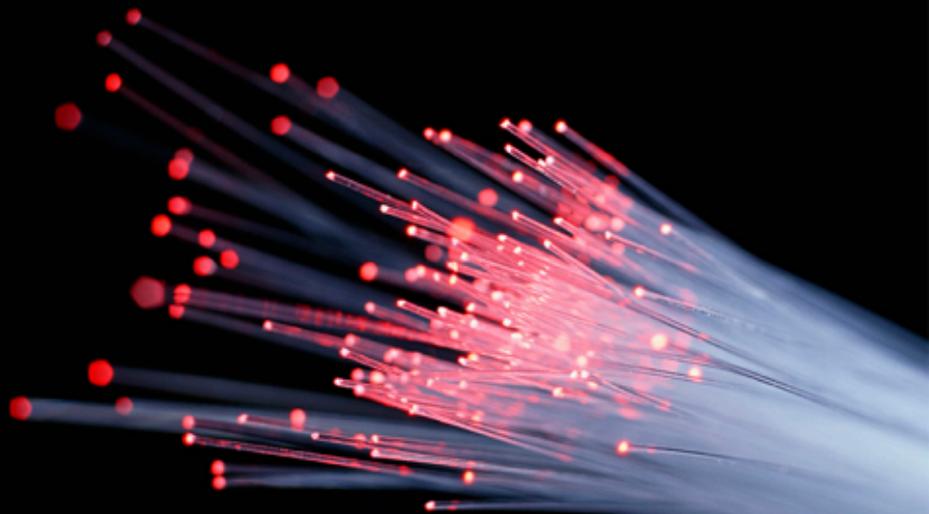


GESTV

Plataforma de gestión para un sistema de TLearning



Fernando Vélez Varela
Mary Cristina Carrascal

♦ José Luis Arciniegas Herrera
♦ Rodrigo Alberto Cerón Martínez



de la
ediciones **U**



ingeniería electrónica

GESTV

Plataforma de gestión para un sistema de TLearning

Fernando Vélez Varela ♦ José Luis Arciniegas Herrera
Mary Cristina Carrascal ♦ Rodrigo Alberto Cerón Martínez



Bogotá - México, DF

Vélez Varela Fernando, *et al.*

GESTV, plataforma de gestión para un sistema de Tlearning / Fernando Vélez Varela, José Luis Arciniegas Herrera, Mary Cristina Carrascal, Rodrigo Alberto Cerón Martínez -- Bogotá: Ediciones de la U, 1a.ed. 2018

p. ; 288 cm.

ISBN 978-958-762-480-9

1. Gestión de redes de telecomunicaciones 2. Arquitectura GESTV 3. Matriz de gestión I. Tít.

621.39 cd 24 ed.

Área: Informática

Primera edición: Bogotá, Colombia, agosto de 2018

ISBN 978-958-762-480-9

- © Fernando Vélez Varela, José Luis Arciniegas Herrera, Mary Cristina Carrascal, Rodrigo Alberto Cerón Martínez
(Foros de discusión, blog del libro y materiales complementarios del autor en www.edicionesdelau.com)
- © Universidad Libre Seccional Cali - Diagonal 37 #3-29 - Tel. (+57-2) 5240007 Ext. 4315
www.unilibrecali.edu.com - E-mail: maria.jaramillo@unilibre.cali.edu.co
Cali, Colombia
- © Ediciones de la U - Carrera 27 #27-43 - Tel. (+57-1) 3203510
www.edicionesdelau.com - E-mail: editor@edicionesdelau.com
Bogotá, Colombia

Ediciones de la U es una empresa editorial que, con una visión moderna y estratégica de las tecnologías, desarrolla, promueve, distribuye y comercializa contenidos, herramientas de formación, libros técnicos y profesionales, e-books, e-learning o aprendizaje en línea, realizados por autores con amplia experiencia en las diferentes áreas profesionales e investigativas, para brindar a nuestros usuarios soluciones útiles y prácticas que contribuyan al dominio de sus campos de trabajo y a su mejor desempeño en un mundo global, cambiante y cada vez más competitivo.

Coordinación editorial: Adriana Gutiérrez M.

Carátula: Ediciones de la U

Impresión: DGP Editores SAS

Calle 63 #70D-34, Pbx. (57+1) 7217756

Impreso y hecho en Colombia

Printed and made in Colombia

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro y otros medios, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del Copyright.

Dedicatoria

Este trabajo es dedicado a nuestras familias y a esos seres que se distinguen por ser especiales en nuestra existencia, ya que los ha acercado Dios y las conspiraciones del Universo, por todo su apoyo esencial para sacar adelante nuestros sueños para un futuro mejor. A nuestros amigos y a Dios por darnos la posibilidad de llegar a esta meta.

Los sueños son el punto de apoyo de aquellos que con la fuerza de la Fe son capaces de cambiar el mundo...

¡Y cuando se tiene Fe, se mueven montañas; cuando se tiene Amor en el corazón, este vence fronteras y cuando se tiene pasión, esta mueve las voluntades!
A mi hija Sara Lucía...

¡A Lorena Lisette Dávila Mosquera, por ser esa persona que se hizo Luz y Fuerza para mí!

Porque me han alentado y apoyado, ya que esto son los frutos de los esfuerzos y a ellas les debo mucho más de lo que parece y que esta mención les devuelva parte del tiempo que les he quitado.

A mi padre, Marino Vélez Varela, a quien le dedico esto de forma muy especial; a mi madre, Franci Hellen Varela de Vélez, especialmente para ella, por ser esa mujer de gran valía en todas mis gestas y que nunca me dejó solo...

A mi tío y amigo, Alfonso Varela Victoria, a quien me hubiese gustado haberlo tenido presente y haberle dado un abrazo.

Fernando Vélez Varela

Empezamos esto, cuando otros daban excusas y justificaciones; trabajamos, mientras otros solo lo deseaban; seguimos con esto, mientras a otros los vimos renunciar, y dimos soluciones en vez de mantener un problema. Solo quiero dar Fe de que mis actos hablen más que mis palabras...

...Y retomando esto, estoy más que convencido de que, cuando se quiere realmente una cosa, todo el Universo conspira para ayudarnos a conseguirla...

...A mi hijo Luis, a mi hija Adinara, a mi esposa Maite.

¡A mis padres, a mi familia!

José Luis Arciniegas Herrera

Agradecimientos

A la Universidad Libre Seccional Cali, a Fabián Castillo Peña por su apoyo y confianza, a María Mercedes Sinisterra Díaz por su ayuda en esto.

A la Universidad del Cauca y a la Universidad Libre Seccional Cali, por su participación, apoyo y acompañamiento en este proyecto.

A los integrantes del proyecto GESTV: Xabiel García Pañeda, Juan Pablo Amaya, Johan Tique, Magaly Ceron, Gabriel Chanchi, Gaby Semanate, Ángela Vargas, Hebert Gómez, Liliana Gutiérrez Rancruel y Andrés Lara, y a todas las personas que de una u otra manera colaboraron en el proyecto.

...Y gracias a Dios y a la Virgen que siempre nos acompañan.

Contenido

Lista de acrónimos.....	21
Prefacio.....	33
Introducción.....	35
Capítulo 1. Estado del arte de la gestión de redes de telecomunicaciones	41
1.1. Esquemas arquitecturales de gestión aplicados a la televisión digital interactiva.....	41
1.2. Problemática existente en los marcos de gestión aplicados en la Televisión Digital Interactiva (TDI).....	42
1.3. Factores para determinación y justificación del desarrollo de GESTV	48
Capítulo 2. Objetivo general para el desarrollo del proyecto GESTV ...	53
2.1. Propuesta de la arquitectura de referencia para gestión integrada de servicios de T-learning.....	53
2.2. Contexto de uso.....	60
2.3. Usuarios	60
2.4. Tareas	61
2.5. Paradigma gestor-agente.....	63
2.6. Modelos de gestión.....	64
2.7. Arquitectura de gestión OSI.....	64
2.8. Áreas funcionales de gestión.....	66
2.9. Arquitectura de gestión de internet.....	68
2.10. Arquitectura de gestión TMN	69
2.11. Propuestas de DVB	70
2.12. Arquitectura de gestión de NGN.....	71

2.13. Arquitecturas de gestión basadas en web	72
2.14. JMZ – Java Management Extensions.....	73
2.15. WBEM	75

Capítulo 3. Definición del propósito específico del sistema de gestión para televisión digital a desarrollar 79

3.1. Características esenciales y opcionales del sistema	79
3.1.1. Características esenciales.....	79
3.1.2. Características opcionales	81
3.2. Descripción de los actores y sistemas que interactúan con la aplicación y todas sus relaciones.....	82
3.2.1. Lista inicial de requisitos	83
3.2.1.1. Requerimientos generales.....	83
3.2.1.2. Áreas funcionales de gestión.....	84
3.2.1.3. Modelo funcional por capas lógicas de gestión	85
3.2.1.4. Arquitectura del sistema de gestión	86
3.2.1.5. Interfaz de usuario.....	87
3.2.1.6. Reportes de desempeño	87
3.2.1.7. Bases de datos del sistema	88

Capítulo 4. Planificación general del proyecto GESTV..... 89

4.1. Arquitectura GESTV.....	90
4.2. Criterios de selección del soporte conceptual de la arquitectura	91
4.2.1. Marco conceptual de estándares en gestión de telecomunicaciones	91
4.2.1.1. Arquitectura de gestión OSI	91
4.2.1.2. Arquitectura de gestión TMN	93
4.2.1.3. Arquitectura de gestión de la NGN	93
4.2.2. Tecnologías de código abierto para el soporte de plataformas de gestión.....	93
4.2.2.1. WBEM.....	93
4.2.2.2. SNMP4J	94
4.2.2.3. JMX	94
4.2.3. Criterios de selección	95

Capítulo 5. Definición de subsistemas y funcionalidades críticas..... 97

5.1. Sistema gestionado.....	97
5.2. Subsistema de lógica de gestión.....	98

5.3. Nivel de instrumentación	99
5.4. Nivel de agente	100
5.5. Nivel de servicios distribuidos	100
5.6. Repositorio de información de gestión.....	100
5.7. Subsistema de despliegue de gestión.....	101
Capítulo 6. Arquitectura de GESTV	103
6.1. Vista de despliegue.....	103
6.1.1. Diagrama de componentes	103
6.1.2. Nivel de elementos de red (sistema gestionado)	103
6.1.3. Capa de elementos de red	106
6.1.4. Capa de red.....	107
6.1.5. Capa de servicios	108
6.1.6. Nivel de instrumentación	109
6.1.7. Nivel de agente	111
6.1.8. Nivel de servicios distribuidos	113
6.1.9. Nivel de aplicación de gestión.....	114
6.2. Vista física	115
6.2.1. Diagrama de despliegue	115
6.2.2. Servidor web (aplicación)	116
6.2.3. Servidor base datos.....	116
6.2.4. Agente.....	116
6.2.5. Gestor	116
6.2.6. Caja negra (sistema gestionado)	116
Capítulo 7. Matriz de gestión - GESTV	117
7.1. Elementos y servicios de la red de T-learning	117
7.1.1. Capa de gestión de elemento de red	117
7.1.1.1. Set Top Box	117
7.1.1.2. Tarjeta de televisión digital	119
7.1.1.3. Servidor de contenidos y aplicaciones	120
7.1.1.4. Servidor de televisión	121
7.1.2. Capa de gestión de red	122
7.1.2.1. Red IP de transporte	122
7.1.3. Capa de gestión de servicio.....	123
7.1.3.1. Plataforma de administración de contenidos multimedia	123
7.1.3.2. Plataforma de creación, administración y planificación de programas interactivos.....	123
7.1.3.3. Plataforma de administración de usuarios y CAV's.....	124

7.1.3.4. Servidor de VoD.....	124
7.1.3.5. Aplicación de VoD	125
7.2. Conjuntos de funciones de gestión.....	125
7.2.1. Gestión de desempeño	125
7.2.1.1. Garantía de la calidad de funcionamiento	125
7.2.1.1.1. Establecimiento de objetivos de calidad del servicio.....	125
7.2.1.2. Evaluación de la calidad de funcionamiento de la red ...	127
7.2.1.3. Verificación de la integridad de datos.....	127
7.2.1.4. Supervisión de la calidad de funcionamiento.....	128
7.2.1.4.1. Política de supervisión de la calidad de funcionamiento.....	128
7.2.1.4.2. Acceso a datos agregados e información para pronóstico y evolución de datos.....	128
7.2.1.4.3. Estado del tráfico	129
7.2.1.4.5. Procesamiento de alertas de rebasamiento de umbral de elemento(s) de red	130
7.2.1.4.6. Acumulación de datos de supervisión de la calidad de funcionamiento.....	133
7.2.1.4.7. Detección, cómputo, almacenamiento e información	135
7.2.1.5. Análisis de la calidad de funcionamiento	135
7.2.1.5.1. Política de umbrales de excepción	135
7.2.1.5.2. Resumen de la calidad de funcionamiento al cliente (excluido el tráfico).....	135
7.2.1.5.3. Caracterización de la calidad de funcionamiento de la red	136
7.2.1.5.4. Análisis del tráfico de elemento(s) de red en condiciones excepcionales	136
7.2.2. Gestión de fallas	137
7.2.2.1. Garantía de la calidad de RAS	137
7.2.2.1.1. Notificación e interrupción de la red	137
7.2.2.1.2. Vigilancia de alarmas	138
7.2.2.1.2.1. Política de alarmas	138
7.2.2.1.2.2. Modificación de la situación de las alarmas	141
7.2.2.1.2.3. Resumen de alarmas.....	141
7.2.2.1.2.4. Criterios de eventos de alarma.....	142
7.2.2.1.2.5. Control de fichero-registro cronológico.....	142
7.2.2.1.2.6. Detección y señalamiento de eventos de fallo.....	143

7.2.2.1.2.7. Localización de averías y política de localización de averías.....	144
7.2.2.1.2.8. Verificación de parámetros y conectividad	144
7.2.3. Gestión de configuración.....	145
7.2.3.1. Planificación y negociación de servicios.....	145
7.2.3.1.1. Planificación de servicios.....	145
Capítulo 8. Declaración de escenarios para GESTV	149
8.1. C.U. Gestionar Configuración.....	149
8.2. C.U. Gestionar Desempeño.....	151
8.3. C.U. Reportar Evento	162
8.4. C.U. Gestionar Configuración.....	164
8.5. C.U. Gestionar Alarmas	171
8.6. C.U. Filtrar Lista.....	177
Capítulo 9. Aplicación web de gestión.....	179
9.1. Funcionalidades implementadas en la aplicación WEBGESTV	181
9.2. Funcionalidades de configuración.....	181
9.3. Configuración de recursos gestionables	181
9.3.1. Configuración de parámetros de gestión de recursos gestionables	185
9.3.2. Configuración de monitores de alerta para los parámetros de recursos gestionables	188
9.3.3. Configuración de conexiones entre recursos gestionables.....	192
9.3.3.1. Alarmas.....	193
9.3.3.2. Ver alarmas.....	193
9.4. Implementación del núcleo de gestión	195
9.4.1. Funcionamiento	198
9.4.2. Instrumentación.....	199
9.4.2.1. Modelo en cascada	199
9.4.2.2. Monitoreo y alarmas.....	202
9.4.2.2.1. Monitores JMX.....	202
9.4.2.2.2. Notificaciones	205
9.4.2.2.3. Comunicación.....	208
9.4.2.2.3.1. Servidor REST	208
9.4.2.2.3.2. Base de datos	213
9.4.2.2.3.3. Instrumentación broadcaster.....	214
9.4.2.2.3.4. Adaptador Python.....	216

9.4.2.2.3.5. Instrumentación servicios web	218
9.4.2.2.3.6. Instrumentación Ejecutor de Parrilla	218

Capítulo 10. Instrumentación multimedia. Adaptación de servicios multimedia de la plataforma STCAV 221

10.1. Adaptación del front-end	223
10.2. Adaptación del back-end.....	227
10.3. Instrumentación de servicios multimedia del stcav	228

Capítulo 11. Instrumentación SNMP de la capa de red del STCAV a través de SNMP 235

11.1. Gestión SNMP-JMX.....	238
11.2. Descriptor de gestión XML.....	239

Anexo A. Resultados de encuestas caso de estudio IPTV 241

A.1. Descripción del procedimiento	241
A.2. Descripción de caso de estudio.....	241
A.3. Análisis de los resultados.....	242
A.4. Tiempos de respuestas	243
A.5. Funcionamiento de aplicaciones IPTV	245

Anexo B. Estudio de umbrales de tiempo para contenidos multimedia 249

B.1. Descripción documento	249
B.2. Descripción de caso de estudio	249
B.3. Análisis de los resultados	250
B.3.1. Tiempo de subida contenidos HD y SD.....	251
B.3.1.1. Formato contenedor AVI.....	251
B.3.1.2. Formato contenedor FLV	252
B.3.1.3. Formato contenedor MKV	253
B.3.1.4. Formato contenedor MOV	254
B.3.1.5. Formato contenedor MP4	255
B.3.1.6. Formato contenedor MPG.....	256
B.3.1.7. Formato contenedor OGG.....	257
B.3.1.8. Formato contenedor RM.....	258

B.3.1.9. Formato contenedor WebM.....	259
B.3.1.10. Formato contenedor WMV	260
B.3.1.11. Conclusión de tiempo de subida.....	261
B.3.1.12. Tiempo de descarga contenidos HD y SD	261
B.3.1.12.1. Formato contenedor AVI	261
B.3.1.12.2. Formato contenedor FLV	262
B.3.1.12.3. Formato contenedor MKV.....	263
B.3.1.12.5. Formato contenedor MOV	264
B.3.1.12.6. Formato contenedor MP4.....	265
B.3.1.12.7. Formato contenedor MPG	266
B.3.1.12.8. Formato contenedor OGG.....	267
B.3.1.12.9. Formato contenedor RM	268
B.3.1.12.10. Formato contenedor WebM.....	269
B.3.1.12.11. Formato contenedor WMV.....	270
B.3.1.13. Conclusión de tiempo de descarga de contenidos multimedia HD y SD.....	270
B.3.1.14. Tiempo de conversión contenidos HD y SD.....	271
B.3.1.14.1 Formato contenedor AVI.....	271
B.3.1.14.2. Formato contenedor FLV	272
B.3.1.14.3. Formato contenedor MKV	273
B.3.1.14.4. Formato contenedor MOV.....	274
B.3.1.14.5. Formato contenedor MP4.....	275
B.3.1.14.6. Formato contenedor MPG.....	276
B.3.1.14.7. Formato contenedor OGG.....	277
B.3.1.14.8. Formato contenedor RM.....	278
B.3.1.14.9. Formato contenedor WebM.....	279
B.3.1.14.10. Formato contenedor WMV.....	280
B.3.1.15. Conclusiones de tiempo de conversión de contenidos multimedia en HD y SD.....	281
B.3.1.16. Conclusiones de los procesos analizados.....	281
Conclusiones	283
Bibliografía	285

Índice de tablas

Tabla 1. FCAPS - Sistema de gestión.....	67
Tabla 2. Escenario de administración de MR's (adición).....	149
Tabla 3. Escenario de configuración de desempeño de MR's.....	151
Tabla 4. Escenario de acceso a reportes de desempeño individuales.....	158
Tabla 5. Escenario de reporte de evento de fallo.....	162
Tabla 6. Escenario de configuración de elemento de red.....	164
Tabla 7. Escenario de configuración de servicio.....	167
Tabla 8. Escenario de configuración de conexión.	169
Tabla 9. Escenario de visualización de alarmas.	171
Tabla 10. Escenario de atención de alarma.....	173
Tabla 11. Escenario de cese de alarma.....	175
Tabla 12. Escenario de descarga de reportes de alarmas.	176
Tabla 13. Escenario de filtrar lista.....	177
Tabla 14. Mapeo de información de gestión de STCAV.	231
Tabla 15. Encuesta caso de estudio IPTV.....	242
Tabla 16. Tiempos de respuestas y porcentajes de personas.....	244
Tabla 17. Funcionamiento de aplicaciones IPTV y porcentajes de personas.	245
Tabla 18. Funcionamiento de aplicaciones IPTV y porcentajes de personas.....	247

Índice de figuras

Figura 1. Especificación de estándares aplicados en América Latina.	42
Figura 2. Esquema de la TDi. Fuente: los autores.	44
Figura 3. Esquemas de acceso para televisión digital.	48
Figura 4: Difusión de los estándares de televisión digital en el mundo.	51
Figura 5. Formato de arquitectura de referencia para la gestión integrada de servicios de T-Learning. Referencia vertical.	55
Figura 6. Formato de arquitectura de referencia para la gestión integrada de servicios de T-Learning. Referencia para las capas lógicas.	56
Figura 7. Arquitectura de referencia para gestión integrada de TDi. Stack de protocolos de comunicación en DVB-MHP.	58
Figura 8. Modelo computacional para gestión.	59
Figura 9. Posible taxonomía de los usuarios.	61
Figura 10. Modelo gestor-agente.	63
Figura 11. Arquitectura de gestión.	64
Figura 12. Áreas funcionales de gestión.	66
Figura 13. Modelo NGN.	72
Figura 14. Arquitectura WBEM.	77
Figura 15. Ubicación del sistema de gestión en la jerarquía TMN.	80
Figura 16. Ubicación del sistema de gestión en el laboratorio TDi.	81
Figura 17. Diagrama de casos de uso de alto nivel.	82
Figura 18. Arquitectura de alto nivel para el sistema GESTV.	98
Figura 19. Vista de Componentes de GESTV.	105
Figura 20. Modelo de elemento de capa de elemento de red.	106
Figura 21. Modelo de elemento de capa de red.	107
Figura 22. Modelo de elemento de capa de servicios.	108
Figura 23. Modelos de instrumentación.	110
Figura 24. Nivel de agente.	112
Figura 25. Nivel de servicios distribuidos.	113
Figura 26. Nivel de aplicación de gestión.	114
Figura 27. Diagrama de despliegue.	115
Figura 28. Escenarios de desarrollo de GESTV.	149
Figura 29. Diagrama de clases del modelo de la aplicación WEBGESTV.	179
Figura 30. Diagrama de clases de los controladores de WEBGESTV.	180
Figura 31. Interfaz de recursos gestionables.	182
Figura 32. Interfaces de creación de recursos gestionables. Nuevo elemento de capa de red.	183
Figura 33. Interfaces de creación de recursos gestionables. Nuevo elemento de red.	184

Figura 34. Interfaces de creación de recursos gestionables.	
Nuevo servicio.	184
Figura 35. Archivo XML de instrumentación para un recurso gestionable.	186
Figura 36. Interfaz de carga de archivo XML.	187
Figura 37a. Interfaz de creación de parámetros de gestión.	187
Figura 37b. Interfaz de creación de parámetros de gestión.	188
Figura 38. Interfaz de parámetros de gestión.	189
Figura 39. Interfaz de selección de tipo de monitor.	190
Figura 40. Interfaz de creación de monitor tipo Counter.	190
Figura 41. Interfaz de creación de monitor tipo Gauge.	191
Figura 42. Interfaz de control de monitores.	191
Figura 43. Interfaz de visualización de conexiones.	192
Figura 44. Interfaz de creación de una conexión.	193
Figura 45. Interfaz de visualización de alarmas.	194
Figura 46. Detalle de una alarma.	194
Figura 47. Diagrama de paquetes de la aplicación.	195
Figura 48. Diagrama de clases de la aplicación (parte A).	196
Figura 49. Diagrama de clases de la aplicación (parte B).	197
Figura 50. Consola de información de la aplicación.	199
Figura 51. Modelo en cascada.	200
Figura 52. Operación de lectura de un atributo remoto.	201
Figura 53. MBean Server Maestro y Agente visualizado en VisualVM.	202
Figura 54. Monitores de JMX.	204
Figura 55. Monitores registrados como MBean.	205
Figura 56. Registro de un histórico para un atributo.	206
Figura 57. Registro de una alerta.	207
Figura 58. Alertas en la consola de información.	208
Figura 59. Diagrama de clases InstrumentingLibrary.	215
Figura 60. Estructura del archivo XML para descripción de un recurso.	216
Figura 61. Diagrama de clases MBeanHelper.	217
Figura 62. Descriptor XML para WebService.	218
Figura 63. Descriptor XML para el Ejecutor de Parrilla.	219
Figura 64. Esquema de la plataforma de despliegue de servicios multimedia STCAV.	221
Figura 65. Diagrama de componentes.	222
Figura 66. Diagrama del framework usado para desplegar la plataforma multimedia del STCAV.	222
Figura 67. Esquema de la plantilla tipo multimedia.	224
Figura 68. Esquema de las plantillas tipo formulario.	225
Figura 69. Esquema del protocolo de comunicación.	226
Figura 70. Esquema del back-end.	227

Figura 71. Esquema de instrumentación de la plataforma multimedia del STCAV.	229
Figura 72. Estructura del archivo XML para descripción de un recurso.	230
Figura 73. Esquema de la integración JMX-SNMP en fase de instrumentación.	236
Figura 74. Esquema del SNMP Resource.	237
Figura 76. Descriptor XML.	239
Figura 77. Ejemplo descriptor XML SNMP-JMX.	240
Figura 78. Tiempos de respuesta según los estudiantes y la profesora de Química.	245
Figura 79. Funcionamiento de aplicaciones IPTV.	246
Figura 80. Número de peticiones al sistema.	248
Figura 81. Tiempo de subida de contenido multimedia contenedor AVI.	251
Figura 82. Tiempo de subida de contenido multimedia contenedor FLV.	252
Figura 83. Tiempo de subida de contenido multimedia contenedor MKV.	253
Figura 84. Tiempo de subida de contenido multimedia contenedor MOV.	254
Figura 85. Tiempo de subida de contenido multimedia contenedor MP4.	255
Figura 86. Tiempo de subida de contenido multimedia contenedor MPG.	256
Figura 87. Tiempo de subida de contenido multimedia contenedor OGG.	257
Figura 88. Tiempo de subida de contenido multimedia contenedor RM.	258
Figura 89. Tiempo de subida de contenido multimedia contenedor WebM.	259
Figura 90. Tiempo de subida de contenido multimedia contenedor WMV.	260
Figura 91. Tiempo de descarga de contenido multimedia contenedor AVI.	261
Figura 92. Tiempo de descarga de contenido multimedia contenedor FLV.	262
Figura 93. Tiempo de descarga de contenido multimedia contenedor MKV.	263
Figura 94. Tiempo de descarga de contenido multimedia contenedor MOV.	264
Figura 95. Tiempo de descarga de contenido multimedia contenedor MP4.	265

Figura 96. Tiempo de descarga de contenido multimedia contenedor MPG.	266
Figura 97. Tiempo de descarga de contenido multimedia contenedor OOG.	267
Figura 98. Tiempo de descarga de contenido multimedia contenedor RM.	268
Figura 99. Tiempo de descarga de contenido multimedia contenedor WebM.	269
Figura 100. Tiempo de descarga de contenido multimedia contenedor WMV.	270
Figura 101. Tiempo de conversión de contenido multimedia contenedor AVI.	271
Figura 102. Tiempo de conversión de contenido multimedia contenedor FLV.	272
Figura 103. Tiempo de conversión de contenido multimedia contenedor MKV.	273
Figura 104. Tiempo de conversión de contenido multimedia contenedor MOV.	274
Figura 105. Tiempo de conversión de contenido multimedia contenedor MP4.	275
Figura 106. Tiempo de conversión de contenido multimedia contenedor MPG.	276
Figura 107. Tiempo de conversión de contenido multimedia contenedor OOG.	277
Figura 108. Tiempo de conversión de contenido multimedia contenedor RM.	278
Figura 109. Tiempo de conversión de contenido multimedia contenedor RM.	279
Figura 110. Tiempo de conversión de contenido multimedia contenedor WMV.	280

Lista de acrónimos

A

ACCESO CONDICIONAL: es el sistema que controla el acceso de los abonados a los diferentes servicios ofrecidos por las televisiones de pago en función del perfil particular del usuario, mediante la generación de claves para codificar las señales.// Permite definir y gestionar perfiles de acceso a diferentes productos conocidos.// Cualquier equipo o programa informático diseñado o adaptado para hacer posible el acceso a un servicio protegido de forma inteligible.

API (Applications Programming Interface): aplicación de programación necesaria para el desarrollo de servicios interactivos asociados a la televisión.

ATSC (Advanced Television Systems Committee)

ANCHO DE BANDA: medida, en frecuencia, del espectro utilizado o la capacidad de un determinado medio. Medida de capacidad de comunicación o velocidad de transmisión de datos de un circuito o canal. Cantidad de información que puede transmitirse en un momento dado. Los sistemas de imágenes digitales suelen requerir grandes anchos de banda; por esta razón, muchos sistemas de almacenamiento y transmisión recurren a técnicas de compresión para adaptar la señal reduciendo, por tanto, el ancho de banda.

B

BANDA ANCHA: canales de comunicación cuya velocidad de transmisión es muy superior a la de un canal de banda vocal. Se aplica a velocidades superiores a 250 Kbits, lo que permite prestar servicios multimedia. Normalmente se expresa en Mbps/Kbps, indica la cantidad máxima de bits (la unidad base de información) que puede ser transmitida por segundo.

BANDA DE FRECUENCIAS: porción del espectro radioeléctrico que contiene un conjunto de frecuencias determinadas.

BF (Baja Frecuencia): referida generalmente a la frecuencia rebajada de croma, que se obtiene mediante el proceso de mezcla con una frecuencia patrón.

C

CABLE COAXIAL: elemento conductor de señales, aislado y dotado de elementos que minimizan las interferencias electromagnéticas. Suele utilizarse como elemento terminal hasta el abonado al cable. Dos conductores de cobre contruidos uno alrededor del otro, separados por un material aislante y rodeado por una cubierta también aislante. Se caracteriza por su importante capacidad de ancho de banda y baja susceptibilidad a las interferencias.

CABLE MÓDEM: sistema de modulación y demodulación de señales que se difunden por cable.

CABLE TV: antiguamente llamado Televisión por Antena Comunitaria (CATV). Sistema de comunicación para la transmisión de canales de TV, programación original y servicios a través de cable coaxial.

CANAL: es un medio de transmisión unidireccional de señales entre dos puntos, por línea física, radioelectricidad, medios ópticos u otros sistemas electromagnéticos. Trayectoria en las vías generales de comunicación eléctrica o radioeléctrica para conducir señales en un solo sentido.

CANAL DE RETORNO: en la televisión digital, es el que por vía telefónica puede establecer el usuario para garantizar la interactividad. Canal de comunicación establecido entre el usuario final y un punto de gestión de la red o del servicio.

CARRIER: infraestructura física por la cual se transportan los datos, voz e imagen. También se refiere a la empresa que ofrece el servicio de transmisión o conducción de señales.

CAS (Conditional Access System). SISTEMA DE ACCESO CONDICIONAL (SAC): sistema que descifra la señal codificada de acuerdo con el algoritmo común europeo de cifrado si el abonado cuenta con los permisos para ello. Reconoce las emisiones cifradas en un entorno donde operan también emisiones en abierto.

CI (Common Interface). INTERFAZ COMÚN: Punto de conexión estandarizado que incorpora el descodificador Multicrypt, cuya misión es independizar el ac-

ceso condicional del descodificador. El acceso condicional está incorporado en un módulo PCMCIA que se conecta al descodificador a través de dicho interfaz.

COBERTURA: ámbito geográfico, espacio, superficie en la que pueden recibirse las señales cuyo medio físico es el espectro radioeléctrico.// Alcance de una emisión radioeléctrica.

COFDM (Coded Orthogonal Frequency División Multiplex): tecnología de modulación que divide la información a transmitir entre un cierto número de portadoras (modo '2K' con 1705 portadoras y modo '8k' con 6871). Cada una modula individualmente con una tasa binaria baja a fin de que el tiempo de símbolo sea mayor que la dispersión temporal del canal.

COMPRESIÓN: proceso por el cual la señal deja de poseer información redundante y, por lo tanto, incluye solo la información mínima necesaria para la transmisión.

CONVERGENCIA: capacidad de diferentes plataformas de red de transportar tipos de servicios similares o aproximación de dispositivos de consumo tales como el teléfono, televisión y ordenador personal. La convergencia se manifiesta en diversos niveles: el de las redes de telecomunicaciones o canales de distribución, el de terminales (ordenador, televisor, Internet y videojuegos), el de contenidos (sonido, video y datos), el de servicios y el de las empresas.

D

DAB (Digital Audio Broadcasting): expresión inglesa traducida como "difusión de audio digital" y que designa un sistema terrestre de difusión digital para la radio.

DASE (Digital Applications Software Environment)

DBS (Direct Broadcast Satellite): expresión que se refiere al "satélite de difusión directa".

DEMODULADOR: circuito o dispositivo cuya acción sobre una onda portadora permite recuperar o recomponer la onda moduladora original.

DECODIFICADOR: aparato usado sobre todo en las comunicaciones digitales que puede tener varias funciones:

- Convierte la señal digital, emitida normalmente por el satélite, en analógica, para que el receptor convencional de televisión la transforme en imagen.

- Descodifica la señal codificada previamente en el Centro de Compresión Digital.
- Reconoce el tipo de oferta por la que se ha decidido el usuario al abonarse.
- Contiene el demultiplexador y descriptador y, en el caso del sistema Multicrypt, el interfaz común.
- Permite al abonado acceder a la información de video, audio y servicios multimedia.
- Incluye también el módem.

DESENCRIPTADOR: elemento del descodificador que descripta la señal.

DTV (Digital Television). (Ver: **TELEVISIÓN DIGITAL**): término general para describir el nuevo sistema de televisión digital que fue adoptado por la FCC en diciembre de 1996.

DVB (Digital Video Broadcasting): organismo europeo que tiene como socios a empresas de la industria, programadores, difusores y otros miembros del sector audiovisual. Su objetivo es el de crear y unificar los estándares relacionados con la televisión digital en Europa (expandiéndose al resto del mundo).

DVB-C: especificaciones técnicas aprobadas por el DVB para la emisión de televisión digital por cable.

DVB-S: especificaciones técnicas aprobadas por el DVB para la emisión de televisión digital por satélite.

DVB-T: especificaciones técnicas aprobadas por el DVB para la emisión de televisión digital terrenal.

E

EMISIÓN DE TELEVISIÓN: la transmisión de imagen no permanente, por medio de ondas electromagnéticas propagadas por cable, por satélite, por el espacio sin guía artificial o por cualquier otro medio.

ENCRIPADO: proceso por el cual la señal pasa a estar codificada de forma que únicamente con ciertas claves sea posible descodificarla. Este procedimiento se realiza conforme a un algoritmo que es común a todos los países europeos con el objeto de obtener la compatibilidad entre descodificadores.

EPG (Electronic Programming Guide): guía electrónica de programación. Un servicio básico de la oferta de TV. Mediante la EPG, también llamada "navegador", el usuario puede consultar la programación diaria del operador de TV

digital observando en la pantalla, mediante un mando a distancia, la programación por temas, horario y canales.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: documento que define las características necesarias de un producto, tales como los niveles de calidad o las propiedades de su uso, la seguridad, las dimensiones, los símbolos, las pruebas y los métodos de prueba, el empaquetamiento, etc.

ETSI (European Telecommunications Standards Institute)

F

FEC (Forward Error Correction)

FRECUENCIA: número de ciclos que por segundo efectúa una onda del espectro radioeléctrico.

G

GAP FILLER (reemisor de isofrecuencia): estaciones de refuerzo de señales.

GESTOR DEL MÚLTIPLEX (también **OPERADOR DEL MÚLTIPLEX**): agente responsable de la gestión del ancho de banda del canal múltiple para TDT.

GESTOR DE LA INTERACTIVIDAD: agente responsable de la prestación de los servicios interactivos que posibilita la TDT.

H

HDTV (High Definition Television). (Televisión de Alta Definición): sistema de televisión que ofrece aproximadamente una resolución horizontal y vertical doble respecto a los estándares televisivos analógicos modernos, proporcionando imágenes comparables a las de películas cinematográficas y un audio de "calidad CD".

HERTZ: denominación de la unidad de frecuencia definida por la relación ciclo/segundo.

I

ICT (Infraestructura Común de Telecomunicaciones)

IDTV (Integrated Digital TV Receiver): receptor de televisión digital con descodificador integrado, es decir, con funciones integradas de acceso condicional.

INTEROPERABILIDAD: conjunto de las características de un sistema digital de televisión que permiten una operación sobre una variedad de medios y entre equipos de diferentes fabricantes.

IRD (Integrated Receiver Decoder). (Equivale al Set-Top Box)

ITC (Independent Television Commission): autoridad de regulación del audiovisual del Reino Unido.

ITV (Interactive Television)

ISP (Internet Services Provider): proveedor de servicios de acceso a Internet.

M

MFN (Multiple Frecuencias Network). (Redes Multifrecuencia): conjunto de radiofrecuencias individualizadas que permiten realizar desconexiones de la programación.

MHEG (Multimedia Hipermedia Expert Group)

MHP (Multimedia Home Platform): estándar de sistema de descodificación compatible que persigue implantar la Unión Europea y que ha sido desarrollado por el foro de la industria europea DVB.

MMDS (Multichannel Multipoint Distribution System). (Distribución de Televisión por Microondas): sistema que permite, en entornos geográficos reducidos, transmitir varios canales de TV y soportar interactividad, lo que posibilita el ofrecimiento de servicios audiovisuales interactivos. Se puede integrar con telefonía vía radio en la misma infraestructura MMDS.

MÓDEM: MOdulador-DEModulador.// Permite la conexión directa entre el abonado y el centro de atención al cliente del operador de TV digital. // Equipo electrónico que adapta la señal procedente de medios digitales al entorno analógico de una línea de transmisión (cable, aire, etc.). Mediante este equipo, se puede transmitir a largas distancias señales que en su formato original solo recorrerían unos pocos metros.

MO: objeto gestionable.

MPEG (Moving Pictures Expert Group): técnicas de compresión de la información de imagen y sonido.

MPEG-2: norma técnica internacional de compresión de imagen y sonido. El MPEG-2 especifica los formatos en que deben de representarse los datos en el descodificador y un conjunto de normas para interpretar estos datos. Es un estándar definido específicamente para la compresión de video, utilizado para la transmisión de imágenes en video digital. El algoritmo que utiliza, además de comprimir imágenes estáticas, compara los fotogramas presentes con los anteriores y los futuros para almacenar solo las partes que cambian. La señal incluye sonido en calidad digital.

MR: recurso gestionable.

MULTICAST: distribución de información de televisión, punto multipunto, a varios usuarios.

MULTICRYPT: receptor universal. Modelo de sistema de acceso condicional que permite, sin previo acuerdo entre los distintos operadores, la recepción de las ofertas de televisión digital que se encuentren en el mercado. Esto se debe al uso de la interfaz común que permite aislar el descodificador en un módulo PCMCIA y, por tanto, cambiar de acceso condicional al cambiar la PCMCIA.

MÚLTIPLEX (MUX o CANAL MÚLTIPLE): canal de frecuencia radioeléctrica que permite albergar varios programas digitales de televisión (de 4 a 6) y otros servicios digitales (datos, internet, etc.) gracias a técnicas de compresión.

MULTIPLEXACIÓN: sistema que permite la combinación de varios canales previamente comprimidos de forma que ocupan un único transpondedor si se trata del satélite y de un canal para varios programas en la televisión digital.

MULTIPLEXACIÓN ESTADÍSTICA: la multiplexación estadística hace un uso óptimo de la naturaleza de la velocidad variable binaria (VBR) de los flujos MPEG2 individuales, mediante la que diferentes fuentes de datos son combinadas en un único enlace.

N

NEAR VIDEO ON DEMAND (video casi bajo demanda): mediante este sistema, el usuario dispone de un horario flexible de programación de películas, ya que se emiten títulos por un número de canales que permiten establecer su hora de inicio cada 30 minutos o cada 60 minutos. El Near Video On Demand es la mejor aproximación que se puede tener del que sería el definitivo video bajo demanda, ya que el usuario tiene la posibilidad de seleccionar la película que desea ver y su horario, y disponer de distintos a lo largo del día.

O

OPEN TV: sistema de explotación (aplicaciones interactivas) de determinados terminales digitales y desarrollado por Thomson y Sun.

P

PA: atributo de desempeño, parámetro de desempeño.

PAL (Phase Alternation Line): sistema que emplea una señal de luz y dos señales de color que representan dos de los tres colores primarios; es un estándar analógico para la transmisión de televisión fundamentalmente utilizado en Europa.

PAY PER VIEW (Pago por Visión): sistema por el cual el usuario elige acceder, mediante pago, a la emisión de un acontecimiento de especial relevancia — deportivo, cultural, conciertos, etc.—, en directo o en diferido, o a una película de estreno.

PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association)

PLATAFORMA DE TELEVISIÓN: operador de televisión que, a través de una marca comercial que lo identifica ante los usuarios, ofrece a estos un conjunto de canales de televisión y/o de servicios interactivos.

PORTADORA: onda principal; la señal, transportada por esta onda desde el satélite, es recibida por el receptor, vía antena parabólica.

PROGRAMA: el término programa equivale a lo que hoy se conoce por canal de televisión. La digitalización de la señal y las técnicas de compresión de imagen permiten que puedan emitirse varios programas de televisión por una frecuencia (canal múltiple). En principio, un canal múltiple puede albergar de 4 a 6 programas.

PVR (Personal Video Recorder): consiste en un video digital capaz de almacenar un número de horas determinadas de programación en el disco duro del set-top box.

R

RED DE RADIODIFUSIÓN: conjunto de un número determinado de estaciones de radiodifusión sonora o televisiva conectadas entre sí por cable coaxial, ondas o línea de alambre, de forma que todas las estaciones puedan emitir el mismo programa, simultáneamente.