

**ARCHIVO DIGITAL DE MEDIOS AUDIOVISUALES PARA TELEMEDELLÍN,  
CON PUENTES DINÁMICOS DE COMUNICACIÓN ENTRE DIFERENTES  
APLICACIONES Y DISPOSITIVOS DE ALMACENAMIENTO.**

**FABIO MUÑOZ MEJÍA**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA DE ENVIGADO  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
INGENIERÍA ELECTRÓNICA  
ENVIGADO  
2009**



**ARCHIVO DIGITAL DE MEDIOS AUDIOVISUALES PARA TELEMEDELLÍN,  
CON PUENTES DINÁMICOS DE COMUNICACIÓN ENTRE DIFERENTES  
APLICACIONES Y DISPOSITIVOS DE ALMACENAMIENTO.**

**FABIO MUÑOZ MEJÍA**

**Trabajo de grado para optar el título de Ingeniero Electrónico**

**Asesor  
Maribel Arroyave Giraldo  
Ingeniera en Instrumentación y control  
Especialista en Automática**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA DE ENVIGADO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA INGENIERÍA ELECTRÓNICA  
ENVIGADO**



## **DEDICATORIA**

Dedico todos estos años de entrega a los seres que más amo, a mis padres Elba Mejía y Antonio Muñoz por estar ahí todo el tiempo que necesite del apoyo de ellos, también dedico este trabajo a mi hermano Felipe Muñoz que hace parte incondicional en aquellos malos momentos.

A Teledellín que tiene mucho que ver con toda mi vida profesional y personal.

A mis jefes Carlos Duque y Jaime Saldarriaga, A mis compañeros de trabajo de ingeniería Mauricio Betancur y Sergio Córdoba y a todos aquellos que han estado al pendiente de mi.

A mis amigas del alma Melisa Palacios y Ángela Monsalve, a mis compañeros de carrera y todos los profesores que aportaron conocimientos valiosos.

Durante todo este tiempo de arduo esfuerzo me he dado cuenta que la pasión si existe y que no me he equivocado al elegir la carrera.

Fabio Muñoz Mejía



## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecer profundamente a todos aquellos que han aportado todo tipo de conocimiento que me ha ayudado a crecer como profesional y como persona.

Mi familia que siempre se ha preocupado y que saben que esto está construido con sudor y lagrimas.

Teled Medellín que en estos 7 años de trabajo me han hecho sentir como ingeniero y como amigo.

A mi asesora Maribel Arroyabe con sus comentarios oportunos de redacción.

A mis amigos que han visto esta carrera como eterna.

A mis compañeros de carrera que me apoyan y me valoran como soy.

A la universidad de Envigado que aporta conocimiento.



## CONTENIDO

	<b>Pag</b>
	19
1	20
1.1	20
1.2	21
1.3	22
1.3.1	22
1.3.2	22
1.4	22
1.5	25
1.6	26
2	27
2.1	27
2.2.	27
2.2.1.	28
2.2.2.	30
2.2.3.	31
2.2.4.	32
2.2.5.	32
2.2.6.	34
2.2.7.	36
2.2.8.	37
2.2.9.	39
3.	41
3.1.	41
3.2.	41
3.2.1.	45
3.2.2.	47
4.	53
4.1.	53
4.2.	54
4.3.	55
4.4.	56
4.5.	56
4.6.	57
4.7.	58
4.8.	59

5.	PLANTEAMIENTO DEL DISEÑO	61
	TECNOLOGIAS NECESARIAS EN EL PROCESO DE	
5.1.	ARCHIVO	63
5.2.	DISEÑO FINAL DEL ARCHIVO DIGITAL DE TELEMEDELLÍN	64
6.	ANALISIS FINANCIERO Y VIABILIDAD DEL PROYECTO	67
7.	CONCLUSIONES	75
8.	RECOMENDACIONES	77
	BIBLIOGRAFÍA	

## LISTA DE FIGURAS

	Pag
<b>Figura 2.</b> Vista lateral y de perfil de una cinta magnética	29
<b>Figura 3.</b> Corte transversal de una cinta magnética	30
<b>Figura 4.</b> Recorrido de la cinta.	30
<b>Figura 5</b> diagramas de compresión	35
<b>Figura 6</b> vista trasera Nexio	44
<b>Figura 7</b> playlist de emisión.	46
<b>Figura 8</b> Sistema de digitalización	65
<b>Figura 9</b> análisis en el tiempo	72

## LISTA DE FOTOS

	<b>Pag</b>
<b>Foto 1.</b> Videoteca de Telemedellín	42
<b>Foto 2</b> servidor Nexio 4000	44
<b>Foto 3</b> Nexio y sus conexiones.	45
<b>Foto 4</b> rack de conexiones.	49
<b>Foto 5</b> servidor delta (archivo temporal)	49
<b>Foto 6</b> cámara P2.	50
<b>Foto 7</b> tarjeta de captura cámara P2	51
<b>Foto 8</b> Sala de edición con uso del servidor delta.	51
<b>Foto 9</b> cinta LTO.	58
<b>Foto 10</b> Maquina XDCAM	59
<b>FOTO 11</b> OPERACIONES SIN CINTA	61

## LISTA DE TABLAS

	Pag
<b>Tabla 1.</b> Compresión de video	44

## DIAGRAMAS

	Pag
<b>Diagrama 1</b> Master	47
<b>Diagrama 2</b> Delta	49
<b>Diagrama 3</b> Conceptualización del diseño.	63

## GLOSARIO

**AUDIOVISUAL:** Cualquier producción que combina imágenes y sonidos, como por ejemplo: películas de cine, grabaciones.

**ARCHIVO:** Es una colección de información localizada o almacenada como una unidad en alguna parte.

**CATALOGACIÓN:** herramienta para organizar la información para su recuperación.

**COMPRESIÓN DE VIDEO:** La compresión de vídeo se aplica sobre series consecutivas de imágenes en una secuencia de vídeo, haciendo uso de las similitudes entre imágenes próximas.

**DECODER:** Sistema para convertir una señal cifrada en un código determinado a otro determinado

**DIGITALIZACION:** Un ordenador o cualquier sistema de control basado en un microprocesador no pueden interpretar señales analógicas, ya que solo utiliza señales digitales. Es necesario traducir, o transformar en señales binarias, lo que se denomina proceso de digitalización o conversión de señales analógicas a digitales.

**DVB:** Es el estándar para la transmisión de televisión digital terrestre, Este sistema transmite audio, video y otros datos a través de un flujo MPEG, usando una modulación COFDM.

**ENCODER:** Es un circuito integrado codificador, básicamente su principal funcionamiento es codificar un dato o palabra binaria.

**ESTÁNDAR:** Es una especificación que regula la realización de ciertos procesos o la fabricación de componentes para garantizar la interoperabilidad.

**FLUJO DE TRABAJO:** Un flujo de trabajo muestra la secuencia de actividades que se desarrollan dentro de uno o varios casos de uso, como una pieza de funcionalidad concreta que satisface los requerimientos de un actor, cómo se estructuran las tareas, cómo se realizan, cuál es su orden correlativo, cómo se sincronizan.

**INGESTA:** Captura de información desde un medio.

**INDEXACION:** Es la elaboración de un índice que contenga de forma ordenada la información, esto con la finalidad de obtener resultados de forma sustancialmente más rápida y relevante al momento de realizar una búsqueda.

**INTRANET:** es una red informática privada, o web empresarial que utiliza normas y protocolos de Internet, para permitir a los miembros de una organización comunicarse y colaborar entre si con mayor eficacia, aumentando la productividad.

**METADATA:** La metadata son datos acerca de los datos o información acerca de la información, un grupo de metadatos se refiere a un grupo de datos, llamado recurso.

**MUESTREO:** proceso mediante el cual se representa una señal continua por medio de valores discretos de la misma, llamados muestras.

**NTCS:** es un sistema de codificación y transmisión de Televisión a color analógica, consiste en una ampliación del sistema monocromático (blanco y negro) norteamericano, se fundamenta en la transmisión de cerca de 30 imágenes por segundo formadas por 486 (492) líneas horizontales visibles con hasta 648 píxeles cada una.

**PROTOCOLO:** conjunto de estándares que controlan la secuencia de mensajes que ocurren durante una comunicación entre entidades que forman una red.

**RED:** Computadoras y/o dispositivos conectados por medio de cables, señales, ondas o cualquier otro método de transporte de datos, que comparten información (archivos), recursos y servicios

**TRANSCODIFICADOR:** Permite cambios de formatos.

## RESUMEN

*“El documento, según los antiguos, es la suma del soporte y el mensaje. El soporte añade al contenido del mensaje otra serie de atributos que forman parte del propio mensaje” (Luis Castrillo)*

El planteamiento de un problema se percibe desde la necesidad, el presente documento abarca un problema específico sustraídos de necesidades de una empresa de televisión (Telemedellín)

Telemedellín se enfrenta cada vez más a los cambios tecnológicos esto hace necesario contemplar una reestructuración tecnológica, en el transcurso del documento se plantea el problema fundamental, como emigrar a archivos de medios audiovisuales, y todo lo que esto implica, desde la ingesta, almacenamiento y administración.

El diseño que se plantea es un sistema híbrido basado en diferentes sistemas de almacenamiento y hacer uso de puentes dinámicos de comunicación entre diferentes plataformas, todo esto conservan los parámetros de administración actuales y equipos con los que ya se cuentan.

También podemos apreciar aparte del diseño, todo un análisis financiero, contemplando el presupuesto de Telemedellín y haciendo ajustes por fases, para poder completar en su totalidad el diseño.

## ABSTRACT

“The document, according to the ancients, is the complement between support and message. The support adds to the content of the message another set of attributes that are part of the message itself”. (Luis Castrillo)

The approach of a problem is perceived from the necessity, this document covers a specific problem taken from the needs of a television company (Telemedellín).

Telemedellín faces technological changes increasingly, making it necessary to consider a technological restructuring. In the course of this document it presents the fundamental problem: how to make the technological relief of files in audiovisual media and everything what it takes, from the capture, data storage and administration.

The approached design is a hybrid system based on different data storage systems using dynamic bridges of communication between different platforms, all this conserves the actual administration parameters and already had equipment.

Also we can see as well as the design, a whole financial analysis, considering the Telemedellín resources.

## INTRODUCCION

Corren nuevos tiempos para la comunicación, arraigada ya la revolución digital, un nuevo e imprevisible campo de relaciones interhumanas parece haberse abierto definitivamente. Creemos, sin embargo, que no es posible concebir la denominada era digital con una que rompa de manera definitiva con el pasado el campo analógico, sino que, en relación con él, abre nuevas expectativas, algunas de ellas, totalmente imprevisibles.

La introducción a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación está transformando los hábitos de lectura y escritura, para poner un ejemplo un niño de esta era, llega de su colegio con una actividad, la forma de consultarla no es con su enciclopedia con la que sus padres crecieron, él simplemente saca su enciclopedia en un DVD y con dos clic tiene la información, luego le echa un vistazo y la internet y extrae el material pertinente en su disco y consulta finalizada. Esta actividad deja una explicación muy clara y es el uso de medios de almacenamiento más compactos que preservan el triple del material o más que aquella enciclopedia, además la información va perdiendo validez con los años.

En torno a la incorporación de los nuevos recursos tecnológicos en el ámbito laboral hay una corriente de promotores y una corriente de detractores. Y es que la creación de una herramienta nueva para un trabajo antiguo genera siempre una oposición entre la corriente de los que se fascinan con las ventajas de lo nuevo y la corriente de los que prefieren la tranquila rutina de lo conocido. Hay quienes están tan ciegamente entusiasmados con los computadores y las actuales tecnologías de la información que creen ver en ellos la nueva panacea universal. Pero también hay fanatismo en el extremo opuesto: el de los que están tan asustados por los peligros reales e imaginarios que perciben o creen percibir en estas nuevas herramientas, que promueven su total repudio. Hay fanáticos a favor y fanáticos en contra.

En el campo de video digital hay muchos detractores y otros entusiastas, yo soy del lado de los entusiastas; hay una preocupación constante acerca de la forma en la que se preservan los documentos en el transcurrir de los años, pero ya es hora de mirar con buenos ojos el material que hay almacenado en cantidades de cinta quizá ya alguno carcomido por los hongos y la humedad, y también prestarle atención al nuevo material arrojado en sistemas digitales para su uso, pero que también debe ser conservado como un objeto valioso para su futura utilización.

# 1. PRESENTACIÓN, PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DE DISEÑO DE ARCHIVO DIGITAL

## 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

“Teledellín es un canal público con un objetivo principal, la cultura y la ciudad...”<sup>1</sup> Así se describe la empresa para la que elaboraré el proyecto, con el fin de mejorar su función como canal público al servicio de la comunidad. Este se ha lanzado hacia la búsqueda de nuevas tecnologías en un proceso que ya lleva un tiempo, tratando de mejorar su calidad, invirtiendo en nuevas plataformas digitales y siempre con la meta clara de crecer y fortalecerse más, no solo como canal de televisión si no como un nuevo desarrollo de televisión<sup>2</sup>. Teledellín se describe a sí misma como televisión pública al servicio de la gente, en la página Web, se hace referencia a que no es solo un canal de televisión, debido a la forma de proyectarse ante el mundo, además el canal debe conservar un número significativo de imágenes que compromete profundamente su material audiovisual y la importancia de conservarlo por mucho tiempo.

La ingeniería de televisión debe ser capaz de interpretar y crear los nuevos flujos de trabajo facilitando la migración de las operaciones a estos nuevos tiempos, un aspecto fundamental para la implementación de archivos audiovisuales es el establecimiento de prácticas de diseño, que sean capaz de sistematizar y levantar datos que generalmente vienen asociados a la organización de un archivo y que generalmente deben implementarse sin que el archivo deje de prestar servicios, esta tarea es de vital importancia durante el cambio tecnológico donde la implementación de nuevas plataformas son las que determinan las formas y las prácticas de trabajo en una operación de televisión.

Colombia tomo la decisión más importante en el tema de televisión digital y fue escoger el estándar con el que va a trabajar (DVBT, estándar europeo), este se dio a conocer el pasado agosto de 2008 por la comisión nacional de televisión y se tendrá un plazo de 10 años para su implementación<sup>3</sup>, los canales ya están en proceso del cambio tecnológico, el sistema de archivo digital hace parte del gran proceso. No obstante, todavía hay que avanzar para tener servicios y flujos de trabajo propios de las nuevas plataformas tecnológicas

El contenido audiovisual acumulado por una compañía de medios para televisión debe ser visto como un tesoro, tan valioso como el dinero en la caja fuerte de un banco. Infortunadamente, en muchos casos, este es visto más como un mueble viejo que se guarda en un rincón: un estorbo polvoriento e

---

<sup>1</sup> Teledellín, Teledellín es, 2009

<sup>3</sup> CNTV, todo sobre televisión digital terrestre, 2008

inaccesible que ocupa espacio, pero Telemedellín es consciente del material audiovisual que posee.

Telemedellín actualmente cuenta con 15.000 horas de grabación en cinta análoga, por lo que se hace necesario soluciones para administración de almacenamiento de contenidos digital y esto apunta a una pregunta fundamental: ¿Cómo desarrollar una plataforma tecnológica para un sistema de archivo digital de medios audiovisuales para Telemedellín, con puentes dinámicos de comunicación entre diferentes aplicaciones y dispositivos de almacenamiento?

## **1.2. JUSTIFICACIÓN**

Un archivo audiovisual, es un sistema de información que se caracteriza por estar estructurado mediante una serie de áreas de trabajo esenciales para su administración, gestión y desarrollo. La catalogación, descripción de contenidos, indización de sistemas, permiten representar la forma y la estructura de estos documentos de valor primario y por lo tanto, extraer la información en ellos contenida reelaborándolos y representándolos en otros de carácter jerárquico (bases de datos y descripción de contenido), que facilitan al usuario la identificación, recuperación y difusión de los mismos.

El diseño de una unidad especial de archivo dentro de las operaciones de un canal de televisión requiere no solo de planeación, sino también de herramientas tecnológicas necesarias y definitivamente el factor económico, siendo éste uno de los argumentos más sólidos para la toma de decisiones, si se hace una buena inversión tecnológica fortalece los pilares fundamentales dentro de la estación de trabajo; Telemedellín ya necesita esa inversión donde a mediano y largo plazo se verá beneficiada porque una organización que falla en utilizar su contenido almacenado es una organización que está desperdiciando un recurso.

Digitalizar todo el material en cintas de video resulta algunas veces tan agobiante que se tiende a paralizar ante la sola intención de hacer cualquier cambio, en este caso, es mejor empezar en el presente y trabajar hacia atrás; en otras palabras, desarrollar un sistema que asegure primero el almacenamiento apropiado del nuevo material, y luego, una vez que el sistema esté en pleno funcionamiento, encargarse entonces de la digitalización del material viejo.

La puesta en marcha de un proceso de digitalización puede hacerse tedioso y extenuante, es un trabajo duro y puede resultar muy costoso, un buen diseño cambiaría el rumbo de este pensamiento, digitalizar sirve para mejorar la calidad y el servicio, más si se tiene claro las necesidades y se tiene un buen conocimiento de la empresa, así se cumpliría el objetivo con éxito; en este caso se conocen las necesidades y se conoce la empresa, por lo que brindaría un diseño, con calidad y efectividad, digitalizar un archivo audiovisual enfoca a la empresa (Telemedellín) hacia el futuro de las tecnologías de información,

siendo más competitiva, enfocada al desarrollo constante y a la vanguardia tecnológica.

La parte innovadora del proyecto es la posibilidad de integrar elementos ya existentes en el canal Telemedellín, como son un servidor de video que es el cerebro de la emisión de programación, un servidor para el almacenamiento de video que provee material para la posproducción; el diseño debe ser capaz de soportar nuevas tecnologías donde la relación con el usuario debe ser transparente, sólida y versátil.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1 Objetivo general:**

Diseñar un sistema de archivo digital de medios audiovisuales para Telemedellín, con puentes dinámicos de comunicación entre diferentes aplicaciones y dispositivos de almacenamiento.

#### **1.3.2. Objetivos específicos:**

- ✓ Diagnosticar la actual forma de archivo audiovisual de Telemedellín para poder mejorar sus necesidades.
- ✓ Evaluar las diferentes tecnologías para la digitalización de archivos audiovisuales, tales como cintas LTO, medios ópticos, disco de estado sólido entre otros.
- ✓ Plantear un sistema híbrido basado en las diferentes tecnologías satisfaciendo las necesidades de archivo de Telemedellín.
- ✓ Realizar un análisis financiero de las diferentes tecnologías para la digitalización de archivos contemplando el presupuesto de Telemedellín sin sacrificar la calidad.

### **1.4. DISEÑO METODOLÓGICO**

El proyecto tiene un enfoque cuantitativo, es investigación aplicada, el tipo de proyecto es de desarrollo tecnológico, con un estudio descriptivo.

Las publicaciones especializadas sobre digitalización de archivos audiovisuales son muy pocas pero van en aumento; muestra de ello es que han comenzado a aparecer diversas publicaciones periódicas y boletines impresos y electrónicos de las asociaciones y federaciones profesionales, una serie de compendios, bases de datos, informes técnicos, guías, normas, investigaciones, ensayos relacionados con la teoría, la práctica y la historia de los archivos audiovisuales.

Internet ha impulsado enormemente la divulgación del conocimiento sobre los archivos audiovisuales, esta sería una de las herramientas principales para la recolección de información.

De acuerdo a las plataformas que más adelante se mencionaran y en los antecedentes de los diferentes medios de archivo digital; teniendo en cuenta las necesidades y el presupuesto de Teled Medellín, se tomará la mejor decisión para el diseño de la plataforma híbrida, que permita interactuar con otros elementos tecnológicos.

Las etapas del proyecto si vincularan de acuerdo a los objetivos; la primera etapa y la más importante es evaluar la arquitectura tecnológica del Canal Teled Medellín, en esta primera etapa se buscarán las necesidades fundamentales a mediano, a corto y a largo plazo. En la segunda etapa, se hará un estudio de las tecnologías actuales, ¿Cómo va?, ¿Qué desarrollos existen?, ¿Quién los usa? y hacer un compendio de información, como tercera etapa y después de tener necesidades y tecnologías, se busca un diseño integral y eficiente, pero teniendo en cuenta un análisis financiero, una relación costo – beneficio. Con todas las etapas culminadas el diseño debe tener la capacidad no solo de desarrollarse (implementación), sino también de actualizarse en un futuro.

Los instrumentos para conseguir la recopilación de información, se harán con evaluaciones permanentes del flujo de trabajo para poder determinar las necesidades presentes y futuras, esta recopilación de información está ligada directamente con el operador de videoteca, el operador tendrá una tabla donde se permitiría evaluar la cantidad de archivo que entra por semana a la videoteca de Teled Medellín.

El trabajo de grado tiene la modalidad de práctica empresarial, en el canal local Teled Medellín, lugar donde trabajo actualmente y en el que cuento con la asesoría constante de personal especializado para el diseño del proyecto.

## 1.5. PRESUPUESTO

### FICHA DE PRESUPUESTO:

PRESUPUESTO GLOBAL DEL TRABAJO DE GRADO				
RUBROS	FUENTES			TOTAL
	Estudiantes	IUE	Externa	
Personal	400000	900000		1300000
Material y suministros	3360000		1500000	4660000
Salidas de campo	550000			550000
Bibliografía	110000	160000	100000	370000

Equipos			1000000	1000000
Otros	100000			100000
<b>TOTAL</b>	<b>4520000</b>	<b>1060000</b>	<b>2600000</b>	<b>8180000</b>

DESCRIPCIÓN DE LOS GASTOS DE PERSONAL						
Nombre de Estudiantes	FUNCIÓN EN EL trabajo	DEDICACIÓN horas/semana	FUENTES			TOTAL
			Estudiantes	IUE	Externa	
Fabio Muñoz	Diseñador	20	400000			400000
Maribel arroyabe	Asesor	4		900000		900000
<b>TOTAL</b>			<b>400000</b>	<b>900000</b>		<b>1300000</b>

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL Y SUMINISTROS				
Material	FUENTES			TOTAL
	Estudiantes	IUE	Externa	
Computador portátil	2000000			2000000
Computador personal			1500000	1500000
Internet	50000			50000
Impresión	30000			30000
Transporte	80000			80000
Estudios	1000000			1000000
<b>TOTAL</b>	<b>3360000</b>		<b>1500000</b>	<b>4660000</b>

DESCRIPCIÓN DE LAS SALIDAS DE CAMPO				
DESCRIPCIÓN DE LAS SALIDAS DE CAMPO	FUENTES			TOTAL
	Estudiantes	IUE	Externa	
Visita a canales 3 locales	50000			50000
<b>TOTAL</b>	<b>50000</b>			<b>50000</b>

DESCRIPCIÓN BIBLIOGRAFIA				
DESCRIPCIÓN BIBLIOGRAFIA	FUENTES			TOTAL
	Estudiantes	IUE	Externa	
Libros televisión digital	80000	160000	80000	320000

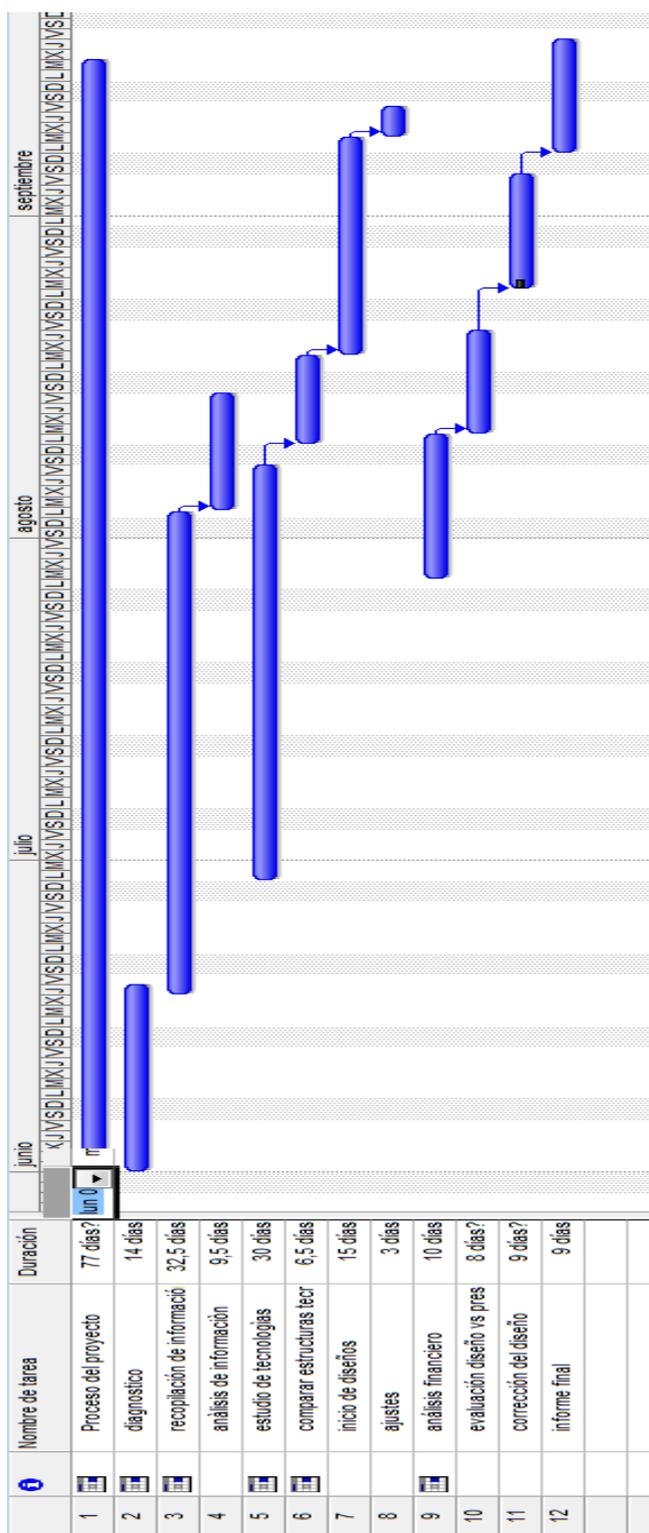
Impresiones	30000		20000	50000
<b>TOTAL</b>	<b>110000</b>	<b>160000</b>	<b>100000</b>	<b>370000</b>

<b>DESCRIPCIÓN EQUIPOS</b>				
<b>DESCRIPCIÓN EQUIPOS</b>	<b>FUENTES</b>			<b>TOTAL</b>
	<b>Estudiantes</b>	<b>IUE</b>	<b>Externa</b>	
Equipos de medición			1000000	1000000
<b>TOTAL</b>			<b>1000000</b>	<b>1000000</b>

<b>DESCRIPCIÓN PUBLICACIONES</b>				
<b>DESCRIPCIÓN PUBLICACIONES</b>	<b>FUENTES</b>			<b>TOTAL</b>
	<b>Estudiantes</b>	<b>IUE</b>	<b>Externa</b>	
100000	100000			100000
<b>TOTAL</b>	<b>100000</b>			<b>100000</b>

Los aportes extra los dará Telemedellín en especie (equipos necesarios para la medición de contenidos, un computador y acceso a internet).

## 1.6. CRONOGRAMA



### L DESARROLLO DE SISTEMAS AUDIOVISUAL.

### ARCHIVO DIGITAL

...se ve sistemas de digitalización en sistemas híbridos integrados de archivos audiovisuales, todos (Teleantioquia, canal u, televida) tienen una forma (unos más que otros) ortodoxa del manejo del archivo, se compone simplemente de cintas análogas, algunas grabaciones en disco y otras ópticas, con una base de datos (sin suficiente metadata) que

permite tener acceso a una información básica de la ubicación y el tipo de materia que necesita y finalmente un operador se encarga de suministrar el material.

El caso contrario de los canales nacionales (Caracol, RCN), estos tienen plataformas tecnológicas muy modernas con capacidades de almacenamiento en términos de terabytes, con sistemas de automatización muy eficientes, la diferencia radica en el presupuesto que se tiene para la inversión por ser un canal privado, en el caso de Telemedellín hay que pensar en la parte económica y eso obliga a ofrecer buenas garantías por presupuesto inferior.

El campo de la digitalización no solo es asunto de las productoras audiovisuales, es un asunto que involucra muchos campos, desde la conservación de información valiosa en bancos hasta el archivo digital de fotografía.

- *“La Fundación Patrimonio Filmico Colombiano tiene como principal objetivo la conformación de un archivo nacional audiovisual, para lo cual realiza labores de búsqueda y recuperación, tanto de registros visuales y sonoros, como de los demás elementos que conforman el patrimonio audiovisual colombiano. En consecuencia gestiona la preservación y conservación de estos documentos y el acceso público a los mismos.”<sup>4</sup>*

Esta cláusula demuestra la importancia de la información y su preservación, el patrimonio filmico por ejemplo, guarda las copias originales bajo extrema medidas de seguridad y posee versiones digitalizadas para la difusión, un banco está en la completa obligación del buen uso de los datos, de la preservación y buen manejo, en muchos casos los bancos tienen cintas de alta seguridad y el respectivo backup.

La tecnología en el campo de la digitalización es muy diversa, por ejemplo en nuestras casas se preserva la información en discos duros, en discos ópticos y hasta algunos todavía en cintas análogas, pero estos con el tiempo van perdiendo confiabilidad. Mientras que las empresas empiezan a considerar la posibilidad de avanzar en el campo de la digitalización y modernizar sus plataformas tecnológicas, todavía hay quien considera la información como ese mueble viejo.

## **2.2. DESARROLLO CONCEPTUAL Y TEÓRICO NECESARIOS PARA COMPRENSIÓN DE ARCHIVOS DIGITALES**

2.2.1. Cinta magnética: La cinta magnética fue el primer tipo de memoria secundaria. Es un tipo de almacenamiento no volátil que consiste de una cubierta magnética sobre una tira delgada de plástico. Las cintas son

---

<sup>4</sup> Patrimonio filmico

dispositivos de acceso secuencial, lo cual implica que para leer el registro  $n$  se deben leer necesariamente los  $n - 1$  registros anteriores.

La unidad de cinta es un dispositivo de acceso secuencial, esto quiere decir que no puede saltar sobre la superficie del cassette como los discos.

**Figura 1 (cinta magnética)**

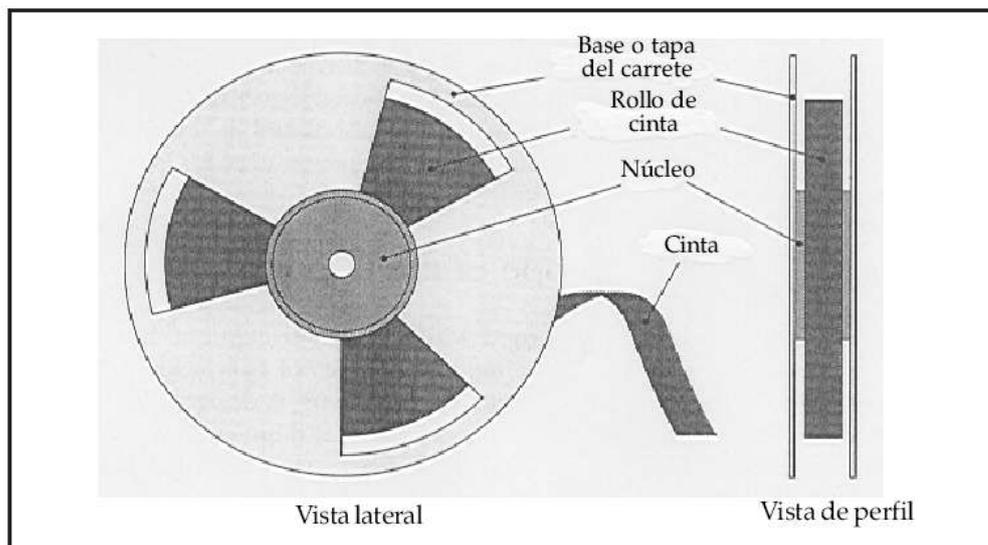


tomada de [www.fayerwayer.com](http://www.fayerwayer.com)

Almacenamientos de datos en cinta magnética: Está constituida por una cinta de material plástico recubierta de material ferromagnético sobre la cual los caracteres se registran en forma de combinaciones de puntos, sobre pistas paralelas al eje longitudinal de la cinta, como podemos ver en la figura 2 así esta constituida una cinta magnética. La capa magnética, o recubrimiento superior, consiste en un pigmento magnético suspendido dentro de un polímero aglutinante como se puede observar en la figura 3, el aglutinante sostiene las partículas magnéticas juntas y adheridas al soporte de la cinta

Las cintas magnéticas son soportes de tipo secuencial. Esto supone un inconveniente, puesto que para acceder a una información dada es necesario leer todas las que la preceden, con la consiguiente pérdida de tiempo.

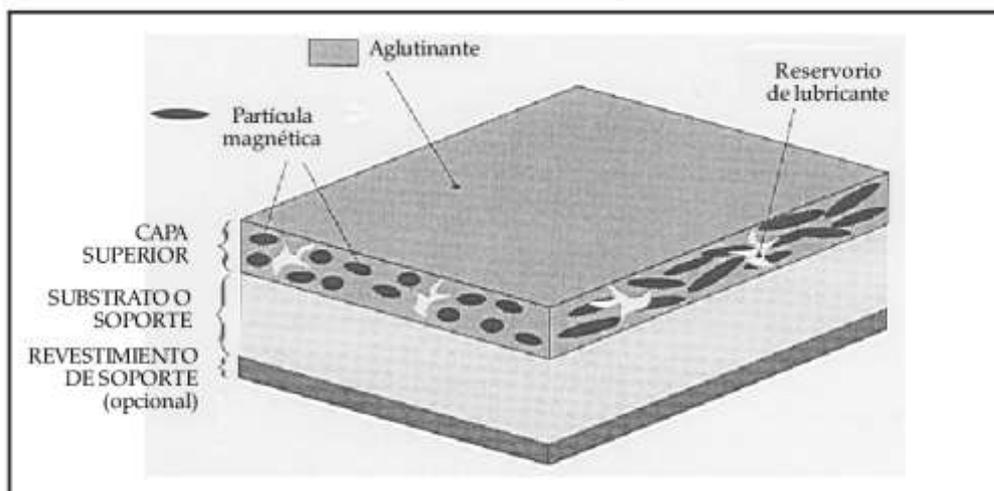
**Figura 2.** Vista lateral y de perfil de una cinta magnética



Tomada de [www.bnv.gob.ve/pdf/Conser10.pdf](http://www.bnv.gob.ve/pdf/Conser10.pdf)

**Lectura escritura:** Una unidad de cinta, cuenta con cabezas de lectura/escritura. Al leerse la pista los patrones magnetizados de la cinta inducen pulsos de corriente en las bobinas de lectura y estos pulsos constituyen los datos que se transmiten al procesador. Durante la operación de grabación fluyen pulsos eléctricos por las bobinas de grabación de las pistas apropiadas, y que hacen que el recubrimiento de oxido de la cinta quede magnetizado conforme el padrón apropiado.<sup>5</sup> (La figura 4 muestra el procedimiento).

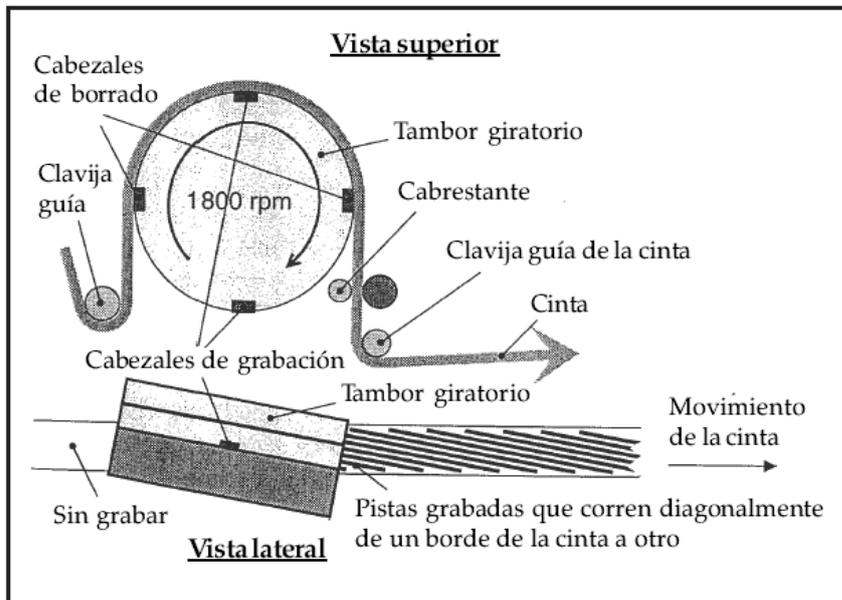
**Figura 3.** Corte transversal de una cinta magnética



Tomada de [www.bnv.gob.ve/pdf/Conser10.pdf](http://www.bnv.gob.ve/pdf/Conser10.pdf)

<sup>5</sup>CUBERO, MANUEL, La Televisión Digital, (Marcombo), capítulo 9.

**Figura 4.** Recorrido de la cinta.



Tomada de [www.bnv.gob.ve/pdf/Conser10.pdf](http://www.bnv.gob.ve/pdf/Conser10.pdf)

2.2.1. Elementos primarios de la digitalización: Para el proceso de digitalización hay que tener claro que no se está consiguiendo un nuevo problema, sino una plataforma que brindará soluciones rápidas y eficaces, entonces se hace necesario entender unos conceptos básicos:

**A. Planificación:** En un entorno próximo a digitalizar no se puede crecer de forma desordenada, antes de empezar a actualizar hay que definir a donde se quiere llegar, para emigrar tecnológicamente hay que determinar las estructuras existentes y esta es una forma de reorganizar las actividades.

La mayoría de problemas provienen de un análisis impreciso de las necesidades que deben satisfacer los nuevos sistemas de producción. Decir que el diagnóstico falla por falta de información es indebido, por decir lo menos. Y es un hecho que ningún ingeniero puede darse el lujo de tomar decisiones de renovación de equipos sin documentarse suficientemente.

**B. Flexibilidad:** se puede pensar que la digitalización del material no afectará demasiado el área de trabajo, que esencialmente conservaría su forma actual, adoptando sólo los cambios necesarios para integrarse a los entornos completamente digitales. Aunque esta suposición puede estar bien fundamentada, hay que incluir en los planes para un futuro próximo la posibilidad de un cambio en la forma de trabajo, hay que dejar espacio para acomodar el crecimiento y las necesidades de las nuevas propuestas.

El éxito de un sistema de archivo digital no necesariamente está en tener demasiada capacidad de almacenamiento, algunas veces, se puede pensar en pequeño, pero siempre reservando rutas de expansión y rompiendo con el concepto tradicional de centros de trabajo separados.

**C. Valor agregado y distribución:** En el marco de la televisión globalizada se debe empezar a pensar en alcanzar niveles de calidad que nos permitan competir en los mercados internacionales y expresar lo que podemos ofrecer de más (valor agregado), aprender sobre servicios de valor agregado y nuevos medios, se debe buscar nuevas oportunidades y no ser ciegos al progreso. Dejar el miedo en la forma en la que se almacenará la información y el medio por el cual se va a transmitir, en este punto es donde cobra sentido el diseño.

**D. Tecnología híbrida:** Los encargados de diseñar, deben estar en la capacidad de unificar tecnologías, no solo por simple conocimiento, si no que a las empresas les interesa el costo de un nuevo equipo, y este debe trabajar con lo demás elementos existentes o acoplarse a una nueva compra, en una reestructuración tecnológica no se puede echar a la basura los equipos, además debe ser gradual y permitir fusionarse.

2.2.3. **FORMATOS MPEG (Grupo de Expertos en Imágenes en Movimiento):** Los diferentes formatos de MPEG mayores de 15Mbps proponen una buena relación calidad -ancho de banda, utilizando el hecho que generalmente hay poca diferencia entre dos imágenes que se enlazan en un flujo en movimiento. Sin embargo, también con esta técnica, los algoritmos de compresión, y en menor medida los de descompresión, requieren cálculos adicionales y de mayor complejidad, limitando las posibilidades de utilizar estos formatos en el campo de la producción y postproducción audiovisual

Se trata de una técnica de compresión con pérdidas, pues descarta parte de la información original. Lo que le hace útil es, precisamente, que los datos que se pierden son precisamente los que el ojo humano no es capaz de percibir. En la medida que le está permitido al usuario decidir cuál es el grado de compresión deseado, una vez rebasado el límite impuesto por el sistema de vídeo utilizado, la degradación de la imagen comienza a evidenciarse.

A título de ejemplo, con las tecnologías profesionales actuales de compresión, con un formato MPEG-2, todo vídeo se puede codificar en promedio a 3,5 Mbps para tener una imagen en pantalla completa con calidad DVD y aproximadamente de 1,5 Mbps para tener una imagen en pantalla completa con calidad VHS. Por otra parte, con un formato de compresión MPEG-4 se podrá tener una calidad DVD para un ancho de banda del orden de 1,5 Mbps; no hay que olvidar que la aparición del formato MPEG-4 fue concebido dentro de su fase de estandarización como una solución unificada para los distintos anchos de banda dedicados a la difusión y producción utilizados en Internet. Recientemente se ha definido un innovador estándar MPEG-7 para facilitar la

construcción de sistemas de información audiovisual ante los nuevos retos derivados del extraordinario tamaño de los archivos audiovisuales que hay comprimir para reducirlos y, así rebajar tanto sus costos de almacenamiento como los de difusión o distribución y de acceso.<sup>6</sup>

2.2.4. STREAMING: Este reagrupa un conjunto de tecnologías, permitiendo, a través de una computadora u ordenador, escuchar contenidos sonoros y mirar contenidos de vídeo de forma continua y sin que exista carga previa. Todo contenido de audio o video es codificado desde un emisor, de acuerdo con un formato y ancho de banda, el cual es enviado por Internet. Para un sistema de archivo digital el streaming es uno de los pilares que se deben considerar, por lo menos como un futuro desarrollo del proyecto.

2.2.5. COMPRESIÓN: Uno de los argumentos a tener en cuenta en la selección del formato de archivo, es la compresión. Generalmente ésta se utiliza para reducir el tamaño de los archivos digitales; sus técnicas pueden ser tanto sin pérdida, lo que significa que la imagen no sufre pérdidas significativas de información o calidad cuando se reduce el tamaño del archivo, por lo que se recomienda para archivos de preservación; o con pérdida cuando los datos de la imagen sí sufren pérdida y en consecuencia menor calidad, lo cual se recomienda para archivos de acceso o uso.

Los formatos menores de 15 Mbps comprimen cada imagen independientemente de las imágenes que las preceden y las siguen. Se pueden citar en esta categoría, los formatos no comprimidos de alta definición o alta resolución visual aplicados al cine. Estos formatos se utilizan esencialmente para los archivos audiovisuales de alta calidad, la postproducción y los efectos especiales visuales. Los formatos DV (DVCPRO y DVCAM) utilizados para la producción video broadcast y doméstico, son parte de esta familia.<sup>7</sup>

RGB: Este formato es el equivalente a un .wav en audio o un .bmp en fotografía, es decir, el 100% de calidad y sin compresión alguna. Las siglas RGB significan, Red (rojo), Green (verde) y Blue (azul) haciendo referencia a la característica del ojo humano de percibir tan sólo estos tres colores básicos, el resto de la gama de color, se crea a partir de la combinación de estos tres. Aunque con este formato se obtiene la máxima calidad, requieren mayor espacio y mayor ancho de banda

YUV: "Y" hace referencia a la luminosidad, "U" y "V" a la crominancia, o color. El ojo humano, es más sensible a la luminosidad (cantidad de luz por pixel) que al color. Si se centra la compresión en el color preservando la luminosidad, se conseguirá un primer paso en la reducción del tamaño de la captura sin afectar demasiado la calidad. Hay una gran variedad de formatos YUV, algunos

---

<sup>6</sup> Televisión digital, Bethencourt Machado Tomas, 2003, pag 149, 151, 152

<sup>7</sup> Urdaneta Francisco, Cuatro claves para repensar la migración, Marzo de 1999, revista tv y video

presentan diferencias muy sutiles y otras más importantes. El principal aspecto a tener en cuenta cuando se comprime en YUV es el subsampling.

- Subsampling: (submuestreo) consiste en reducir la información de color preservando intacta la luminosidad. Eso se expresa de la siguiente manera:
  - a. Muestreo 4:4:4: Usando este muestreo de color no hay pérdida de información. La cantidad de información con la que se trabaja es muy elevada y, por tanto, únicamente se usa en entornos de muy alta calidad. Los formatos como el HDCAM SR pueden grabar en 4:4:4 R'G'B' en conexión dual HD-SDI, (como se puede apreciar en la figura 5).
  - b. Muestreo 4:2:2: En este formato se recoge exactamente la mitad de la información cromática. Las diferencias visuales con respecto al muestreo 4:4:4 son prácticamente inexistentes, aunque la información contenida en las imágenes se reduce aproximadamente en un tercio de la original. Este tipo de muestro es usado por equipos de alta calidad como: Digital Betacam, DVCPRO50 y DVCPRO HD, (como se puede apreciar en la figura 5).
  - c. Muestreo 4:1:1: Por cada cuatro muestras de la luminancia se obtiene una de cada valor de crominancia y, con esto, se logra reducir el ancho de banda de la señal hasta la mitad. Algunos de los formatos que usan muestreo 4:1:1 son los siguientes: DVCPRO, NTSC-DV, DVCAM, D-7, (como se puede apreciar en la figura 5).
  - d. Muestreo 4:2:0: En este submuestreo se recoge la misma cantidad de información que en el muestreo anterior (4:1:1) La diferencia está en el orden en el que se toman las muestras. Se obtendrá siempre el 50% de la crominancia (del color) sea cual sea el orden de toma de las muestras Este submuestreo se usa en los siguientes formatos: Todas las versiones de los formatos MPEG, incluyendo el MPEG-2 y sus variantes como el DVD y los formatos de Alta Definición. Algunos perfiles del MPEG-4, no obstante, admiten muestreos más elevando, incluso de 4:4:4 PAL DV, DVCAM, HDV, La mayoría de archivos JPEG/JFIF, H.261, y MJPEG, VC-1, (como se puede apreciar en la figura 5).<sup>8</sup>

En un televisor la imagen se obtiene de forma entrelazada entre 525 líneas horizontales (para NTSC). Por tanto, el submuestreo hace referencia a que para comprimir la imagen tan sólo se utilizan el

---

<sup>8</sup> David Katz and Rick Gentile, Analog Devices, 2004, [www.industrialcontroldesignline.com/howto/202](http://www.industrialcontroldesignline.com/howto/202)

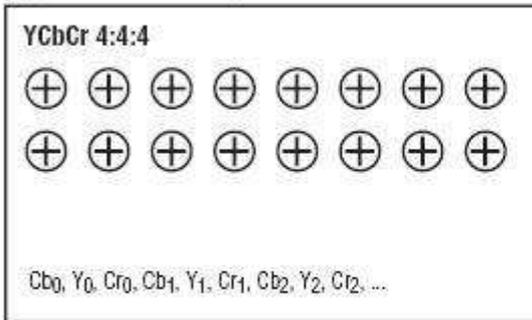
muestreo vertical, puesto que las líneas son horizontales y se cuentan de arriba abajo

2.2.6. KEYFRAMES: Keyframe o cuadro clave se emplea para designar a un cuadro (fotograma) que ha sido tomado como referencia para analizar los cambios posteriores que se producen en una secuencia de imágenes. Para mejorar la calidad de la captura, si la secuencia que estamos capturando no tiene mucho movimiento, el códec podrá centrar su atención en lo que cambia entre la imagen elegida como "keyframe" y un número "x" de cuadros posteriores al cuadro clave, pudiendo comprimir lo que cambia con mejor calidad, ya que lo que no cambia se mantiene constante y el códec se centra en guardar tan sólo las diferencias entre keyframe y keyframe.

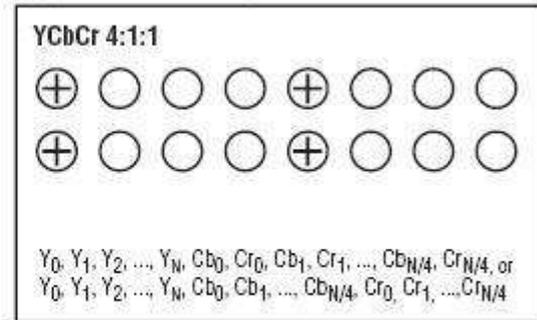
2.2.6. KEYFRAMES: Keyframe o cuadro clave se emplea para designar a un cuadro (fotograma) que ha sido tomado como referencia para analizar los cambios posteriores que se producen en una secuencia de imágenes. Para mejorar la calidad de la captura, si la secuencia que estamos capturando no tiene mucho movimiento, el códec podrá centrar su atención en lo que cambia entre la imagen elegida como "keyframe" y un número "x" de cuadros posteriores al cuadro clave, pudiendo comprimir lo que cambia con mejor calidad, ya que lo que no cambia se mantiene constante y el códec se centra en guardar tan sólo las diferencias entre keyframe y keyframe.

**Figura 5** diagramas de compresión

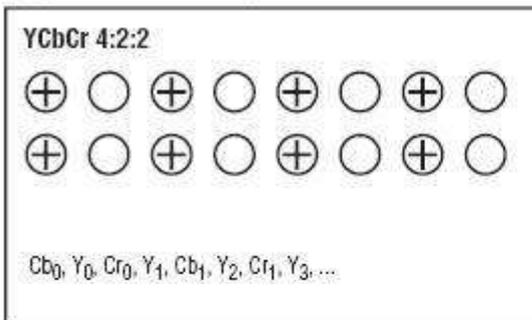
(a)  $(8 \text{ luma} + 2 * 2 * 8 \text{ chroma}) * 2 \text{ lines} = 48 \text{ total bytes}$



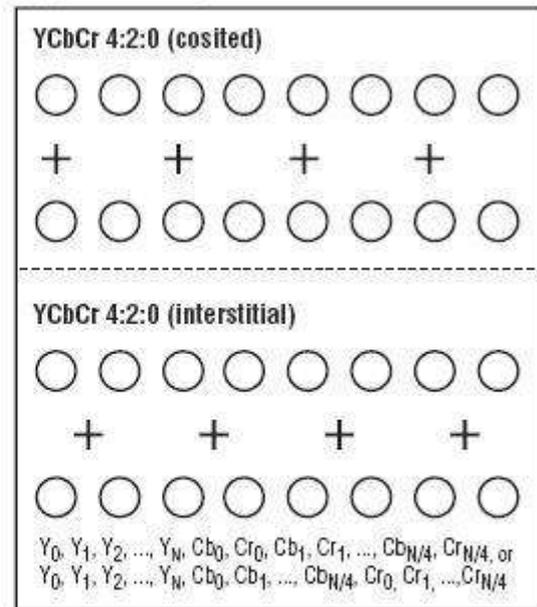
(c)  $(8 \text{ luma} + 2 * 2 \text{ chroma}) * 2 \text{ lines} = 24 \text{ total bytes}$



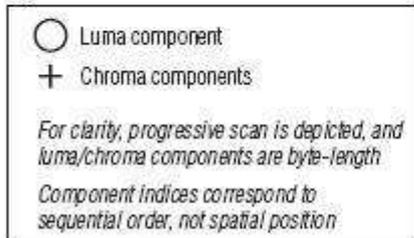
(b)  $(8 \text{ luma} + 2 * 4 \text{ chroma}) * 2 \text{ lines} = 32 \text{ total bytes}$



(d)  $(8 \text{ luma} * 2 \text{ lines}) + 8 \text{ chroma per 2 lines} = 24 \text{ total bytes}$



Key



Tomada de [http://i.cmpnet.com/dspdesignline/2007/10/adifigure7\\_big.gif](http://i.cmpnet.com/dspdesignline/2007/10/adifigure7_big.gif)

Los keyframes sirven como puntos de referencia en la reproducción de vídeo. Si realizamos una captura de larga duración (toda una película, por ejemplo) y no se usa cuadros clave, si queremos empezar a ver la captura desde un punto concreto, el ordenador tendrá que leer el archivo de vídeo desde el principio cuadro a cuadro hasta llegar al punto seleccionado, empleando un tiempo considerable. Esto no sucede si se usa cuadros clave, puesto que el ordenador no lee cuadro a cuadro, sino de keyframe a keyframe. Muchos códecs de captura permiten elegir cada cuantos fotogramas se quiere que haya un keyframe.

Submuestreo Cromático y compresión de vídeo: El ojo humano percibe más información de la luminancia que de la crominancia. Es decir, obtenemos más información del brillo de las imágenes que del color. Esta cualidad puede usarse para reducir de forma notable la información contenida en las imágenes y, de ese modo, facilitar su emisión y almacenamiento.

Los primeros pasos en la compresión de vídeo digital se dieron desarrollando diversos sistemas de almacenamiento de vídeo en los que se preservaba la luminancia (el brillo) y se reducía la información de la crominancia (del color)

con diversas técnicas. A esta reducción se le conoce como submuestreo cromático debido a que la reducción se consigue saltándose muestras de color.

Una vez se ha seleccionado la información existen dos formas de almacenar esa información:

- Empaquetada: Si se guarda los tres valores correspondientes a cada pixel en una misma matriz, en un mismo grupo de datos.
- Planar: Si los valores de cada pixel se almacenan en matrices diferentes, es decir, en diferentes planos matemáticos

Los formatos empaquetados siempre van a requerir un mismo ancho de banda (cantidad de datos) independientemente de la fuente. Los formatos planares, por su parte, son algo más flexibles y, en determinadas circunstancias, pueden reducir el ancho de banda necesario para trabajar.

Compresión de vídeo digital en tiempo no real:

Los compresores en tiempo real comprimen el vídeo conforme les llega (en el caso de la captura de vídeo), La compresión de vídeo digital en tiempo no real: no comprimen a la misma velocidad que les llega el video sino que procesan el vídeo a la velocidad a la que la CPU permita. Dependiendo de la potencia del equipo, tipo de compresión, filtros o efectos especiales aplicados, etc

2.2.7. MPEG: Un vídeo no es más que una sucesión de imágenes en movimiento si se comprime todas las imágenes (de un vídeo) en formato JPEG obtendríamos el formato MJPEG, Con este formato ya se logra una buena compresión con respecto al original. Partiendo del MJPEG se llegó al formato MPEG (Moving Picture Experts Group o Grupo de Expertos de Imágenes en Movimiento) La compresión MPEG supone un avance importante con respecto la compresión MJPEG al incluir un análisis de cambios entre una imagen clave, o cuadro clave, y un número determinado (suele ser 14) de imágenes posteriores. De ese modo, se comprime la imagen clave en formato JPEG y los 14 cuadros o imágenes siguientes no se comprimen enteros, tan sólo se almacenan los cambios con respecto al primer cuadro clave tomado como referencia.

Formatos de compresión MPEG:

- El MPEG-1 es el usado en el VCD y CVCD
- El MPEG-2 es el usado en los DVD's, SVCD's, CVD's y en las televisores digitales
- El MPEG-4 es el usado en los vídeos DivX

2.2.8. RAID: El término RAID es un acrónimo del inglés "Redundant Array of Independent Disks". Significa matriz redundante de discos independientes. RAID es un método de combinación de varios discos duros para formar una única unidad lógica en la que se almacenan los datos de forma redundante. Ofrece mayor tolerancia a fallos y más altos niveles de rendimiento que un sólo disco duro o un grupo de discos duros independientes.

Una matriz consta de dos o más discos duros que ante el sistema principal funcionan como un único dispositivo. Un RAID, para el sistema operativo, aparenta ser un sólo disco duro lógico. Los datos se desglosan en fragmentos que se escriben en varias unidades de forma simultánea. En este método, la información se reparte entre varios discos, usando técnicas como el entrelazado de bloques (RAID nivel 0) o la duplicación de discos (RAID nivel 1) para proporcionar redundancia, reducir el tiempo de acceso, y obtener mayor ancho de banda para leer y escribir, así como la posibilidad de recuperar un sistema tras la avería de uno de los discos.

La tecnología RAID protege los datos contra el fallo de una unidad de disco duro. Si se produce un fallo, RAID mantiene el servidor activo y en funcionamiento hasta que se sustituya la unidad defectuosa.

Todos los sistemas RAID suponen la pérdida de parte de la capacidad de almacenamiento de los discos, para conseguir la redundancia o almacenar los datos de paridad.

#### Ventajas de RAID

RAID proporciona tolerancia a fallos, mejora el rendimiento del sistema y aumenta la productividad.

**Tolerancia a fallos:** RAID protege contra la pérdida de datos y proporciona recuperación de datos en tiempo real con acceso interrumpido en caso de que falle un disco.

**Mejora del Rendimiento/ Velocidad:** Una matriz consta de dos o más discos duros que ante el sistema principal funcionan como un único dispositivo. Los datos se desglosan en fragmentos que se escriben en varias unidades de forma simultánea. Este proceso, denominado fraccionamiento de datos, incrementa notablemente la capacidad de almacenamiento y ofrece mejoras significativas de rendimiento. RAID permite a varias unidades trabajar en paralelo, lo que aumenta el rendimiento del sistema.

**Mayor Fiabilidad:** Las soluciones RAID emplean dos técnicas para aumentar la fiabilidad: la redundancia de datos y la información de paridad. La redundancia implica el almacenamiento de los mismos datos en más de una unidad. De esta forma, si falla una unidad, todos los datos quedan disponibles en la otra unidad, de inmediato. Aunque este planteamiento es muy eficaz, también es muy costoso, ya que exige el uso de conjuntos de unidades duplicados. El segundo planteamiento para la protección de los datos consiste en el uso de la paridad de datos. La paridad utiliza un algoritmo matemático para describir los datos de una unidad. Cuando se produce un fallo en una unidad se leen los datos correctos que quedan y se comparan con los datos de paridad almacenados por la matriz. El uso de la paridad para obtener fiabilidad de los datos es menos costoso que la redundancia, ya que no requiere el uso de un conjunto redundante de unidades de disco.

Alta Disponibilidad: RAID aumenta el tiempo de funcionamiento y la disponibilidad de la red. Para evitar los tiempos de inactividad, debe ser posible acceder a los datos en cualquier momento. La disponibilidad de los datos se divide en dos aspectos: la integridad de los datos y tolerancia a fallos. La integridad de los datos se refiere a la capacidad para obtener los datos adecuados en cualquier momento. La mayoría de las soluciones RAID ofrecen reparación dinámica de sectores, que repara sobre la marcha los sectores defectuosos debidos a errores de software. La tolerancia a fallos, el segundo aspecto de la disponibilidad, es la capacidad para mantener los datos disponibles en caso de que se produzcan uno o varios fallos en el sistema.

## Tipos de RAID

Existen dos tipos de tecnología RAID: basada en software y basada en hardware. Cada uno de ellos tiene sus ventajas y sus inconvenientes.

A su vez, el RAID basado en hardware puede ser basado en host o RAID externo.

La ventaja de los RAID basados en hardware es su independencia de la plataforma o sistema operativo, ya que son vistos por éste como un gran disco duro más, y además son mucho más rápidos, entre otras ventajas. Los sistemas RAID software no son implementaciones adecuadas en la mayoría de los casos, y cada vez son menos empleados.

A diferencia de las matrices basadas en software, las que están basadas en hardware utilizan controladores RAID que se conectan a una ranura PCI del host. Con tan sólo una diferencia mínima de precio con respecto al coste del controlador que se necesita para el software RAID, el hardware RAID ofrece ventajas significativas en lo que respecta a:

- Rendimiento
- Integridad de los datos
- Gestión de matrices

El hardware RAID basado en host supone un mayor rendimiento que el RAID basado en software, además la solución más profesional y de gama alta es la solución hardware RAID externa. En este caso, las operaciones RAID se llevan a cabo mediante un controlador situado en el subsistema de almacenamiento RAID externo, que se conecta al servidor mediante un adaptador de bus de host SCSI o Fibre Channel. Las soluciones RAID externas son independientes del sistema operativo, aportan mayor flexibilidad y permiten crear sistemas de almacenamiento de gran capacidad para servidores de gama alta.<sup>9</sup>

**2.2.9. SERVIDOR DE VIDEO:** El término Servidor de Vídeo hace referencia a un servidor para vídeo que está conectado a una red de ordenadores como una

---

<sup>9</sup> smdata; Technologic RAID (Redundant array of independent disks)

red de área local (LAN). Un Servidor de Vídeo puede ofrecer vídeo en directo, de forma automática o bajo petición, a un navegador web o a otras aplicaciones profesionales de seguridad. Los servidores de vídeo digitalizan fuentes de vídeo analógicas y distribuyen vídeo digital sobre una red IP, convirtiendo las cámaras analógicas en cámaras de red. Un Servidor de Vídeo también puede conectarse a través de modem para un acceso a través de la red telefónica básica o de RDSI.

La principal ventaja de un Servidor de Vídeo sobre la tecnología analógica, menos flexible y más costosa, es la capacidad de acceder a vídeo en directo remotamente a través de una red IP. Un Servidor de Vídeo en una red ofrece una amplia variedad de capacidades de monitorización y vigilancia al distribuir vídeo en directo a cualquier lugar con conexión a la red. Cuando es un lugar público o una línea de producción lo que necesita ser monitorizado, puede acceder al vídeo en directo cualquier persona autorizada desde una estación de trabajo definida en la red, o sobre Internet.



### **3. DIAGNOSTICO DE LA ACTUAL FORMA DE TRABAJO DE TELEMEDELLÍN**

Telemedellín es un canal local de televisión instituido el 13 de agosto de 1996, y con señal al aire desde el 7 de diciembre de 1997, es uno de los 23 canales locales sin ánimo de lucro de Colombia, desde sus inicios ha tenido cambios tecnológicos, el más importante fue en el año 2005 donde se pasa de emisión análoga (por casetera), a emisión digital (servidor de video), de esta forma se empieza una evolución tecnológica que a continuación se mencionara.

#### **3.1. VIDEOTECA**

La función de la videoteca de Telemedellín es de suma importancia, en ella se preserva todo el material audiovisual del canal en diferentes medios de almacenamiento, permitiendo el desarrollo permanente y brindando un servicio de información y apoyo a la entidad, y a la comunidad en general en la búsqueda de imágenes para el montaje de notas, programas y transmisiones especiales, siendo a la vez fuente insustituible para preservar la historia videográfica de la ciudad, de los hechos, personajes y acontecimientos que son de gran escala para el patrimonio cultural de la ciudad y del país.

#### **3.2. DIFERENTES SISTEMAS DE GRABACIÓN, FORMATOS Y USOS.**

- Emisión: La emisión en su totalidad se graba en DVD programados para 8 horas de grabación, este no posee la mejor calidad, pero en ella queda registro de la emisión.
- Videoteca: Los programas tienen diferentes formas de grabarlos, todo depende del realizador, pero generalmente el formato es betacam, finalizado el programa el realizador determina la información y la adhiere al casete, seguido de esto lo manda a videoteca para la archivarlo. (como se muestra en la fotografía 1). La videoteca también cuenta con archivo en DVcam, este formato es usado para conservar programación no muy relevante en el tiempo, o están pendientes para ser transferidos a formato betacam.
- Ubicación: Con el material en videoteca, la persona de turno (encargado), extrae la información y la lleva a una base de datos (ver figura 6), y se le asigna un número y una ubicación quedando listo para su utilización

Figura 6 pantallazo de inicio a la base de datos.

## Bienvenido

Administrador de Videoteca Telemedellín



Es una forma sencilla de realizar búsquedas para tu trabajo.  
Los servicios a los que tienes acceso son los siguientes:

- **Busquedas** Recupera información útil para ti.
- **Consultas** Se puede realizar por una palabra específica y una fecha.
- **Prestamos** Controla y facilita el prestamos y entrega del material.
- **Informes** Entrega fácil de la información existente.

### Autenticación

Usuario

Contraseña

Acceder

Nuevo Usuario?

[Click Aquí](#) para agregar su contraseña.



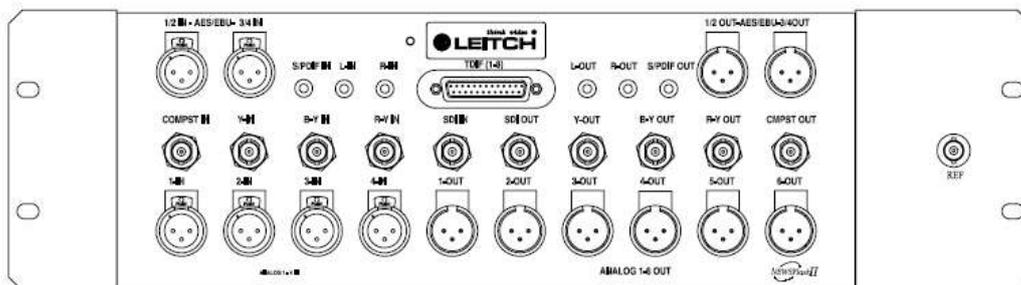
Fotografía 1. Videoteca de Telemedellín

- **Nexio:** El servidor de video Nexio 4000 es un gran paso tecnológico que se usa para la emisión, este integra diferentes características en un solo marco de diseño, y un buen sistema de hardware/software (ver figura 6, tabla 1 y las fotografías 2 y 3) que ayuda a su rendimiento, permite fácil acceso para mantenimiento y servicio.
- **Características técnicas:**
  - ✓ Alta velocidad con una conectividad Gigabit Ethernet
  - ✓ Puerto Ethernet mediante FTP
  - ✓ Conversión de archivos MXF
  - ✓ Nueva board con doble procesador Xeon de Apoyo
  - ✓ Microsoft Windows XP
  - ✓ Aplicaciones de software

- ✓ Indicadores LED del panel frontal
  - ✓ Interior Slimline DVD / CD-RW.
  - ✓ CPU, XEON 2.8G, 533MHZ FSB,  
MEMO\*512MB\*UB\*DDR266\*ECC, COMPBOARD, MOTHER  
DPS533.
- Características de comunicación:
    - ✓ COM 1; es un conector RS232 DSUB 9 pines, de puerto COM para utilidad general.
    - ✓ Tiene un módulo que permite bloquear el servidor de tiempo NX4000TXS desde la casa.
    - ✓ LPT; es un conector hembra de 25 pines para el uso con dispositivos en serie.
    - ✓ IPS EN; se trata de un conector macho de 25 pines para una interfaz de propósito general.
    - ✓ GPI; se trata de un conector macho de 25 pines para una interfaz de propósito general.

Nexio 4000 vista trasera:

**Figura 6** vista trasera Nexio.



Tomada del manual Nexio 4000

**Tabla 1** compresión de video en el servidor Nexio 4000

Line range	Recording format			
	MPEG 4:2:2	MPEG 4:2:0	DV25	DV50
<b>FIELD 1 VBI</b>				
1-9	Blank	Blank	Blank	Blank
10 ( <i>Note 1</i> )	Blank	Blank	Blank	Blank
11-21	Luma only	Luma only	Luma only	Luma only
<b>FIELD 1 Active</b>				
22	Luma only	Luma only	Luma only	Luma only
23	Luma and Chroma	Blank	Luma and Chroma	Luma and Chroma
24-262	Luma and Chroma	Luma and Chroma	Luma and Chroma	Luma and Chroma
263	Blank	Blank	Blank	Blank
<b>FIELD 2 VBI</b>				
264-272 (1-9)	Blank	Blank	Blank	Blank
273 (10) ( <i>Note 1</i> )	Blank	Blank	Blank	Blank
274 – 284 (11-21)	Luma only	Luma only	Luma only	Luma only
<b>FIELD 2 Active</b>				
285 (22)	Luma only	Luma only	Luma and Chroma	Luma and Chroma
286 (23)	Luma and Chroma	Blank	Luma and Chroma	Luma and Chroma
287 – 524 (24 – 261)	Luma and Chroma	Luma and Chroma	Luma and Chroma	Luma and Chroma
525 (262)	Luma and Chroma	Luma and Chroma	Blank	Blank

Tomada manual de Nexio

**Foto 2** servidor Nexio 4000



**Foto 3** Nexio y sus conexiones.



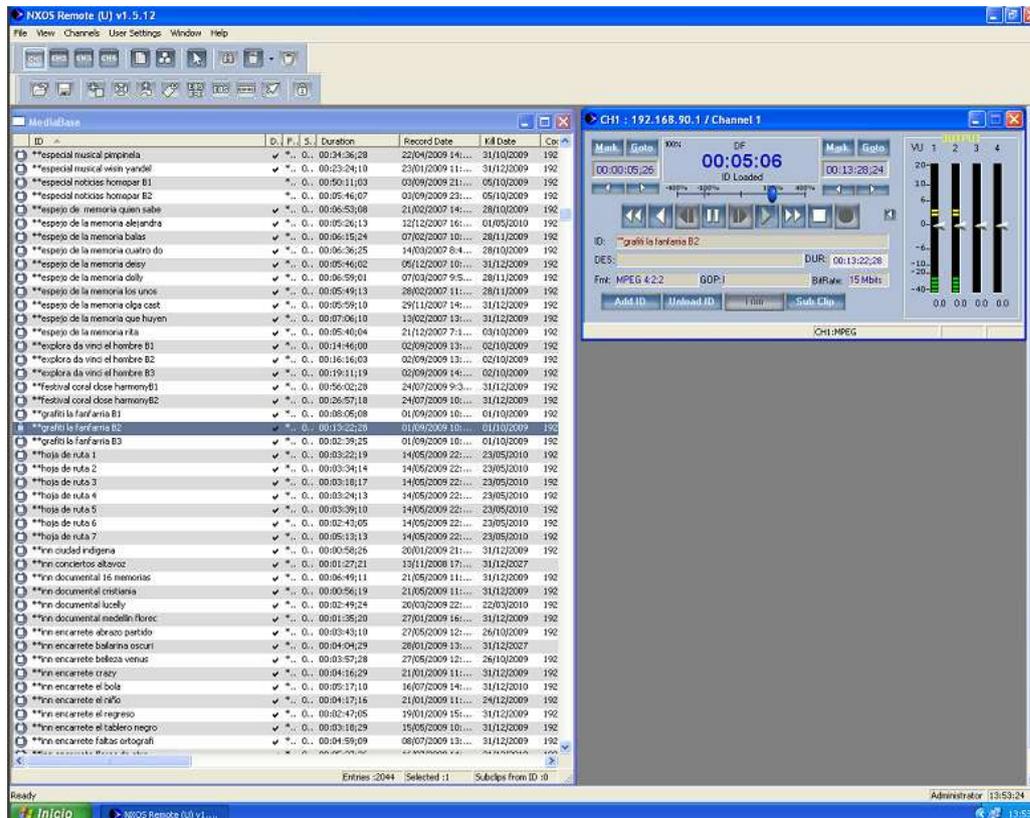
El servidor de video NEXIO 4000, tiene entre el 50% y 60% de la emisión del canal, este es el corazón de la programación; él trabaja con un software especializado que permite crear listas de reproducción (como se puede apreciar en la figura 7), para tener de forma muy organizada toda la parrilla que el canal mantiene al aire 24 horas.

3.2.1. PROCESO DE DIGITALIZACIÓN EN SERVIDOR DE VIDEO: En el diagrama 1 se puede comprender que el servidor tiene 2 estaciones de trabajo la primera se llama emisión (CH1) y la segunda se llama ingesta (CH 2); en la primera se controla la emisión y en la segunda se controla la captura de video, El servidor tiene conectado en un tarjeta (CH2) una maquina DVCAM, con entrada/ salida SDI (Serial Digital Interface), a través de esta se hace la conexión para la betacam (compuesto) y el DVD (compuesto). Además la tarjeta (CH2) tiene la posibilidad de recibir información desde el máster de emisión, en caso que la información original este en un sistema análogo debe pasar primero por un conversor análogo/digital.

SDI (serial digital interface) es un interfaz de alta capacidad para trabajar con vídeo digital sin comprimir y en tiempo real. Las conexiones de salida SDI suelen llevarlas incorporadas los equipos profesionales de alta gama.

- Ratio de datos de SD - SDI = 270 Mbps
- Ratio de datos de HD - SDI = 1485 Gbps

Figura 7 playlist de emisión.

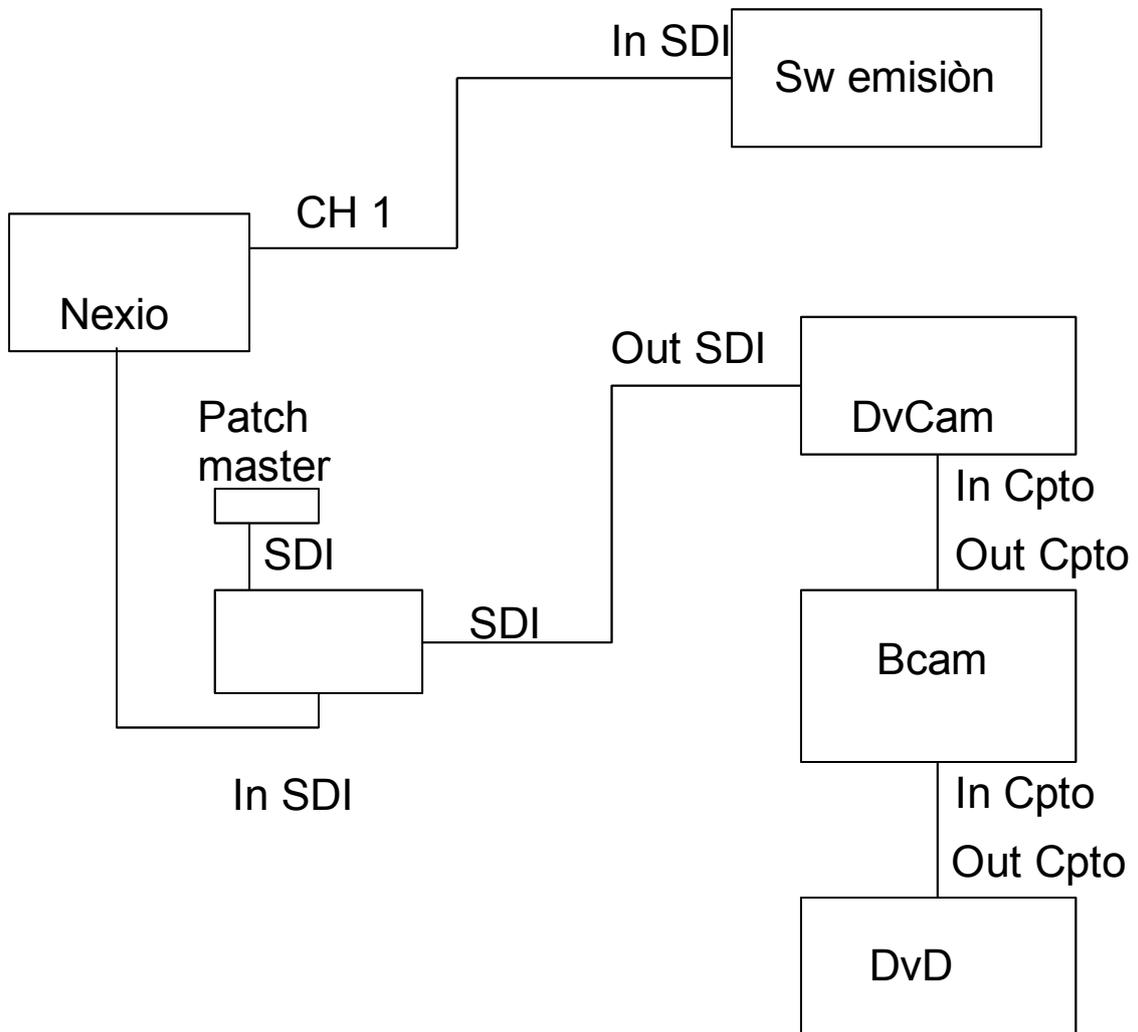


El vídeo compuesto es una señal de vídeo analógica que se utiliza en la producción de televisión y en los equipos audiovisuales. Esta señal eléctrica es una señal compleja en la que se codifica la imagen en sus diferentes componentes de luz y color añadiendo los sincronismos necesarios para su posterior reconstrucción.

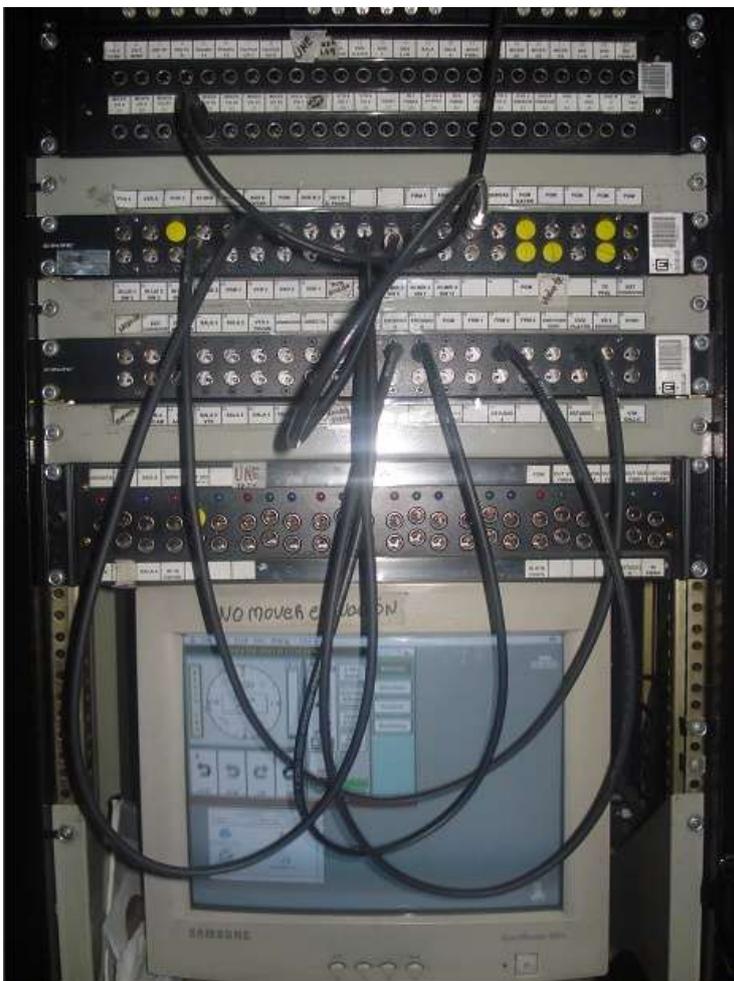
La señal de vídeo compuesto consta de las siguientes componentes: crominancia, que porta la información del color de una imagen; luminancia, que porta la información de luz (imagen en blanco y negro) y sincronismos que indican las características del barrido efectuado en la captación de la imagen. La foto 4 muestra un rack de conexiones de señales compuestas.

El servidor está conectado de la siguiente manera:

**Diagrama 1** plano conexión actual servidor Nexio



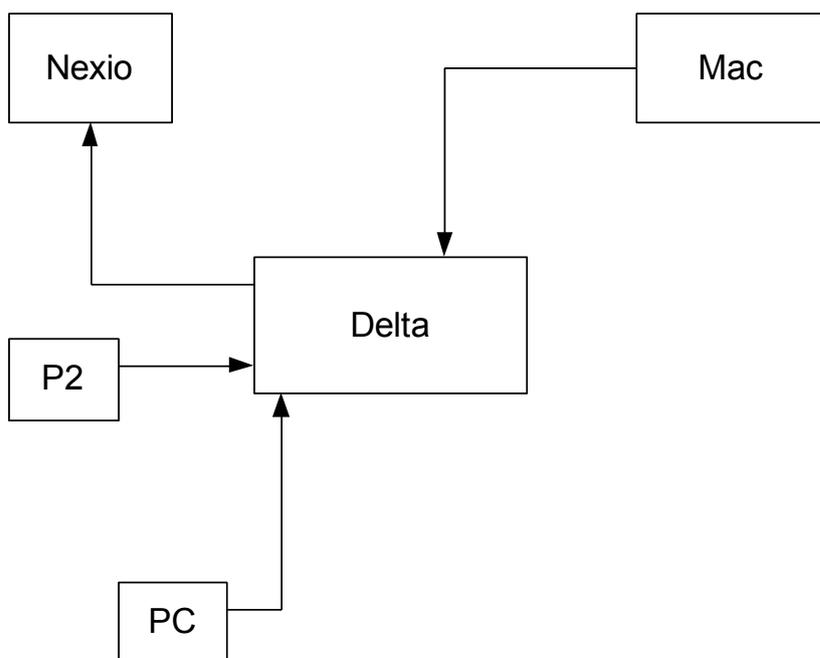
**Foto 4** rack de conexiones.



3.2.2. DELTA: El servidor Delta es un servidor de archivo temporal (ver foto 5), se usa para almacenar información descargada de cámaras P2 (ver foto 6, estas cámaras tiene un sistema de almacenamiento en disco de estado sólido), del equipo edición de noticias (mac), y luego transferir la información a la respectiva sala de edición o al servidor de emisión por medio de redes gigaethernet, el sistema completo se ve en la figura 8. Este diagrama #2 muestra las diferentes alternativas que hay para almacenar información, Delta es el servidor central, que permite recibir información de diferentes fuentes y además enviarla al servidor de emisión, en este punto surge una pregunta, ¿Por qué desde el Mac, no se envía información directa al servidor de emisión?, lo que sucede es que el mac envía un archivo que no lo entiende el servidor, por tal motivo debe pasar primero por un pc y este envuelve la información en un sobre llamado MXF (Material exchange Format), por tal motivo pasa primero por el servidor Delta y este se encarga de hacer la conversión para el servidor de emisión, hay versiones de software que emiten archivos abiertos pero cuando no los hay es necesaria el paso por un

transcodificador, que en este caso es el Delta. El recuadro P2 es una estación de trabajo permite descargar información al servidor y hacer uso de ella en los diferentes sistemas. Salas de edición (ver foto 8), emisión o archivo (futuro), por ultimo tenemos las estaciones PC, en estas tendremos acceso al servidor para visualizar el material, depurarlo y así hacer mucho más fácil el trabajo.

**Diagrama 2** Funcionamiento servidor delta.



**Foto 5** servidor delta (archivo temporal)



**Foto 6** cámara P2.



**Disco de estado sólido:** La mejor forma de explicar que son los discos de estado sólido (Solid State Drive, SSD, ver foto 7), es comparándolos con los discos convencionales (Hard Disk Drive – HDD), un HDD utiliza discos rotatorios que van siendo grabados mediante piezas electromecánicas, un SSD opera de la misma manera que una memoria RAM, mediante impulsos eléctricos. Esto se traduce en un incremento de desempeño en muchas áreas con respecto a las unidades de disco convencionales. No es muy convencional usarlos, debido al costo y a la velocidad de transferencia, pero en la comunidad móvil y empresarial es muy común:

- Móviles y laptops: Mayor rapidez en el boot pues no se debe iniciar el giro de los discos; mejor desempeño en la lectura de datos y una baja demanda energética y alta resistencia al daño.
- Sistemas integrados: También llamados como unidades de almacenamiento embebido (Embedded Bootable Drive), sirven esencialmente para abatir costos de producción y mejorar la eficiencia energética de aplicaciones industriales que requieren este tipo de dispositivos.
- Datawarehousing (almacén de datos) y Video Sobre Demanda: Aplicaciones que requieren muchos Terabytes de capacidad y un desempeño óptimo en el uso intensivo de lectura de datos.

**Foto 7** tarjeta de captura cámara P2



**Foto 8** Sala de edición con uso del servidor delta.





## **4. EVALUACIÓN LAS DIFERENTES TECNOLOGÍAS PARA LA DIGITALIZACIÓN DE ARCHIVOS AUDIOVISUALES**

A continuación se hace una evaluación de diferentes tecnologías usadas actualmente en digitalización audiovisual, conservando la prudencia con los costos. Este punto es determinante para el diseño, a partir de acá se podrá iniciar un diseño previo, a la par con el análisis de viabilidad.

### **4.1. SOLUCIÓN DE ALMACENAMIENTO MEDIA AREA NETWORK (MAN):**

Se trata de una solución de almacenamiento compartido en tiempo real, basada en la plataforma Profile XP de la grass valley. Esta alternativa ofrece una respuesta a las demandas de almacenamiento compartido.

Plataforma Profile XP: Es la base del sistema que permite compartir archivos. La plataforma para medios Profile XP es, en realidad, un servidor de video de alto desempeño, con la capacidad de soportar los más altos estándares requeridos para la teledifusión de señales de televisión y, también, para el suministro de señales de baja resolución requeridas para las operaciones de video en flujo por internet.

MAN (Media Area Network) provee a los usuarios con acceso simultáneo a las herramientas que residen en redes convencionales basadas en el estándar Windows NT, tales como editores y conexiones entre redes (gateways), y acceso a grabaciones de video con calidad broadcast.

Dentro de una infraestructura disponible construida sobre tecnología Fiber Channel de alta velocidad, Media Area Network MAN, ofrece una solución en tiempo real de amplio ancho de banda que ofrece más de 40 canales de video y más de 300 canales de audio que comparten una red común de almacenamiento, protegida por arreglos de discos con capacidad para miles de horas de video de máxima calidad y materiales de audio.

Este sistema ofrece una solución flexible para agregar aparatos de redes SAN (Storage Area Networks) y permite el flujo de trabajo en ambientes donde los activos audiovisuales son compartidos entre varios servidores de video, editores y otros aparatos.

SAN: Storage Area Networks (SAN) es una tecnología emergente con innumerables ventajas para el almacenamiento. Sin embargo, como toda tecnología en desarrollo no tiene un nivel de estandarización que permita que todos los proveedores de hardware y software conversen entre ellos. Por ello, siempre debe verificarse que todos los elementos que participen en la SAN estén certificados para funcionar unos con otros, ya que los proveedores no brindarán soporte si se detectan errores de compatibilidad.<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> Tecnología SAN, Revista de Tecnologías de Información para la Gerencia, 2008,

## 4.2. vsnarchive

Media Asset Management del sistema vsn. Su avanzado DAM (Digital Asset Manager) cubre todos los procesos de: Ingesta, Catalogación, Almacenamiento on line, near line y off line, búsquedas, compactados, gestión de cintas y distribución.

Con vsnarchive se pueden digitalizar miles de horas de video en baja resolución y almacenarlas on line en los servidores de discos, que están disponibles inmediatamente para su localización y visionado desde cualquier terminal de la red o por Internet. El material en alta resolución puede estar en un robot de cintas de datos, almacenamiento near line o en cintas de video perfectamente localizadas y etiquetadas almacenamiento off line.

Catalogación: Los periodistas pueden empezar a pre-catalogar las imágenes nuevas almacenadas en los servidores de alta resolución. La catalogación se realiza por plantillas añadiendo los metadatos generales como descripción, categoría, periodista, cámaras y descriptores. Incluye gestión de los derechos de emisión y catalogación parcial por minutos dentro de un mismo material.

Archivando: Los archivadores reciben las solicitudes de los materiales pendientes de archivar, que serán enviados y ordenados por categorías al almacenamiento near line o off line. vsnarchive genera una copia en baja resolución que se mantiene siempre on line y borra la alta resolución de los servidores on line.

El sistema recuerda qué cintas de esa categoría no están completamente llenas y las propone para su completa utilización, si no, se puede escoger una nueva cinta que el sistema va a identificar generando una etiqueta con un código de barras, incluido el formato estándar EBU-IBTN.

Búsquedas: El módulo de búsqueda instalado en los terminales de los periodistas permite buscar en la base de datos por texto libre y por descriptores con filtros para una mejor y rápida localización. Una vez encontrados los materiales, el usuario puede visualizar el video en baja resolución, marcar un punto de entrada y salida, y solicitar al archivador sólo el segmento de alta resolución que necesita.

Esta solicitud puede ser del tipo: préstamo, copia a cinta o el más utilizado copia a servidor. Si se dispone de un almacenamiento near line en un robot de cintas DLT- DTF, esta descarga a los servidores de edición es automática sin operador. Si el material esta off line (en cinta de video) vsnarchive crea una solicitud al archivador indicándole el código de la cinta y su ubicación física, introduce la cinta en el vtr el sistema lee el código de barras y solo ingesta el segmento solicitado por el usuario de forma automática.

Personalizable: El plug-in es un API que permite adaptar vsnarchive a las necesidades de cada cliente, con proformas de catalogación y búsquedas personalizadas. Inclusive puede integrarse con otras bases de datos o programas externos.<sup>11</sup>

#### **4.3. ADMINISTRACIÓN DE ACTIVOS DE MEDIOS O MAM (MEDIA ASSET MANAGEMENT) Y LA ADMINISTRACIÓN DEL ALMACENAMIENTO DE CONTENIDO O CSM (CONTENT STORAGE MANAGEMENT)**

Solución de administración de activos de medios o MAM sirve para organizar archivos de medios que necesitan ser almacenados y para facilitar su identificación. También es necesario recuperar la calidad tipo broadcast del contenido mismo desde su ubicación original, bien sea en una unidad de disco en un servidor o en una cinta LTO en una biblioteca de cintas de datos y trasladándolo a donde sea necesario. Este puede ser una estación de trabajo para ver o editar, o un servidor para reproducir.

CSM es una capa de abstracción que automatiza la recuperación y entrega de contenido calidad broadcast. Las soluciones CSM son uno de los más críticos elementos de un flujo de trabajo. Trabaja en el trasfondo, mientras busca y ubica los activos de medios para que todos los demás sistemas trabajen a su máximo.

Una de las soluciones para administración de almacenamiento de contenidos Digital DIVArchive de Front Porch ofrece una transferencia rápida y eficiente de archivos de medios entre diversos dispositivos en un flujo digital de trabajo, interactuando en forma transparente con soluciones MAM y dispositivos de almacenamiento, y desempeñando funciones críticas de transcodificación de formatos cuando es necesario. Las soluciones CSM también desempeñan un papel clave en la preservación del contenido. Las soluciones de DIVArchive pueden ser configuradas para trasladar los datos a una nueva cinta de datos cada vez que la cinta en la cual reside presente algún daño. DIVArchive también permite la restauración parcial del contenido, lo que ahorra mucho tiempo dado que la descarga de los archivos de medios, especialmente de contenido en HD, puede ser muy prolongada. La restauración parcial es especialmente útil al crear promos<sup>12</sup>

#### **4.4. VSNNETSHARER**

Es un gestor de contenidos de toda la red vsn y del almacenamiento on-line del módulo de vsnarchive.

---

<sup>11</sup> VSN (Video Stream Networks, S.L.) compañía de desarrollo de soluciones para automatización y digitalización de Televisión.

<sup>12</sup> Miliani, Pablo. Vicepresidente de ventas para América Latina

Es un software que permite a las estaciones de los periodistas, editores, equipo de postproducción o a cualquier usuario que lo necesite, localizar rápidamente materiales almacenados en los video-servidores on line. Es el punto de enlace con el sistema de archivo donde se pueden solicitar clips del almacenamiento near line o off line.

Los clips están ordenados por categorías sin rutas físicas y un potente buscador de texto encuentra palabras clave en la base de datos SQL. Una vez localizados los videos, el usuario puede ver su contenido en baja resolución en formato WM9 Windows Media 9.

vsnetsharer es la herramienta utilizada por las ediciones avanzadas para registrar y copiar las ediciones como spots publicitarios, ráfagas o programas elaborados, desde la timeline del software de edición al playout del control maestro vsnmatic, evitando el uso de VTR, cintas y desplazamientos. Todo a través de la red en una operación de TV sin cintas.<sup>13</sup>

#### **4.5. VSNAUTOREC**

Es el sistema de ingesta de vtrs y líneas simultáneas de satélite o estudio, en modo automático o manual. Se pueden programar capturas periódicas o puntuales de líneas de agencia, asociadas a una reclist introduciendo la duración el día y la hora exacta.

vsnautorec director controla el switcher a/v de contribución y enruta la señal de satélite hacia la estación de captura disponible en ese momento. Almacena las capturas en los servidores diarios por categorías y soporta la edición simultánea un minuto después de empezar a grabar utilizando tecnología Chunking.

vsnautorec capture son las estaciones de ingesta dedicadas, codifican video en formatos DV25, MPEG-2 4:2:0, 4:2:2 a 50 Mbps y Windows Media 9.

vsnautorec terminal es la versión remota, que permite a los PC de los periodistas digitalizar de vtrs compartidos conectados a la matriz con las estaciones de captura dedicadas. Los usuarios controlan de forma remota los vtrs sin necesidad de cableado a/v en la sala de redacción, el sistema gestiona colas de espera en la solicitud de vtrs y solapamientos con las capturas de las líneas programadas y manuales.

Todo la ingesta se controla desde el PC del periodista, la visualización del previo de la captura es en baja resolución por video streaming con Windows Media 9.

---

<sup>13</sup> VSN (Video Stream Networks, S.L.) compañía de desarrollo de soluciones para automatización y digitalización de Televisión.

El sistema crea en background una versión en baja resolución de los materiales capturados para búsquedas y edición, sin ocupar el ancho de banda de la red, dedicado a la edición en alta resolución. vsnautorec cubre todas las necesidades de ingesta para noticias y comerciales, programas para vsnmatic, el playout de control maestro, sin la intervención de técnicos dedicados.<sup>14</sup>

#### **4.6. ALMACENAMIENTO EN GRID**

El sistema de almacenamiento basado en objetos divide cada archivo en varias piezas que son guardadas en diferentes servidores, a la vez que replica automáticamente cada una. Este proceso mejora el acceso simultáneo a los archivos de medios, y se asegura su integridad y disponibilidad.

El almacenamiento en discos rotatorios se usa en todas las instancias del flujo de trabajo de las productoras de televisión, desde la captura hasta la producción, la transmisión y más, y la demanda por estos sistemas de almacenamiento continúa creciendo.

La protección del contenido almacenado es un requerimiento fundamental en casi cualquier paso del proceso de televisión. Entre más grande sea el sistema de almacenamiento, más extenso tiene que ser el plan de protección del contenido. Sistemas de almacenamiento de datos con capacidades de cientos de terabytes son comunes

La demanda de almacenamiento resulta cada vez mayor y, así mismo, la necesidad de un mayor ancho de banda. Entre más grande sea el contenido de un sistema, mayor será la demanda de acceso al mismo. Consecuentemente, existe una necesidad real de incrementar el ancho de banda agregado y de escalar el desempeño actual del mismo, para minimizar la latencia del acceso al contenido. Esto es particularmente importante para circuitos de producción colaborativos, en los que más de un individuo puede tener acceso a la misma pieza de material de manera simultánea.

Omneon Media Grid está diseñado para atender las demandas que trae el trabajar con un volumen creciente de almacenamiento de medios digitales. El MediaGrid permite anchos de banda flexibles, capacidad de almacenamiento y poder computacional. Esta combinación resulta en un rendimiento mejorado que asegura disponibilidad y acceso a archivos de media en cualquier momento por cualquier cantidad de usuarios.

El sistema ofrece capacidades de almacenamiento que van desde los pocos terabytes hasta múltiples petabytes, todo dentro del mismo sistema, que puede regular el ancho de banda de acceso al contenido hasta varios cientos de gigabits por segundo. Esta flexibilidad se alcanza gracias al concepto de almacenamiento basado en objetos, en el cual los slices (pedazos o

---

<sup>14</sup> VSN (Video Stream Networks, S.L.) compañía de desarrollo de soluciones para automatización y digitalización de Televisión.

segmentos) son la unidad más pequeña. Cada archivo almacenado está dividido en uno o más slices, cada uno de 8 MB.

El sistema de almacenamiento MediaGrid puede ser configurado de acuerdo a con un ancho de banda específico y a la redundancia requerida por el usuario. El sistema depende de múltiples enlaces de Gigabit Ethernet para su comunicación a través de todo a el grid de almacenamiento. Entre más servidores de contenido tiene tenga el sistema, mayor será la capacidad del acceso de ancho de banda, teniendo dando como resultado un rendimiento que se mantiene alto, sin importar la cantidad de información que es almacenada.<sup>15</sup>

#### 4.7. CINTAS LTO (Linear Tape-Open)

Las cintas LTO son un formato de almacenamiento para copias de seguridad, muy utilizado debido a su elevada capacidad de almacenamiento, al bajo costo total de propiedad y al ahorro energético en comparación con otras soluciones basadas exclusivamente en los discos.

Foto 9 cinta LTO.



El rendimiento y la capacidad más elevada de las tecnologías de cinta LTO tiene: 1,6 TB de capacidad y velocidad de transferencia de 240 MB/s. tiene una película base más homogénea y unas partículas magnéticas más pequeñas, permiten aumentar la densidad de bits y registrar más datos en el mismo espacio de cinta.

#### 4.8. XDCAM

El XDCAM es un desarrollo de Sony para satisfacer las necesidades reales de los usuarios de broadcast, utiliza la tecnología Professional Disc para superar muchas de las limitaciones tradicionales de los sistemas basados en cinta. El sistema XDCAM de Sony almacena contenido de alta resolución en diferentes

---

<sup>15</sup> , Turner – Paul. Vicepresidente de mercadeo en Omneon.

formatos entre los que están MPEG IMX a 50 Mb/s con calidad equivalente a Betacam Digital, además del material proxy (copias de baja resolución), metadatos y ficheros de proyecto, en discos ópticos de gran capacidad, protegidos por un cartucho resistente y duradero.

XDCAM aprovecha la potencia de los estándares informáticos abiertos para incorporar funciones que faciliten el trabajo en red como el acceso aleatorio, el uso compartido de ficheros y la gestión avanzada de metadatos.

Mediante XDCAM es posible grabar y editar directamente en el mismo soporte físico de captación, con lo que se eliminan los procesos lentos de la producción tradicional basada en cinta. La compatibilidad e integración cobran una importancia vital en el desarrollo de nuevas tecnologías y la XDCAM conversa con los siguientes programas: ADOBE, APPLE 5, AVID, BLUE ORDER, CANOPUS DALET, GRASS VALLEY, HARRIS, IBIS, LEITCH, MICROSOFT, entre otros<sup>16</sup>

**Foto 10** Maquina XDCAM



Después de analizar en detalle las diferentes tecnologías, se llega a la evaluación que se necesita sistemas abiertos y escalables, basados en tecnología abierta y no propietaria, vsn cumple con los requisitos para hacer un sistema escalable, todo esto acompañado de otros sistemas como configuración de discos raid, sistemas XDCAM, bibliotecas de cintas LTO, todo se va acoplado como un simple diseño lego, con todo esta información ya se puede entrar en su diseño y sus detalles.

---

<sup>16</sup> Velocidad. Libertad. Flexibilidad.



## 5. PLANTEAMIENTO DE UN SISTEMA HIBRIDO BASADO EN LAS DIFERENTES TECNOLOGÍAS SATISFACIENDO LAS NECESIDADES DE ARCHIVO DE TELEMEDELLÍN.

La televisión digital, estará conectada a nuevas y diversas fuentes de información y entretenimiento provocando una demanda aún mayor de contenidos audiovisuales. Por ello, la correspondiente necesidad de un marco, compuesto por herramientas y sistemas, que permita el procesado, análisis, gestión e intercambio eficiente de la información audiovisual.

Gestionar contenidos de vídeo de forma manual, es un proceso que requiere mucho tiempo y personal y que resulta lento, costoso y, a veces, frustrante. Aunque la mayoría de archivos de vídeo existentes se encuentran en formato analógico, prácticamente todo el contenido que hoy día se está generando es digital. La migración a vídeo digital tiene muchas justificaciones, siendo la más relevante la posibilidad de su distribución a través de las redes digitales incluyendo intranets, extranet e Internet.

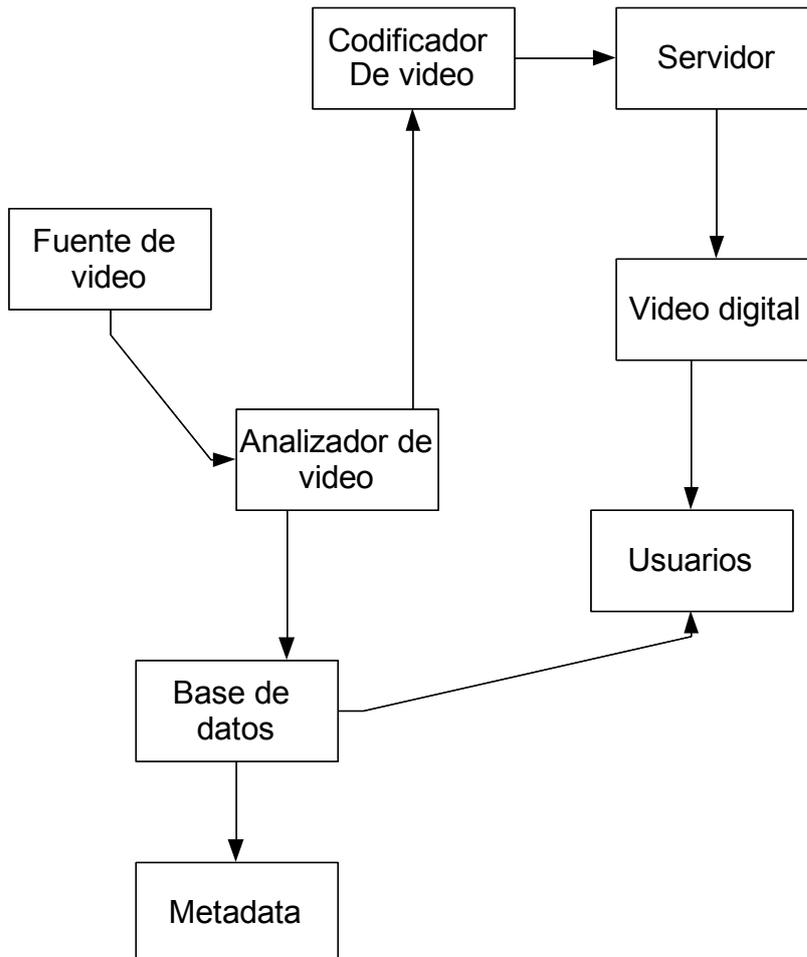
El disponer de un acceso flexible e inteligente a los recursos de vídeo, combinado con métodos asequibles y simples de colaboración y distribución, se traduce en ciclos de producción más cortos y mejoras en los procesos de comunicación.

El objetivo principal es implementar un sistema completo que facilite a los usuarios todos los procesos implicados en la gestión de fondos audiovisuales, desde la entrada o ingesta del video hasta su posterior recuperación. En el diagrama 3 se puede observar la conceptualización del diseño.

**FOTO 11.** OPERACIONES SIN CINTA



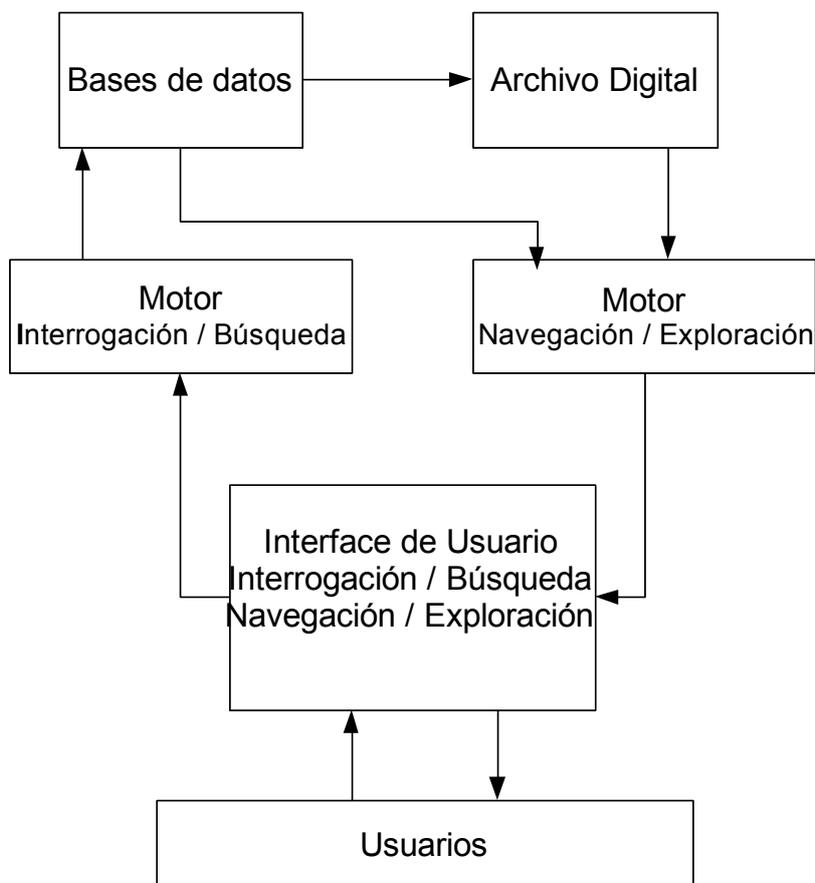
**Diagrama 3** Conceptualización del diseño.



**Catalogación de vídeo:** Es un proceso que consiste en asociar o vincular objetos de información descriptiva (etiquetas y/o descriptores semánticos) llamados metadatos, a cada una de las tomas obtenidas por el proceso de segmentación. Este proceso es esencial para facilitar la posterior recuperación de los contenidos del archivo.

**Búsqueda y recuperación:** Son los procesos que facilitan el acceso a las bases de datos mediante consultas basadas en texto. Dentro de estos procesos también se contempla la facilidad para navegar o explorar los resultados de una búsqueda o consulta al archivo. El diseño incorpora la posibilidad, no sólo de realizar consultas y localizar tomas, sino además, poder visualizarlas en el mismo interfaz por medio de un stream de vídeo en baja resolución proporcionado por el servidor. Esto permite que el usuario compruebe de una forma definitiva que lo que ha encontrado es aquello que le interesa sin necesidad de usar una cinta de vídeo. En el siguiente diagrama se aprecia el procedimiento.

**Diagrama 4** búsqueda y recuperación.



### 5.1. TECNOLOGÍAS NECESARIAS EN EL PROCESO DE ARCHIVO:

Para entender el diseño, es necesario hacer un recorrido por las tecnologías a utilizar, con el fin de tener claro que desarrollo implementar.

**TECNOLOGÍA DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN:** actualmente Teledellín cuenta con redes giga Ethernet, esta es una ampliación del estándar Ethernet (802.3ab y 802.3z del IEEE) que consigue una capacidad de transmisión de 1 gigabit por segundo, correspondientes a unos 1000 megabits por segundo de rendimiento contra unos 100 de Fast Ethernet (También llamado 100-Base T). Con esta red podemos hacer intercambio de información de alto ancho de banda, que soporte grandes flujos de trabajo.

**TECNOLOGÍAS DE BASES DE DATOS:** El sistema gestor de bases de datos que empleará el sistema estará basado en la tecnología de base de datos de vsnarchive, visión, búsqueda, peticiones, catalogación.

**TECNOLOGÍAS DE CODIFICACIÓN:** La codificación de vídeo tiene un papel importante, incidiendo cada vez más en formatos de fichero lo menos voluminosos posibles y a la vez con la mayor calidad alcanzable. El criterio es utilizar estándares en codificación y compresión de vídeo. Estos incluyen los estándares, Windows Media, RealVideo y QuickTime así como, el estándar, MPEG2, MPEG4

**TRANSCODIFICACIÓN:** Software administrado por vsn para creación automática de copia en baja resolución de contenidos ingestados.

**TECNOLOGÍA DE GESTIÓN DE ARCHIVOS:** Servidor en formato rack de 4U. vsnarchive es el Media Asset Management del sistema VSN. Es un DAM (Digital Asset Manager) avanzado que cubre los procesos de: Ingesta, Catalogación, Almacenamiento (On-line, near-line, off-line). Búsquedas avanzadas por descriptores y texto libre, compactado, préstamo de cintas, petición y distribuciones.

## **5.2. DISEÑO FINAL DEL ARCHIVO DIGITAL DE TELEMEDELLÍN**

El objetivo final de diseño es obtener un sistema viable, confiable y amigable para el usuario, alcanzar un diseño que satisfaga las necesidades de la empresa y del usuario no son fáciles, se debe hacer una gran recolección de información y estar de la mano de los grandes avances tecnológicos, además tener en cuenta el crecimiento de la empresa y su parte financiera.

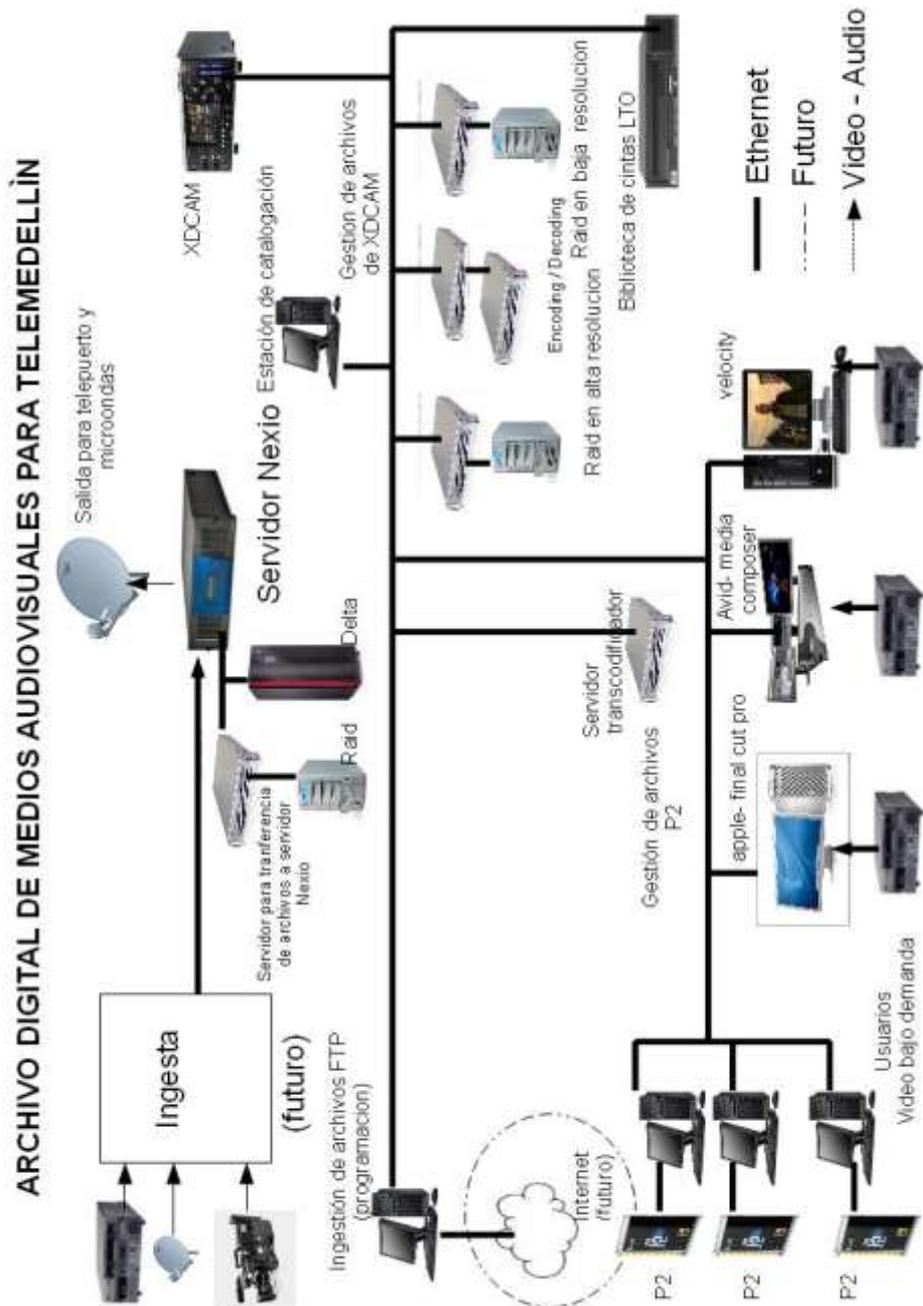
A continuación en la figura 9, se presenta el diseño final de la administración de archivos de medios audiovisuales para Telemedellín.

El sistema está formado por dos grandes bloques: el núcleo (servidores: encoding / decoding, servidor de transferencia, el transcodificador) y las aplicaciones de gestión de los fondos digitales (bases de datos-metadata, servidor baja resolución, ingestión de archivos FTP).

El primero de ellos, el analizador, toma una de las salidas procedentes de la fuente de video y lleva a cabo el siguiente proceso:

- Detecta automáticamente los cambios de escena que se producen en el vídeo y lo segmenta, es decir, extrae los keyframes o imágenes fijas representativas de la escena en curso, creando un índice visual del vídeo.
- Almacena en la base de datos dichos keyframes junto con la referencia temporal extraída del generador de código de tiempo del sistema.
- Al mismo tiempo, pone en marcha los codificadores de vídeo tanto de alta como de baja resolución con la misma referencia temporal que el segmentador (ello permitirá tener una referencia temporal única que permita acceder y recuperar la información audiovisual almacenada).
- Los codificadores de vídeo almacenan la información en los respectivos servidores de vídeo (baja y alta resolución) para que después puedan ser accedidos por los usuarios.

Figura 8. Sistema de Archivo Digital.



- Transcodificador es el encargado generar el video en proxy para luego ser almacenado en el servidor de baja resolución.
- El servidor de transferencia es el encargado de poner a conversar los elementos de la red con el servidor Nexio.

- Las salas de edición aportan video a los servidores para luego ser gestionado y administrado además desde estas salas se puede ingestar material análogo.  
El segundo bloque es el encargado de la gestión (catalogación y recuperación) del archivo audiovisual que va generando el núcleo de servidores y proporciona las siguientes funcionalidades:
- Aplicación de catalogación de los clips generados por el encoding / decoding, Con el fin de permitir la posterior búsqueda y recuperación del vídeo almacenado en un archivo digital.
- Así pues, esta aplicación tiene la misión de acceder a la base de datos donde se encuentran los keyframes junto con los códigos de tiempo permitiendo al catalogador realizar su tarea de descripción de secuencias mediante la inserción de metadatos.
- Aplicación de recuperación de secuencias. Permite que un usuario busque y recupere (en caso de existir en la base de datos) secuencias de su interés sin más que introducir unos parámetros que describan la imagen deseada. Esta aplicación le mostrará aquellos keyframes que respondan a los parámetros de búsqueda requeridos. El usuario en ese momento tiene la posibilidad de ver las secuencias en forma de stream de vídeo/audio proporcionado por el servidor de vídeo de baja resolución y decidir cuál es la que más le interesa.
- La ingestión de archivos ftp da la posibilidad al área de programación hacer transferencia de grandes volúmenes de información, a partir de esta estación se realiza la programación del canal.

Los elementos futuros hacen parte del diseño escalable que permite algo muy importante en el desarrollo del proyecto y es la administración del antiguo archivo, esta es una tarea necesaria por eso se contempla dentro del diseño. Como se puede apreciar en este la ingesta no se hará a través de servidores automáticos solo manual por medio del servidor Nexio, como se podrá apreciar en el análisis financiero el vsnautorec es costoso y dentro de las necesidades urgentes de Telemedellín esta administrar el nuevo material ingestado.

## **6. ANÁLISIS FINANCIERO Y VIABILIDAD DEL PROYECTO.**

El Análisis de viabilidad consiste en un estudio técnico financiero que busca determinar las posibilidades de ejecución del proyecto, A través de dicho estudio se hace las previsiones de las ganancias y los costos generados por el proyecto y se calculan los indicadores de viabilidad.

El análisis financiero se estructurará en 2 etapas, la primera, necesidades de la empresa y segundo costo beneficio de la misma.

Necesidades:

- Administrar nuevos contenidos audiovisuales generados por procesos de captura de cámaras P2, almacenado en el servidor Delta.
- Transferencia de archivos desde las salas de edición a servidores compactos, que permitan la manipulación del flujo de trabajo y su posterior emisión a través del servidor Nexio.

- Administrar el contenido análogo (ingesta), y su proceso de digitalización, catalogación y administración.
- Administrar nuevas fuentes de video digital (XDCAM).
- Manejo de grandes volúmenes para el área de programación.
- Gestión, administración y catalogación de los archivadores.
- Conexión de usuarios a través de un PC al servidor de archivo en video de baja resolución, con toda la información que posee el video de alta resolución (tiempos, metadata) con total transparencia para el usuario.

### **Presupuesto (precio en dólares)**

Estación de control de ingesta - vsnautorec director.

Vsnautorec director es el manager para la ingesta de líneas de exterior y VTR's. Controla la matriz de distribución y enruta automáticamente las entradas hacia el canal de ingesta vsnautorec capturer disponible. También permite la ingesta de VTR's conectados a la matriz. Controla "n" canales de ingesta vsncapturer por TCP/IP, "m" matrices por RS232 y hasta 5 VTR's por RS422. Plataforma 3UR AMD Quad Core 1352, 4GB RAM, kits extraíbles Hot Swap SATA 3 Bahías, 2 Discos 80GB Hot Swap RAID 1, Doble Tarjeta Red Gigabit, Triple Fuente Redundante, Tarjeta Gráfica GEFORCE FX PCIe. Windows XP Pro. (Requiere KVM).

**Precio: 8982**

Server de ingesta 2CH vsncapturer Multiformato:

Vsncapturer BM DV/MPEG2 Doble canal. Kit de software vsnautorec capturer más DOS tarjetas Xstream PCI de captura de vídeo y audio. Incluye software codecs DV25, DVCPRO25/50 y MPEG-2. Formato de compresión por multiformato por software. Un canal de ingesta de video y audio PAL/NTSC Digital SDI, YUV o Video Compuesto. 2 canales estéreo analógicos y audio Digital embebido en el SDI y AES/SPDIF RCA) Plataforma 3UR Dual AMD Quad Core 2352, 4GB RAM, kits extraíbles Hot Swap SATA 4 Bahías, 2 Discos 80GB Hot Swap RAID 1 + 2 Discos 500GB RAID 0, Doble Tarjeta Red Gigabit, Triple Fuente Redundante, Tarjeta Gráfica GEFORCE FX PCIe, Windows XP Pro. (Requiere KVM)

**Precio 20306**

VSN S3A3 NETWORK STORAGE SERVER:

Server 3RU SAS to SATA II RAID subsystem (up to 16 HD). Nº Channels 10 Host I/F \* Host Channels Two 4x mini SAS (3Gb/s). Disk I/F \* Channels SATA II \* 16 SUPPORTS RAID 0,1,3,5,0+1,6,JBOD. It supports clustering technology. Intel 80321 64 bit RISC I/O processor. Cache 256MB / 1024MB. Smart-function LCD. Redundant power supply 300Wx3. Advanced high quality fans. Monitoring environment that supports hot spare and data automatic reconstruction. Local audible alarm for event notifying. Search utility based in JAVA GUI. Configurado con 16 HD x Disco Duro SATA 1 TB

SAS Controller LSI SAS3442X-R PCIe

**Precio 11833**

PC HOS.:

Plataforma 3UR Dual AMD Quad Core 2352, 4GB RAM, kits extraíbles Hot Swap SATA 3 Bahías, 2 Discos 80GB Hot Swap RAID 1, Doble Tarjeta Red Gigabit, Triple Fuente Redundante, Tarjeta Gráfica GEFORCE FX PCIe, Windows XP Pro. (Requiere KVM)

**Precio 5936**

Microsoft Windows Server 2003 R2 Standard Edition w/SP2 - Licencia y soporte - 5 CAL, 1 servidor (1-4 CPU) – OEM

**Precio 1445**

Servidor de gestión de contenidos y archivo – vsnarchive:

Servidor en formato rack de 4U. vsnarchive es el Media Asset Management del sistema VSN. Es un DAM (Digital Asset Manager) avanzado que cubre los procesos de: Ingesta, Catalogación, Almacenamiento (On-line, near-line, off-line). Búsquedas avanzadas por descriptores y texto libre, compactado, préstamo de cintas, peticiones y distribuciones. Con vsnarchive puedes digitalizar miles de horas de video en baja resolución y guardarlas en el servidor On-line de modo que todos los usuarios de la red tengan acceso a todos los contenidos en baja resolución y puedan solicitar una copia en alta resolución cuando interese. Estos contenidos están disponibles no sólo para las aplicaciones sino para cualquier usuario WEB. (sólo software)

**Precio 39496**

Licencias para periodistas visión+búsqueda+peticiones+catalogación. (sólo software)

**Precio 1874**

Plugin H.264 para vsnarchive, 2 nodos y para compresión y otro descompresión

**Precio 21780**

VSN SA NETWORK STORAGE SERVER:

Server 3UR SCSI to SATA II RAID subsystem (hasta 16 HD). Nº Canales 18 Host I/F \* Canales: Ultra320 \*2. Disk I/F \* Channel Serial SATA II \* 16 SOPORTE Niveles de RAID 0,1,3,5,0+1,6,JBOD Soporte para tecnología clustering. Intel 80321 64 bit RISC I/O processor, Cache 128MB hasta 1024. Smart-function LCD. Fuente de alimentación redundante 300Wx3. Ventiladores avanzados de alta calidad. Entorno de monitoreo que soporta hot spare y la reconstrucción automática de datos. Alarma local audible para notificación de evento. Utilidad de búsqueda basado en Java GUI. Configurado con 16 HD x Disco Duro SATA 500 GB

Controladora LSI LOGIC U20320  
**Precio 9403**

VSN SA NETWORK STORAGE SERVER:

Server 3UR SCSI to SATA II RAID subsystem (hasta 16 HD). N° Canales 18 Host I/F \* Canales: Ultra320 \*2. Disk I/F \* Channel Serial SATA II \* 16 SOPORTE Niveles de RAID 0,1,3,5,0+1,6,JBOD Soporte para tecnología clustering. Intel 80321 64 bit RISC I/O processor, Cache 128MB hasta 1024. Smart-function LCD. Fuente de alimentación redundante 300Wx3. Ventiladores avanzados de alta calidad. Entorno de monitoreo que soporta hot spare y la reconstrucción automática de datos. Alarma local audible para notificación de evento. Utilidad de búsqueda basado en Java GUI.  
Configurado con 16 HD x Disco Duro SATA 1 TB  
Controladora LSI LOGIC U20320  
**Precio 11652**

Instalación y puesta en funcionamiento del sistema. 1 Ingeniero por día.  
(Gastos de viaje no incluidos)  
**Precio 5 días 7030**

Formación del personal. 1 Ingeniero por día.(Gastos de viaje no incluidos)  
**Precio 5 días 12500.**

In-factory System Configuration and Setup  
**Precio 4448**

Contrato soporte Prime Support (incluye RMA avanzado, monitoreado remoto, actualizaciones).  
El primer año obligatorio es obligatorio. El segundo y tercer año pagadero, si se desea, en la anualidad correspondiente)  
**Precio 20161**

**Nota:** Esta información fue extraída de una cotización enviada por la empresa vsn directamente a Teledellín el día 21 de agosto de 2009.

XDCAM

The PDW-HD1500 will record and replay XDCAM HD 50 Mb/s 4:2:2 data onto 50 GB Dual-layer Professional Disc. With interfaces including i.LINK and Ethernet, the PDW-HD1500 can operate at the heart of small or large scale file-based networked systems. VTR-like JOG/shuttle operation and video interfaces including HD-SDI and SD-SDI also makes the PDW-HD1500 ideal for operation in more traditional vide-based installations.  
**Precio 8500**

Biblioteca de intas LTO con norma de grabacio 4

HP StorageWorks Ultrium 1840 Drive Upgrade Kit - módulo de la unidad de biblioteca de cintas - LTO Ultrium – SCSI

**Precio 8000**

**Precio total de tecnología: 193316**

**Análisis costo beneficio:** La cifra arrojada por las cotizaciones puede ser alta o baja según el presupuesto de la empresa, cabe notar que la empresa bajo junta directiva tiene aprobado un proyecto para la digitalización y administración de archivos digitales, pero también es de aclarar que el presupuesto para esta inversión no es tan elevado.

Es posible bajar los precios pero se sacrificarían muchos aspectos, entre ellos la administración que es un elemento esencial a la hora de tener archivo digitalizado, debido a esto se planteara el diseño por fases.

Dentro de las necesidades de Teledemellín hay dos fundamentales, la primera es la administración del archivo digital existente y que esta llegando y el segundo es la ingesta de material análogo guardado en diferentes formatos tales como betacam, dvcam,  $\frac{3}{4}$ . Dentro de la relación costo beneficio hay que tomar decisiones importantes, el material digital nuevo se le va a prestar importancia y estaría dentro la primera fase del proyecto, la razón fundamental para llegar a esta conclusión es que si se tomara la decisión de primero ingestar (automáticamente) y luego administrar el nuevo material, que se haría con este nuevo material que esta produciendo, ¿donde lo almaceno?, pues quedaría a la deriva y se cometería el error de ir hacia atrás y no hacia adelante, por tal motivo se para el almacenamiento de archivo análogo y empezaría a ser administrado dentro la gama de posibilidades que ofrece el diseño. En este punto surge una pregunta importante ¿Cuánto tiempo durara el material análogo sin ingestar de forma automática? La pregunta resulta un poco compleja pues básicamente depende del presupuesto de la empresa, pero si tenemos la conciencia que este material puede ser ingestado manualmente mientras se adapta a las nuevas políticas de administración y poco a poco se va fortaleciendo las nuevas estructuras, el diseño es escalable lo que permite un desarrollo por etapas.

Teledemellín produce aproximadamente 7 horas diarias de contenido para almacenar, a este contenido hay que prestarle mucha atención y administrarlo correctamente para no cometer el error de perder información valiosa.

Como conclusión final, el proyecto se replantea sin los servidores de ingesta automática

**Cifra replanteada 164028**

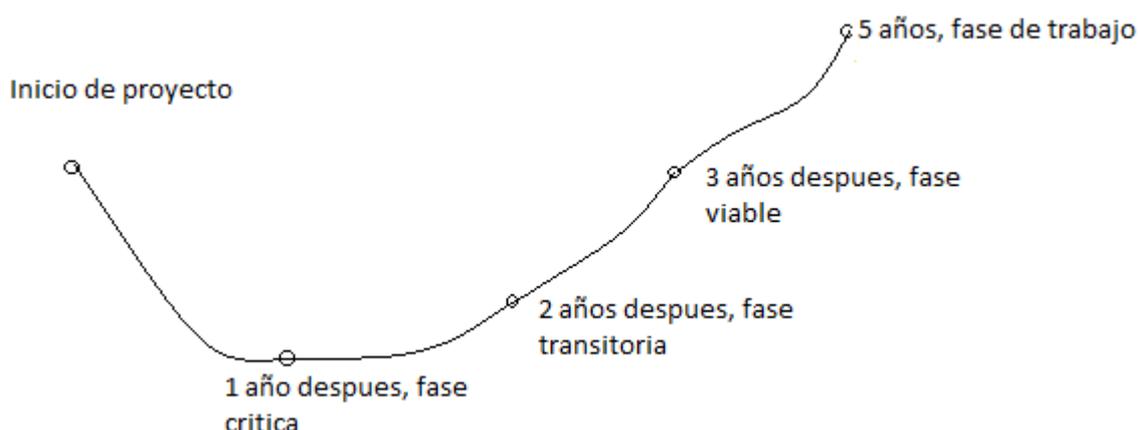
Esta es una cifra más asequible y tiene la viabilidad dentro del presupuesto de la empresa.

En la siguiente figura N 9 se aprecia la evolución del proyecto y como se estiman los resultados no solo costo beneficio, sino también adaptación del usuario final, no es fácil emigrar de un flujo de trabajo en cintas, a flujo de

trabajo digital, en la primera fase del proyecto es crítico, por la forma en la que se persibe la administracion del recurso, ademas porque debe trabajarse en forma simultanea con el flujo analogo existente, con relacion a los costos y al beneficio se debe tener encuesta para quien de desarrolla el proyecto, en este caso Telemedellin, que un ente desentalizado del municipio de Medellín, entonces es dificil saber cuanto va a ser la primera inversion, pero por los resultados establecidos en las cotizaciones se estima un precio inicial de 30000 dolares para obetener el primer servidor, y hacer los primeros trabajos con flujo digital, la para la siguiente fase no hay un tiempo estimado, pero deberá realizarse en un tiempo prudente.

El impacto y los resultados deben competir con calidad y con buenos diseños que satisfagan las necesidades de archivos digitales. Telemedellín aspira a tener su sistema de digitalización trabajando eficientemente, por lo que no solo es un proyecto de empresa, sino también profesional.

**Figura 9** análisis en el tiempo



Telemedellín tiene unos requerimientos, estos comprenden sistemas híbridos, mezcla de tecnologías, donde el material almacenado debe conservarse, administrarse eficientemente. El diseño presenta un sistema confiable y escalable en el tiempo; Todo esto se ha logrado con un análisis de la actual estructura y las nuevas tecnologías que permitan sistemas híbridos y estables.

El reto importante es la transparencia para el usuario, que este tenga la posibilidad, a partir de una información (metadatos), de llegar al tipo de archivo audiovisual deseado, evitando pérdida de tiempo, que se ve reflejada en rapidez y esta a su vez en costo. El diseño presentado contempla versatilidad para el usuario, el mismo puede ingestar su material desde tarjetas P2 instaladas en cada terminal, evitando congestión de material, en este punto es cuando se habla de puentes dinámicos donde no existe una sola entrada por

una sola salida, existen múltiples elementos que permiten tener flujos de trabajo más acertados, se debe tener en cuenta que este material va a servidores de almacenamiento transitorio, es decir el material ya ingestado debe ser administrado desde el terminal de catalogación, donde se estructura el material audiovisual y se transfiere a los servidores de alta y baja resolución con sus respectivos códigos.

Un punto favorable para la ejecución del proyecto es que ha estado en revisión constata por personal calificado de Telemedellín donde se ha hecho los ajustes necesarios para que pueda ser llevado a la práctica.

El análisis financiero, no fue una tarea sencilla, primero adquirir precios reales no es muy fácil, estas cotizaciones deben hacerse directamente a la empresa por otra empresa, en este caso Telemedellín hizo las cotizaciones pertinentes a la empresa vsn, otros precios se obtuvieron de páginas WEB que ofrecían el producto. El análisis está basado en precios actuales y totalmente reales lo que permite un acercamiento al valor total del proyecto y hacer las respectivas reestructuraciones.

Finalmente el diseño se completo con éxito contemplando las necesidades y la actual estructura tecnológica de Telemedellín.-

## 7. CONCLUSIONES

- El planteamiento de un problema surge por una necesidad, y los objetivos se desarrollan de acuerdo a esta, pero una cosa es un planteamiento y otra el desarrollo del proyecto, por que se juega con los presupuestos de la empresas.
- Un sistema hibrido propone interacción de tecnologías, el desarrollo, tiene en cuenta los sistemas existentes y propone nuevos elementos.
- Un puente dinámico es un intercambio de información de diferentes medios, entre ellas análogas y digitales, este diseño satisface las necesidades de intercambio entre medios diferentes, tal como servidores de video de almacenamiento en RAID y maquinas XDcam con almacenamiento en disco o entre servidores de video y cintas LTO.
- El diseño está justificado en teoría, tal y como se nombra en los objetivos, esto no significa que no se haya pensado en los posibles problemas a la hora de su implementación, como es la iteración de formatos o los posibles problemas en las redes por congestión de flujo de trabajo.
- Los elementos existentes funcionan correctamente en la red gigaethernet, con la que cuenta Telememedellín.
- Un diseño para ingeniería de televisión requiere de un grado de conocimiento técnico de los diferentes elementos digitales y la forma en la que pueden entenderse.
- Un elemento futuro se contempla durante las fases del proyecto, pero no se hace un sacrificio abrupto, se busca la posibilidad de trabajar, en este caso se hará una ingesta manual, hasta que se pueda desarrollar el sistema de ingesta automático.
- Los elementos escogidos para el diseño tuvieron que pasar por varias etapas, tal como su costo, la escalabilidad y la interactividad con otros elementos que satisfaga con los objetivos propuestos.
- El inconveniente mayor fue estructurar las tecnologías y conseguir precios reales para hacer el análisis de viabilidad.



## 8. RECOMENDACIONES

- Se debe hacer el proyecto por fases debido al alto costo de los equipos.
- Para la ejecución del proyecto en el caso de Telemedellín que es una empresa pública es necesario hacer requerimientos muy exactos ya que no se puede hacer compras directas por el costo del proyecto y así evitar inconvenientes.
- La ingesta manual debe tener una persona a cargo que impida que el material almacenado quede sin una adecuada catalogación.
- La persona encargada del archivo debe ser alguien que conozca de administración de videotecas, para facilitar el trabajo de ingesta y búsqueda de información.
- El diseño propone que cada estación de trabajo de usuario también pueda ingestar material de P2, esto con el fin de no dejar material sin gestión.
- El sistema vsnarchive genera un código de barras cuando se quiere hacer backup a cintas LTO, eso significa que se debe tener conocimientos en los estándares de estos códigos.



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Betancourt Machado, Tomas. Televisión digital. 2 Edición, España, abril de 2003, ISBN 86 607-3527-3.
- Betancourt Machado, Tomas. Sistemas de televisión clásicos y avanzados. España, Ediciones IORTV 1990.
- Comisión nacional de televisión, Todo sobre televisión digital terrestre. Disponible en: [http://www.cntv.org.co/cntv\\_bop/tdt/contenido16.html](http://www.cntv.org.co/cntv_bop/tdt/contenido16.html)
- Diferentes tipos de formatos: Disponible en: <http://www.fourcc.org/yuv.php>
- Documentos especializados en almacenamiento: Disponible en: [www.tvtechnology.com](http://www.tvtechnology.com), revista electrónica e impresa de televisión, para acceder a los artículos debe ser suscriptor de la revista.
- Fundación Patrimonio Fílmico Colombiano Disponible en: <http://www.patrimoniofilmico.org.co/info/>
- Investigación analítica sobre redes multimedia de distribución y acceso de archivos audiovisuales educativos y culturales Disponible en: <http://ares.cnice.mec.es/informes/13/index.htm>
- Industrial control designline, Fundamentals of embedded video, part 2, Chroma subsampling, By David Katz and Rick Gentile, Analog Devices Disponible en: [www.industrialcontroldesignline.com/howto/202](http://www.industrialcontroldesignline.com/howto/202)
- Luca de Tena, Juan Ignacio. Compresión de audio y video, Anaya editores, Madrid 2007, ISBN 658-526-258-4
- Manuel Cubero (Marcombo), La Televisión Digital, 1ª edición, España, 15/01/2009, ISBN 325-258-2565-2
- Nieto Luelmo, Carlos. Dominio técnico y almacenamiento masivo de la imagen y el sonido. Editorial Universitas. S.A. 2.000
- Perales Benito, Tomás. Radio y televisión digitales, limuss noriega editores, España 2006
- Pérez-Ugena y Coromina, Álvaro; Utray Delgado, Francisco, Tv Digital E Integración, ¿televisión Para Todos?, Editorial Dykinson, 2004, ISBN 45-215-3658-5

- Simonety, José. Televisión Digital Avanzada, editorial intertel argentina 2008, ISBN 45-256-1475-6
- Symes, Peter. Video compression, Mac Graw Hill 1998, ISBN 85-265-356-1
- Smdata, Technologic RAID (Redundant array of independent disks).  
Disponible en: [www.smdata.com](http://www.smdata.com);
- Telemedellín, descripción de la empresa  
Disponible en:  
[http://www.telemedellin.tv/pagina\\_nueva/telemed/index.php?sub\\_cat=24909](http://www.telemedellin.tv/pagina_nueva/telemed/index.php?sub_cat=24909)
- Tecnología san:  
Disponible en:  
[www.emb.cl/gerencia/articulo.mv?sec=9&num=33&mag=1&wmag=19](http://www.emb.cl/gerencia/articulo.mv?sec=9&num=33&mag=1&wmag=19).
- Video compression. Meter D. Symes. Mac Graw Hill  
Disponible en [www.tvyvideo.com](http://www.tvyvideo.com); para acceder a los artículos debe ser suscriptor de la revista.
- Virtualdub, Procesamiento  
Disponible en: [http://www.virtualdub.org/docs\\_processing.html](http://www.virtualdub.org/docs_processing.html)
- Video edición, Compresión de video digital:  
Disponible en: [www.videoedicion.org/documentacion/article/licencia-de-uso-de-los-contenidos-de-videoedicionorg](http://www.videoedicion.org/documentacion/article/licencia-de-uso-de-los-contenidos-de-videoedicionorg)