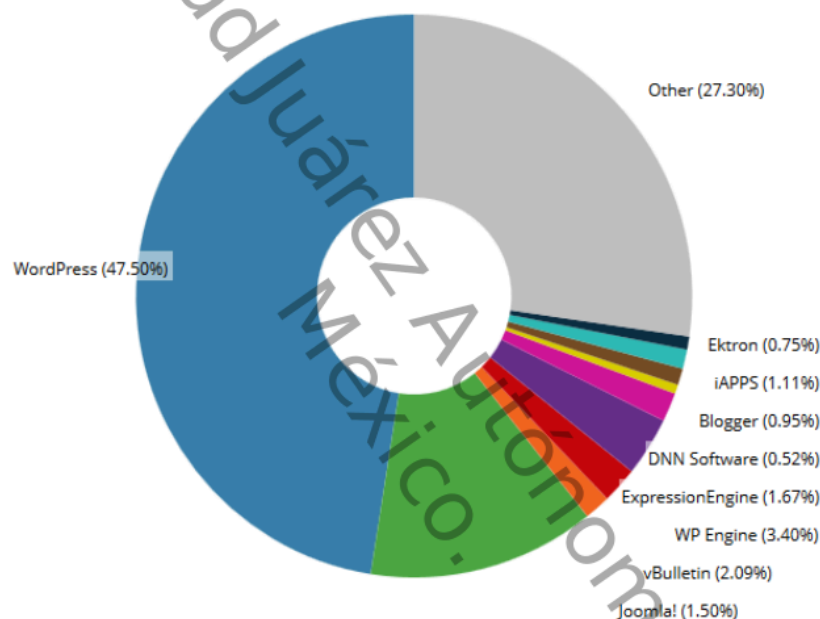


Ilustración 24. Gráfica de uso de tecnologías para la administración de contenidos en sitios web (*Buildwith* 2014).

3.5.1. Wordpress

Aunque *Wordpress* es ampliamente conocido como un *Blogger*, en años recientes su tecnología ha evolucionado a un sistema gestor de Contenidos Web. *WordPress* permite crear páginas web estáticas con suma facilidad, hasta el punto de crear un sitio web (*Wordpress*, 2014). *WordPress* también permite la interacción con el administrador del sitio mediante un Administrador de Contenidos por medio de la gestión de *plugins* (*Wordpress*, 2014). Los *Plugins* pueden extenderse para agregarle servicios y características a un sitio de *Wordpress*. En el directorio de *plugins* se pueden encontrar, descargar y calificar cerca de 32, 606 diferentes *plugins* que permiten dar una gran versatilidad a un sitio web (*Wordpress*, 2014).

Uno de los objetivos del CECOM es difundir eficientemente contenidos en el *Internet* por medio de su sitio *web*. Los datos proporcionados por ambos observadores tecnológicos es que *Wordpress* permite con facilidad resolver problemas de integración de manera eficiente y eficaz, lo que ha motivado a una alta población de creadores de contenido y desarrolladores a usarlo.

3.6 Acceso desde Dispositivos Móviles

Cada vez más usuarios acceden a *Internet* desde sus dispositivos móviles. De acuerdo con el último reporte de la asociación mexicana de la industria de *Internet* (INEGI, 2013), cinco de cada 10 mexicanos usan un teléfono inteligente o *Smartphone* para conectarse a *Internet*. Se puede interpretar como una tendencia en crecimiento, ya que la misma organización reporta que en el año 2010, dos de cada 10 personas tenían acceso a un teléfono móvil con acceso a *Internet*.

El uso de los *Smartphone* ha incrementado el mercado del video por *Internet*, por la diversidad de recursos que se ofrecen. De acuerdo con un reporte de Forbes, se indica que la industria de video por *Internet* crece para atender un mercado potencial de casi 2500 millones de usuarios globales. El mercado de habla hispana representa un más del 15% de este mercado (ilustración 25), con lo que puede estimar un crecimiento continuo en el mercado latinoamericano.



Ilustración 25. Tendencia del mercado de dispositivos móviles (Gartner, Febrero 2012).

Tomando en consideración el creciente uso de la telefonía celular y la integración de nuevas funciones, los *smartphones* se convierten en los dispositivos por excelencia para acceder a *Internet* y contenidos de video y audio por *Internet*.

La creciente tendencia al consumo de contenidos y acceso a *Internet* mediante dispositivos móviles, tiene un gran impacto en la población académica que conforma la UJAT.

3.6.1. Smart TV

Las *Smart TV*, a diferencia de sus predecesores, incluyen un sistema operativo y capacidades superiores de procesamiento gráfico que les permiten el acceso a servicios por Internet, mediante la inclusión de las aplicaciones (*apps*) que se pueden instalar, tal como se hace con los *Smartphone* y las *Tablets* (samsung, 2013).

La tecnología de *Smart TV* presenta un área de oportunidad, ya que cuenta con la capacidad de reproducir contenidos de *Streaming* en formatos *RTSP*, *MMS*, entre otros, lo que los hace un medio factible de distribuir contenidos a los usuarios. Si bien las *Smart TV* son un segmento relativamente nuevo, estas ofrecen la posibilidad que puede ser aprovechada para la recepción de los contenidos de video de la UJAT.

Tomando en consideración lo anterior, se trabajó en el diseño de una aplicación que permitiera el acceso a los servicios de video del CECOM mediante dispositivos *Smart TV*.

El diseño de la aplicación de *Smart TV*, es proporcionada por la *forumsamsung.com*, empresa que promociona a los desarrolladores la construcción de aplicaciones para los dispositivos de esta marca. La empresa proporciona la plantilla para la app (ilustración 26), así como el ambiente de desarrollo que permite su adecuación y modificación.

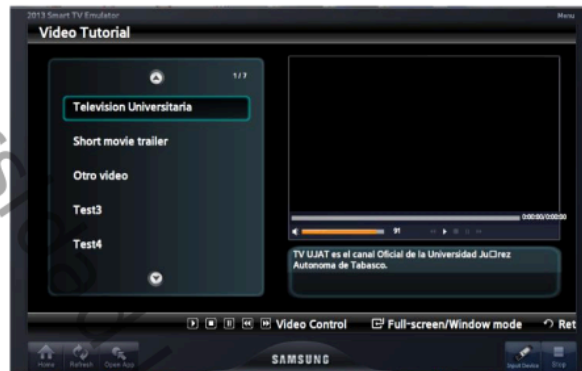


Ilustración 26. Plantilla Smart TV (samsungforum.org, 2013).

Capítulo IV. Pruebas y resultados

El análisis de las necesidades de los clientes (Anexo 1) muestra que existen usuarios potenciales para considerarse la implementación de un servicio de *Video Streaming* para la UJAT. El presente capítulo muestra el proceso de innovación de este servicio en el CECOM.

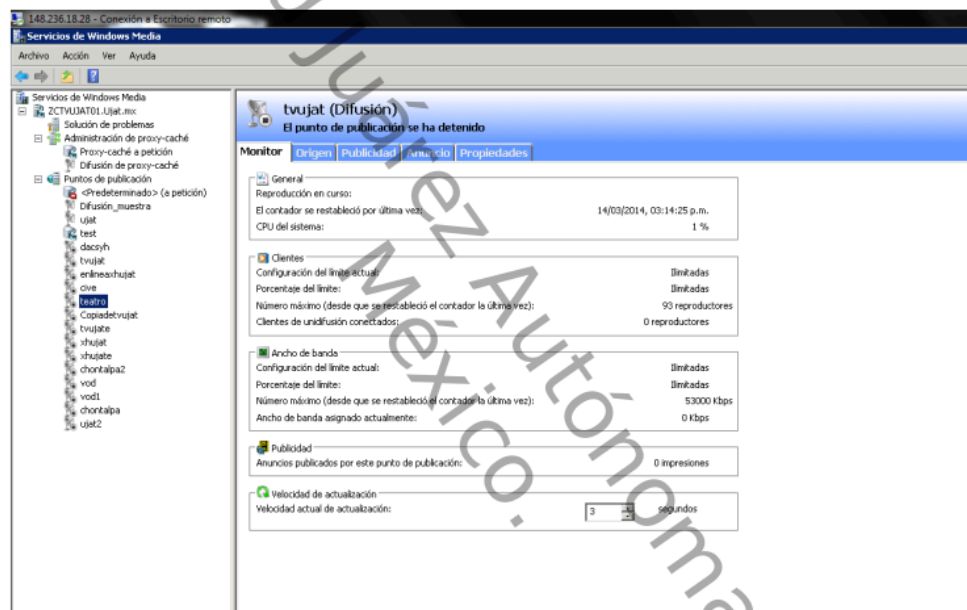


Ilustración 27. Usuarios Eventos Video

4.1 Sitio Web

Para contar con un ambiente práctico y sencillo que permitiera realizar ajustes al diseño de la página en *Wordpress*, se usó de la plantilla *Di Verso* (Ilustración 28), la cual se personalizó para el desarrollo del sitio web. La selección de la plantilla se basó en la capacidad de modificación y personalización.

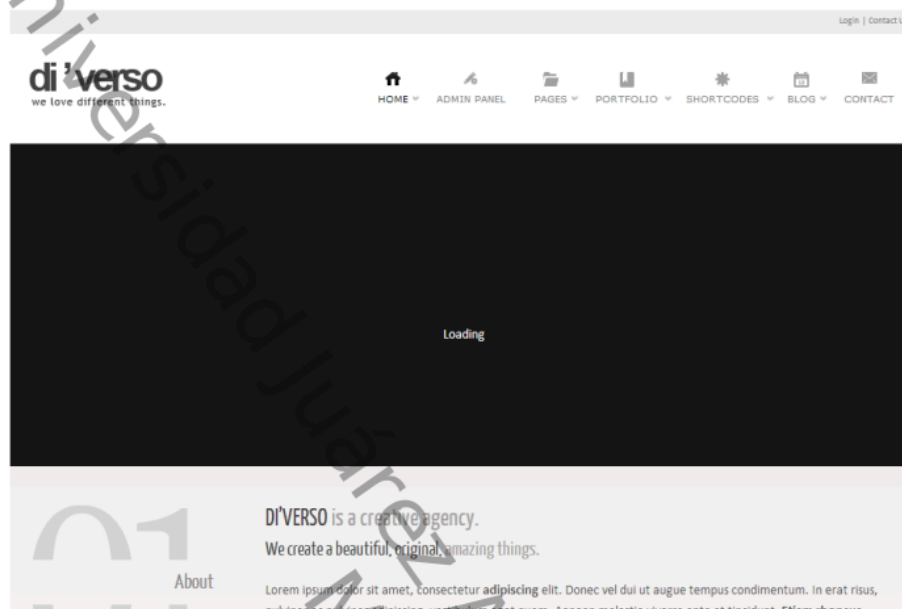


Ilustración 28. Plantilla web (demo.yithemes, 2014).

4.1.1. Implementación del sitio Web

El diseño web (ilustración 29) se realizó personalizando los aspectos de forma que se ajustaron a la normatividad vigente en el uso de Emblemas Universitarios, colores y tipografías institucionales (UJAT, 2011; 2012).



Ilustración 29. Sitio web construido.

La flexibilidad de la administración de contenidos, son posibles gracias al Administrador web de *WordPress* (Ilustración 30).

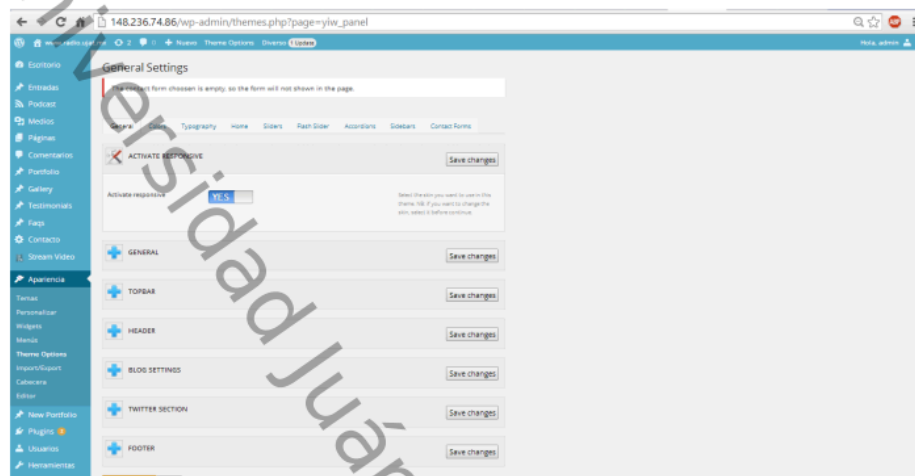


Ilustración 30. Administrador web de Wordpress.

4.1.2. Pruebas del Sitio Web

En esta etapa se realizaron pruebas de interacción del sitio web en *PC*, *Tablets* y *Smartphones*. El sitio presenta un ajuste en la distribución de contenidos de acuerdo al dispositivo desde el que se tiene acceso. Asimismo, se encontró con una serie de discrepancias en el acceso con diversos navegadores. Para efectos de comprobación se utilizaron los navegadores más comunes: *Internet Explorer*, *Chrome* y *Firefox*. La página presentó problemas en la interpretación de algunos elementos en *Internet Explorer*, lo cuales se ajustaron mediante la estandarización de los elementos gráficos a la resolución nativa de *IE* (Ilustración 31).

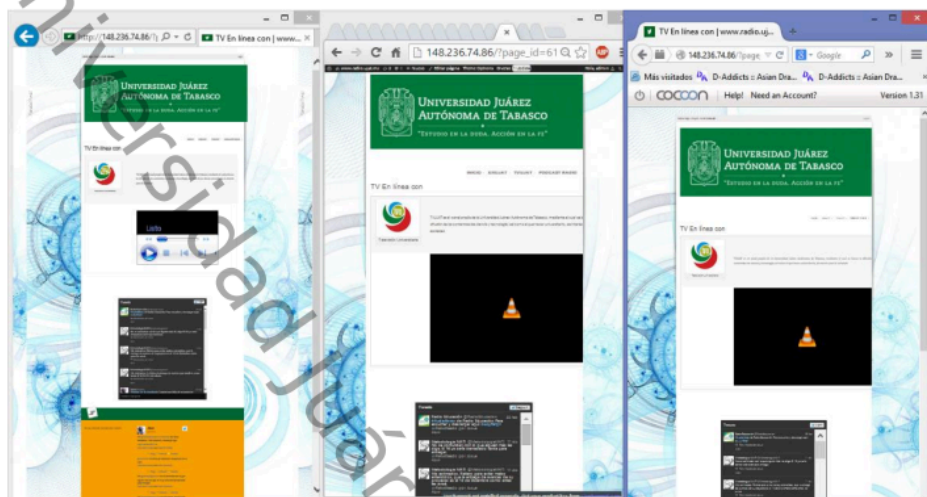


Ilustración 31. Acceso al sitio web desde diversos navegadores.

4.2 Acceso desde dispositivos móviles

Una de las características más relevante de este tipo de servicios es la sencillez, que permitan al usuario el acceso a los contenidos sin mayores contratiempos. A partir de esta idea, se realizó el diseño de la aplicación para la recepción de *Streaming* del canal de TVUJAT, dirigido a dispositivos móviles *Android*. La base de este diseño se hizo a partir de una plantilla adquirida bajo licenciamiento, la cual disponía de los elementos necesarios para su uso en este proyecto (Ilustración 32).

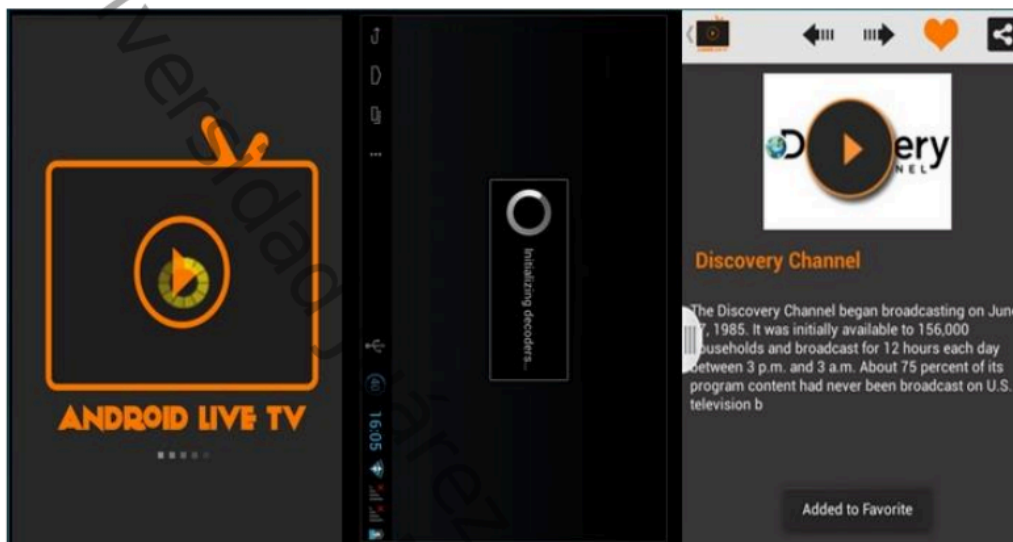


Ilustración 32. Plantilla para Android (Codecanion, 2013).

En la Ilustración 33 se puede observar el diseño de la aplicación instalado en un *Smartphone Alcatel Easy Scribe* y los diferentes elementos que integran, como la vinculación con las redes sociales *Facebook* y *twitter*.



Ilustración 33. Aplicación instalada en un *Smartphone Alcatel Easy Scribe*.

4.2.1. Pruebas y resultados.

En el sistema de máquina virtual que proporciona el ambiente de desarrollo, la app CECOM.apk se ejecutó de forma adecuada, salvo las limitaciones de la virtualización del equipo y del acceso de red.

Posteriormente se realizó el proceso de compilación e instalación en el equipo *Alcatel Easy Scribe*, con la versión de *Android 4.2.1* la versión más actualizada de este *Smartphone* de gama media.

Durante las pruebas se obtuvo un rendimiento pleno y fluido de la imagen en el dispositivo usando la codificación máxima preestablecida por el codificador que permitió una resolución de 320x240 a un bitrate de 100Kbits; con base en estudios realizados sobre la capacidad de transferencia de *Streaming* a dispositivos móviles en la universidad de Antioquia (Quintero & Castro, 2006).

Si bien las capacidades de este dispositivo le permiten manejar resoluciones de 640x 480, al usar la red celular 3G, es considerablemente limitada. Lo que actualmente se puede manejar como un estándar en red celular con tecnología 3G, se podría subsanar en otras tecnologías.

Las ilustraciones 34 y 35 muestran la app en funcionamiento desde el reproductor de *Windows media player* del dispositivo móvil.

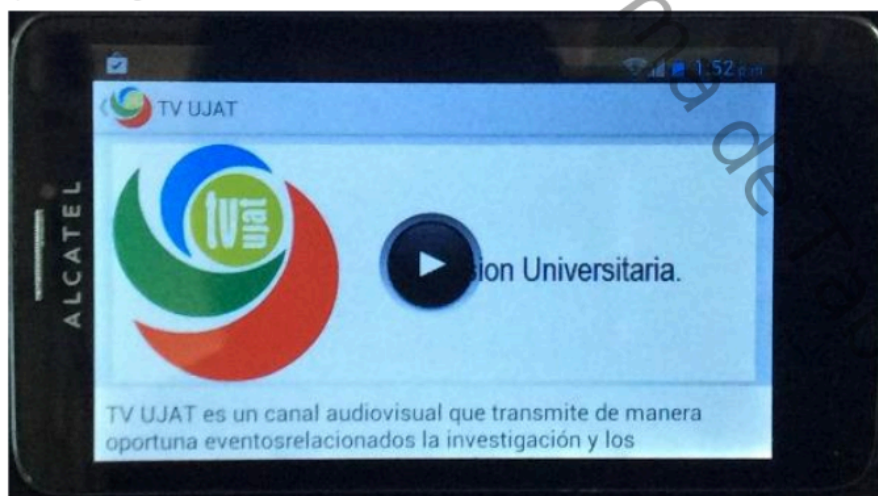


Ilustración 34. Interfaz de app para reproducción de *Streaming*.



Ilustración 35. Reproducción mediante app *Streaming*

4.3 Smart TV

4.3.1. Pruebas

Con la plantilla ya modificada, se procedió a realizar una serie de pruebas con contenidos de materiales en distintos formatos; dicho material se reprodujo bajo demanda en el emulador de *Samsung Smart TV* (Ilustración 36). Si bien la aplicación tiene la capacidad de recibir *streaming*, la capacidad de procesamiento del emulador limita la reproducción de contenidos de audio en el protocolo MMS y RTSP (Ver Anexo C).



Ilustración 36. App ejecutada en emulador Samsung Smart TV (2014).



Ilustración 37. App ejecutada en emulador Samsung Smart TV en pantalla completa (2014).

4.3.2. Resultados

La diferente tecnología antes mencionada conforma un grupo de soluciones que permiten la transmisión por medio de *Internet* video o señal de video que se producen en la universidad, ampliando el grupo al cual se dirige.

En la ilustración 38 se muestra la interconectividad de cada uno de los elementos en el flujo de transmisión de contenidos por *Internet* mediante la implementación de los equipos *Tricaster*, *Omneon* y *GoStream*.

El orden en que se mencionan representa el flujo de la señal de video, desde que ingresa en el equipo de administración de cámaras, durante su paso por el sistema de captura, procesamiento de contenidos y reproducción que se efectúa en el *Omneon*, hasta la conversión y transmisión en el protocolo RTP para su distribución sobre la red local de la UJAT, hasta el servidor de difusión que realiza el *GoStream*.

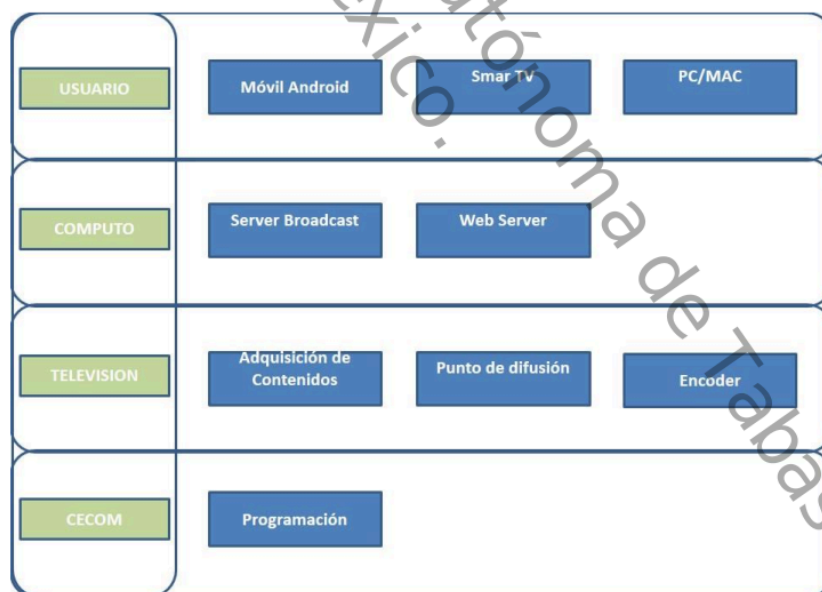


Ilustración 38. Diagrama detallado de los elementos de Streaming.

En ilustración 39 se puede observar la inclusión de los diferentes puntos de difusión. Si bien la televisión posee equipos con capacidad de *Streaming* como el *Tricaster*, el punto principal de codificación de la señal de *Streaming* recae en el equipo *GoStream*, dejando el anterior como un equipo de *broadcast* por red local para eventos remotos, ya que se dispone de dos unidades (Ilustración 39).

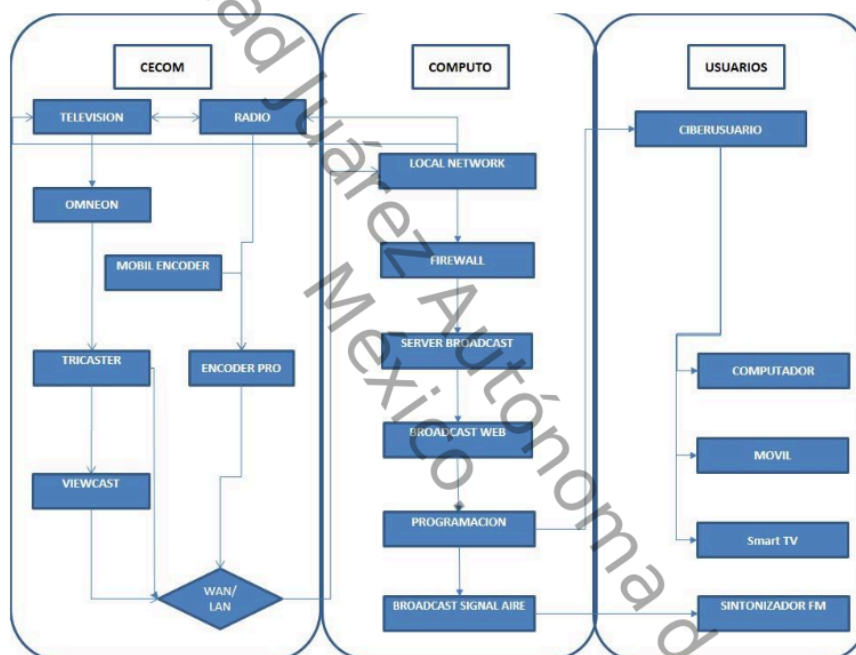


Ilustración 39 Diagrama general de los elementos que intervienen para la transmisión.

4.3.3. Infraestructura

Uno de los retos a vencer son las condiciones de infraestructura. Si bien se puede realizar la transición de contenidos mediante la tecnología de *streaming*, su potencial está limitado por las condiciones de trabajo con las cuales se enfrenta y por las necesidades internas de los usuarios. Las necesidades internas son las que más influyen, así como su capacidad de dar soporte del servicio a una cantidad en crecimiento constante como se aprecia en las ilustraciones 40, 41 y 42 en las cuales se observa la variación del servicio de internet en la red UJAT; denotándose en la última gráfica la

relevancia que durante una prueba simple de ping al servidor desde la red interna esta presentó un retardo de respuesta de más de un varios cientos de milisegundos de forma regular, lo que hace notar que el tráfico interno es elevado.



Ilustración 40. Capacidad de transferencia de datos en la red UJAT.



Ilustración 41. Capacidad transferencias de datos en la red UJAT.

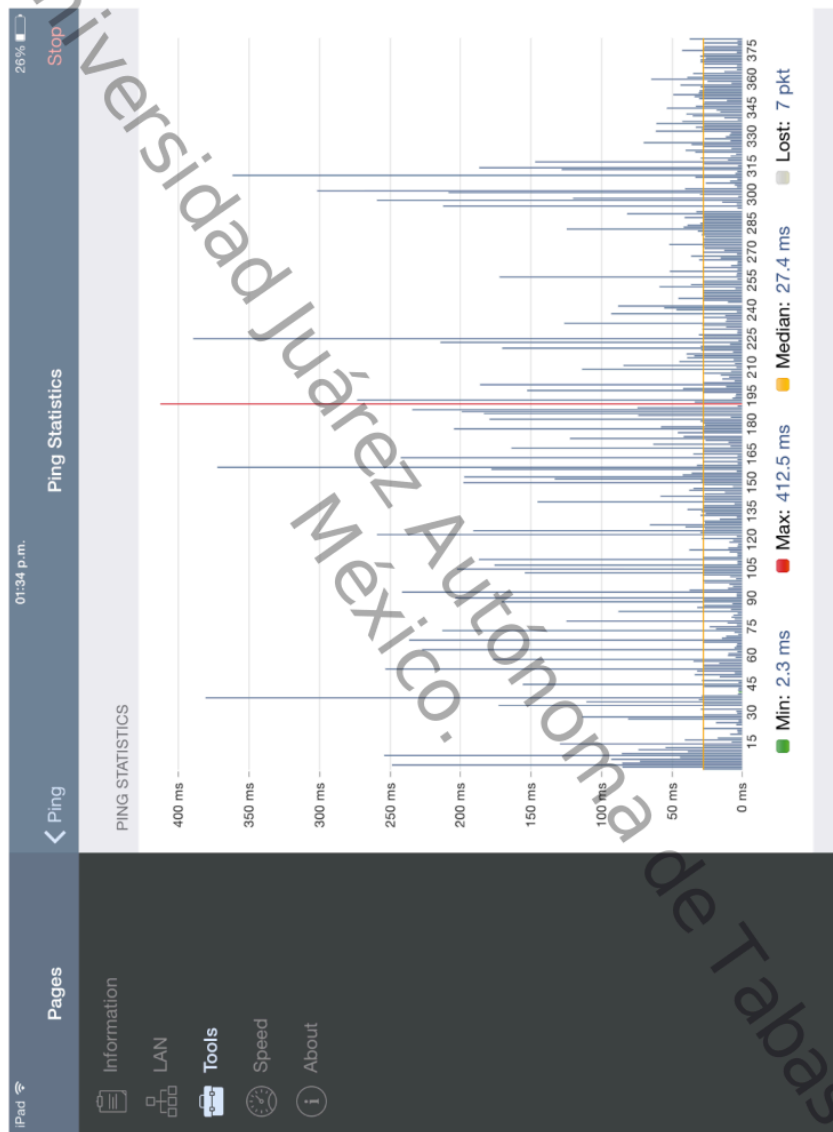


Ilustración 42. Tiempo de respuesta del servidor en atención a llamadas en la red UJAT.

4.3.4. Protocolos de Streaming

El protocolo de transporte usado actualmente para la transmisión de señales de video o de audio hacia los diferentes dispositivos, tanto fijos como móviles, está basado en el protocolo RTP. Este protocolo es la base para cualquier servicio de Streaming bajo demanda o en vivo mediante la interacción de los protocolos RTSP (*Real Time Streaming Protocol*), RTP (*Real-Time Transport Protocol*) y RTCP (*RTP Control Protocol*).

Aunque el protocolo MMS que proporciona el servicio de transmisión de contenido se ha generalizado por la amplia distribución de servidores basados en plataforma Windows, requiere de ajustes para la transmisión en dispositivos móviles. Para estos dispositivos se usan los protocolos RTSP o HTTP.

A pesar de esta posibilidad de transmisión, las condiciones de administración de la red actualmente permiten el manejar dos protocolos de difusión (Ilustración 43).

148.236.18.28 (3)	
1-79	blocked
80	http HTTP
81-442	blocked
443	closed
444-553	blocked
554	rtsp Real Time Streaming Protocol (RTSP)
555-1754	blocked
1755	closed
1756-8079	blocked
8080	http-alt HTTP Alternate (see port 80)
8081-18519	blocked
18520-56000	closed

Ilustración 43. Puertos disponibles para la transmisión de Streaming autorizados Cómputo Universitario.

La utilización de este protocolo se ha basado en su relevancia en el mercado de equipo de transmisión de contenidos, como se puede observar en los equipos de *Viewcast* y *NewTeck*, los cuales hacen uso de estos protocolos para la transmisión de contenidos, de forma similar el sistema de Windows Media Service proporciona la compatibilidad de transmisión mediante este protocolo, mediante la sustitución de este porque normalmente se le asigna a los puntos de difusión de Streaming de Windows (MMS). Así como se puede observar dentro de la imagen Los puertos de transmisión de estos protocolos están disponibles.

Así mismo los equipos permiten la operación mediante otros protocolos como son el RTMP que utilizan sitio web de transmisión de streaming como son *Ustream*, *Youtube* y *LiveStream* como se puede observar en el vasto número de configuraciones que se muestra en las ilustraciones 44, 45 y 46.

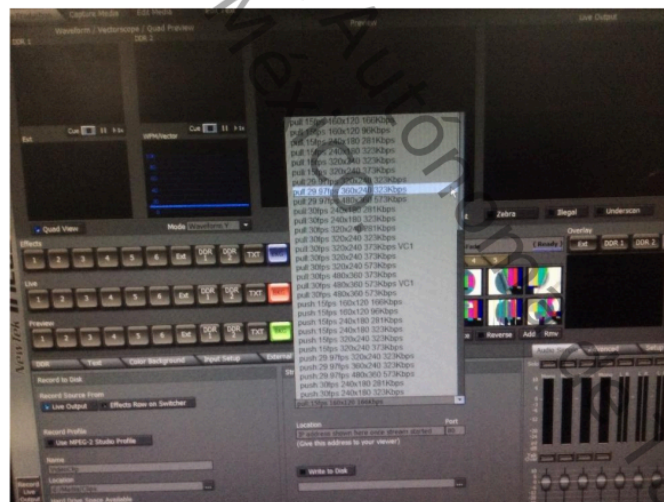


Ilustración 44. Protocolos de transmisión Tricaster configuraciones (A).



Ilustración 45. Protocolos de transmisión *Tricaster* configuración (B).



Ilustración 46. Protocolos de transmisión player para Android. Captura Alcatel Easy Scribe.

4.3.5. Formato y códec de video

Para la realización de pruebas de transmisión de contenidos de video por *Internet*, se utilizó principalmente el códec de video de Windows Media Video WM7, WM9 y H.264, para la reproducción de contenidos de video. Si bien el códec de video es un factor importante, la selección del formato de Windows, representa una opción acertada actualmente, si bien existen otros formatos, el WMV se mantiene ante la proporción de equipos con sistema de Microsoft, ante otras plataformas similares (Ilustración 47).

Desde otra perspectiva el uso del formato h.264, h263; se han tomado por las ventajas y el vertiginoso crecimiento que han tenido estos formatos, ante el uso de distintas plataformas relacionadas con las transmisiones de video, entre las que se encuentra Youtube.com, Ooyala.com; etc. Las cuales son empresas que hacen uso de los estándares de transmisión para sus contenidos, si bien su utilización puede mejorar notablemente la calidad de la señal, esta requiere de equipos que permitan su codificación.

MPEG4 es un estándar de la ISO/IEC. Inicialmente se diseñó para comunicaciones de video con baja tasa binaria, por debajo de 64Kb/s, aunque posteriormente se expandió su utilidad y su capacidad.

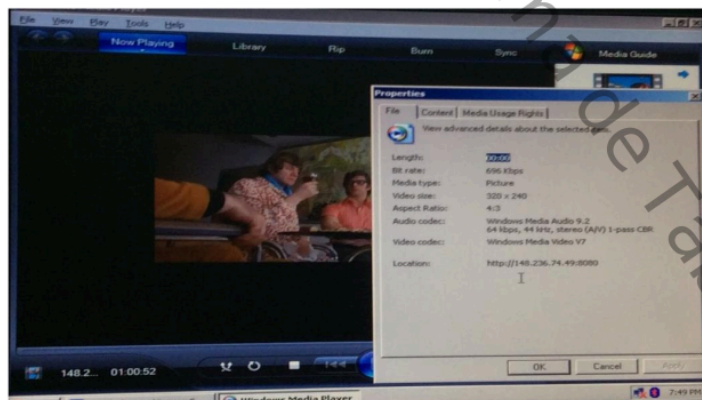


Ilustración 47 Protocolos de transmisión MMS de *Windows Media Encoder*.

4.3.6. Evolución tecnológica

4.3.6.1. Android

El sistema operativo *Android* es una plataforma usada en dispositivos móviles y televisores; dicho sistema está en constante evolución por lo cual se tiene un reto ante los dispositivos de versiones anteriores para mantener la compatibilidad. En este caso se requirió usar como dispositivos de prueba teléfonos celulares de la marca *Samsung* y *Alcatel*, ambos con versiones distintas de Sistema Operativo *Android*, así como también configuraciones de hardware distintas (Ilustración 48 y 49).

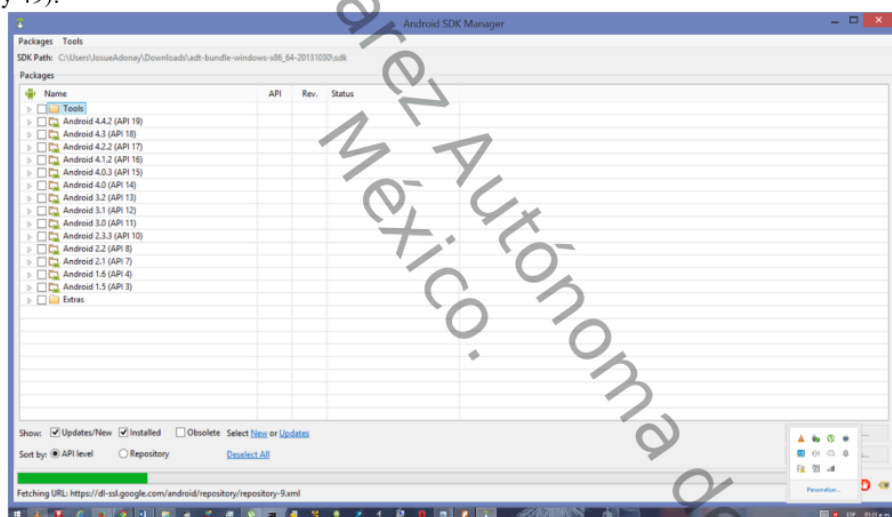


Ilustración 48. Versiones disponibles para desarrollo en plataforma (Android.com, 2013).

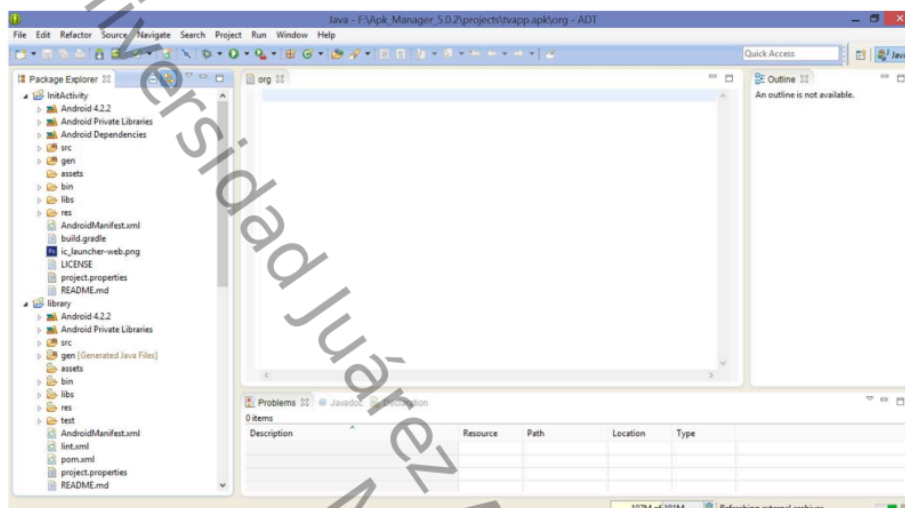


Ilustración 49. SDK (Android, 2013)

4.3.6.2. Diseño Responsivo

El diseño responsivo, puede resultar nuevo en los ambientes de desarrollo ya establecidos, la filosofía se basa en un sitio *web* que responda mediante el ajustarse la interfaz desde la cual se está accediendo al servicio *web* de la página, si bien puede parecer opcional, pero esta filosofía no es una opción sino es una buena práctica que se debe incluir en cualquier desarrollo, esto debido en parte al creciente número de usuarios que consumen *Internet* a través de sus dispositivos móviles y de las diversas dimensiones de las pantallas (*Laptops*, *Smartphones*, *PCs*).

La implementación de esta práctica se ha incluido en desarrollo de sitios *web*, como se puede observar en los Administradores de Contenidos como es *Wordpress*.

4.3.6.3. Smart TV

Los dispositivos *Smart TV* que en años recientes han surgido, están en constante evolución en cuanto a los ambientes de desarrollo, esto es evidente con los SDK que ha liberado la empresa Samsung los cuales se han utilizado para el desarrollo de la aplicación más específicamente la

versión SDK 3.5.2 el cual hace uso del ambiente del desarrollo de eclipse para la compilación y prueba mediante los ambientes de emulación (Tabla 3).

SDK Plataform Year TV		
SDK 5.1	2014-04-07	SDK EMULADOR IMAGEN, SDK IDE, AUTOMATICA TESTING TOOL (WINDOWS 32 Y 64 BITS, LINUX, MAC,)
SDK 5.0		SDK EMULADOR IMAGEN, SDK IDE, AUTOMATICA TESTING TOOL (WINDOWS 32 Y 64 BITS, LINUX, MAC,)
SDK 5.0		SDK EMULADOR IMAGEN, SDK IDE, AUTOMATICA TESTING TOOL (WINDOWS 32 Y 64 BITS, LINUX, MAC,)

Tabla 3. Versiones SDK (Samsung.org, 2014)

Dentro del sitio *web* se puede acceder a las diferentes versiones que han salido a disposición de los desarrolladores, lo que obliga a actualizar los desarrollos y verificar la compatibilidad con las nuevas características que se integran con cada versión de los dispositivos *Smart TV* (Anexo 3).

4.3.7. Servidores

Los equipos que se mantienen para la transmisión de los servicios de *streaming*, son de la serie *Power EDGE*, con sistema operativo *Windows Server* 2003 y 2008, los cuales mediante el servicio de *Windows Media Services* proporcionan la funcionalidad de distribución de contenidos que se observa en la Ilustración 7 Interface *Windows Media Service*.

De forma similar se hizo uso del servicio de nube en el cual el sistema que proporcionaba la conexión al servicio de distribución, se realizaba de forma remota, como es el caso de *Ustream*, el cual permitía la conexión de los diferentes dispositivos de codificación que actualmente se disponen en el área de televisión. Si bien se realizaron pruebas de transmisión de contenidos de forma simultánea de la señal de dos fuentes de transmisión mediante la resolución 640x480 que es el estándar de resolución de dvd, este hace uso del servidor de difusión *flash*, esto se logra identificar debido al uso del protocolo RTMP, el cual es propietario Adobe, como se indica en la página de la *adobe.com*.

Mediante el protocolo RTMP y servidores *flash*, se obtiene una calidad de la imagen de transmisión mayor que la de *Windows Media Encoder*, ya que hace uso del códec de video h.264, sin embargo el consumo de ancho de banda resulta mayor. Si bien el *streaming* mediante flash se mantiene como un referente de transmisión de *streaming*, este no es el único, esto se puede observar por varias empresas, las cuales ofrecen los servicios de transmisión de señal de video por *Internet* mediante servidores de *Windows media Service* Mediante el Protocolo MMS, entre estas empresa se encuentran:

	Empresa	Dirección
1	LORINI	http://lorini.net
2	TUTIENDAHOSTING	https://tutiendahosting.com
3	RAXA	http://www.raxa.mx/
4	MEXISERVER	http://www.mexiserver.com
5	HOSTINGTICO	https://www.hostingtico.com

Tabla 4. Proveedores de *Streaming MMS* y *FLASH*..

Así mismo se encuentran empresas de servicio de transmisión de *streaming* mediante la renta de servidores de difusión, completamente basado en flash, como son:

1. www.livestreaming.com
2. www.ustream.tv

Un aspecto a resaltar en el caso de los servidores Windows es que el sistema de publicación de *Streaming* no es necesario en la implantación del servicio de *Media Service*. Se puede hacer uso de soluciones para la gestión de puntos de publicación para contenidos bajo demanda o en vivo mediante la interacción de software como *Wowza*, la cual permite la gestión de contenidos mediante múltiples tipos de *Encoder* y múltiples formatos de transmisión, adecuándose a las plataforma de acceso.



Ilustración 50. Pruebas stress al servidor web.

4.4 Resultados

Este capítulo se avocó al proceso de realización de pruebas para la transmisión de contenidos. Haciendo uso del marco de referencia de las tesis de Zarate (2012), en la que se hace uso, de la aplicación *Videolan*, como software de codificación de *Streaming* de video por medio de una capturadora de video que recibe la señal de un dispositivo de recepción digital. Dicho escenario permite establecer una relación de la resolución y la densidad de kilobyte que se requieren para una transmisión de una señal de video. De forma similar en la universidad de Antioquia (Quintero & Castro, 2006) se ha efectuado la evaluación del comportamiento de la transmisión de contenidos mediante *Streaming* sobre redes inalámbricas que son accedadas por dispositivos móviles.

Las anteriores investigaciones permiten el establecimiento de una base de pruebas realizables a la transmisión de contenidos, si bien cada una de ellas presenta un enfoque particular, permiten el establecimiento de la característica mínima para evaluar la transmisión hacia dos tipos de dispositivos de acceso, que en la presente investigación son objeto de interés.

4.4.1. Pruebas

Descripción de escenario 1:

Mediante las aplicaciones *Encoder Pro 4* y *Ustream* se realizaron pruebas para medir el comportamiento en la transmisión de contenidos, de acuerdo a los perfiles predefinidos por las aplicaciones. Cabe aclarar que las transmisiones se efectuarán en resoluciones inferiores a HD, esto debido a que dispositivos móviles se conectarán y las conexiones de última milla (Ver glosario) son de 327 Kilobyte aproximadamente de descarga real, lo cual establece un límite para el uso de resoluciones mayores y de mayor calidad de imagen como se puede apreciar en las imágenes se realizó el acceso mediante una red *wifi* con una velocidad como mínimo de 500 Kilobytes de descarga con el uso de los equipo necesarios para el *streaming* (Ver ilustraciones 46 a 51).



Ilustración 51. Transmisión mediante el protocolo RTSP



Ilustración 52 Equipo de *Encoder en Streaming* (Viewcas.comt, 2014).



Ilustración 53. Equipos de administración de fuentes de video (newteck.com, 2014).

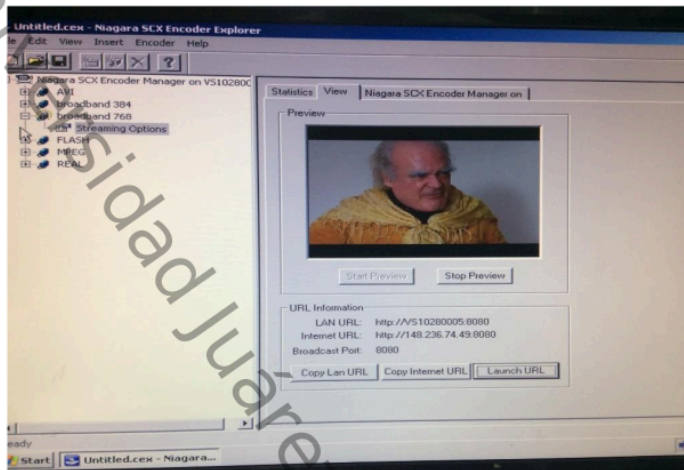


Ilustración 54. Interfaz del Encoder ambiente de administración y Tricaster.

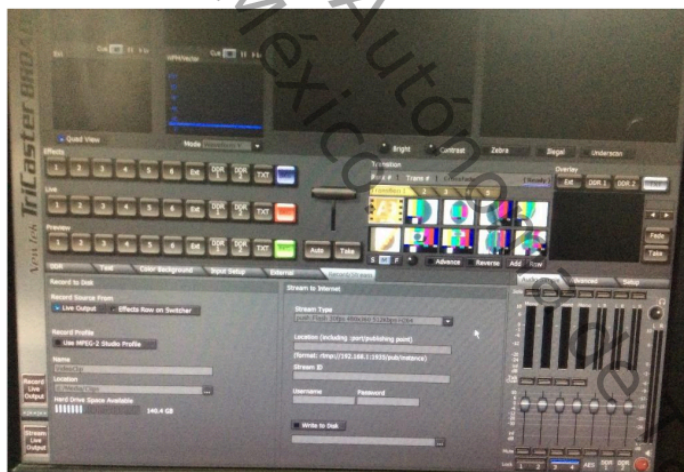


Ilustración 55. NewTek Nombre del software: Interfaz del de administración de Broadcasting por Streaming.

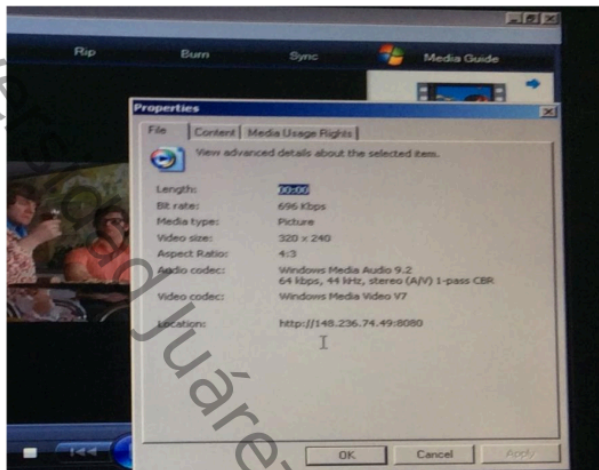


Ilustración 56. Visualización en player Windows media.

Para la transmisión para dispositivos móviles que hacen uso de 3g, se hace necesario disminuir la cantidad de Kilobits utilizados para la codificación, esto ante la capacidad de la red actual, mediante la aplicación *vlc* para dispositivos móviles, fue posible la reproducción de la señal de video mediante una velocidad máxima de 100 Kilobits, por 3g sin pérdida de conexión hasta el término de la reproducción de no más de dos minutos con 30 segundos. Se hizo uso de la sustitución de protocolo, con lo cual se observó que es factible la continuidad de uso de *Windows Media Service*, solo hay que aclarar que la capacidad de transmisión para una mayor diversidad de dispositivos requiere de la adaptabilidad de *bitrate* de transmisión ya que cada dispositivo tiene requerimientos distintos.

Descripción del escenario de prueba UJAT 2:

Se establecerá un punto de difusión de *Streaming* en el cual se hará uso de servicios externos para la distribución de contenidos de video. En este caso se hará uso de la tecnología desarrollada por *NewTeck* y *Live Streaming* como sistema de codificación de contenidos, además de que permiten la transmisión a servicios externos, si bien existen muchos proveedores de servicios externos, se hará uso de *Ustream* dado que proporciona información general con relación al uso y servicios de conexión al canal de forma gratuita.

Descripción del escenario de prueba UJAT 3:

Se establecerá un punto de difusión de *Streaming* que hará uso completo de la infraestructura de red, para la distribución de contenidos de video, por medio de los equipos que se disponen en el CECOM UJAT. Como punto de difusión de contenido se hará uso de equipo de codificación móvil *GoStream* de *Viewcast*, así como el equipo *Tricaster Broadcast* para realizar una conexión al *Windows Media Service* que gestiona los servicios de *Streaming* de Windows, a la par que se gestiona una conexión remota mediante el uso del servicio de *Ustream*.

Mediante *Windows Media Service*, siendo este último la recepción simultánea de 2 puntos de transmisión para la codificación 1 para dispositivos móviles y una segunda para dispositivos de mayor capacidad, este escenario de prueba no se realizó debido a la falta de correspondencia de eventos en vivo en el periodo que se efectuaron las pruebas.

Durante el periodo de prueba inicial se realizó la codificación establecida por el CND de *Ustream*, la cual fue de 640x480, que permitió la transmisión simultánea de dos canales de *Streaming* con suficiente fluidez, esto se realizó mediante las aplicaciones otorgadas de forma libre para dispositivo *ios* y *Android*. Para equipos de escritorio se utilizó la versión beta de *Wirecast*.

La utilización de la compatibilidad de transmisión mediante el equipo *Tricaster* no ha sido posible debido a las limitaciones de la red ante el tránsito interno de datos y a las políticas mismas que se han impuesto recientemente para el uso de *Streaming* dentro de la red, caso que no es nuevo, ya que anteriormente se había utilizado en conjunto con el *Windows Media Service*, habiéndose detectado dificultades en el desempeño por la red, que en conjunto por la restricciones que se tienen en el uso de servicios de *streaming* mediante la apertura de ciertos puertos de comunicación que se encuentran permitidos.

4.4.2. Análisis de la Red

De forma paralela se ha realizado una serie de mediciones aleatoria para determinar las capacidades de red que se tiene, mediante la utilización de comandos de prueba de respuesta se ha obtenido una serie de datos correspondiente a la velocidad de la red, dichas evaluaciones se realizaron en horarios diversos y han mostrado una variabilidad de datos. Ejemplo de ello es la capacidad de carga a través de la red la cual aparentemente se tiene con capacidad en pico de más de 3 megabits, salvo que esta capacidad no es constante y de forma similar sucede en con la descarga ante el tráfico normal que dentro de la red UJAT se compiten por los recursos con otras áreas y que a pesar de tener una ancho de banda de acceso a internet enorme este sea insuficiente, ya sea por el número de usuarios y dispositivos o por la administración de la red (Ilustración 57).



Ilustración 57. Resultados de análisis de tráfico con *Network Analyzer*

Mediante la misma herramienta se realizó una exploración de la red interna de centro de comunicación, se detectó que el segmento correspondiente a la red 148.236.74 se encuentra compartido con otro departamento, lo cual añade tráfico adicional no contemplado originalmente.

Mediante la aplicación se realizó una prueba de respuesta de conectividad mediante el comando ping, mediante el cual se apuntó a la dirección del servidor y se obtuvieron los siguientes datos. En

la cual se puede ver una tendencia al aumento de respuesta, al ser aplicado una serie de 1000 solicitudes de respuesta, se detectaron durante un lapso una pérdida y un aumento del tiempo de respuesta que sobrepasa la media de respuesta obtenida en las pruebas, si bien sólo es un evento único, ante el servicio esto es un gran problema ya que implica que en un momento dado el servidor no responderá en tiempo. (Ilustración 58).

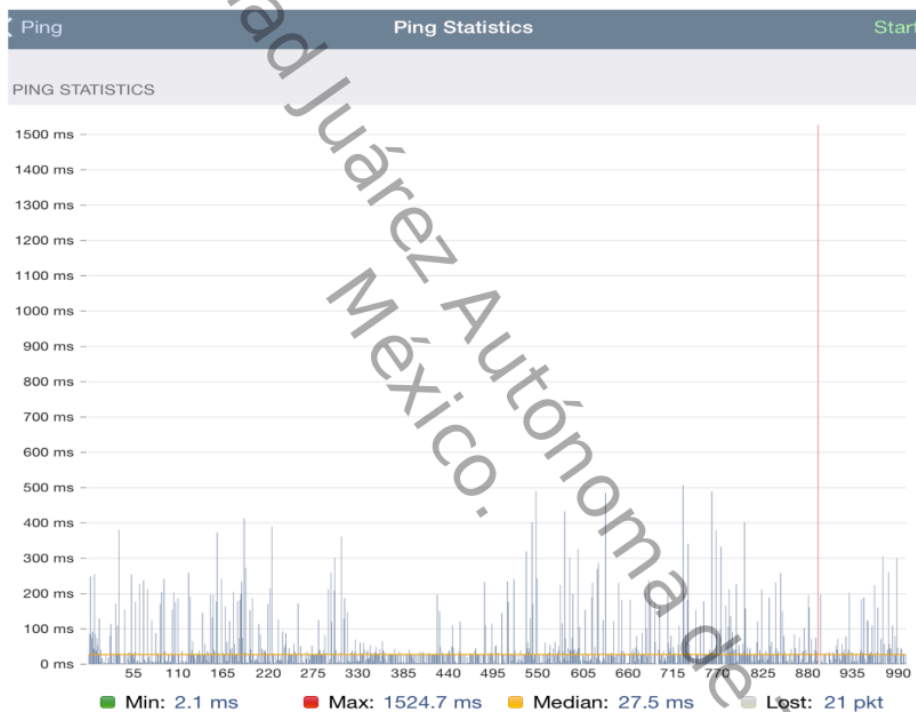


Ilustración 58. Prueba de respuesta del servidor .con Network Analizar.

El uso de la tecnología puede permite el desarrollo y la ampliación de los objetivos iniciales, pero como saber dónde se está en este proceso de crecimiento, entonces surgen los cuestionamientos donde me encuentro?, estoy bien? Que me hace falta?; esta serie de preguntas se pueden contestar mediante el *The Strategic Management Maturity Model* (Modelo De administración de madurez estratégicas).

El SMMM, permite conocer donde se encuentra la implementación tecnológica desde la administración, permitiendo realizar comparaciones con otras empresas y mantener un monitoreo constante del progreso de la misma. Este modelo establece cinco niveles de madurez, los cuales se evalúan mediante una serie de ocho métricas que permiten el establecimiento de acuerdo a los cumplimientos de estas la ubicación dentro de cada nivel desde el primero hasta el quinto nivel (Arveson and others, 2010).

4.5 Evaluación de la propuesta realizada

Cuando se propone un desarrollo de tecnología de la información existen diversos factores que pueden hacer que la organización mejore o empeore sus procesos; con el fin de identificar el estado en el que se encuentra el progreso del CECOM. Se empleó el modelo de madurez SMMM (Modelo de Madurez de Administración estratégica), el cual emplea un sistema de clasificación de cinco niveles los cuales se describen a continuación.

	Descripción del Nivel
Nivel 1	La organización no hacen ningún tipo de planificación o gestión estratégica en un sentido formal, tendiendo a planificar sólo en el nivel táctico u operacional de una manera ad hoc y sin control, normalmente por la alta dirección a puerta cerrada. Los líderes pasan la mayor parte de su tiempo realizando acciones de dirección operativa, nunca abordando estrategia a largo plazo.
Nivel 2	La organización en este nivel aplica algunos elementos de una planificación eficaz y la gestión estratégica de rendimiento, sólo de una manera inconsistente y, a menudo con resultados pobres. Planificación es poco probable que sea la disciplina rigurosa, y sólo ocurre en reacción a eventos o para complacer temporalmente un líder individual. La organización puede registrar el nivel de desempeño y aplicar acciones de control ante deficiencias, pero a menudo estas actividades son hechas por individuos para satisfacer una necesidad política de rutina y no se tomen en serio.

Nivel 3	Es característico de las organizaciones en este nivel que hay estructuras y procesos formales para participar integralmente y de manera proactiva en la planificación y gestión estratégica. Estas actividades tienen lugar sobre una base bastante regular y están sujetos a cierto grado de mejora con el tiempo. Las medidas son un poco alineadas con la estrategia y la responsabilidad de los empleados se toma en serio.
Nivel 4	La organización impulsa en este nivel las Estrategia enfocadas y realiza la toma de decisiones para la organización. Se tienen normas y métodos de toda la Organización que se ejecutan ampliamente para la gestión de la estrategia. Los directivos participan directamente con los trabajadores en el proceso, la medición y la rendición de resultado de las actividades para alcanzar el exitito de la estrategia de la organización
Nivel 5	Se realizar planificación estratégica y la excelencia en la gestión es incrustada dentro de la cultura de la organización y son mejorados de forma continua en un sentido formal. Esto significa que a medida que se evalúa el rendimiento, la organización analiza primero cómo se está llevando a cabo con respecto a sus objetivos estratégicos y luego según estudios la eficacia de la planificación estratégica y procesos de gestión son y se adapta según sea necesario. Excelencia en la gestión estratégica de la organización impulsa la ventaja competitiva o el éxito del rendimiento

Tabla 5. Traducción del Esquema de cinco niveles de SMMM.

Tomando en consideración esta metodología y gracias a la recolección de información que se obtuvo dentro de la investigación en la cual se realizó un análisis de la situación del CECOM y así mismo se realizó una búsqueda en otra institución como lo es el TecVirtual, para adquirir información que permitiera obtener datos de comparación sobre las situaciones en la que se encuentra.

4.5.1. Análisis CECOM

Dentro de las instalaciones del CECOM residen dos áreas de importancia para la UJAT: radio y televisión, mismas que cumplen con la función de crear, distribuir y transmitir contenidos de materiales audiovisuales.

Mediante la utilización del método cualitativo, particularmente haciendo uso de las herramientas de recolección de información mediante la observación y registro digital y documental, se obtuvo información para poder realizar una primera evaluación del centro; si bien en este primer análisis puede no verse favorecido es un primer paso para mejorar.

La herramienta principal de recolección fue la observación, mediante la cual se identificó el comportamiento de las personas trabajan en las diversas áreas del CECOM, entre los cuales se pudo identificar la existencias de 5 Grupos, las cuales pueden variar de miembros ya que existen agentes individuales que se mueven entre estos grupos, trabajando en conjunto, quienes se mueven según su intereses que no necesariamente constituyen en fortalecer el área de trabajo.

Dentro de la administración general del centro se establecen objetivos y metas que se plantean realizar, sin embargo parte de la administración interna se percibe descuidada en las administración de recursos, esencialmente para el mantenimiento operativo de todas las áreas, como ejemplo el área apoyo académico el cual ingresa activos al área pero no logra obtener beneficios de este, si bien el área directiva tiene representatividad dentro de redes de colaboración, las actividades anexa a estas representan una gasto sin retorno de inversión.

Las actividades operativas del personal influyen también dentro del proceso de análisis, si bien se tiene un proceso en el cual se definen funciones y tareas; estas no necesariamente se respetan o siguen una asignación bajo un parámetro, quedando a discrecionalidad del área administrativa. Ejemplo del proceso se muestra en la Ilustración 59.

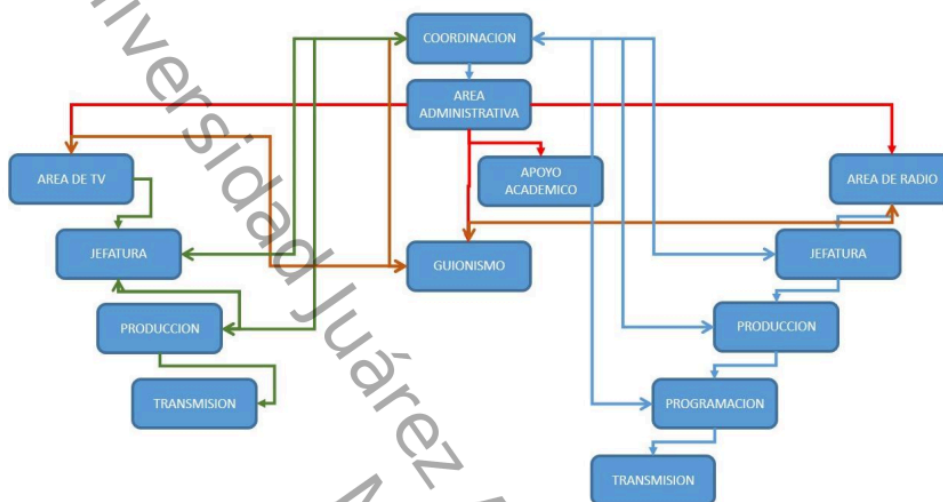


Ilustración 59. Flujo de contenido dentro del CECOM.

La información recabada mediante la observación y registro digital, se complementó con diversos análisis FODA realizado en colaboración de las diversas áreas del CECOM, que permitió la identificación de los puntos débiles de la organización y las áreas de oportunidad, dentro de las cuales tomaron para realizar la puntuación con el modelo SSSM, siendo en este caso particular el acceso a sólo una de las versiones de este análisis, dado que se está manejando para un proyecto no se integra dentro de este trabajo.

Después de analizar se ha llegado a la conclusión que el CECOM se encuentra en el segundo nivel, esto tomando en consideración de los puntos de evaluación que se establecen como ejes rectores de este modelo (Métricas) que permiten determinar el grado que se tiene de madurez estratégica. Si bien se tienen los elementos necesarios como son cultura y valores, métricas de desempeño, liderazgo, etc.; estos no se encuentran desarrollados.

Con lo anterior se han puesto en marcha una serie de cursos que buscan el fortalecimiento de los elementos que señala el modelo SMMM, con lo que la institución se encuentra en un proceso que busca el establecimiento de una administración, que busca el establecimiento de una integración

más del personal que labora, el establecimientos de políticas que permitan la medición de la administración, de sustentabilidad de las mismas y de los procesos de la misma.

Así mismo se busca la alineación de las estrategias a la alineación de la organización, con lo cual se establecerán a las prácticas adecuadas y la integración elementos necesarios en la búsqueda de la optimización de las actividades.

CECOM					
TecVirtual					
NIVELES	1	2	3	4	5
Liderazgo					
Cultura y Valores					
Pensamiento estratégico y planificación					
Alineación					
Medición del rendimiento					
Administración del rendimiento					
Mejora de procesos					
Sustentabilidad					

Tabla 6. Grafica de barras de la percepción basada y en el modelo SMMM del CECOM y TecVirtual.

Capítulo V. Conclusiones y trabajos futuros

Actualmente de los servicios con que se cuenta para la transmisión de contenidos en el CECOM son de una señal de radio por FM y por Internet a través del servicio de *Windows media Service*, que proporciona acceso a los diversos clientes que ingresan a la dirección www.radio.ujat.mx, o por los banner con el logo tipo de la UJAT en la página principal y la del CECOM.

En el caso de televisión no se dispone de un medio de acceso a un punto que este transmitiendo una señal de video, no se cuenta con un medio de acceso permanente, cada uno de los enlaces que permiten vincularlo se habilitan por periodos cortos, esto debido al trabajo que se requiere de la para transmisión de eventos desde instalaciones diferentes fuera del CECOM.

El desplazamiento continuo de los equipos y la insuficiente cantidad, así como las diferentes perspectivas de establecimiento de cursos de acción basado en necesidades temporales, hacen difícil el establecer una señal permanente de video. Dicha situación, dio origen a las siguientes preguntas de la investigación:

¿Cómo se puede optimizar la comunicación entre los equipos de difusión de contenido web y los usuarios de Internet?

Uno de los elementos que se proponen es el uso de Administradores Contenidos para los sitios web, en parte la forma en la que se acceso a las servicios son confusos para la usuarios de las red de redes. En conjunto con una renovación de la infraestructura de red que permita la transferencia constante desde los equipos que contienen el sitio web del CECOM, así como de los servidores de *Windows Media Service*, para asegurar un reproducción fluida de los contenidos de radio y televisión por Internet.

Así mismo con el establecimiento de diagrama de general de transmisión de contenidos, se busca el establecimiento formal de un proceso de transmisión desde el área de producción a el usuario final, permitiendo mejorar la calidad del servicio.

¿Cómo se facilitaría el acceso de mayor cantidad de usuarios a los contenidos multimedia?

En la ilustración 15 y *Gartner* en su gráfica, muestran el crecimiento en la tendencia de uso de dispositivos móviles 2012 a 2016 un marcado crecimiento. Dentro de los dispositivos móviles que existen, se mencionan las siguientes marcas *Apple*, *BlackBerry*, *Windows Phone* y *Android Google*.

En el caso de la *Smart TV*, aunque hace uso de la tecnología de *Android* para acceder a servicios en red, aún se encuentra en un proceso constante de cambio, ejemplo de ello, la evolución de los ambientes de desarrollo; según datos de *consumer labs*, la tendencia de estos dispositivos es a la baja en el caso de la *TV*, al igual que en los equipos de Escritorios.

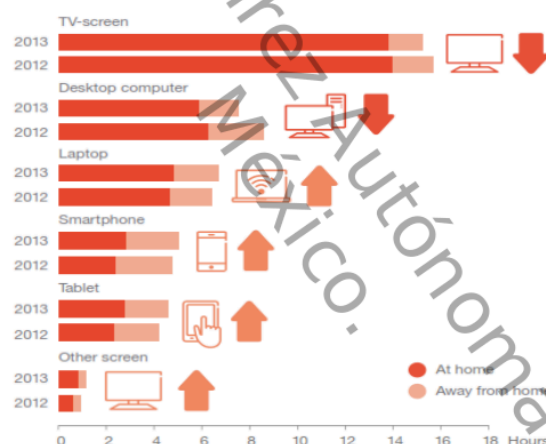


Ilustración 60. Tendencia de dispositivos *MultiScreen* (*Ericsson ConsumerLab TV and Media study 2013*).

Si bien aún se está en el proceso de desarrollo, esta situación se pudo observar dentro del *TecVirtual*, que en comparación a la *UJAT* ya se encuentra en el nivel 5, en la cual su planeación estratégica le permite estar en un sistema continuo de mejora permitiéndole alcanzar sus objetivos institucionales.

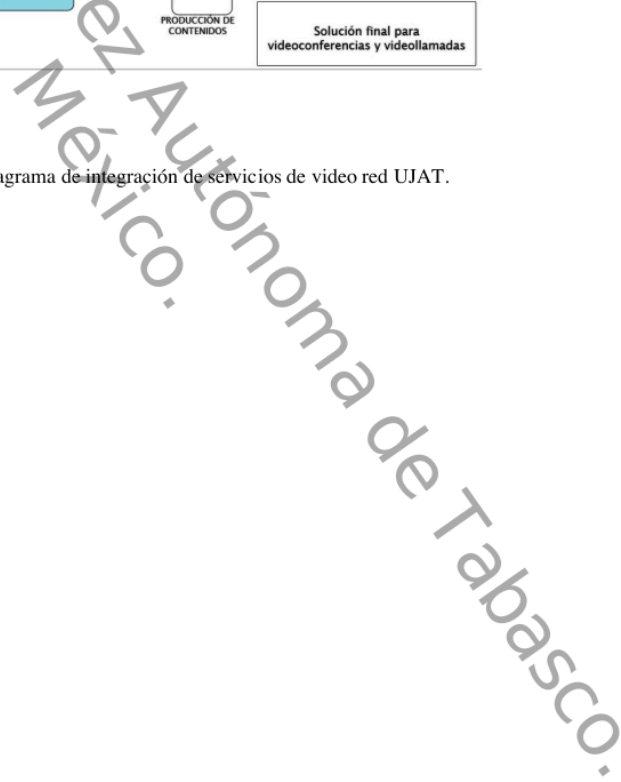
Teniendo como objetivo general de este proyecto de investigación con el desarrollo de una propuesta que permite la integración de servicios de video por Internet para la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Posteriormente de haber efectuado las fases metodológicas de la investigación: observación, análisis, realización y reflexión; con el fin de realizar la integración de diversos servicios de video por Internet; esta permitirá funcionar como un medio concentrador de contenidos que podrán ser consultados por los *ciber* usuarios, quienes no se limitan a ser de la comunidad universitaria.

En la aplicación se buscó la innovación con el uso de aplicaciones para dispositivos móviles como son teléfonos, *tablets* e incluyendo nuevo dispositivos como son las *smartv*, con el fin de proporcionar un ambiente de acceso más intuitivo, que permitiera al *ciber* usuario, acceder a los servicios de video.

Trabajos futuros:

- Implementación de un sistema de gestión de contenidos de video para el área de educación a distancias mediante transmisión en tiempo real y/o bajo demanda.
- Modificación del prototipo actual para la integración de nuevos servicios.
- Implementación de sistema de gestión de contenidos de los servicios de video.
- Implementación de servicios de protección de contenidos de *Streaming* mediante la aplicación de *DRM*.
- Implementación de un sistema de entrega de contenido en red (*CND*).
- Integración a la red UJAT.



PRODUCCIÓN DE CONTENIDOS	Solución final para videoconferencias y videollamadas
Programa de integración de servicios de video red UJAT.	

Bibliografía

- Alva O., (2005). *Metodología de medición y evaluación de la usabilidad en sitios Web educativos*. Universidad de Oviedo.
- Alva T., (2012). *Diseño e implementación de una aplicación para la educación a distancia: T-Learning a través de un canal TDT universitario y un canal de IPTV en la ciudad de Lima*. Tesis de Licenciatura no publicada. Lima. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Álvarez-Gayou J., (2004). *Como hacer una investigación cualitativa: Fundamentos y metodología*. México: Paidós. pp 159,160.
- ANUIES (2013). *Red Nacional de Televisión y Video de las Instituciones de Educación Superior*. Recuperado, Marzo 12, 2013, de www.anui.es.mx/content.php?varSectionID=28
- Bach, T., & Wolfgang H., (2003). *Digital Audio Broadcasting: Principles and Applications of Digital Radio*. West Sousesex, England: John Wiley&Sons
- Benoit H., (2008). *Digital Television Satellite, Cable, Terrestrial, IPTV, Mobile TV in the DVB Framework*. 3rd Ed. USA: Focal Press. pp 173-193.
- FUNTTEL, (2006). *Arquitectura de Referencia: Sistema Brasileño de Televisión Digital Terrestre*. Recuperado Agosto 3, 2012, de: http://www.tvdi.inf.br/site/artigos/CPqD/71_141_anexo1_arquitetura_referencia_sbtv.pdf
- Gartner, (2012). *How Google is Driving Mobile Video Market Growth*. Consult: March 19, 2014. Of <http://www.forbes.com/sites/louiscolumnbus/2012/08/27/how-google-is-driving-mobile-video-market-growth/>
- INEGI., (2010). *Penetración de TIC en Tabasco, 2010*. Consultado Enero 15, 2014. De <http://dgtic.tabasco.gob.mx/content/penetracion-de-tic-en-tabasco>
- INEGI, (2011). *Estadísticas sobre disponibilidad y uso de tecnologías de información y comunicaciones en los hogares, 2011*. Consultado Enero 15, 2014, de http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/encuestas/especiales/endutih/ENDUTIH2011.pdf

- Kesavaraja, D.; Shenbagavalli, A., (2013). Cloud video as a Service [VaaS] with storage, streaming, security and Quality of service: Approaches and directions. *Circuits, Power and Computing Technologies (ICCPCT), 2013 International Conference*. pp.1093, 1098, 20-21 March 2013, doi: 10.1109/ICCPCT.2013.6528975
- López, H., (2001). *H2O: Digital Media Server*. Instrumentación: Diseño del Sistema de H2O Digital Media Server. Recuperado Marzo 25, 2013, de http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales.
- López N. y Sandoval, F., (2008). *Métodos y técnicas de investigación cuantitativa y cualitativa*. Recuperado Abril 1, 2013, de: http://mail.udgvirtual.udg.mx/biblioteca/bitstream/20050101/1103/2/Metodos_y_tecnicas_de_investigacion_cuantitativa_y_cualitativa.swf.
- Rodriguez G., Gil J. y Garcia E. (1996). Metodología de la investigación cualitativa. 2da. Edi:Aljibe. Pp 39-57.
- Montez, C y Becker, V., (2005). *TV Digital Interactiva: conceptos, desafíos y perspectivas para Brasil*. Brasil: da UFSC.
- Mora, H. (2014). *Criterios de validez y triangulación en la investigación social Cualitativa*. Chile: Universidad Católica de Temuco. Recuperado Marzo 30, 2013, de https://www.academia.edu/1099259/Validez_y_triangulacion_en_investigacion_cualitativa
- Patton, M. (2003). *Qualitative Research and Evaluation*. USA: Sage.
- Peláez E., (2007). *IPTV Televisión sobre IP: El proyecto IP/TV*. Recuperado, Marzo 3, 2013, de iptv.cti.espol.edu.ec/iptv/acerca.html.
- Plata C., (2007). *Investigación cualitativa y cuantitativa: una revisión del qué y el cómo para acumular conocimiento sobre lo social*. Recuperado Marzo 16, 2013, de: http://www.javeriana.edu.co/Facultades/C_Sociales/universitas/64/plata.pdf
- Public.Resource, (2014). *Digital radio museum*. Retrieved, April 3, 2013, from www.museum.media.org/radio
- Pyungho, K., (November, 2009). Internet Protocol TV in Perspective: A Matrix of Continuity and Innovation *Television & New Media*, 10: 536-545, DOI: 10.1177/1527476409340908

- Ozer, J., (2009). *Choosing a Cloud Encoder*. Retrieved Agust 25, 2013, from <http://www.streamingmediaglobal.com/Articles/Editorial/Featured-Articles/How-to-Choose-a-Cloud-Video-Encoder-91195.aspx>
- Oramas J. (2007). *Implementación un canal IPTV multicast para la ESPOL*. Consultado el Marzo 10, 2013. En <http://www.cti.espol.edu.ec/index.php/en/projects?controller=researchAreas&task=show&view=researcharea&id=2>.
- Ruiz J., Hernández B., Aznar J., Blasco L., (2011). Evaluación de una plataforma IPTV como nuevo canal de distribución: Seguridad y productividad en la sociedad de la información. *Cuaderno Red de Cátedras de Telefonías Universidad de Zaragoza*. Abril, 2011. Recuperado Octubre 17, 2013, de https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBoQFjAA&url=http%3A%2F%2Fcedratelefonica.unizar.es%2FpdfsCuadernos%2FHernandez.pdf&ei=j7nYU_ikJKGO8gHnyYDIAQ&usg=AFQjCNFo-tK1YBBhz9QE3DjagrDXktH1zg&sig2=eQ6g5pvLcLUEL9oaQd69ew&bvm=bv.71778758,d.b2U
- Sánchez, E., (2008). *Implementación de IPTV a través de enlaces de Internet de Banda Ancha: Televisión sobre IP*. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Suarez, F. (2011), *Área de Arquitectura y Tecnología de Computadores*. Universidad de Oviedo.
- Samsung, (2013). *Development Guide Overview*. Retrieved April 19, 2013, from <http://www.samsungdforum.com/Guide/>
- Simpson, W. & Greenfield, H., (2009). IPTV and Internet Video: Expanding the Reach of Television. *Broadcasting*. (2). Burlington, USA: Focal Press. pp. -14, 31-45, 139-152, 156-157.
- Smart –TV (2013). *¿Que es Smart TV?* Recuperado Marzo 31, 2013, de <http://smart-tv.es/que-es-smart-tv/concepto/que-es-smart-tv>.
- Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, (2012). *Plan de desarrollo Institucional 2012-2016*. Villahermosa. UJAT.
- nextvlatam, (2011). Maxcom de México convierte su IPTV en OTT, Consultado en Octubre, 2012, de <http://nextvlatam.com/maxcom-mexico-turns-its-iptv-into-ott/?lang=es>.
- Arveson, P., Rohm, H., Wilsey D. Perry G., Halbach L. and DeCarlo J. (2010). The Strategic Management Maturity Model. Balanced Scorecard Institute, a Strategy Management Group

- company, Retrive May 25, 2014. From <http://balancedscorecard.org/Resources/Articles-White-Papers/SMM-Model>
- Webrtc.com, (20143). *Webrtc API*. Consultado el Marzo 23, 2013, de <http://docs.webplatform.org/wiki/apis/webrtc>
- W3Techs, (2014). *Market Position*. Retrieved, March 15, 2014, from <http://w3techs.com/technologies/details/cm-wordpress/all/all>.
- BuiltWith, (2014). *Statistics for websites using CMS technologies*. Retrieved March 15, 2014, from <http://trends.builtwith.com/cms>.
- Yithemes, (2013). *Theme of CMS for wordpress*. Retrieved March 15, 2014, from www.yithemes.com
- Codecanyon, (2014). *Theme of App Android*. Retrieved March 15, 2014, from www.codecanyon.net
- Zacarias O. E. (2001). *Así se Investiga: Pasos para hacer una Investigación*. El salvador, San Salvador: Clásicos Roxil.
- Zeadally, S., Moustafa, H. & Siddiqui, F., (2011). *Internet Protocol Television (IPTV): Architecture, Trends, and Challenges*. *IEEE Systems Journal*, 5, 518-527.

15

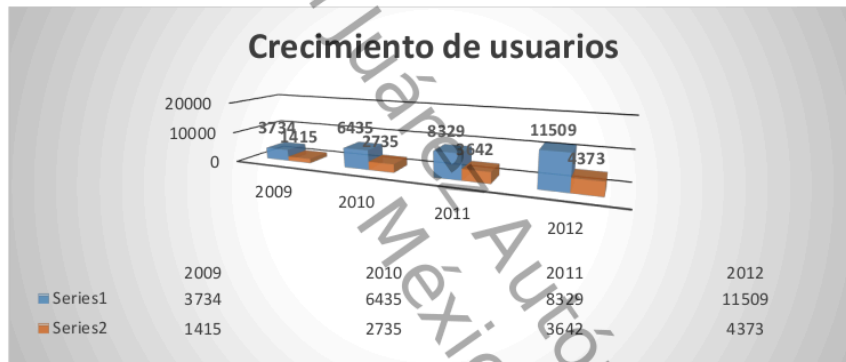


A N E X O S

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

Anexo A. Estadística de Ciber escuchas por Internet.

Los datos que se obtuvieron como referencia de la población de usuarios no está determina a un número fijo, sino creciente y su variación es progresiva; esto se puede observar mediante la siguiente gráfica en la cual se muestra la relación de los usuarios y su conexiones a los servicios que se dispones.



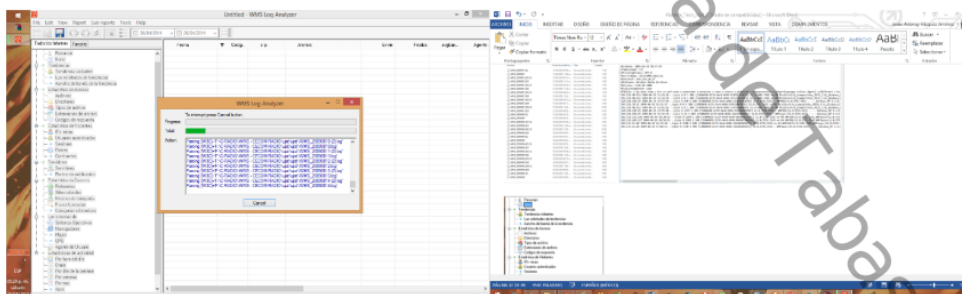
Crecimientos de usuario de servicio de streaming.

Por la naturaleza de los datos usados en la investigación, se hizo necesario el uso de herramientas automatizadas para la recolección y filtrado de éstos. Se usó el sistema de registro de log de Windows media para recolectar los datos usados en la investigación. Para hacer un filtro por categorías de los datos de registro obtenidos se usó la aplicación Windows Log Analyzer (WLA), la cual permitió obtener valores específicos de acuerdo a las siguientes variables: Tiempo (Día, Mes, Hora y Años) y Lugar (Pais)..

Nombre	Fecha de modificaci...	Tipo	Tamaño
WALS_20090617_02	17/06/2009 03:04 a...	Documento de tes...	1 KB
WALS_20090617_01	17/06/2009 11:04 a...	Documento de tes...	1 KB
WALS_20090617_01 (2)	17/06/2009 03:13 a...	Documento de tes...	1 KB
WALS_20090617_01	17/06/2009 11:13 a...	Documento de tes...	1 KB
WALS_20090617_02 (2)	17/06/2009 03:38 a...	Documento de tes...	1 KB
WALS_20090617_02	17/06/2009 11:33 a...	Documento de tes...	1 KB
WALS_20090617_03 (2)	17/06/2009 04:22 a...	Documento de tes...	1 KB
WALS_20090617_03	17/06/2009 04:22 a...	Documento de tes...	1 KB
WALS_20090617_04 (2)	17/06/2009 04:12 a...	Documento de tes...	2 KB
WALS_20090617_04	17/06/2009 04:12 a...	Documento de tes...	2 KB
WALS_20090617_05 (2)	17/06/2009 04:12 a...	Documento de tes...	10 KB
WALS_20090617_05	17/06/2009 04:12 a...	Documento de tes...	10 KB
WALS_20090618 (2)	17/06/2009 04:12 a...	Documento de tes...	2 KB
WALS_20090618	17/06/2009 05:33 a...	Documento de tes...	2 KB
WALS_20090618_01 (2)	18/06/2009 08:00 a...	Documento de tes...	3 KB
WALS_20090618_01	18/06/2009 11:03 a...	Documento de tes...	3 KB
WALS_20090618_02 (2)	18/06/2009 12:00 a...	Documento de tes...	10 KB
WALS_20090618_02	18/06/2009 08:00 a...	Documento de tes...	10 KB
WALS_20090619	18/06/2009 01:21 a...	Documento de tes...	5 KB
WALS_20090619_01	18/06/2009 08:37 a...	Documento de tes...	5 KB
WALS_20090619_01 (2)	18/06/2009 02:05 a...	Documento de tes...	1 KB
WALS_20090619_01	18/06/2009 10:05 a...	Documento de tes...	1 KB
WALS_20090619_02 (2)	18/06/2009 03:08 a...	Documento de tes...	1 KB
WALS_20090619_02	18/06/2009 11:08 a...	Documento de tes...	1 KB
WALS_20090619_03 (2)	18/06/2009 06:37 a...	Documento de tes...	1 KB
WALS_20090619_03	18/06/2009 02:37 a...	Documento de tes...	1 KB
WALS_20090619_04 (2)	18/06/2009 12:00 a...	Documento de tes...	1 KB
WALS_20090619_04	18/06/2009 08:00 a...	Documento de tes...	1 KB
WALS_20090620 (2)	20/06/2009 12:00 a...	Documento de tes...	1 KB
WALS_20090620	20/06/2009 08:00 a...	Documento de tes...	0 KB

: Logs de registro de Windows media Service.

Se realizo el proceso de analisis de cada uno de los archivos de registro mediante el software *Windows Logs Analyzer*, siendo procesados aproximadamente poco mas de 30000 registro los cuales mantienen informacion de cada una las conexiones realizadas al servicio de streaming en el periodo comprendido entre agosto 2009 y diciembre 2013. La contiene una base completa de antecedentes de informacion de las transmisiones generalizadas de los servicios de video y radio en su conjunto, dado que el primero no constituye un servicio que pueda ser considerado o evaluado de una forma precisa para determinar tendencias de los usuario.



Anexo B. Legal Terms Platforms.

1.1 Legal Information & Notices Apple

1

Ownership of Site; Agreement to Terms of Use

These Terms and Conditions of Use (the “Terms of Use”) apply to the Apple web site located at www.apple.com, and all associated sites linked to www.apple.com by Apple, its subsidiaries and affiliates, including Apple sites around the world (collectively, the “Site”). The Site is the property of Apple Inc. (“Apple”) and its licensors. BY USING THE SITE, YOU AGREE TO THESE TERMS OF USE; IF YOU DO NOT AGREE, DO NOT USE THE SITE.

Apple reserves the right, at its sole discretion, to change, modify, add or remove portions of these Terms of Use, at any time. It is your responsibility to check these Terms of Use periodically for changes. Your continued use of the Site following the posting of changes will mean that you accept and agree to the changes. As long as you comply with these Terms of Use, Apple grants you a personal, non-exclusive, non-transferable, limited privilege to enter and use the Site.

Content

1 All text, graphics, user interfaces, visual interfaces, photographs, trademarks, logos, sounds, music, artwork and computer code (collectively, “Content”), including but not limited to the design, structure, selection, coordination, expression, “look and feel” and arrangement of such Content, contained on the Site is owned, controlled or licensed by or to Apple, and is protected by trade dress, copyright, patent and trademark laws, and various other intellectual property rights and unfair competition laws.

Except as expressly provided in these Terms of Use, no part of the Site and no Content may be copied, reproduced, republished, uploaded, posted, publicly displayed, encoded, translated, transmitted or distributed in any way (including “mirroring”) to any other computer, server, Web site or other medium for publication or distribution or for any commercial enterprise, without Apple’s express prior written consent.

You may use information on Apple products and services (such as data sheets, knowledge base articles, and similar materials) purposely made available by Apple for downloading from the Site, provided that you (1) not remove any proprietary notice language in all copies of such documents, (2) use such information only for your personal, non-commercial informational purpose and do not copy or post such information on any networked computer or broadcast it in any media, (3) make no modifications to any such information, and (4) not make any additional representations or warranties relating to such documents.

Your Use of the Site

You may not use any “deep-link”, “page-scrape”, “robot”, “spider” or other automatic device, program, algorithm or methodology, or any similar or equivalent manual process, to access, require, copy or monitor any portion of the Site or any Content, or in any way reproduce or circumvent the navigational structure or presentation of the Site or any Content, to obtain or attempt to obtain any materials, documents or information through any means not purposely made available through the Site. Apple reserves the right to bar any such activity.

You may not attempt to gain unauthorized access to any portion or feature of the Site, or any other systems or networks connected to the Site or to any Apple server, or to any of the services offered on or through the Site, by hacking, password “mining” or any other illegitimate means.

You may not probe, scan or test the vulnerability of the Site or any network connected to the Site, nor breach the security or authentication measures on the Site or any network connected to the Site. You may not reverse look-up, trace or seek to trace any information on any other user of or visitor to the Site, or any other customer of Apple, including any Apple account not owned by you, to its source, or exploit the Site or any service or information made available or offered by or through the Site, in any way where the purpose is to reveal any information, including but not limited to personal identification or information, other than your own information, as provided for by the Site.

You agree that you will not take any action that imposes an unreasonable or disproportionately large load on the infrastructure of the Site or Apple’s systems or networks, or any systems or networks connected to the Site or to Apple.

¹ You agree not to use any device, software or routine to interfere or attempt to interfere with the proper working of the Site or any transaction being conducted on the Site, or with any other person’s use of the Site.

You may not forge headers or otherwise manipulate identifiers in order to disguise the origin of any message or transmittal you send to Apple on or through the Site or any service offered on or through the Site. You may not pretend that you are, or that you represent, someone else, or impersonate any other individual or entity.

You may not use the Site or any Content for any purpose that is unlawful or prohibited by these Terms of Use, or to solicit the performance of any illegal activity or other activity which infringes the rights of Apple or others.

Purchases; Other Terms and Conditions

Additional terms and conditions may apply to purchases of goods or services and to specific portions or features of the Site, including contests, promotions or other similar features, all of which terms are made a part of these Terms of Use by this reference. You agree to abide by such other terms and conditions, including where applicable representing that you are of sufficient legal age to use or participate in such service or feature. If there is a conflict between these Terms of Use

and the terms posted for or applicable to a specific portion of the Site or for any service offered on or through the Site, the latter terms shall control with respect to your use of that portion of the Site or the specific service.

¹ Apple's obligations, if any, with regard to its products and services are governed solely by the agreements pursuant to which they are provided, and nothing on this Site should be construed to alter such agreements.

Apple may make changes to any products or services offered on the Site, or to the applicable prices for any such products or services, at any time, without notice. The materials on the Site with respect to products and services may be out of date, and Apple makes no commitment to update the materials on the Site with respect to such products and services.

The following terms also govern and apply to your use of the Site, and they are incorporated herein by this reference:

- Guidelines for Using Apple Trademarks & Copyrights
- Rights & Permissions
- Trademarks
- Claims of Copyright Infringement
- Piracy
- Counterfeit Products
- ¹ Apple's Unsolicited Idea Submission Policy
- Software License Information
- Legal Contacts

Each of these policies may be changed from time to time and are effective immediately upon posting such changes on the Site.

Accounts, Passwords and Security

Certain features or services offered on or through the Site may require you to open an account (including setting up an Apple ID and password). You are entirely responsible for maintaining the confidentiality of the information you hold for your account, including your password, and for any and all activity that occurs under your account as a result of your failing to keep this information secure and confidential. You agree to notify Apple immediately of any unauthorized use of your account or password, or any other breach of security. You may be held liable for losses incurred by Apple or any other user of or visitor to the Site due to someone else using your Apple ID,

password or account as a result of your failing to keep your account information secure and confidential.

You may not use anyone else's Apple ID, password or account at any time without the express permission and consent of the holder of that Apple ID, password or account. Apple cannot and will not be liable for any loss or damage arising from your failure to comply with these obligations.

Privacy

Apple's Privacy Policy applies to use of this Site, and its terms are made a part of these Terms of Use by this reference. To view Apple's Privacy Policy, [click here](#). Additionally, by using the Site, you acknowledge and agree that Internet transmissions are never completely private or secure. You understand that any message or information you send to the Site may be read or intercepted by others, even if there is a special notice that a particular transmission (for example, credit card information) is encrypted.

Links to Other Sites and to the Apple Site

This Site may contain links to other independent third-party Web sites ("Linked Sites"). These Linked Sites are provided solely as a convenience to our visitors. Such Linked Sites are not under Apple's control, and Apple is not responsible for and does not endorse the content of such Linked Sites, including any information or materials contained on such Linked Sites. You will need to make your own independent judgment regarding your interaction with these Linked Sites.

Disclaimers

APPLE DOES NOT PROMISE THAT THE SITE OR ANY CONTENT, SERVICE OR FEATURE OF THE SITE WILL BE ERROR-FREE OR UNINTERRUPTED, OR THAT ANY DEFECTS WILL BE CORRECTED, OR THAT YOUR USE OF THE SITE WILL PROVIDE SPECIFIC RESULTS. THE SITE AND ITS CONTENT ARE DELIVERED ON AN "AS-IS" AND "AS-AVAILABLE" BASIS. ALL INFORMATION PROVIDED ON THE SITE IS SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE. APPLE CANNOT ENSURE THAT ANY FILES OR OTHER DATA YOU DOWNLOAD FROM THE SITE WILL BE FREE OF VIRUSES OR CONTAMINATION OR DESTRUCTIVE FEATURES. APPLE DISCLAIMS ALL WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING ANY WARRANTIES OF ACCURACY, NON-INFRINGEMENT, MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. APPLE DISCLAIMS ANY AND ALL LIABILITY FOR THE ACTS, OMISSIONS AND CONDUCT OF ANY THIRD PARTIES IN CONNECTION WITH OR RELATED TO YOUR USE OF THE SITE AND/OR ANY APPLE SERVICES. YOU ASSUME TOTAL RESPONSIBILITY FOR YOUR USE OF THE SITE AND ANY LINKED SITES. YOUR SOLE REMEDY AGAINST APPLE FOR DISSATISFACTION WITH THE SITE OR ANY CONTENT IS TO STOP USING THE SITE OR ANY SUCH CONTENT. THIS LIMITATION OF RELIEF IS A PART OF THE BARGAIN BETWEEN THE PARTIES.

The above disclaimer applies to any damages, liability or injuries caused by any failure of performance, error, omission, interruption, deletion, defect, delay in operation or transmission, computer virus, communication line failure, theft or destruction of or unauthorized access to, alteration of, or use, whether for breach of contract, tort, negligence or any other cause of action.

1 Apple reserves the right to do any of the following, at any time, without notice: (1) to modify, suspend or terminate operation of or access to the Site, or any portion of the Site, for any reason; (2) to modify or change the Site, or any portion of the Site, and any applicable policies or terms; and (3) to interrupt the operation of the Site, or any portion of the Site, as necessary to perform routine or non-routine maintenance, error correction, or other changes.

Limitation of Liability

Except where prohibited by law, in no event will Apple be liable to you for any indirect, consequential, exemplary, incidental or punitive damages, including lost profits, even if Apple has been advised of the possibility of such damages.

If, notwithstanding the other provisions of these Terms of Use, Apple is found to be liable to you for any damage or loss which arises out of or is in any way connected with your use of the Site or any Content, Apple's liability shall in no event exceed the greater of (1) the total of any subscription or similar fees with respect to any service or feature of or on the Site paid in the six months prior to the date of the initial claim made against Apple (but not including the purchase price for any Apple hardware or software products or any AppleCare or similar support program), or (2) US\$100.00. Some jurisdictions do not allow limitations of liability, so the foregoing limitation may not apply to you.

Indemnity

1 You agree to indemnify and hold Apple, its officers, directors, shareholders, predecessors, successors in interest, employees, agents, subsidiaries and affiliates, harmless from any demands, loss, liability, claims or expenses (including attorneys' fees), made against Apple by any third party due to or arising out of or in connection with your use of the Site.

Violation of These Terms of Use

Apple may disclose any information we have about you (including your identity) if we determine that such disclosure is necessary in connection with any investigation or complaint regarding your use of the Site, or to identify, contact or bring legal action against someone who may be causing injury to or interference with (either intentionally or unintentionally) Apple's rights or property, or the rights or property of visitors to or users of the Site, including Apple's customers. Apple reserves the right at all times to disclose any information that Apple deems necessary to comply with any applicable law, regulation, legal process or governmental request. Apple also may disclose your information when Apple determines that applicable law requires or permits such disclosure, including exchanging information with other companies and organizations for fraud protection purposes.

You acknowledge and agree that Apple may preserve any transmittal or communication by you with Apple through the Site or any service offered on or through the Site, and may also disclose such data if required to do so by law or Apple determines that such preservation or disclosure is reasonably necessary to (1) comply with legal process, (2) enforce these Terms of Use, (3) respond to claims that any such data violates the rights of others, or (4) protect the rights, property or personal safety of Apple, its employees, users of or visitors to the Site, and the public.

You agree that Apple may, in its sole discretion and without prior notice, terminate your access to the Site and/or block your future access to the Site if we determine that you have violated these Terms of Use or other agreements or guidelines which may be associated with your use of the Site. You also agree that any violation by you of these Terms of Use will constitute an unlawful and unfair business practice, and will cause irreparable harm to Apple, for which monetary damages would be inadequate, and you consent to Apple obtaining any injunctive or equitable relief that Apple deems necessary or appropriate in such circumstances. These remedies are in addition to any other remedies Apple may have at law or in equity.

You agree that Apple may, in its sole discretion and without prior notice, terminate your access to the Site, for cause, which includes (but is not limited to) (1) requests by law enforcement or other government agencies, (2) a request by you (self-initiated account deletions), (3) discontinuance or material modification of the Site or any service offered on or through the Site, or (4) unexpected technical issues or problems.

If Apple does take any legal action against you as a result of your violation of these Terms of Use, Apple will be entitled to recover from you, and you agree to pay, all reasonable attorneys' fees and costs of such action, in addition to any other relief granted to Apple. You agree that Apple will not be liable to you or to any third party for termination of your access to the Site as a result of any violation of these Terms of Use.

Governing Law; Dispute Resolution

You agree that all matters relating to your access to or use of the Site, including all disputes, will be governed by the laws of the United States and by the laws of the State of California without regard to its conflicts of laws provisions. You agree to the personal jurisdiction by and venue in the state and federal courts in Santa Clara County, California, and waive any objection to such jurisdiction or venue. The preceding provision regarding venue does not apply if you are a consumer based in the European Union. If you are a consumer based in the European Union, you may make a claim in the courts of the country where you reside. Any claim under these Terms of Use must be brought within one (1) year after the cause of action arises, or such claim or cause of action is barred. Claims made under the separate terms and conditions of purchase for goods and services are not subject to this limitation. No recovery may be sought or received for damages other than out-of-pocket expenses, except that the prevailing party will be entitled to costs and attorneys' fees. In the event of any controversy or dispute between Apple and you arising out of or in connection with your use of the Site, the parties shall attempt, promptly and in good faith, to resolve any such dispute. If we are unable to resolve any such dispute within a reasonable time (not to

exceed thirty (30) days), then either party may submit such controversy or dispute to mediation. If the dispute cannot be resolved through mediation, then the parties shall be free to pursue any right or remedy available to them under applicable law.

Void Where Prohibited

Apple administers and operates the www.apple.com Site from its location in Cupertino, California USA; other Apple sites may be administered and operated from various locations outside the United States. Although the Site is accessible worldwide, not all features, products or services discussed, referenced, provided or offered through or on the Site are available to all persons or in all geographic locations, or appropriate or available for use outside the United States. Apple reserves the right to limit, in its sole discretion, the provision and quantity of any feature, product or service to any person or geographic area. Any offer for any feature, product or service made on the Site is void where prohibited. If you choose to access the Site from outside the United States, you do so on your own initiative and you are solely responsible for complying with applicable local laws.

Miscellaneous

You may not use or export or re-export any Content or any copy or adaptation of such Content, or any product or service offered on the Site, in violation of any applicable laws or regulations, including without limitation United States export laws and regulations.

If any of the provisions of these Terms of Use are held by a court or other tribunal of competent jurisdiction to be void or unenforceable, such provisions shall be limited or eliminated to the minimum extent necessary and replaced with a valid provision that best embodies the intent of these Terms of Use, so that these Terms of Use shall remain in full force and effect. These Terms of Use constitute the entire agreement between you and Apple with regard to your use of the Site, and any and all other written or oral agreements or understandings previously existing between you and Apple with respect to such use are hereby superseded and cancelled. Other than as provided in a purchase agreement you enter into with Apple, Apple will not accept any counter-offers to these Terms of Use, and all such offers are hereby categorically rejected. Apple's failure to insist on or enforce strict performance of these Terms of Use shall not be construed as a waiver by Apple of any provision or any right it has to enforce these Terms of Use, nor shall any course of conduct between Apple and you or any other party be deemed to modify any provision of these Terms of Use. These Terms of Use shall not be interpreted or construed to confer any rights or remedies on any third parties.

Apple provides access to Apple international data and, therefore, may contain references or cross references to Apple products, programs and services that are not announced in your country. Such reference does not imply that Apple in your country intends to announce such products, programs or services.

Feedback and Information

Any feedback you provide at this site shall be deemed to be non-confidential. Apple shall be free to use such information on an unrestricted basis.

*The information contained in this web site is subject to change without notice.
Copyright © 1997-2009 Apple Inc. All rights reserved.
Apple Inc., 1 Infinite Loop, Cupertino, CA 95014, USA.*

Updated by The Apple Legal Team on Nov. 20, 2009

1.2 **Smart TV App Policies & Guidelines**

In order to improve application quality and user experience, Samsung is implementing different policies with regards to TV Applications. This page provides information on these policies, which will be updated from time to time.

Overview

In order to improve Application quality and user experience, Samsung is implementing different Policies with regards to TV Applications. This page provides information on these policies, which will be updated from time to time.

Please be sure to check all the App Policies before developing an application for Samsung Smart TV.

Applications infringing the App Policies will be rejected during the certification process.

Using custom font

Rendering of the custom fonts may differ between Samsung SmartTV platforms.

If you use custom fonts or self-made fonts in your SmartTV application, please note that the same font may be rendered differently on different SmartTV platforms. This happens because 2014 year models use a different font engine than the previous ones.

The font engine versions used in our products are as follows:

- 12' platform : pango 1.28.0
- 13' platform : pango 1.28.0

2
- 14' platform : harfbuzz 0.9.15

For example, some arabic fonts may not support ligature on 12',13' platforms.

In case of any problems, it is strongly recommended to use the default font whenever possible.

If you use custom font or self-made font, you should check it on the Samsung SmartTV SDK Emulator.

If you discover any error related with displaying text, you should verify the font data file and contact SDF Q&A.

Only full-screen apps are allowed in Europe

Apps targeted to be released in Europe need to be in full-screen mode with a non-transparent background. Other type of apps, such as tickers or apps covering only a portion of the screen cannot be released in Europe.

Advertisement Guideline

Dear Samsung D Forum Members

2
We are pleased to announce that Samsung is enabling in-app advertising for Samsung Smart TV members. With the release of Samsung advertisement service API, Smart TV application developers can publish advertising in applications and can thereby create another monetize channel.

At first, for advertising you can download TV SDK from SDF. The Download page in SDF: <http://www.samsungdforum.com/Devtools/SdkDownload>

At present, we offer in-app banner and video advertising. Using Samsung advertisement service API(Ad Library) can guarantee the best compatibility and stability on the Samsung TV platform. <http://www.samsungdforum.com/Guide/tut00117/index.html#contents>

For advertising in China, you are advised to visit Adhub China (www.samsungadhub.com.cn), and use Ad Library for China among the Ad Library files (<http://www.samsungdforum.com/SamsungDForum/ForumDashBoard/fc9db838bc1a1dd3>).

2

From 28th April 2013, Samsung will only allow to use Samsung advertisement service API in newly developed apps. (In Mainland China, From 28th Nov 2013)

This rule will be applied to app service countries listed below. If your new app is in the following countries, device year, and development language, you should use Samsung advertisement API.

If you have your own sales organization or distribute your apps beyond the following countries, you will be exempt from this policy.

	Development Language	Device Year	App Serviceable Countries
Now	Java Script	2011 TV/BD	- * America: US, Canada, Mexico - * Europe: UK, Germany, France, Spain, Italy, Switzerland, Netherlands, Belgium, Austria, Luxemburg, Sweden, Denmark, Norway, Finland - * CIS: Russia - * SE Asia: Australia, China
Supporting	App Framework	2012 TV/BD	
		2013 TV/BD	

2

If you have questions about in-app advertising, please contact AdHub team through the below address.

AdHub

Customer Support

Samsung AdHub Global : <http://help.content.samsung.com/csseller/main/main.do>

- Samsung AdHub China : www.samsungadhub.com.cn

Apps with same content should have only one AppID.

It is mandatory that applications which offer the same contents should be consistently registered under a single ID.

If you create different source codes for another device model group, you can register different versions for the same application under the same ID.

You can select Version when submitting source code on SDF.

You can select a device model group(s) for each version.

When a test on such version is complete, the updated version can be submitted into QA for another device model group. If you have any questions, please post them to 'certification

Q&A menu(<http://www.samsungdforum.com/MyWork/DmCertificationQnA>)' at SDF.

Default Language

The title, content and default description of your application shall be in English and/or the official language(s) of your service country(ies).

If you wish to release your application in service countries over more than two regions (as set forth in the below country list),

it is mandatory for your application to be fully supported in English or the official language(s) of the service countries (<http://www.samsungdforum.com/Support/SmartTVappolicies>).

Service Country Expansion

If you wish to add your service country(ies) for the current version of your application after its release, you're required to select the additional service country(ies) at TV Samsung Apps Seller Site only.

Please contact your Samsung content manager prior to your service country modification for our approval. For such additional service country(ies), further QA might be proceeded without your app resubmission at SDF.

2

For the updated version of your application, you're additionally required to submit it to SDF for QA.

- Dynamic loading app is not permitted
- It is not allowed to use URL redirection to load a web application.
- A Samsung TV App package should include all UI, Layout and Control codes.
- The content list and content itself may be updated dynamically.
- Below picture describes the URL redirection app style.

1.3 Android Legal Developer

Legal Notice

Android is an open platform that's freely available to you as an app developer. You can immediately download the Android SDK, develop apps, and distribute them to the world without any registration or fees.

3

Android is developed by Google Inc. and the Open Handset Alliance. We've made it available to you as a development platform pursuant to our commitment to openness, freedom, and innovation in mobile.

To start developing apps for Android, download the free Android SDK.

Android Brands

The "Android" name, the Android logo, and other trademarks are property of Google Inc. You may not use the logo or the logo's custom typeface.

You may use the word "Android" in a product name only as a descriptor, such as "for Android" and the first instance should be followed by a TM symbol, "for Android™." In other messaging, the word "Android" may be used in text as a descriptor, as long as it is followed by a proper generic term (for example, "Android™ application"). Any use of the Android name must include footer attribution in your communications: "Android is a trademark of Google Inc."

The Android Robot logo can be used, reproduced, and modified freely in marketing communications. Our standard color value for print is PMS 376C. Our online hex color is #A4C639. The Android Robot logo is licensed under the terms of the Creative Commons Attribution license and any use of it must be attributed as such.

For more information about Android brands, see the Brand Guidelines.
All other trademarks are the property of their respective owners.

Web Site Content

We are pleased to license the Android documentation and sample code on this web site under terms that encourage you to take, modify, reuse, re-purpose, and remix the content as you see fit. The documentation content on this web site is made available to you as part of the Android Open Source Project. This documentation, including any code shown in it, is licensed under the Apache 2.0 license. All other content on this site, except the license documents themselves and as otherwise noted, is licensed under the Creative Commons Attribution 2.5 license.

For more information about licenses provided for the content of this web site and the restrictions for re-use, read the complete Content License.

Your use of this site is subject to Google's Privacy Policy & Terms of Service.

Other Android Services

Google provides other optional services for your Android apps that have their own legal terms and restrictions. Such services include:

Eclipse Android Developer Tools Plugin

If you're developing apps with the Eclipse IDE, we offer a free plugin called the Android Developer Tools (ADT) to speed up your development and debugging. Certain code within the ADT plugin and other packages available from the SDK Manager require that you agree to terms and conditions for use, reproduction and distribution upon installation.

Google Play

Google Play is a publicly available service through which you can distribute your apps for Android-powered devices. Google Play not only makes your app available to millions of devices, but also offers your app powerful services such as in-app billing and license verification. In order to distribute your apps on Google Play and use the associated services, you must agree to the Developer Distribution Agreement and acquire a valid Developer Account.

Developer Distribution Agreement, Developer Program Policies

Google Maps Android API

The Google Maps Android API is a collection of services that allow you to include maps, geocoding, geolocation, and other content from Google and its content providers in your Android apps. If you want to develop an Android app that makes use of this API you must agree to the terms of service and obtain an API Key.

Google Maps Android API Getting Started, Mobile Legal Notices

Android Cloud to Device Messaging

Android Cloud to Device Messaging (C2DM) is a service that helps you send data from your servers to your users' Android devices. The service provides a simple, lightweight mechanism that your servers can use to tell your Android app to contact your server directly to fetch updated app

or user data. Before you can sign up for Android Cloud to Device Messaging, you must agree to the terms of a legal agreement between you and Google. Registration is free.

3

Android Cloud to Device Messaging Terms of Service

Android Backup Service

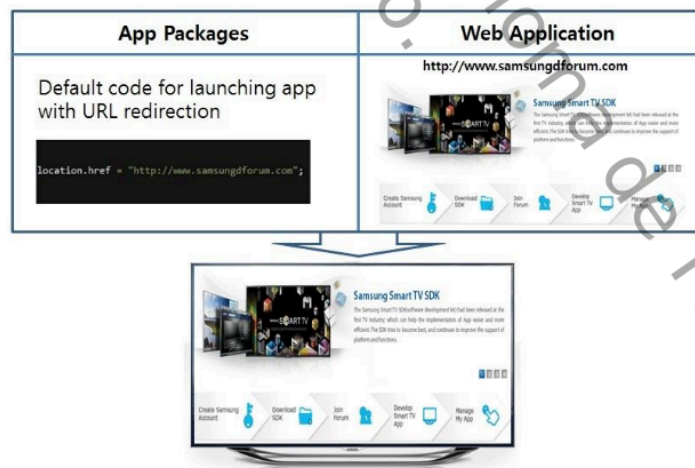
Android Backup Service is integrated with Android's data backup framework to perform data backup and restore for most devices running Android 2.2 or greater, using Google servers and a backup transport on the device. Before you can sign up for Android Backup Service, you must agree to the terms of a legal agreement between you and Google. Registration is free.

Android Backup Service Terms of Service

Any and all other services available for Android but not documented on developer.android.com are subject to their own terms, as documented on their respective web sites.

Except as noted, this content is licensed under Creative Commons Attribution 2.5. For details and restrictions, see the Content License.

About Android | Legal | Support



Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

Anexo C. Player Specifications.

File	Container	Video codec	Resolution	Frame rate	Bit rate	Comments	Audio Codec
*.avi	AVI	Divx 3.11/4.x/5.x/6.1	720x576	6 ~ 30	8	Up to GMC 1-Wrapping Point	AC3
*.mkv	MKV	XviD	1920x1080	6 ~ 30(60)	20		LP CM
*.asf	ASF						ADMP CM(I/M, M
*.wmv	MP4	MPEG4 SP/ASP	1920x1080	6 ~ 30(60)	8		AAC
*.mp4	3GP						HE-AAC
*.3gp	VRO	H.264 BP/MP/HP	1920x1080	6 ~ 30	25		WMA
*.mpg	PS					BP/MP/HP Level 4.1	MPEG(MP3)
*.mpeg	TS						DTS Core
*.ts		H.263	720x576	6 ~ 30	10	Profile3, restricted up to SD	
*.tp							
*.trp		Window Media	1920x1080	6 ~ 30	25		
*.divx		v9					
		MPEG2	1920x1080	24/25/30	40		
						Support VC1 SP/MP/AP L3	
						Not support L4	
						Simple Profile Medium	
						Main Profile High Level 3	
						Advanced Profile Level 3	
						WMV9 support	
		MPEG1	325x288	24/25/3	20	Hight Profile High Level	
		VP 6	640x480	24/25/3	4	MPEG-1 except D-picture	
*.rmvb	RMVB	RV 8/9/10 (RV	1920x1080	30	20	China/Hongkong	RealAudio 6

Some of above contents are not supported if codec or contents has a problem.

Anexo D. Player Specifications and future.

Type	Feature	2010		2011		2012		2013	
		TV/AV	SDK 1.5	TV/AV	SDK 2.5	TV/AV	SDK 3.0	TV/AV	SDK 4.0
APP ENGINE	HTML	HTML 4.01	HTML 4.01	HTML 5	HTML 5	HTML 5	HTML 5	HTML 5	HTML 5
	DOM	DOM	DOM	DOM	DOM	DOM	DOM	DOM	DOM
	CSS	CSS 2.1	CSS 2.1	CSS	CSS	CSS	CSS	CSS	CSS
	Javascript	Javascript 1.6	Javascript 1.6	Javascript 1.8	Javascript 1.8	SquirrelFish	SquirrelFish	V8	V8
Flash	Browser Plug in	SWF	Flash 8.0 / FlashLite 3.1 / ActionScript 2.0	Flash 8.0 / FlashLite 3.1 / ActionScript 2.0	Flash 10.1 / ActionScript 2.0	Flash 10.1 / ActionScript 3.0	Flash 10.1 / ActionScript 3.0	Flash 11.1 / ActionScript 3.0	Not Supported
	Standalone	SWF	Flash 8.0 / FlashLite 3.1 / ActionScript 2.0	Flash 8.0 / FlashLite 3.1 / ActionScript 2.0	Flash 10.1 / ActionScript 2.0	Flash 10.1 / ActionScript 3.0	Flash 10.1 / ActionScript 3.0	Flash 11.1 / ActionScript 3.0	Flash 11.1 / ActionScript 3.0
	AIR	AIR	Not Supported	Not Supported	AIR for TV 2.5.1	Not Supported	AIR for TV 2.5.1 (TV D6000 or higher, Not Supported)	AIR for TV 2.5.1 (TV D6000 or higher, Not Supported)	Not Supported
	Streaming	Streaming	RTMP/RTMPe	RTMP/RTMPe	RTMP/RTMPe	RTMP/RTMPe	RTMP/RTMPe	RTMP/RTMPe	RTMP/RTMPe
DRM	Widevine	Widevine	Not Supported	Not Supported	Not Supported	Not Supported	Not Supported	Not Supported	Not Supported
	PlayReady	PlayReady	Not Supported	Not Supported	Not Supported	Not Supported	Not Supported	Not Supported	Not Supported
	Widevine	Widevine	Not Supported	Not Supported	Not Supported	Not Supported	Not Supported	Not Supported	Not Supported
Streaming	HTTP	Supported	Supported	Supported	Supported	Supported	Supported	Supported	Supported
	HTTPS	Supported	Supported	Supported	Supported	Supported	Supported	Supported	Supported
	MMS*2	Supported	Supported	Supported	Supported	Supported	Supported	Supported	Supported
	RTSP/RTSP	Not Supported	Not Supported	Not Supported	Not Supported	Supported	Supported	Supported	Supported
	HAS (xml metadata)	Supported*3 - OIPF Rel2 / MPEG2 TSonly / AES-128	Not Supported	Supported - OIPF Rel2 / MPEG2 TSonly / AES-128	Supported	Not Supported	Not Supported	Not Supported	Not Supported
	Mpeg-Dash (xml metadata)	Not Supported	Not Supported	Not Supported	Not Supported	Supported OIPF Rel2 / MPEG2 TSonly / AES-128	Supported	Supported OIPF Rel2 / MPEG2 TSonly / AES-128	Supported

Anexo E. HTML5 Video Player Comparison

		License	Javascript Library	Flash Fallback	IOS	Fullscreen	Keyboard Interface	Subtitle Support
Kaltura	HTML5 Video Player	GPL v3	jQuery	✓	✓	✓		✓
Projektor	HTML5 Video Player	GPL v3	jQuery	✓	✓	✓	✓	✓
FlareVideo	HTML5 Player	MIT	jQuery	✓	—	✓	—	—
Video JS	HTML5 Player	GPL v3	Stand alone	✓	✓	✓	—	✓
Html5media	Video Player	GPL v3		✓	—	✓	—	—
JW	HTML5 Video Player	Custom		✓	✓	✓	—	✓
JMediaelement	HTML5 Video Player	GPL v2 & MIT	jQuery	✓	—	✓	✓	✓
OIPlayer	HTML5 Video Player	GPL v3	jQuery	—	—	✓	—	—
HVideo	HTML5 Video Player	Custom	jQuery	—	—	✓		—
JQuery	Video HTML5 Video Player		jQuery	—	—	—	—	—
Video for Everybody		Creative Commons		✓	—	✓	—	—

HTML5	Video					
Player						
Open	Video	BSD	✓	—	✓	—
Player	HTML5					
Video Player						
Mediaelement.js	GPL v2 &	jQuery	✓	✓	✓	—
HTML5	Video	MIT				✓
Player						
OficioMootools		Mootools	—	—	—	—
HTML5	Video					
Player						
SublimeVideo	Service	Stand	✓	✓	✓	✓
HTML5	Video	(Free				
Player		alone				
Uppod.HTML5			✓	—	✓	—
Video Player						
LeanBack	GPL v3	Stand	—	✓	✓	✓
HTML5	Media	alone				
Player						
Mooplay HTML5	GPL v3	Mootools	—	—	✓	—
Video Player						✓
JPlayer	HTML5	GPL v3 &	✓	✓	—	—
Video Player		jQuery				
OSM	HTML5	MIT				
Video Player			✓	—	✓	—
		GPL v3				
		jQuery				

Anexo F. Oficio Conclusión Estancia en TecVirtual



Anexo G. Reporte Estancia TecVirtual

Alumno: Josué Adonay Vázquez Jiménez
C. de Estudios: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
División Académica de Informática y Sistemas
Posgrado: Maestría en administración de Tecnologías de la Información
L. de estancia: TECVirtual del Sistema Tecnológico de Monterrey.

La realización de estancia investigación es un medio que permite el ampliar las perspectivas del investigador, es por ello que resulta de gran valor para mi tesis el poder tener el acercamiento a otra institución que se encuentra constantemente haciendo uso de los recursos tecnológicos, como es el TECVirtual.

Es así que como parte de la investigación académica y lo establecido dentro de los objetivos de la tesis la investigación de tecnologías utilizadas para la distribución de contenidos de audio/video a diferentes dispositivos móviles como son las tablets, teléfonos y dispositivos *smart*. Así mismo el conocer acerca del uso de las aplicaciones que se han diseñado para el acceso a los servicios de video.

Con lo anterior se buscó obtener respuestas a las preguntas de investigación y alcanzar algunos objetivos del trabajo de tesis. Durante el periodo comprendido del 5 al 16 de agosto del presente año, se realizó un proceso de obtención de respuestas a las interrogantes acerca del uso de la tecnología de la transmisión de audio/video. Para tal efecto, el uso de la herramienta de obtención de datos cualitativos, con el método etnográfico se efectuó el uso de la entrevista no estructuradas al personal que interviene en la transmisión de los contenidos de audio/video, a quienes se les señaló que serían registradas en audio, obteniendo el consentimiento de las mismas, las cuales trabajan en las diversas aéreas que integran el TECVirtual. Con ello se busca obtener las

experiencias acerca del uso de las tecnologías aplicadas con fines de difusión y las implicaciones en su implementación desde la perspectiva tecnológica y humana.

De forma simultánea por medio de la observación se pudo apreciar el proceso individual como intervienen los elementos en la producción, transmisión de eventos en vivo y bajo petición, siendo los últimos, con mayor relevancia a la tesis que estoy desarrollando.

Durante las estancia se realizaron entrevistas no estructuradas al personal que trabaja en diversas áreas: En la primera área con la cual se tuvo contacto fue el área de desarrollo con el director del área y el programador en el área de desarrollo de aplicaciones de servicios de video, quienes proporcionaron información sobre el manejo y desarrollo de los medios de acceso a contenidos.

Posteriormente se continuó con el área de producción con 7 personas que intervinieron en el proceso de selección de las características del servicios y como es el proceso de uso de las tecnologías. Desde la perspectiva funcional y operativa.

Así mismo se realizó el proceso de recolección de información en las áreas de telecomunicaciones y sistemas de información. Con la participación, 5 personas, quienes intervinieron directamente en la adopción de las tecnologías y de los operativos en la transición.

Relación de personal entrevistado.

Área de producción.
Director. M.A. Andrés González, Escobedo
Coordinadora de Producción América Ríos
Néstor Adrián Facio Leija
Gloria Alejandra Granados Olvera
Juan Eduardo Novoa Córdova
Nadia Fabiola Colunga Galvá
Técnico Luis Rodríguez
Sistemas de información

Director MCE. Félix Antonio Vázquez Noverola
Ing. Roberto Farith Gómez Zarate

Telecomunicaciones
Coordinador. Ing. Lauro Rubén Rodríguez Bravo
Ing. Cristóbal Sandoval
Ing. Roberto Robledo

Cómputo Colaborativo y Redes en Universidad TecVirtual
Ing. Eduardo Gómez
Atención a usuarios
Ing. Miguel Pérez Sibaja

Con estas herramientas de recolección de información, se obtuvo perspectiva de las áreas de Telecomunicación, Soporte, Transmisión, Operación y Producción, quienes intervienen en el proceso de distribución de contenidos. De igual forma su experiencia en el uso de la diferentes soluciones de TI que se implementaron y los cambios que se han su citado con la adopción de las tecnologías de transmisión de los contenidos de audio/video a la comunidad universitaria.

Se recolectaron las experiencias que han tenido con la adopción y la migración de una tecnología, las capacidades de atención que en su momento que la tecnología ofrecía; considerando las necesidades de los usuarios y objetivos planteados por la institución en el momento; con la finalidad proporcionar los medios de información y enseñanza para el sistema TECVirtual, servicio de transmisión y reproducción bajo demanda.

Las tecnologías usadas fueron en su momento para la difusión por Internet fueron *Real Media*, *Windows media*; para la distribución de contenidos actualmente las cuales han sido sustituidas como servicio principal para transmisión por Internet, con tecnología de *encoders Kulabyte* que permite una codificación múltiple y la integración de un servicio de distribución mediante la tecnología de *OOYALA*, el cual es un proveedor de *cloud-streaming*

Empresa	Dirección electrónica	Tipo de servicio
Ooyala	http://www.ooyala.com/	Servicio de almacenamiento y <i>streaming</i> en vivo y bajo demanda.
Haivision	http://www.haivision.com	<i>Encoders de Streaming</i>
Omneon	http://www.harmonicinc.com	Solución MAM, con integración a <i>streaming</i>
Dalet	http://www.dalet.com/	Solución MAM
Cisco	http://www.webex.com.mx/	Sistema de video conferencia

Las herramientas utilizadas actualmente están siendo explotadas para comunicación y distribución de audio/video son tecnologías enfocadas a la nube, misma que proporciona ventajas ante la demanda del servicio. Actualmente se están desarrolladas aplicaciones para dispositivos móviles que les permitan a los usuarios el aprovechamiento de los contenidos almacenados. De forma conjunta se utilizan servicios de transmisión vía satélite, poder web y recientemente por dispositivos móviles. Dichos desarrollos buscan el explotar los recursos ofrecidos por parte de las soluciones de TI que actualmente están implementando como es el caso de OOOYALA, entre las ventajas que ofrece se encuentra la capacidad redistribución a diversos dispositivos como son IOS, Android, Smartv entre otros.

Aunado a esto se requiere de desarrollo en algunos casos a medida, esto por la diversidad de versiones en un sistema como es Android a diferencia de otro S.O. como es el IOS. Actualmente hay desarrollo que están explotando las ventajas del servicio de Ooyala en nube, para acceso a material almacenado y transmisiones en vivo. En el caso de los materiales que se encuentran almacenado en líneas esto se encuentran son previamente grabados en el sistema MAM, donde son administrados, aquí intervienen el área de videoteca y de administración de contenidos, en la cual previamente se determinan los materiales que se subirán al servicio en línea y que a su vez pueden ser retransmitido por el canal de Internet.

El haber estado de estancia en el TECVirtual, ha sido el medio por el cual he recolectado información esencial que se requiere para la implementación de las herramientas de TI adecuadas, esto toma importancia dado que esta institución ha tenido un desarrollo mediante el uso de tecnologías para la educación a distancia, elemento que hace necesario el uso de tecnologías que permitan la difusión de contenidos a una amplia población que no se encuentra en la misma ubicación y accediendo con el mismo medio. He ahí que la experiencia en el uso de tecnologías de transmisión es de gran relevancia para mi investigación tesis. Así mismo, me permitirán establecer parámetros, para definir selección de tecnologías y las implicaciones del uso de estas para todo aquel que interviene de forma directa e indirecta con la transmisión.

PROPUESTA DE INTEGRACIÓN DE SERVICIOS DE VIDEO POR INTERNET: CASO UJAT

ORIGINALITY REPORT

18%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	trailers.apple.com Internet	2377 words — 10%
2	www.samsungdforum.com Internet	649 words — 3%
3	developer.android.com Internet	575 words — 2%
4	recursostic.educacion.es Internet	110 words — < 1%
5	archivos.ujat.mx Internet	80 words — < 1%
6	docplayer.es Internet	67 words — < 1%
7	samsungdforum.com Internet	58 words — < 1%
8	pt.scribd.com Internet	44 words — < 1%
9	www.coursehero.com Internet	39 words — < 1%
10	1library.co Internet	35 words — < 1%
11	repositorio.untels.edu.pe Internet	29 words — < 1%

12	www.buenastareas.com Internet	27 words — < 1 %
13	oa.upm.es Internet	24 words — < 1 %
14	repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080 Internet	22 words — < 1 %
15	prezi.com Internet	21 words — < 1 %
16	www.researchgate.net Internet	21 words — < 1 %
17	www.clubensayos.com Internet	20 words — < 1 %
18	Luis Ramirez-Donoso, Mar Perez-Sanagustin, Andres Neyem, Juan S. Rojas-Riethmuller. "Fostering effective collaboration in MOOCs through mobile apps", 2015 CHILEAN Conference on Electrical, Electronics Engineering, Information and Communication Technologies (CHILECON), 2015 Crossref	17 words — < 1 %
19	www.redalyc.org Internet	17 words — < 1 %
20	baixardoc.com Internet	16 words — < 1 %
21	www.archivos.ujat.mx Internet	15 words — < 1 %

EXCLUDE QUOTES ON
EXCLUDE BIBLIOGRAPHY ON

EXCLUDE SOURCES OFF
EXCLUDE MATCHES < 15 WORDS