

Diseño de control de audio para unidades móviles de televisión

Oscar Eduardo Quiroz Londoño

Lesly Andrea Trejos Soto

Asesor

Henry Leonardo Borrero López

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería ECBTI

Tecnología en Producción de Audio

2024

Dedicatoria

Este proyecto está dedicado de forma muy especial a nuestras familias, amigos y todos aquellos que nos han acompañado a lo largo de todo el proceso formativo y que, con su paciencia, esfuerzo, apoyo, conocimientos en diferentes áreas, nos han aportado al desarrollo de nuestro proceso universitario.

Agradecimientos

Agradecemos principalmente a todos y cada uno de los docentes de la Universidad Abierta y a Distancia UNAD, quienes nos han acompañado con todos sus conocimientos durante todo el proceso educativo y formativo de nuestra carrera.

Agradecemos a las directivas del Canal Telecafé, por permitirnos poner en práctica todos los conocimientos adquiridos y aportar al desarrollo tecnológico de la televisión pública en la región cafetera.

Resumen

La propuesta de este proyecto aplicado busca desarrollar un lineamiento sobre los protocolos y normas técnicas para el correcto desarrollo e implementación de los sistemas de control de audio en una unidad móvil de televisión.

Este proyecto se centra en las diferentes etapas técnicas de flujos y procesamientos de las diferentes señales de audio necesarias en el control en una unidad móvil de televisión, y que se adapten a todas las necesidades de una producción televisiva de cualquier índole en Colombia.

De igual forma, este proyecto entrega una visión global sobre el desarrollo tecnológico en audio que se ha tenido hasta la fecha en la evolución de la televisión en nuestro país, y la adaptación a las nuevas tecnologías de señales de audio que se implementan a nivel internacional, buscando simplificar procesos sin perder calidad y control.

Palabras claves: Control de audio, sonido, unidades móviles, consolas, micrófonos, distribución de audio, radiofrecuencia.

Abstract

The proposal of this applied project seeks to develop a guideline on the protocols and technical standards for the proper development and implementation of audio control systems in a mobile television unit.

This project focuses on the different technical stages of flows and processing of the different audio signals needed in the control in a mobile television unit, and to suit all the needs of a television production of any kind in Colombia.

Similarly, this project provides an overview of the technological development in audio that has taken place to date in the evolution of television in our country, and the adaptation to new technologies of audio signals that are implemented internationally, seeking to simplify processes without losing quality and control.

Keywords: Audio control, sound, mobile units, consoles, microphones, audio distribution, radio frequency.

Tabla de Contenido

Introducción	15
Justificación	17
Objetivos.....	21
Objetivo General	21
Objetivos Específicos.....	21
Planteamiento del Problema	22
Marco Teórico.....	28
Historia de la Televisión	28
La Televisión en América Latina.....	32
La Televisión en Colombia.....	33
Unidades Móviles	35
Unidades de Producción al Aire Libre (OB Vans)	37
Unidades de Producción Electrónica (EFP).....	37
Unidades de Recolección de Noticias Electrónicas (ENG)	37
Unidades con Enlace Satelital (SNG)	37
Unidades de Producción Remota:	37
Equipamiento de Video.....	39
Equipamiento de Audio.....	42
Consideraciones de Audio y Video.....	45
Metodología	46
Etapa Inicial	46
Etapa de Desarrollo.....	46

Etapa Final	46
Desarrollo.....	48
Verificación de los Propósitos de la Unidad Móvil de Televisión.....	48
Desarrollo del Plan de Trabajo	53
Es Así Como se Define:	53
Análisis de una Unidad Móvil de Televisión EFP	54
Requerimientos de Diseño	54
Flujo de Video.....	55
Captura o Adquisición de Video	56
Control Técnico de Video	56
Producción de Video	56
Grabación y Reproducción de Video	56
Transmisión.....	56
Sistema de Comunicación Interna.....	57
Flujos de Audio.....	57
Entradas	59
Salidas	60
Auxiliares y Stage Box.....	60
Mezclador o Consola de Audio.....	61
Micrófonos Inalámbricos	61
Receptores Inalámbricos	61
Híbrido Telefónico	61
Reproductores de Música	61

Reproductores de VTR.....	62
Auxiliares	62
Stage box.....	62
Ejercicio de Captura, Transmisión y Distribución de Audio en el Diseño Implementado en la Unidad Móvil de Televisión	62
Distribución Final de Radiofrecuencia	66
Transmisores y Antenas:	67
Divisores de Antena y Receptores:	67
Consola de Mezclas:.....	67
Cables y Conexiones:	67
Beneficios de la Distribución Final.....	68
Calidad de Sonido Superior:.....	68
Flexibilidad y Cobertura:.....	68
Escalabilidad:	68
Reducción de Interferencias:	68
Control Centralizado:	68
Portabilidad y Organización:.....	69
Fiabilidad:.....	69
Optimización del Espacio:.....	69
Distribución Final de Audio de Cámaras.....	70
Cámaras Panasonic AK-UC4000GSJ:	71
Conexión de Fibra Óptica:	71
Camera Control Units (CCUs), Panasonic AK-HCU250:	71

Salidas de Audio:.....	71
Consola de Mezclas:.....	72
Beneficios del Audio de Cámaras	72
Distribución Final Interna de la Unidad Móvil	73
Consola de Audio Soundcraft Vi1.....	75
Reproductor de Audio Tascam CD-200BT.....	75
Híbrido Digital Telos Hx2.....	75
Micrófonos de Mano Shure PG48.....	75
Sistema de Reproducción y Grabación de Video EVS.	75
Procesador de Señales Blackmagic Teranex (DMX).....	76
Tablero de Conexión Soundcraft Mini Stagebox 16i.....	76
Interfaz de Audio RME Babyface Pro FS.....	76
Amplificador de Auriculares Behringer HA 4700.	76
Monitores de Audio Genelec 8020D y Wohler AMP2-VSDA.....	76
PC de Control:.....	76
Beneficios Distribución Final Interna de la Unidad Móvil.....	76
Diagrama Final Sistema de Intercom Unidad Móvil	79
Cámaras Panasonic AK-UC4000GSJ:	80
Camera Control Units (CCUs), Panasonic AK-HCU250:	80
Switch OP-IP224E:	80
Sistema de Comunicación Clear-Com:	80
AEQ Systel IP Call Management System (BS3004):	81
Accesorios de Red:.....	81

	10
Beneficios del Sistema de Intercom.....	81
Control Centralizado:	81
Calidad de Video de Alta Definición:	82
Comunicación Eficaz del Equipo:.....	82
Integración de Llamadas y Conectividad:	82
Flexibilidad Operativa y Escalabilidad:	82
Optimización de Flujos de Trabajo:	82
Reducción de Errores y Problemas Técnicos:.....	83
Mejora de la Experiencia del Espectador:.....	83
Distribución Final Unidad Móvil 1 DENG de Telecafé	84
Production Switcher Control Panel:	85
Frame Synchronizer (FOR.A FA-9520):.....	85
Sistema de Enrutamiento Ross Ultrix:	85
Consola de Audio:	85
Sistema de Transmisión:	86
Sistema de Transmisión Satelital Fly Away:	86
Sistema de Transmisión vía Microondas:	86
Sistema de Transmisión vía Fibra Óptica:	86
Sistema de Transmisión vía 3G, 4G, 5G:.....	86
Beneficios de la Distribución Final.....	86
Flexibilidad en la Producción:.....	86
Sincronización Perfecta:.....	87
Gestión Eficiente de Señales:	87

Alta Calidad de Audio y Mezcla:	87
Capacidades de Transmisión Versátiles:	87
Cobertura Amplia y Continua:	87
Redundancia y Fiabilidad:.....	88
Optimización de los Recursos:	88
Conclusiones	89
Referencias.....	92
Apéndices.....	95

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Equipos Iniciales en el Rack</i>	49
Tabla 2 <i>Equipos Flotantes Iniciales</i>	50
Tabla 3 <i>Equipos Finales en el Rack</i>	63
Tabla 4 <i>Equipos Flotantes Finales</i>	64

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Ingresos del Servicio de Televisión por Suscripción (2024-2021)</i>	20
Figura 2 <i>Móvil 3 (DENG) Canal Telecafé</i>	24
Figura 3 <i>Interior Móvil 1 (EFP) Canal Telecafé</i>	25
Figura 4 <i>Planos Unidad Móvil (EFP)</i>	26
Figura 5 <i>Primera Emisión de Televisión en Colombia</i>	34
Figura 6 <i>Enlaces de la Unidad Móvil</i>	36
Figura 7 <i>Sistema de Cámara y Control Remoto</i>	40
Figura 8 <i>Diagrama Inicial de Radiofrecuencia</i>	51
Figura 9 <i>Diagrama Inicial de Distribución</i>	52
Figura 10 <i>Diagrama de Bloques, Flujos de Video Unidad Móvil</i>	55
Figura 11 <i>Diagrama de Bloques, Sistema de Intercom Unidad Móvil</i>	57
Figura 12 <i>Diagrama de Bloques, Flujos de Audio Unidad Móvil</i>	59
Figura 13 <i>Diagrama Final de Distribución</i>	66
Figura 14 <i>Diagrama de Distribución de Audio de Cámaras</i>	70
Figura 15 <i>Diagrama de Distribución de Audio Interno Unidad Móvil</i>	74
Figura 16 <i>Diagrama de Distribución Sistema de Intercom Unidad Móvil</i>	79
Figura 17 <i>Diagrama de Distribución Final Unidad Móvil</i>	84

Lista de Apéndices

Apéndice 1 <i>Carta de Autorización de Telecafé</i>	95
Apéndice 2 <i>Grabación de Ejercicio Captura, Transmisión y Distribución de Audio en el Diseño Implementado en la Unidad Móvil de Televisión</i>	

Introducción

La televisión, como medio de comunicación masivo, ha evolucionado desde sus inicios en las primeras mitades del siglo XX, adaptándose a las revoluciones tecnológicas que han transformado la forma en que el contenido es creado, distribuido y consumido. Las unidades móviles de televisión, en particular, han sido fundamentales en esta evolución, permitiendo la transmisión en tiempo real de eventos deportivos, conciertos, y noticias, directamente al público, sin el confinamiento de un estudio tradicional

Es así, como las unidades móviles de transmisión son particularmente valiosas en contextos donde los eventos no se pueden prever y ocurren lejos de los estudios convencionales, como coberturas de noticias de última hora, eventos deportivos, conciertos y ceremonias de gran escala. Su capacidad para movilizarse rápidamente y configurarse en casi cualquier entorno les permite a los medios responder eficazmente a la demanda constante de contenido fresco y relevante por parte del público.

Este trabajo se adentra en el complejo y técnico mundo del diseño de control de audio para unidades móviles de televisión. Esta área, esencial en la producción de medios audiovisuales, enfrenta desafíos únicos debido a las condiciones dinámicas y a veces impredecibles de las locaciones exteriores y los eventos en vivo que requieren una cobertura mediática robusta y flexible.

Asimismo, el presente proyecto se centra en elaborar una metodología exhaustiva que no solo aborde los aspectos técnicos del control de audio, sino que también considere las implicaciones logísticas y operativas de las unidades móviles en el contexto de la televisión. Reconociendo la importancia de las unidades móviles, que funcionan como estudios de

televisión sobre ruedas, este proyecto explora cómo la tecnología y la configuración adecuada pueden superar los obstáculos presentes en ambientes externos y en constante cambio.

De igual manera, el proyecto se propone no solo adaptar estas unidades a las modernas demandas de producción, sino también estandarizar los procesos para asegurar la coherencia y la calidad en todas las producciones. A través de un enfoque técnico detallado, análisis exhaustivos y la aplicación de tecnologías contemporáneas, los autores buscan establecer un protocolo que pueda ser adoptado universalmente, facilitando así la interoperabilidad entre diferentes equipos y unidades móviles.

Por tanto, el proyecto no solo contribuye a la industria televisiva en términos de mejoras técnicas, sino que también tiene implicaciones más amplias en términos de formación profesional, aseguramiento de la calidad e innovación en la producción de medios. Esta propuesta promete ser un recurso valioso para ingenieros de sonido, técnicos de audio y productores de medios que buscan optimizar la eficiencia y la efectividad de las operaciones móviles en el ámbito televisivo.

Justificación

Este proyecto aplicado tiene como finalidad proponer una metodología que sirva como punto de partida para estructurar correctamente el flujo de audio en una unidad móvil de televisión. Partiendo del camino recorrido en la historia de la televisión colombiana y llegando a las nuevas tecnologías digitales que marcan los nuevos rumbos de la evolución sonora en televisión. Además, en la televisión mundial siempre ha existido la necesidad de captar cada vez mayor audiencia, esto ha llevado a que muchas producciones se lleven a cabo en exteriores lejos de los estudios convencionales de televisión. (Bob King, 2001)

El incremento de la demanda de servicios interactivos de televisión, incluyendo programación de alta definición, motivó la migración de transmisión SD analógica a digital. La transmisión digital de televisión ha sido un área de continua investigación e innovación, lo que se evidencia en el desarrollo tecnológico plural y la creación de nuevos estándares en años recientes.

La transmisión digital terrestre de televisión ha revolucionado la industria de servicios interactivos multimedia, cambiando la percepción que existe desde hace décadas de lo que es televisión, incrementando la capacidad del canal, introduciendo movilidad y facilitando la convergencia de transmisión de datos, difusión de televisión y telefonía.

La transición a la tecnología digital resulta en una mejor utilización del espectro radioeléctrico donde más canales de programación se pueden transmitir dentro del mismo ancho de banda, lo que significa que parte del espectro ocupado por canales analógicos, puede ser liberado para nuevos servicios. Sin embargo, esto introduce nuevos desafíos técnicos, pero tiene como resultado una mejor calidad de imagen y sonido. Además, como parte de una revolución digital, la televisión digital puede combinarse con otros sistemas de telecomunicaciones, redes de

computadoras y medios digitales, permitiendo servicios interactivos de multimedia y dando oportunidad a nuevos negocios. (Stella Chie, 2016)

Las unidades móviles de televisión hoy en día son una herramienta imprescindible en los diferentes canales de televisión privados o públicos, además de diferentes casas productoras que con el tiempo han ido evolucionando su estructura, manejo y tecnologías, llegando a ser en algunos casos la única forma de recopilación y transmisión noticiosa que existe en cierto lugar. (Hidalgo Sanguano M. E., 2010)

Como lo argumentan (Hidalgo Sanguano & Pupiales Yépes, 2010) Las unidades móviles hacen posible la adquisición de información en distintos ambientes y lugares, permitiendo así a un canal de televisión acudir directamente a donde se generan los eventos y transmitirlos al público en general.

Actualmente en nuestro país, no existe una normatividad técnica que marque la pauta para los procesos de control de audio en las diferentes unidades móviles de televisión, ya que algunas de estas casas productoras utilizan las unidades móviles únicamente para producciones deportivas como fútbol, baloncesto entre otras modalidades deportivas. Otros canales de televisión las utilizan para producción de telenovelas, seriados u otro tipo de contenidos dedicados más a la ficción. Es por eso que cada canal o casa productora diseña los controles de audio de las unidades móviles de forma diferente adaptándose a cada necesidad particular.

El desarrollo televisivo tanto en América latina, como en Colombia y en las regiones donde se producen proyectos televisivos, se ha incrementado de forma significativa en los últimos años creciendo de forma acelerada en las diferentes plataformas de televisión privada, pública, señal abierta, cable y satélite.

Algunas empresas como “O Globo” en Brasil, Televisa en México, y Venevisión en Venezuela, que comenzaron como canales de la televisión abierta, se han constituido en industrias televisivas de tamaño global. Este es un fenómeno muy inusual en una región del tercer mundo, considerada económicamente subdesarrollada. Otros canales aspiran a integrar este grupo competitivo como Tv Azteca en México, Telefé en Argentina y Caracol y RCN en Colombia. (Fuenzalida, 2019)

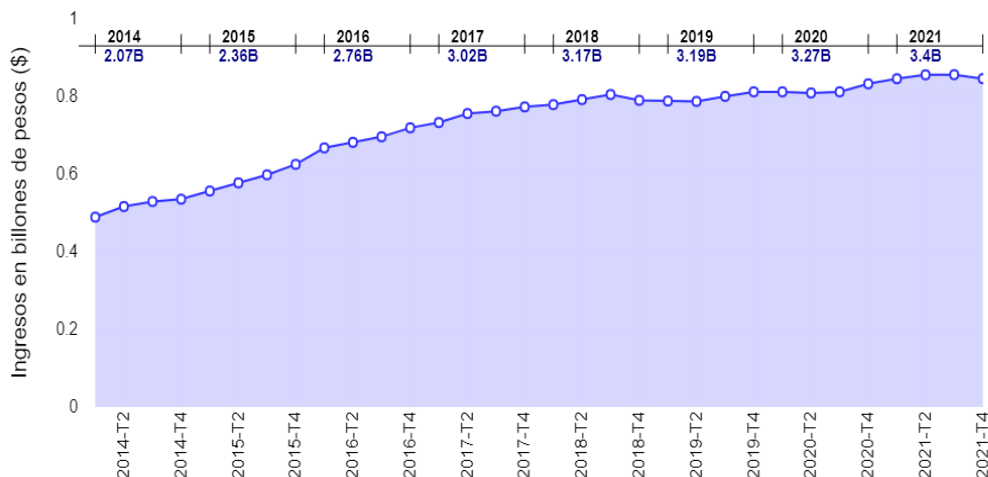
El consumo de televisión en Colombia continúa en crecimiento según un informe de Kantar Ibope Media, la única empresa que mide el consumo de televisión en nuestro país. Este informe resalta que mientras que en agosto de 2019 los colombianos veían un promedio de 4 horas 14 minutos, en ese mismo periodo de este año ven 4 horas 41 minutos, es decir 27 minutos más de televisión. Según el documento, las mujeres siguen liderando el consumo en Colombia, con un 18,13% de la audiencia en 2020, frente al 16,75% del 2019. Los hombres tienen una participación del 17,63% en 2020, mientras que en 2019 era de 15,99%.

Los dramatizados, noticieros y telenovelas fueron los géneros de televisión más vistos por los colombianos. (Valora Analitik, 2020)

Como datos relevantes según (Mercado TIC, 2022). Los ingresos del año 2021 asociados al servicio de televisión por suscripción alcanzaron los 3,4 billones, lo que representó un crecimiento de 4,25% con respecto al año 2020. Los suscriptores llegaron a 6,2 millones, al presentar un aumento de 1,74% en relación con 2020. Los ingresos de televisión por suscripción fueron superiores en 138,7 mil millones en comparación con el año 2020, al continuar con una tendencia positiva y el crecimiento de 4,25% para el último año.

Figura 1

Ingresos del Servicio de Televisión por Suscripción (2014-2021)



Nota. Tomada de Digital tv. Colombia: Servicio de TV Paga registró ingresos por \$3,4 billones en 2021.

El 41,87% de los ingresos en el 2021 correspondieron a CLARO, el 25,82% a DIRECTV, el 18,75% a UNE–EPM, el 7,15% a MOVISTAR, el 2,69% a ETB, el 1,38% a HV TELEVISIÓN y el 2,34% restante corresponde a los demás operadores.

En el desarrollo de este proyecto aplicado, se plantea el esquema básico e híbrido, que se pueda adaptar a la mayoría de producciones tradicionales en nuestro país, sean de carácter deportivo o del género de ficción y sobre todo adaptándose a los nuevos desarrollos tecnológicos de la industria del control de audio, tanto en consolas de producción híbridas, micrófonos digitales, análisis y control de radiofrecuencia entre otros elementos importantes que conforman toda la cadena de control de audio

Objetivos

Objetivo General

Diseñar el control de audio de una unidad móvil de televisión, teniendo en cuenta cada uno de los pasos básicos desde la captura, transmisión inalámbrica, procesamiento y distribución de audio.

Objetivos Específicos

Verificar los propósitos de la unidad móvil de televisión de acuerdo con los equipos e infraestructura que se tiene disponible.

Desarrollar un plan de trabajo que cumpla con los estándares básicos necesarios para el diseño de la propuesta de control de audio.

Ejecutar un ejercicio de captura, transmisión y distribución de audio en el diseño implementado en la unidad móvil de televisión.

Planteamiento del Problema

Las constantes variaciones y necesidades de la producción de televisión en el mundo han desarrollado diferentes estilos o formas de implementar flujos de trabajo que deben ayudar a cumplir toda clase de exigencias tanto técnicas y tecnológicas, como de producción de contenidos que estén a la par de los productos más complejos del mercado audiovisual, y una de las herramientas más utilizadas a nivel mundial y nacional son las unidades móviles de televisión.

Como lo indica (Osorio Zambrano, 2009) Una unidad móvil de televisión es un vehículo adaptado y equipado tecnológicamente para la realización de contenido audiovisual sea grabación o transmisión, de tamaño variable dependiendo de las necesidades de adquisición de audio y video; permitiendo desplazarse hacia diferentes lugares donde no hay estudios de televisión, como municipios, escenarios deportivos, entre muchos otros lugares donde normalmente no se realizan contenidos de televisión.

Según (Luis Alfonso Rodríguez Norato, 2018) Las unidades móviles de televisión han sido parte de la producción audiovisual casi desde el inicio de la televisión en Colombia en la década de 1950, estando a la vanguardia del desarrollo televisivo a nivel mundial y generando un avance significativo en la evolución de la tecnología, ligada al desarrollo de contenidos de información y entretenimiento orientado a las diferentes clases de público en el país.

A lo largo de los años, diferentes canales de televisión y casas productoras han visto la necesidad de implementar nuevos avances tecnológicos a sus unidades móviles de televisión desarrollando sus propios esquemas de trabajo que, siendo totalmente funcionales, no existe un orden ni un protocolo de trabajo que conduzca a hablar el mismo lenguaje técnico entre diferentes unidades móviles, o entre unidad móvil y canal de televisión.

La capacidad de cada unidad móvil de televisión, así como sus configuraciones de trabajo y diferentes métodos de transmisión de señal en Colombia, dependen básicamente de su capacidad de adaptación a diferentes lugares y entornos de trabajo. Es por este motivo que las unidades móviles de televisión se clasifican según la actividad principal para la cual fueron diseñadas. Así pues, se clasifican en tres grupos: unidades móviles DENG, unidades móviles DSNG y unidades móviles EFP.

Cabe resaltar que en el mercado comercial no siempre se puede distinguir claramente esta clasificación debido a que en muchas ocasiones los fabricantes siguen los requerimientos de sus clientes por lo que se construyen móviles híbridas que han sido diseñadas para cumplir con dos o más tipos de funciones.

Las unidades móviles DENG (Digital Electronic News Gathering – Recolección Digital Electrónica de Noticias) hoy se caracterizan por tener integrados dentro de un vehículo, los equipos más básicos que permiten capturar imágenes y audio para ser transmitidas inmediatamente por microondas terrestre o sistemas de transmisión por redes 3G o 4G. Por lo general suelen ser vehículos de tamaño mediano o pequeño con el objeto de mantener los bajos costos y tener una movilización rápida dentro de la ciudad para cubrir noticias en vivo o grabaciones en formato pequeño.

Las unidades móviles de televisión DENG, pueden estar divididas en cuatro áreas conocidas como: adquisición, área técnica, área de producción y área de transmisión.

Figura 2*Móvil 3 (DENG) Canal Telecafé*

Las unidades móviles DSNG (Digital Satellite News Gathering) se convierten en una estación terrena transmisora portable, cuya característica principal es la facilidad de instalarse rápidamente para transmisiones ocasionales de imágenes con su audio asociado. Además, dicha estación terrena debe permitir una recepción (Rx) ilimitada para poder recibir la señal de información que facilite la comprobación de los parámetros técnicos de la señal transmitida (donde sea posible) e incluso, esta capacidad de Rx se puede utilizar para establecer una comunicación auxiliar bidireccional entre la móvil DSNG y el centro de control técnico de operaciones de cada canal.

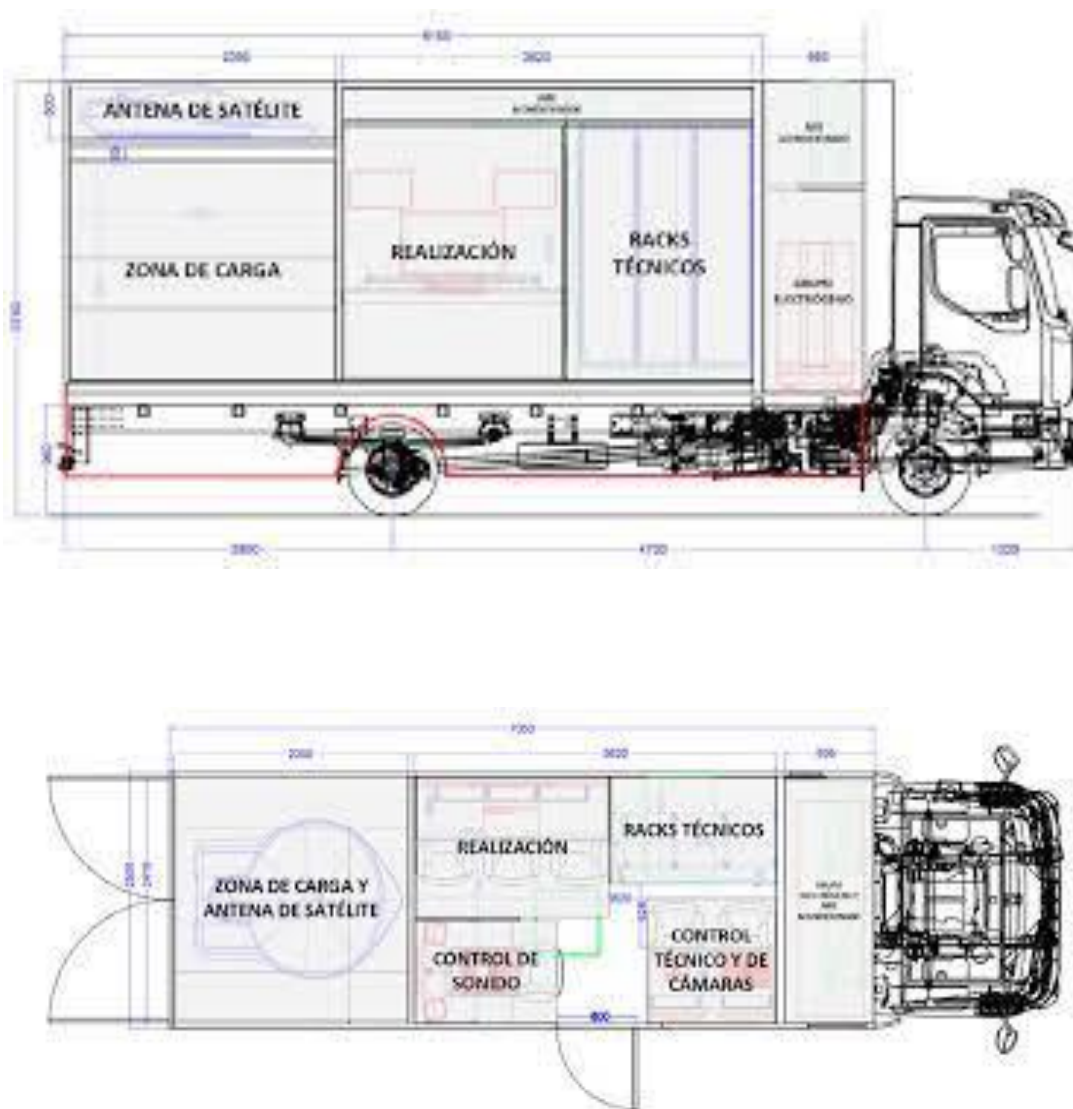
Las unidades móviles EFP (Electronic Field Production – Producción Electrónica de Campo) son útiles para grabar telenovelas o series, cubrir conciertos, eventos sociales políticos,

eventos deportivos, etc, cuya difusión podrá realizarse en diferido. Estas unidades móviles se caracterizan por poseer sistemas tecnológicos completos que permiten producir programas o eventos de televisión donde las necesidades son más exigentes en calidad a comparación de una unidad móvil de noticias. (Zambrano, 2009)

Figura 3

Interior Móvil 1 (EFP) Canal Telecafé



Figura 4*Planos Unidad Móvil (EFP)*

Estos diferentes estilos de unidades móviles y algunos cambios técnicos en cuanto a protocolos de flujos de audio, ha llevado a que cada canal de televisión o cada casa productora, implemente protocolos de forma independiente, basándose en técnicas, equipos y experiencias anteriores para hacer su trabajo, y aunque son totalmente funcionales para cada caso particular, en la mayoría de casos dejan de lado el desarrollo a futuro de nuevas tecnologías, convirtiéndose en un caso bastante traumático al momento de la interacción con otras unidades móviles o al

momento de querer actualizar sus equipos debido a la poca compatibilidad entre sistemas análogos y sistemas digitales. De ahí la importancia de tener en cuenta cada una de las consideraciones respecto a la construcción e implementación de unidades móviles de televisión.

(Bob King, 2001)

Ante el constante desarrollo y evolución tecnológica que se ha presentado en los últimos años en el campo sonoro en televisión, es necesario avanzar a la par de ese acelerado crecimiento, pensando en la fácil adaptación y compatibilidad con nuevos protocolos y diferentes marcas de equipos, siempre buscando maximizar recursos y equipos de producción.

De esta manera, la presente propuesta plantea una posible solución y una guía al problema de ¿Cómo diseñar correctamente el control de audio de una unidad móvil de televisión?

Marco Teórico

Historia de la Televisión

La historia de la televisión comienza con el descubrimiento de varios inventos como lo fueron la fotografía y el cine, los primeros éxitos fueron en el siglo XIX conservando las imágenes y logrando también movimiento, con esta técnica fotográfica lograr sus primeras muestras para poder demostrar que por medio de la fotografía se podía generar movimiento y así es como nace el cine, unos de los pioneros en esta técnica fueron los hermanos Lumiere, en 1895, crearon la impresión de movimiento al unir varias fotografías y poder generar la impresión de movimiento (Enciclopedia de humanidades, 2024)

De igual forma, la televisión comenzó a tomar forma en los años 1920, con pioneros como John Logie Baird en el Reino Unido y Philo Farnsworth en los Estados Unidos, quienes desarrollaron los primeros sistemas de televisión prácticos. Baird fue notable por sus demostraciones públicas de televisión mecánica en 1926, mientras que Farnsworth avanzó con un sistema totalmente electrónico, marcando un cambio crucial en la tecnología de transmisión de imágenes (Britannica, 2024)

Esta experiencia se repitió en Royal Institution de Londres en 1926, en 1927 Baird logró transmitir la misma imagen a lo largo de 438 millas usando el cable telefónico, en 1928 volvió a realizarlo De Londres a Nueva York, esta vez lo hizo a través de ondas hertzianas, se basa en fenómenos análogos por medio de transmisiones de vibraciones mecánicas a diferencia de las ondas mecánicas las ondas electromagnéticas son impulsos, hoy estas zonas se propagan al vacío a la velocidad de la luz convirtiéndose en hoy en ondas electromagnéticas, y tienen una longitud de onda grande, estas ondas se utilizan en radiocomunicación la televisión se transmite por medio de estas ondas hertzianas (Enciclopedia de humanidades, 2024)

Asimismo, el descubrimiento de la radio por la transmisión de ondas electromagnéticas mediante la manipulación de los campos eléctricos y magnéticos fue posible a finales del siglo XIX. La base HD eólicas de la propagación de ondas electromagnéticas fueron descritas por primera vez por James Clerk Maxwell, esto fue inscrito en un documento dirigido a Royal Society en hoy en 1873 (Berskon, 2021)

La importancia de estas ondas nace en aspectos históricos que llevaron Heinrich Hertz entre 1857 y 1884 a confirmar la existencia de las ondas electromagnéticas, esto para indicar identificar las ideas, preguntas, procesos y dificultades que se presentan durante la organización hoy teórica y práctica de las ondas hertzianas. Estas son las comprenden el fenómeno de emisión y recepción de las señales indispensables la forma científica para la educación, con la idea de introducir en el aula los desarrollos llevados por Hertz y analizar las construcciones propias prácticas, de los estudios cuando estudian la emisión y recepción de las ondas hertzianas (Berskon, 2021)

Los trabajos experimentales en el área de la electricidad y el magnetismo de Faraday y Ampere, solo daban a conocer como la aplicación de un fenómeno eléctrico generaba otro magnético y viceversa coma hasta James Clerk Maxwell construyó los cimientos práctico, teóricos y matemáticos del electromagnetismo, que dieron como resultado la ecuación de Maxwell; estas resaltaban la relación entre los fenómenos eléctricos y electromagnéticos, algo que no podría ser posible sin las ideas y trabajos de Faraday.

Para demostrar esto Faraday realizó un experimento sencillo, hizo circular una corriente sobre un alambre enrollado y al acercarle un imán esta gira hacia una de las puntas del cable enrollado, algo que también noto es que el giro se hacía más rápido o lento dependiendo de lo

cerca que se encontraba a las puntas del cable. Lo que resultaría la existencia de unas líneas de fuerza que determinan la intensidad del campo alrededor del cable enrollado.

Esto permitió clarificar las ideas sobre la acción de campo de los fenómenos electromagnéticos que hasta ese momento regía. La relación entre la electricidad y el electromagnetismo asocia la idea del campo y logra hacer algo supremamente importante para la construcción de la teoría del electromagnetismo permitiendo observar algo muy particular los resultados de algunos análisis matemáticos encaminados a determinar la velocidad de propagación de los procesos acercándose a la constante universal asociada a la velocidad de la luz, esto permitió que Maxwell, pudiera y de informar que las ondas eléctricas y magnética se propagan conjunto en el vacío con movimientos ondulatorios a la velocidad de la luz (Berskon, 2021).

Por medio de este experimento se permitió que las primeras transmisiones de televisión llevarán el nombre que había empezado a someterse desde el siglo XX cuando el científico ruso Constantin Perskyi, la cual fue propuesta durante el primer Congreso Internacional de electricidad, el primer aparato de recepción televisiva se comercializó en el año 1926 fue la obra del escocés Baird y consistía en un dispositivo mecánico. Este formato fue comercializado en Estados Unidos, la URSS y Reino Unido durante los años de 1928 a 1934.

La primera emisión de televisión se hizo por Blair en el laboratorio con fines hoy promocionales o demostrativos y en 1927 la BBC produjo las primeras emisiones de programación, que se emitían en horarios regulares y en 1930 se hizo la primera transmisión simultánea de audio e imagen a blanco y negro.

En 1931 se abrió la primera emisión en Alemania en casa de Manfred Von Ardenne, en 1932 se inició la primera emisión regular en París, aunque la calidad de la imagen no más era superior a 60 líneas y era en blanco y negro; para recibir las primeras emisiones televisivas con programación pautada habría que esperar hasta 1936 en Inglaterra, los Estados Unidos en 1939 las primeras transmisiones regulares de televisión eléctrica ocurrieron en 1937 en Francia e Inglaterra (Enciclopedia de humanidades, 2024)

Así llega, la era de la televisión en blanco y negro la cual, se consolidó en las décadas de 1930 y 1940, interrumpida brevemente por la Segunda Guerra Mundial, que desplazó la producción hacia esfuerzos bélicos. Posteriormente, el auge de la televisión ocurrió después de la guerra, especialmente en Estados Unidos, donde la televisión se comercializó ampliamente y se convirtió en un fenómeno cultural durante lo que se conoce como la "edad de oro" de la televisión en la década de 1950 (Open.lib.umn.edu, 2024).

Asimismo, se había intentado ver televisión en color usando filtros para teñir las imágenes, no se logró tener televisión a colores hasta mucho después. Los primeros pasos se dieron en 1940, el mexicano Guillermo González creando un sistema tricromático secuencial. Ocho años más tarde el estadounidense Peter Gold Mark utilizó este sistema para desarrollar uno similar; así es como en 1948 nace el “Sistema Secuencial de Campo” que tuvo éxito y fue empleado por el Columbia Broadcasting System. Sin embargo, tomó mucho tiempo adaptarse a este sistema para que funcionara en los millones de televisores monocromáticos ya vendidos, cosa que dio sus primeros pasos en 1950 y la actualización de los televisores a color se completó en 1970, aunque continuaron existiendo televisores monocromáticos mucho tiempo más (Enciclopedia de humanidades, 2024).

Posteriormente, la transición a la televisión en color comenzó con investigaciones y desarrollos en la década de 1940, pero no fue hasta la década de 1950 y 1960 que la televisión en color se popularizó. La Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) de los Estados Unidos aprobó el estándar NTSC en 1953, lo que permitió compatibilidad con televisores en blanco y negro y ayudó a facilitar la transición hacia una adopción más amplia de la televisión en color. El primer programa nacional en color se transmitió en 1954, aunque la mayoría de los hogares no tuvo un televisor en color hasta la década de 1970 (open.lib.umn.edu, 2024).

En el siglo XX se produjo la hora dorada de este medio cuando empezó a difundirse en el Mundo entero y surgieron diversas estaciones de misión en cada uno de los países del mundo. En 1953 se creó un Eurovisión para conectar vía microondas las estaciones del país europeo y en 1960 se creó mundovisión en un interno para hacer lo mismo a escala global. En este periodo se llevó a cabo en América latina, que se hizo sumamente popular, fundando las primeras emisoras nacionales, permitiendo después ser grandes consorcios televisivos privados cómo “Televisa” (Enciclopedia de humanidades, 2024)

La Televisión en América Latina

La industria de la televisión también llegó a América Latina en 1950 con México, en 1951 con Argentina, en 1954 en Colombia, en 1956 en El Salvador y en 1958 en Perú. Los inicios de la televisión en general y la pública en particular en la década de los 50, fecha donde comienzan las primeras emisiones televisivas en Latinoamérica, los primeros esquemas sufren una influencia determinante del modelo comercial de los Estados Unidos, especialmente en las noticias de América del norte y Centroamérica. Esta cercanía geográfica y vínculos crearon una cercanía con el capital de la nación más desarrollada la consistente política de injerencia

estadounidense hizo posible que se tomarán en cuenta la experiencia de los monopolios públicos establecidos por el gobierno del continente europeo.

Sin embargo, México, Perú y Colombia profundizaron la tendencia neoliberal que comenzó en la década de 1980. En México, cuyo desarrollo de medios públicos había sido inspirado por América Latina ya que en 1963 y en 1983 se había establecido un sistema de televisión que abarcaba 23 estados del país, un sistema nacional único, que sería privatizado en 1993 para lugar a TV Azteca y dos canales federales, esto fue el ejemplo más claro de abandono de una política de equilibrio entre lo público y lo privado (Toussaint F. , 1998).

Dando pie al nacimiento de los canales regionales los cuales se fueron formando a través de los años de manera pública y privada de manera que casi paralelamente los cambios políticos: el capitalismo, la metamorfosis sustenta su crecimiento en la tecnología binaria, en la información en el conocimiento, en la creatividad. La industria de la cultura adapta los mismos rasgos y se plantea entonces migrar las señales a un nuevo espectro ampliando gracias a la digitalización. “La televisión como cabeza del sector de la industria cultural del mundo. programa apagar los sistemas analógicos para encender los digitales. América Latina hará lo propio” (Toussaint F. , 2017).

La Televisión en Colombia

En Colombia, la televisión pública se originó durante la administración militar de Gustavo Rojas Pinilla en 1954, implementando un sistema único que permitía a productores privados obtener licencias por períodos de dos años para producir contenido en horarios específicos. Este modelo híbrido prevaleció por cuatro décadas hasta que en los años 70 se reformó, dando paso a la creación de un canal estatal conocido como Canal 7 o Señal Colombia, y a varias emisoras comunitarias y regionales como Telecaribe. Para 1977, los canales privados

empezaron a dominar el mercado, superando las opciones públicas. Finalmente, en 1994, el sistema televisivo se privatizó completamente, siguiendo una tendencia común en varios países latinoamericanos (Toussaint F. , 2017)

Figura 5

Primera Emisión de Televisión en Colombia



Nota. Tomada de Señal Colombia, video de la primera transmisión en vivo en Colombia, 2021.

Todo esto permitió que la televisión abriera un amplio campo entre los colombianos permitiendo crear espacios que eran populares como la educación la cultura la divulgación entre otros, según estudios que revelan señal memoria en 1954, más de la mitad de la población rural era analfabeta, pero por medio de la televisión estos pudieron acceder a diferentes programas que le permitieron a la ciudadanía poder llegar acceder a un colegio o una universidad, por lo que la televisión sería una forma de llegar a las masas e impulsar al desarrollo educativo.

Aunque la radio ya existía en Colombia al llegar la televisión adaptaron a su dimensión visual y aportó a la alfabetización que se convertiría en una revolución de educación de unión y educación pública, así la televisión aportó consolidar relatos congestionados de nación y frente al analfabetismo garantizó aportar la enseñanza de la lectura, también acercando a la ciudadanía al arte, en momentos que era considerado lo más precario, También sirvió para difundir la música el teatro el cine los lugares donde eso parecía imposible llegar, por medio de la televisión la gente logró conocer aquellas cosas que no eran fáciles de alcanzar en este momento (Jáurqui Sarmiento, 2022).

Desde sus inicios, la televisión colombiana ha evolucionado significativamente. En 1963, se creó el Instituto Nacional de Radio y Televisión, enfocado en promover contenidos de calidad. En 1970, se lanzó Señal Colombia, dedicada a la educación y cultura, y en 1980, programas infantiles como Los Dumis capturaron la atención de generaciones. A su vez, telenovelas como Café con aroma de mujer y Yo soy Betty, la fea, han trascendido fronteras, adaptándose en más de 20 países (Miseñaltv, 2021).

Unidades Móviles

Las unidades móviles de transmisión de televisión (UMTT) son esenciales en la industria de la difusión, permitiendo la cobertura de eventos en vivo desde cualquier lugar. Estos vehículos están equipados con tecnología avanzada para capturar, procesar y transmitir imágenes y sonidos en tiempo real.

Las unidades móviles están diseñadas para facilitar la cobertura de eventos desde cualquier ubicación. Generalmente, están equipadas con cámaras de alta definición, sistemas de edición de video, mesas de mezclas de audio, y enlaces satelitales o de fibra óptica para la transmisión. La capacidad de estas unidades varía, pero muchas pueden soportar múltiples

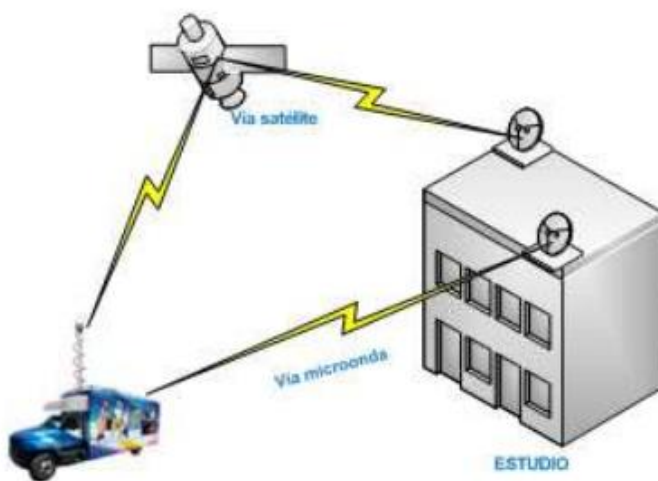
cámaras y ofrecen instalaciones tanto para el personal técnico como para el talento (productores, presentadores) que trabaja en el evento.

De igual manera, Hidalgo Sanguano & Pupiales Yépes afirma que:

Una unidad móvil de televisión como un vehículo equipado con todas las herramientas necesarias para realizar los procesos de filmación, grabación, reproducción, edición y/o transmisión de una señal de video y audio a través de un medio alámbrico o inalámbrico, cubriendo eventos deportivos, sociales, culturales, políticos etc. Independientemente donde estos se generen (Hidalgo Sanguano & Pupiales Yépes, 2010)

Figura 6

Enlaces de la Unidad Móvil



Nota. Enlaces de una transmisión en vivo. Hidalgo Sanguano & Pupiales Yépes, 2010

Los tipos de unidades móviles de producción y transmisión de televisión varían ampliamente, adaptándose a las diferentes necesidades de producción y locación. Aquí te proporciono un resumen de algunos tipos principales basado en información recopilada:

Unidades de Producción al Aire Libre (OB Vans)

Estas unidades son ideales para la producción en exteriores y suelen incluir múltiples configuraciones de cámaras, desde 3 hasta 24, con tecnologías HD, 4K o IP. Son ampliamente utilizadas para eventos deportivos y grandes espectáculos (Telefonica , 2024).

Unidades de Producción Electrónica (EFP)

Diseñadas para producciones de alta calidad en campo, estas unidades son más grandes y están equipadas para configuraciones complejas, incluyendo múltiples tipos de cámaras y equipos de audio avanzados (Telefonica , 2024)

Unidades de Recolección de Noticias Electrónicas (ENG)

Estas son más compactas y ágiles, diseñadas para la cobertura rápida de noticias. Pueden configurarse en diferentes tipos de vehículos como furgonetas o camiones pequeños, y están equipadas para la transmisión rápida y efectiva de contenido noticioso (Rolltecs Specialty vehicles , 2024)

Unidades con Enlace Satelital (SNG)

Especializadas en la transmisión vía satélite, estas unidades son cruciales para enviar señales de video y audio en directo, independientemente de la infraestructura terrestre local. Son esenciales en la cobertura de noticias en áreas remotas o en situaciones de emergencia (Rolltecs Specialty vehicles , 2024)

Unidades de Producción Remota:

Estas unidades permiten la producción de contenidos audiovisuales desde un lugar centralizado mientras controlan remotamente cámaras y otros equipos situados en el evento. Esta tecnología reduce significativamente los costos de producción y es ideal para eventos deportivos y conciertos (Telefonica , 2024)

Cada tipo de unidad móvil está diseñado para satisfacer requisitos específicos de la producción y transmisión en directo, ofreciendo flexibilidad y capacidad de adaptación a diversas situaciones y requerimientos de los medios de comunicación.

También están las unidades móviles de transmisión vía satelital, este tipo de unidades móviles se caracterizan por la forma práctica de una estación terrestre de transmisión portátil, siendo generalmente furgones equipados con la tecnología avanzada, de audio y video direccional, de igual forma transmisores y receptores de video, utilizando antenas que pueden ser digitales o satelitales como GEO, MEO o LEO. Estas son utilizadas principalmente para transmisiones rápidas y ocasionales de eventos televisivos. Estas unidades móviles cuentan con la facilidad de desplegarse prácticamente en cualquier lugar y las señales se emiten entre la unidad móvil y el satélite hoy y del satélite al centro de control de la televisión, teniendo en cuenta que la comunicación debería ser bidireccional, que así en la unidad móvil se puede tener un control del desempeño y hoy explorar cómo está funcionando la unidad móvil.

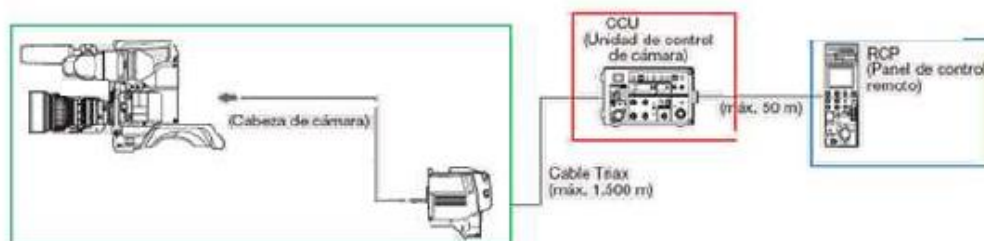
Otro método de transmisión es la flyaway es un sistema compuesto por una antena parabólica, un encoder y un HPA (High Power Amplificador de alta Potencia) este equipo es usado para transmitir recibir señal satelitales tanto de video y audio análogo y digital como el sistema forma con las dos señales una sola cadena de datos para ser transmitidas y además utiliza una función para el uplink y otra para el downlink, evitando de esta manera interferir en la información la ventaja de las flyaway, es que tiene la capacidad de transmitir desde cualquier lugar del mundo, con la única limitación que se encuentra bajo la huella de un satélite, igualmente al ser un equipo desmontable u ofrecer la facilidad de transportarse y movilizarse con un equipo pesado. Estas unidades cuentan con una serie de equipos, que permiten el funcionamiento adecuado de las unidades móviles distribuidos en diferentes áreas, conformando

un estudio en una van o en un camión que son los que permiten que estas transmisiones se lleven a cabo.

Equipamiento de Video

Una de las áreas importantes es el video digital, este es un sistema que se representa en una señal binaria en lugar que la convencional analógica, el uso de este sistema ha ganado gran campo en la actualidad, debido a que el video obtenido es de gran calidad, ya que la señal no sufre mayores cambios desde que se la emite hasta que llega al televisor de los usuarios, como a diferencia de la señal análoga que cuya calidad depende mucho del medio donde se transporta y su calidad es baja, este tipo de vídeo se almacenaba en cintas que luego son distribuidas en unidades ópticas.

El sistema cuenta con un switch producción de televisión, a este están conectadas las cámaras. Los formatos más usados para la grabación dentro del video digital profesional y en general dentro de un canal de televisión son DVCAM, DVPRO, DVCPRO50, acotando el sistema DVCAM es propio de SONY y DVCPRO Y DVCPRO50 hoy pertenecen a Panasonic, estos dos últimos formatos son los más populares en cámaras profesionales. Estas cámaras poseen mayor resolución que las cámaras de video comunes, además de incorporar sistemas de control profesional para el manejo remoto de características de captura de la imagen, como cerrar o abrir el diafragma del lente de la cámara, realizar balance de blancos y negros, controlar la ganancia manejar el color, manejar el shutter entre otros. También se interactúa con señal de retorno como lo es el “tally” y un sistema de comunicación general con el camarógrafo conocido como intercom. Estas cámaras están compuestas hoy por 3 partes principales como son: los lentes, el cuerpo y el acoplamiento además de un sistema de equipos como se representa en la figura.

Figura 7*Sistema de Cámara y Control Remoto*

Nota. Sistema de cámaras y de control remoto. Hidalgo Sanguano & Pupiales Yépes, 2010

En esta imagen se muestra la cámara, tipo móvil, es decir, que se puede utilizar para realizar tomas de exteriores e ir adaptándose al uso de interiores; luego se encuentra el CCU (unidad de control de cámaras), la cual permite configurar y ajustar los diferentes parámetros de la cámara según los requisitos del producto audiovisual, pueden ser diafragma, temperatura del color, gama de color, balance de blancos, entre otros. Y por último en el recuadro azul podemos encontrar el denominado RCP (panel de control remoto), en este control se pueden configurar más herramientas de la cámara para que todos los equipos tengan parámetros similares en la imagen.

Este tipo de cámaras entran al CCU por medio de cable triaxial o fibra óptica en el que se envían datos y alimentación y a la vez esta señal es enviada utilizando multiplexación, en caso específicos también se usa un sistema de conexión inalámbrica para la conexión entre la CCU y el acoplamiento de la cámara.

Estas móviles también cuentan con un switch de video, este dispositivo representa el corazón del sistema, facilitando la interacción con todas las señales principales, permitiendo

pasar de una a otra, permite pasar de un color negro a otro color o una cortina de imagen, es decir que se descubrirá una imagen corriendo en otra, también permite realizar incrustaciones de imágenes en otras.

Una de las herramientas más utilizadas para el control de cámaras en el switch de video de ROSS ULTRIX TOUCHDRIVE-TD2S, utiliza además conversores A/D Y D/A, dispositivos electrónicos capaces de convertir señal en diferentes formatos, así como de señal análoga a señales binarias o digitales o viceversa, este tipo de dispositivos se toman indispensablemente en este medio, debido a que varias señales de origen, es decir en audio o video son de tipo análogo y los equipos que se usan para este procesamiento de transmisión actualmente son de tipo digital por eso se hace necesario el uso de conversores A/D Y D/A siendo de mucha utilidad.

Otro elemento fundamental dentro de la unidad móvil está conformado por el monitoreo de video, indispensable para realizar un control básico de las señales dentro de una estación televisiva o una unidad móvil, es necesario contar con sistemas de monitoreo profesional para visualizar cada una de las señales, es decir, cada señal debe tener un monitoreo. Estos monitores técnicos permiten una visualización mucho más detallada y un video hoy un ángulo visual más amplio permitiendo la visibilidad de las imágenes a pesar de poseer un diseño fino y ligero tiene una alta resolución.

El waveform es una herramienta esencial en el sistema de monitoreo y control de diferentes señales. Esta permite monitorear la forma de onda de las señales de video entrante, permitiendo visualizar ajustes ciertamente calificados y precisos para la señal de video, se emplea una vista con la que se puede realizar cambios o variaciones con excelente precisión, este dispositivo despliega una gráfica con los niveles de iluminación, color RGB, contrastes, niveles de sombras, brillos, entre otros aspectos de la fuente de video, que permite saber si la imagen

está expuesta o subexpuesta, también cuenta con funciones táctiles que facilitan el control de parámetros más avanzados de forma rápida. Estas herramientas, además, pueden ser configuradas por el software o a través de enlaces Ethernet según las necesidades del operador.

Esta unidad móvil de televisión también cuenta con un sistema de audio básico para las transmisiones y la captura del sonido. son básicamente sistemas encargados de procesar la energía acústica en energía eléctrica, permitiendo así la captura, almacenamiento, procesamiento y transmisión de la señal de audio, este vehículo cuenta con algunos tipos de micrófonos como son de mano, con diferentes patrones polares de fácil uso en varios escenarios, estos micrófonos se usan en la mano de presentador de televisión o entrevista de locación. Los micrófonos lavalier son un tipo de micrófono el cual solo se coloca alrededor del cuello con variación de diferentes patrones polares, es un micrófono personal conocido además como micrófono de corbata o solapa. Dentro de este grupo de micrófonos encontramos los shotgun, esto se usan en locaciones para capturar sonidos más focalizados y a largas distancias de la cámara.

Equipamiento de Audio

De igual forma, el equipamiento de audio es fundamental, algunas unidades móviles cuentan con micrófonos piezoeléctricos llamado Pz o PZM este tipo de micrófonos ofrecen una óptima calidad de sonido de transmisión a través de superficies duras como una mesa, también conocidos como micrófonos de contacto permiten adquirir o capturar el sonido de una fuente sonora por vibración, este tipo de micrófono se encuentran generalmente montados en instrumentos musicales.

Dentro de las unidades móviles de televisión, encontramos múltiples estilos de micrófonos utilizados para capturar fuentes sonoras en diferentes escenarios o diferentes necesidades técnicas según los requisitos de cada producción de televisión, los distintos patrones

polares como cardioides, supercardioides, omnidireccionales, bidireccionales, entre otros, así como el uso de micrófonos dinámicos y de condensador, permiten a todos los operadores y técnicos cumplir con las necesidades técnicas de cada producción televisiva.

En estas móviles podemos encontrar equipos de alta calidad, donde se utilizan micrófonos dinámicos profesionales más resistentes convirtiéndose en una buena elección para la labor de los periodistas donde se encuentra condiciones difíciles de trabajo, sumado a estos, también es indispensable contar con micrófonos de condensador suelen ser la mejor elección para grabaciones en estudio ya que la reproducción de sonido de este micrófono es muy clara y detallada.

Uno de los elementos esenciales dentro de las unidades móviles de televisión, son las consolas o mixer de audio. Son herramientas de formato análogo o digital, que permiten hacer la mezcla final de las diferentes señales que se reciben de diversas fuentes, desde diferentes micrófonos, instrumentos musicales, reproductores de CD, reproductores de VTR, computadores, receptores satelitales, entre otros elementos según las diferentes necesidades o requerimientos de la producción audiovisual. Estas consolas o mixer de audio permiten además realizar procesamientos de ecualización, compresión, limitación, procesos dinámicos, enrutamientos a diferentes salidas o destinos utilizados internamente para la distribución de señales, y grabación de estas.

En el mercado y en la industria audiovisual, encontramos diferentes estilos de consolas de audio creadas o destinadas a diversos usos, desde configuraciones básicas y sencillas de pocos canales, hasta equipos sumamente complejos con gran cantidad de herramientas que permiten realizar procedimientos o procesamientos cargados de gran complejidad, permitiendo trabajos de gran complejidad y exigencia a cada uno de los técnicos que la utilizan.

Adicional a las consolas o mixer de audio, encontramos elementos como los “stagebox” o “tableros externos de conexión”, herramientas esenciales al momento de conectar múltiples fuentes de audio ya sea de entrada o salida. Estas herramientas permiten su control ya sea de forma analógica con cables de audio o con formatos digitales que facilitan su interacción con la consola principal de audio por medio de cables de red categoría CAT 5 o CAT 6. Los “stagebox” facilitan en gran manera las múltiples conexiones externas sin tener que hacer instalaciones físicas en la consola principal.

Dentro de las unidades móviles de televisión, es de vital importancia contar además con sistemas de monitoreo de audio en diferentes lugares del vehículo que permitan no solo escuchar lo que sucede en el desarrollo de la producción, sino que permitan reproducir fielmente el procesamiento de audio que se realiza. Estos monitores de audio suelen ser de tamaño pequeño permitiendo su fácil instalación y control, además deben ser equipos de respuesta plana en frecuencia, evitando alteraciones indebidas al momento de escuchar alguna señal.

Todo el personal dentro de la unidad móvil debe estar comunicado, cada unidad móvil debe tener un sistema de comunicación interna que facilite la interacción de cada uno de los técnicos y operadores. La comunicación del estudio involucra a los camarógrafos, directores de cámara, productores, presentadores, sonidistas, asistentes, ingenieros, técnicos a cargo del control de cámaras, en resumen, todo el personal que hace parte activa en una producción audiovisual, debe tener la facilidad de comunicación en doble vía, permitiendo siempre la interacción efectiva en todo momento. Internamente dentro de los sistemas de intercom, se crean subgrupos para que la comunicación sea más organizada, controlada, eficiente y puntual para cada uno de los participantes. Generalmente son sistemas robustos permitiendo la conexión

incluso de sistemas inalámbricos para el personal de campo que debe desplazarse o moverse libremente dentro de la producción sin depender de estar conectados físicamente a un cable.

Consideraciones de Audio y Video

Las unidades móviles también cuentan con un sistema de grabación, este se le realiza mediante dispositivos de grabación en cinta o digitales denominados VTR (video tape record) se utiliza en todo momento ya sea para su reproducción instantánea o “replay” o como grabación definitiva de algún producto determinado.

Existen varios formatos de grabación de video en las unidades móviles de televisión, a nivel internacional se utilizan los formatos, **NTSC** (National Television System Committee), **PAL** (Phase Alternating Line), **SECAM** (Sequential Color and Memory). El formato NTSC es el más común en Latinoamérica, utilizado en países como Colombia, México, Venezuela, Ecuador, entre otros. Sin embargo, algunos países como Argentina, Uruguay y Paraguay utilizan el formato PAL.

Dentro de los diferentes formatos de audio utilizados en la industria audiovisual en Colombia, encontramos los formatos:

AAC (Advanced Audio Coding) Formato ampliamente utilizado debido a su alta calidad de compresión y eficiencia.

MP3 (MPEG-1 Audio Layer III) Formato utilizado principalmente por su amplia compatibilidad y tamaño reducido.

WAV (Waveform Audio File Format) Formato utilizado principalmente en producción y postproducción debido a su alta calidad sin compresión

DOLBY DIGITAL (AC-3) Formato utilizado en transmisiones de televisión digital ya que ofrece sonido de alta calidad y envolvente.

Metodología

Para la realización del presente proyecto aplicado pensado en el diseño de control de audio de una unidad móvil de televisión, se utiliza la unidad móvil 1 del canal regional de televisión Telecafé ubicada en la ciudad de Manizales, de antemano ya se cuenta con la autorización y el visto bueno para la presentación del diseño, ejecución, e implementación de dicho proyecto. *Ver Apéndice 1. Carta de Autorización.*

Etapas Inicial

En esta etapa y como primer paso se hace un diagnóstico inicial de los equipos con los que actualmente se cuentan en la unidad móvil. Revisión completa de cada uno de los micrófonos, sistemas inalámbricos, receptores, consola de audio, y distribuciones internas necesarias en su trabajo diario.

Etapas de Desarrollo

En la etapa de producción y luego de tener un diagnóstico completo de cada uno de los equipos técnicos con los que se cuenta, se realiza el diseño, diagrama de bloque y diagrama de flujo de cómo debe quedar con los nuevos cambios y actualizaciones en el flujo de trabajo de la cadena de audio desde la transmisión inalámbrica.

transmisoras, equipos para la distribución interna de radiofrecuencia, bases receptoras, alimentación con las señales de audio a la consola y posterior distribución interna.

Etapas Final

En esta etapa se lleva a cabo la revisión completa del funcionamiento de cada uno de los nuevos equipos y nuevas distribuciones implementadas en la unidad móvil de televisión. De igual forma realiza un ejercicio de producción con la grabación de un programa de televisión con

el fin de evaluar que cada uno de los cambios ejecutados en la unidad móvil cumplan con los propósitos de los nuevos diseños y que sean útiles y funcionales para el canal Telecafé.

En esta misma etapa y con la supervisión del departamento de ingeniería del canal Telecafé se realiza el montaje físico y técnico de los equipos necesarios para la actualización, como antenas receptoras.

Desarrollo

Verificación de los Propósitos de la Unidad Móvil de Televisión.

De acuerdo con los equipos e infraestructura que se tiene disponible, en esta etapa y como primer paso se hace un diagnóstico inicial de los equipos con los que actualmente se cuentan en la unidad móvil DENG, revisión completa de cada uno de los micrófonos, sistemas inalámbricos, receptores, consola de audio, y distribuciones internas necesarias en su trabajo diario.

Para desarrollar adecuadamente el proyecto aplicado, es indispensable adaptarse a los flujos y procesos de trabajo en el área de producción del canal, conociendo las diferentes técnicas implementadas en la producción de televisión en la región y el país.

En el diagnóstico inicial se identifican los equipos utilizados en la unidad móvil, su estado y operatividad.

A continuación, se relaciona el listado de equipos según el diagnóstico inicial de la unidad móvil de televisión y que hacen parte de la distribución de trabajo interno.

Tabla 1*Equipos Iniciales en el Rack*

Equipos en Rack					
Item	Cantidad	Equipo	Marca	Referencia	Estado
1	1	Consola de audio	Yamaha	Ls9-32	Bueno
2	2	Monitor de audio	Wohler	AMP2-VSDA	Bueno
3	2	Monitor de audio	Genelec	8020D	Bueno
4	1	Reproductor de audio	Tascam	CD-200BT	Bueno
5	2	Divisor de antena	Sennheiser	ASA 214	Bueno
6	2	Receptores inalámbricos	Sennheiser	EW500 G3	Bueno
7	6	Receptores inalámbricos	Sennheiser	EW300 G3	Bueno
8	1	Transmisor IEM	Sennheiser	EW G4	Bueno
9	1	Hibrido telefónico	AEQ	TH-02-EX	Bueno
10	1	Sistema de intercom	Clear-Com	Helixnet HMS-4X	Bueno

Cada uno de los equipos de audio relacionados anteriormente se revisan de forma detallada, identificando que se encuentran en buen estado de operatividad y pueden continuar haciendo parte de la unidad móvil de televisión. Adicional a este listado, se identifican otros elementos que hacen parte del inventario de audio como equipos flotantes o que son utilizados en el trabajo externo, fuera de la unidad móvil.

Listado de los equipos periféricos o equipos flotantes que hacen parte del inventario inicial del vehículo. En este listado encontramos equipos como micrófonos, receptores inalámbricos, antenas, cajas ISO, beltpack de intercom, entre otros equipos.

Tabla 2*Equipos Flotantes Iniciales*

Equipos Flotantes					
Item	Cantidad	Equipo	Marca	Referencia	Estado
1	4	Transmisores inalámbricos de mano	Sennheiser	SKM 300 G3	Bueno
2	2	Transmisores inalámbricos de mano	Sennheiser	SKM 2000XP	Bueno
3	4	Transmisores inalámbricos de petaca o body pack	Sennheiser	SK 500 G3	Bueno
4	4	Receptores inalámbricos In Ear	Sennheiser	EK IEM G4	Bueno
5	5	Micrófonos de mano	Sennheiser	E945	Bueno
6	2	Micrófonos de mano	Shure	PG48	Bueno
7	1	Antena pasiva omnidireccional	Sennheiser	1031-U	Bueno
8	2	Antena direccional	Sennheiser	A2003-UHF	Bueno
9	1	Medusa	Whirlwind	Estándar 16x8	Bueno
10	1	Caja ISO	Whirlwind	ISO2	Bueno
11	1	Estación de intercom	Clear-Com	Helixnet HKB-2K	Bueno
12	2	Belt-pack	Clear-Com	HXII-BP	Bueno

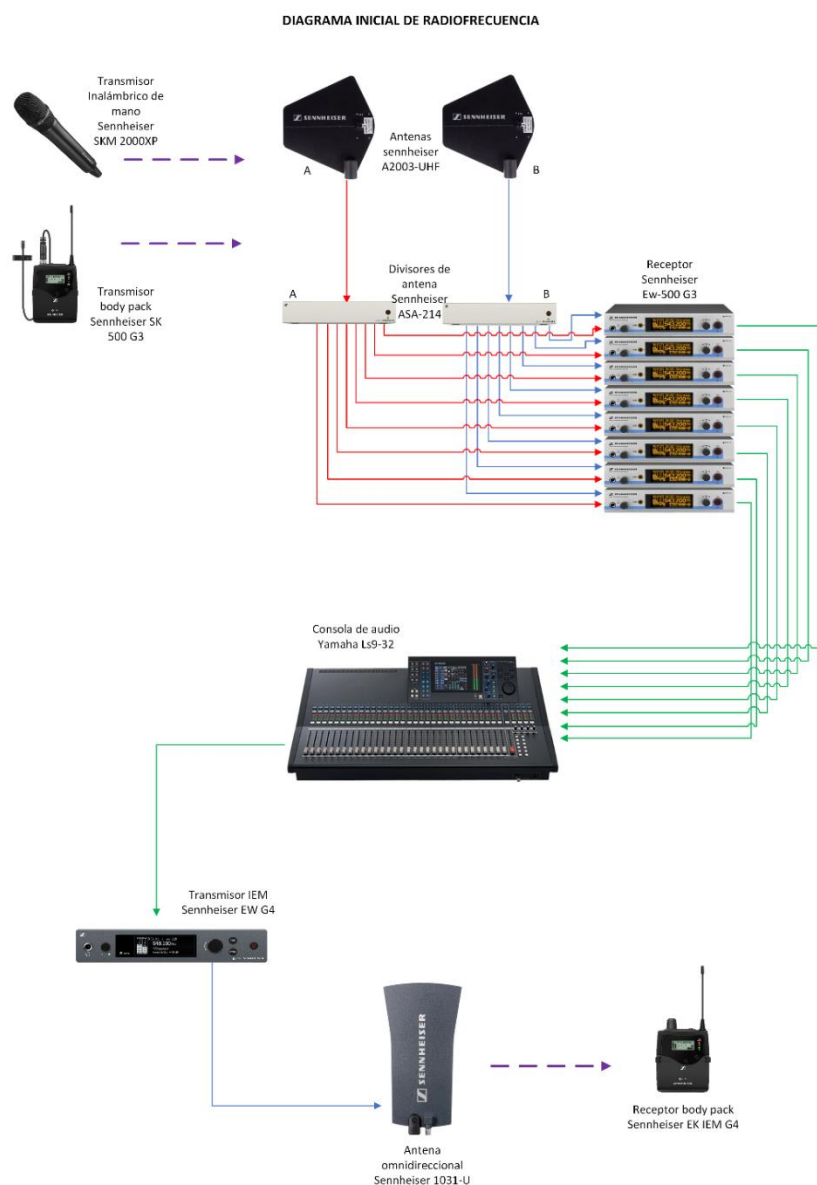
En total se identifican 12 ítems de equipos con un total de 29 equipos buenos en la Unidad móvil, listos para ubicar en el diseño.

En el siguiente diagrama, podemos identificar como se encuentra inicialmente el flujo de radiofrecuencia y distribución de las señales de audio provenientes de los micrófonos inalámbricos, así como su entrega final a la consola de audio.

De igual forma, se identifica la distribución de la señal inalámbrica de retorno para el sistema de apuntador o in ear.

Figura 8

Diagrama Inicial de Radiofrecuencia



En el siguiente diagrama de distribución interna de audio, identificamos las conexiones y la relación que se identifica inicialmente de la consola de audio con los demás equipos dentro de la unidad móvil de televisión, siendo este un estilo de trabajo básico diseñado para procesos de baja o media complejidad.

Figura 9

Diagrama Inicial de Distribución



Desarrollo del Plan de Trabajo

En la etapa de producción y luego de tener un diagnóstico completo de cada uno de los equipos técnicos con los que se cuenta, analizando los diagramas de flujo de cómo se encuentra la unidad móvil, tanto el en sistema de transmisión y procesamiento de señal de radiofrecuencia, así como el sistema de distribución interna de audio dentro del área de trabajo del vehículo.

Es Así Como se Define:

Primero: Reasignar algunos equipos de otra unidad a la unidad móvil 1.

Segundo: Comprar unos equipos específicos

Por tanto, el nuevo diseño de audio de la unidad móvil, parte del principio básico de continuar utilizando los elementos que se encuentran en buen estado, alargando así su vida útil e incorporar nuevos compatibles en tecnología.

A continuación, se presentan los diferentes sistemas tecnológicos que son esenciales para el mejoramiento de la *organización, distribución y control* de unidad móvil objetivos principales del diseño, dando como resultado el mejoramiento del desempeño de una producción de televisión, ya sea en vivo o pregrabado.

Asimismo, se vinculan conjuntamente todos los sistemas tecnológicos en un engranaje preciso y meticuloso para el proceso de capturar, procesar, almacenar y transmitir contenido audiovisual de alta calidad, partiendo desde el tipo de vehículo más adecuado para realizar estas labores, hasta la entrega del producto audiovisual.

Análisis de una Unidad Móvil de Televisión EFP

Para el desarrollo de la presente propuesta, se analizará el tipo de móvil de televisión EFP, conociendo las diferentes áreas que integran las diferentes zonas de trabajo interno de dicha unidad móvil, como los flujos de video, sistemas de comunicación interna y flujos de audio.

Requerimientos de Diseño

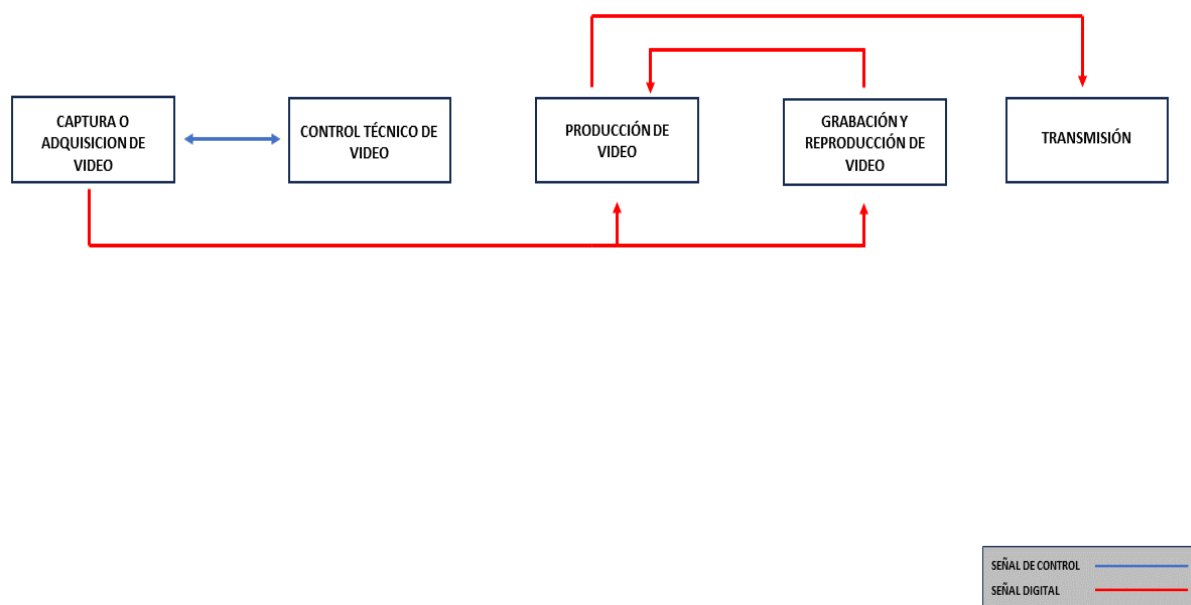
Cuando hablamos de una unidad móvil de televisión, se trata de un vehículo que debe albergar todo el equipamiento situado en un estudio de televisión fijo, así como ser capaz de realizar y cumplir todas las tareas que se desarrollan en el mismo, con el requisito que trabaje en resoluciones de alta definición. Esto supone un reto, ya que existe una gran limitación de espacio y las funcionalidades deben ser las mismas que un estudio estático. (Jiménez, 2018)

El vehículo que se utiliza para la implementación de una unidad móvil de televisión EFP (Electronic Field Production), por lo general es de gran tamaño, permitiendo albergar todo el equipamiento técnico necesario para una producción de gran tamaño, de igual forma, tener la capacidad y el espacio suficiente para que los diferentes operadores e ingenieros desarrollen sus labores dentro de las distintas áreas de trabajo.

Flujo de Video

Figura 10

Diagrama de Bloques, Flujos de Video Unidad Móvil



Este diagrama representa el flujo de trabajo en la producción y transmisión de video. Comienza con la "Captura o adquisición de video", donde se recogen las imágenes y el sonido en bruto. Luego, el material pasa al "Control técnico de video" donde se ajustan y optimizan los parámetros técnicos del video capturado.

Posteriormente, el video se mueve a la "Producción de video", donde se realizan tareas de edición y montaje para conformar el producto final visual. Sigue la "Grabación y reproducción de video", que implica almacenar el contenido editado y prepararlo para su difusión, lo cual podría incluir reproducciones para revisión o corrección.

Finalmente, el proceso concluye con la "Transmisión", donde el contenido producido se envía a los espectadores a través de diversos medios, como pueden ser transmisiones televisivas

o por internet. Este diagrama también muestra cómo se puede regresar del paso de producción al control técnico y de grabación y reproducción a producción, lo que sugiere iteraciones para ajustes durante el proceso de postproducción.

Captura o Adquisición de Video

Está integrada por los sistemas de cámaras encargadas de tomar las imágenes y enviarlas al área de producción y control de video.

Control Técnico de Video

En esta zona se controlan los diferentes parámetros de la cámara de forma remota, donde una o varias personas debidamente entrenadas y capacitadas, se encargan de mantener los niveles óptimos de calidad de la imagen captada en temas de color, luz, balance de blancos, entre otros aspectos técnicos por medio de una unidad de control de cámara (CCU).

Producción de Video

En esta área se controla básicamente el producto final que se entrega desde la unidad móvil. El director de cámaras tiene la responsabilidad de dirigir todos los aspectos visuales que recibe en tiempo real de las cámaras, así como de las fuentes pregrabadas o VTR para hacer una mezcla general, de acuerdo con el guión previamente estudiado, analizado y socializado siguiendo la temática objetiva del evento que se está transmitiendo.

Grabación y Reproducción de Video

Se encarga de reproducir o grabar en diferentes formatos el material necesario para el desarrollo de la misión planteada.

Transmisión

En esta zona se encargan de recibir el material final entregado por la unidad móvil, con una mezcla perfecta de audio y video para ser enviada al canal de televisión encargado de

enviarlo al aire. La transmisión del material entregado por la unidad móvil puede ser enviado por conexión con fibra óptica, vía satélite (FLAY AWAY), o por sistemas de transmisión 3G o 4G (LIVEU, AVIWEST).

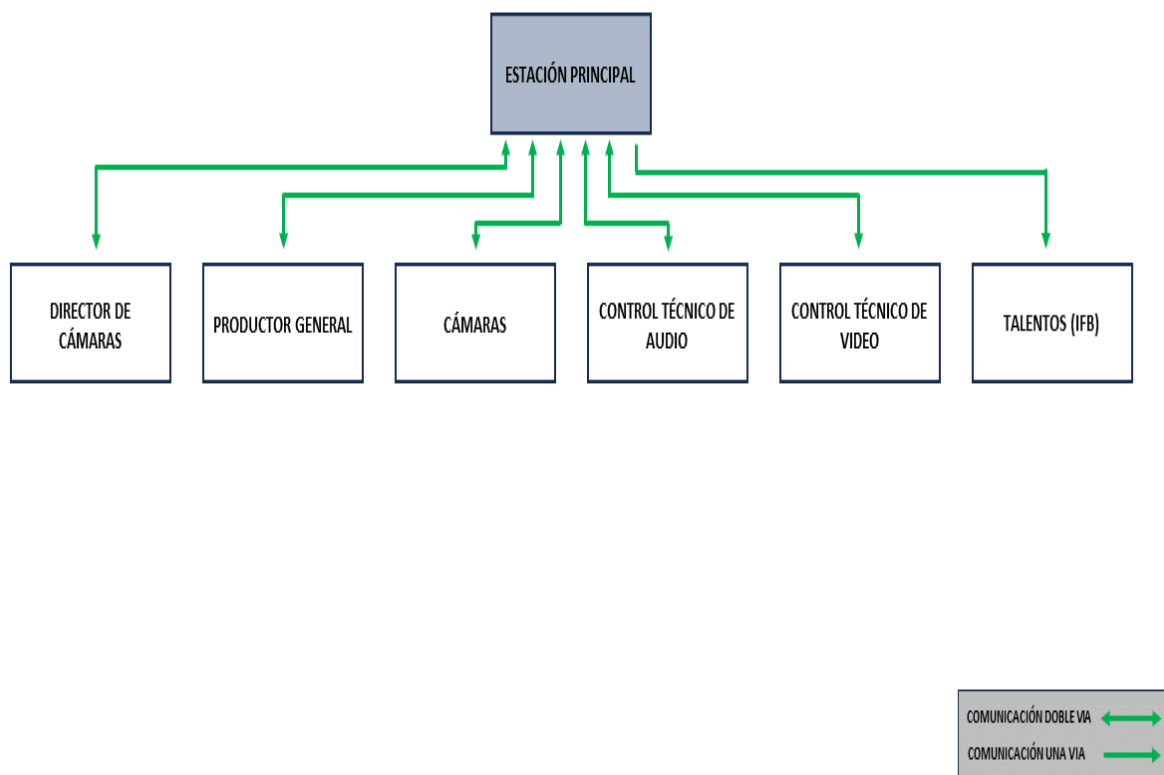
Sistema de Comunicación Interna

Este sistema está conformado por una estación principal o matriz, que funciona como el cerebro principal del sistema, permitiendo la integración de los demás equipos destinados a las diferentes áreas o zonas de trabajo dentro de la unidad móvil de televisión, permitiendo en todo momento la comunicación en doble vía de forma inmediata.

Flujos de Audio

Figura 11

Diagrama de Bloques, Sistema de Intercom Unidad Móvil.



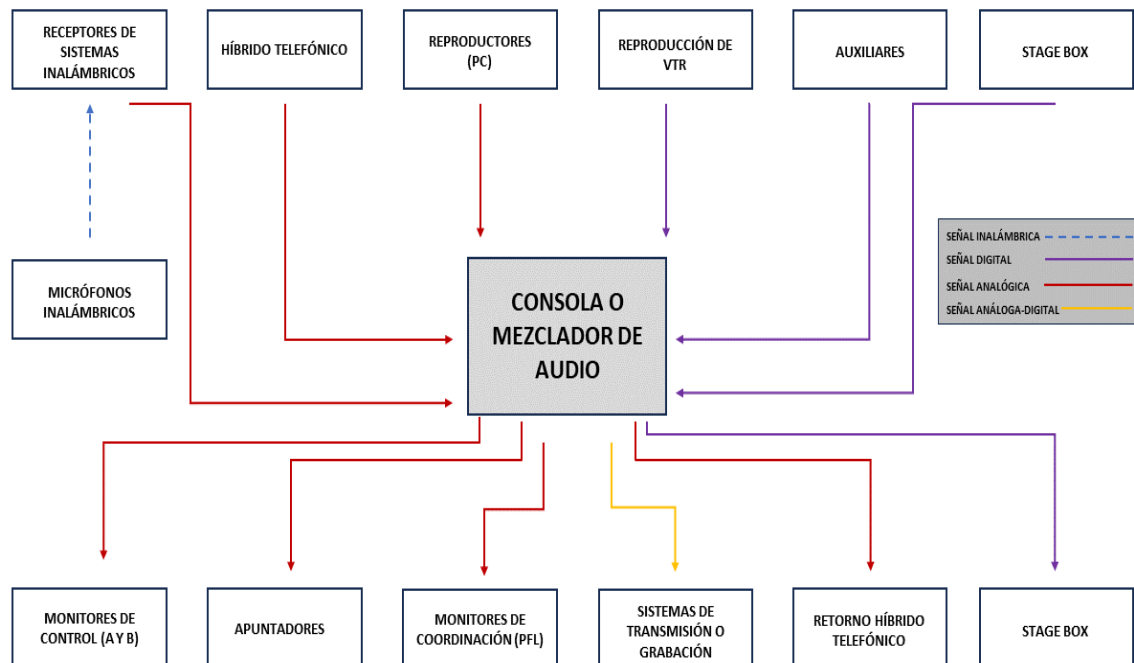
El diagrama de la figura anterior muestra la estructura organizacional de la producción de medios, destacando la jerarquía y la distribución de roles dentro de un equipo de producción. En la cima está la "Estación Principal", que coordina cinco roles clave:

1. **Director de Cámaras:** Encargado de supervisar la operación de las cámaras durante la producción.
2. **Productor General:** Responsable de la supervisión general de la producción.
3. **Cámaras:** Involucra a los operadores de cámara en el campo o estudio.
4. **Control Técnico de Audio:** Gestiona la captura y mezcla de sonido.
5. **Control Técnico de Video:** Encargado de la calidad y procesamiento de la señal de video.
6. **Talentos (IFB):** Refiere a los presentadores o actores frente a la cámara, también incluye un sistema de intercomunicación para comunicarse con ellos.

Los dos tipos de líneas verdes indican diferentes formas de comunicación dentro del equipo, sugiriendo que hay una comunicación directa y una vía dentro del flujo de trabajo.

Figura 12

Diagrama de Bloques, Flujos de Audio Unidad Móvil.



En el diagrama de la figura anterior representa la configuración y flujo de trabajo del sistema de audio en un entorno de producción o transmisión en vivo de la unidad móvil 1 en el centro del sistema se encuentra la "Consola o Mezclador de Audio", que es el corazón operativo del sistema y maneja múltiples entradas y salidas de audio:

Entradas

- **Micrófonos inalámbricos:** Capturan sonido directamente desde las fuentes sonoras.
- **Receptores de Sistemas Inalámbricos:** Reciben las señales de audio desde los micrófonos inalámbricos.
- **Reproductores (PC):** Fuentes de audio provenientes de computadoras.
- **Híbrido Telefónico:** Permite integrar audio de líneas telefónicas en la mezcla.

- Reproducción VTR: Equipos de video que también manejan audio.

Salidas

- Monitores de Control (A y B): Altavoces utilizados por el técnico de sonido para monitorear la mezcla de audio.
- Amplificadores: Elevan el nivel de señal de audio para su distribución.
- Monitores de Coordinación (IFB): Utilizados por el equipo de producción para la comunicación interna.
- Sistemas de Transmisión o Grabación: Envían el audio final a sistemas de grabación o transmisión en directo.
- Retorno Híbrido Telefónico: Envía audio de vuelta a las líneas telefónicas.

Auxiliares y Stage Box

- Auxiliares: Rutas adicionales para enviar audio a otros destinos según se necesite.
- Stage Box: Cajas de conexión que se utilizan para gestionar las entradas y salidas de audio en el escenario.

Las líneas de diferentes colores indican diferentes tipos de señales, con la leyenda especificando señales analógicas, digitales y de control, lo que subraya la diversidad de tecnologías integradas en el sistema de audio. Esta configuración es ideal para entornos donde la calidad y la precisión del audio son esenciales.

En general, los sistemas de audio dentro de una unidad móvil de televisión suelen ser los más complejos de las diferentes áreas de trabajo, todo debido tanto al alto número de señales que circulan a través de la consola o mezclador de audio, como también al alto grado de complejidad de cada destino final de las señales recibidas.

Mezclador o Consola de Audio

Es el elemento principal de la estructura de procesamiento de audio del contenido televisivo dentro de la unidad móvil. Allí se concentran todas las señales de audio de diferentes fuentes, permitiendo hacer la mezcla adecuada y entregarla a las fuentes necesarias, ya sea para monitoreos internos dentro del lugar de trabajo, como entregar una mezcla final a la señal transmitida.

Micrófonos Inalámbricos

Son los encargados de capturar o recoger las ondas sonoras de una fuente determinada y transmitirlas por medio de señales de radiofrecuencia a los respectivos receptores, estos micrófonos inalámbricos pueden ser de mano como también sistemas de body pack.

Receptores Inalámbricos

Su función es recibir por medio de antenas, las señales de radiofrecuencia emitidas por los transmisores inalámbricos, para luego ser entregada directamente a la consola o mezclador de audio.

Híbrido Telefónico

Es el sistema que permite recibir diferentes llamadas telefónicas y entregarlas a la consola de audio para ser distribuidas según los requerimientos necesarios.

Reproductores de Música

Son equipos que permiten reproducir diferentes pistas sonoras para ser incluidas dentro de la producción audiovisual mezcladas cuidadosamente por el operador.

Reproductores de VTR

Son equipos especializados en reproducir o grabar diferentes notas o material audiovisual grabado y editado con anterioridad, para ser mezclado y emitido dentro del desarrollo de la producción, según las indicaciones previas.

Auxiliares

Son diferentes señales de audio que se utilizan esporádicamente y según la necesidad del área de trabajo.

Stage box

Es la herramienta o tablero de conexión tanto de entrada y salida de señales de audio, que puede estar ubicada en un set de grabación o montada en una unidad de rack dentro de la unidad móvil, que permite tener una comunicación en doble vía con la consola principal de audio por medio de protocolos digitales como cable CAT 5 o CAT 6 con conectores RJ45 y que puede comunicarse por medio de protocolos DANTE o MADI.

Ejercicio de Captura, Transmisión y Distribución de Audio en el Diseño Implementado en la Unidad Móvil de Televisión

Después de revisar y comprobar la operatividad y estado de los equipos anteriores y de la mano del canal Telecafé, se adquieren equipos de audio para complementar y mejorar las condiciones del proceso de audio tanto dentro como por fuera con los elementos flotantes de la unidad móvil de televisión. *Ver Apéndice 2. Ejercicio de Captura, Transmisión y Distribución de Audio en el Diseño Implementado en la Unidad Móvil de Televisión.*

A continuación, se relacionan todos los equipos disponibles y las nuevas adquisiciones para mejorar la organización, distribución y control de la unidad móvil.

Tabla 3

Equipos Finales en el Rack

Equipos en Rack					
Item	Cantidad	Equipo	Marca	Referencia	Estado
1	1	Consola de audio	Soundcraft	Vi1	Nuevo
2	1	Tablero de conexión Externo	Soundcraft	Mini StageBox 16i	Nuevo
3	1	Monitor de audio	Wohler	AMP2-VSDA	Bueno
4	1	Monitor de audio	Wohler	AMP1A-PUS	Nuevo
5	2	Monitor de audio	Genelec	8020D	Bueno
6	1	Reproductor de audio	Tascam	CD-200BT	Bueno
7	2	Divisor de antena	Sennheiser	ASA 214	Bueno
8	2	Receptores Inalámbricos	Sennheiser	EW500 G3	Bueno
9	6	Receptores Inalámbricos	Sennheiser	EW300 G3	Bueno
10	1	Transmisor IEM	Sennheiser	EW G4	Bueno
11	1	Hibrido telefónico	Telos	Hx2	Nuevo
12	1	Sistema de intercom	Clear-Com	Helixnet HMS-4X	Bueno
13	1	Sistema de intercom	AEQ	BS3004	Nuevo
14	1	Interfaz de audio	RME	Babyface Pro FS	Nuevo
15	1	Amplificador de audífonos	Behringer	HA 4700	Bueno
16	1	Computador	Compix		Bueno

En la anterior tabla se evidencia los nuevos equipos instalados en el rack pasando de 10 ítems en la tabla 1. Con un total de 19 equipos a 16 ítems con un total de 24 equipos. Estos nuevos equipos permitirán mejorar la organización, distribución y control en todas las áreas de la unidad.

Tabla 4*Equipos Flotantes Finales*

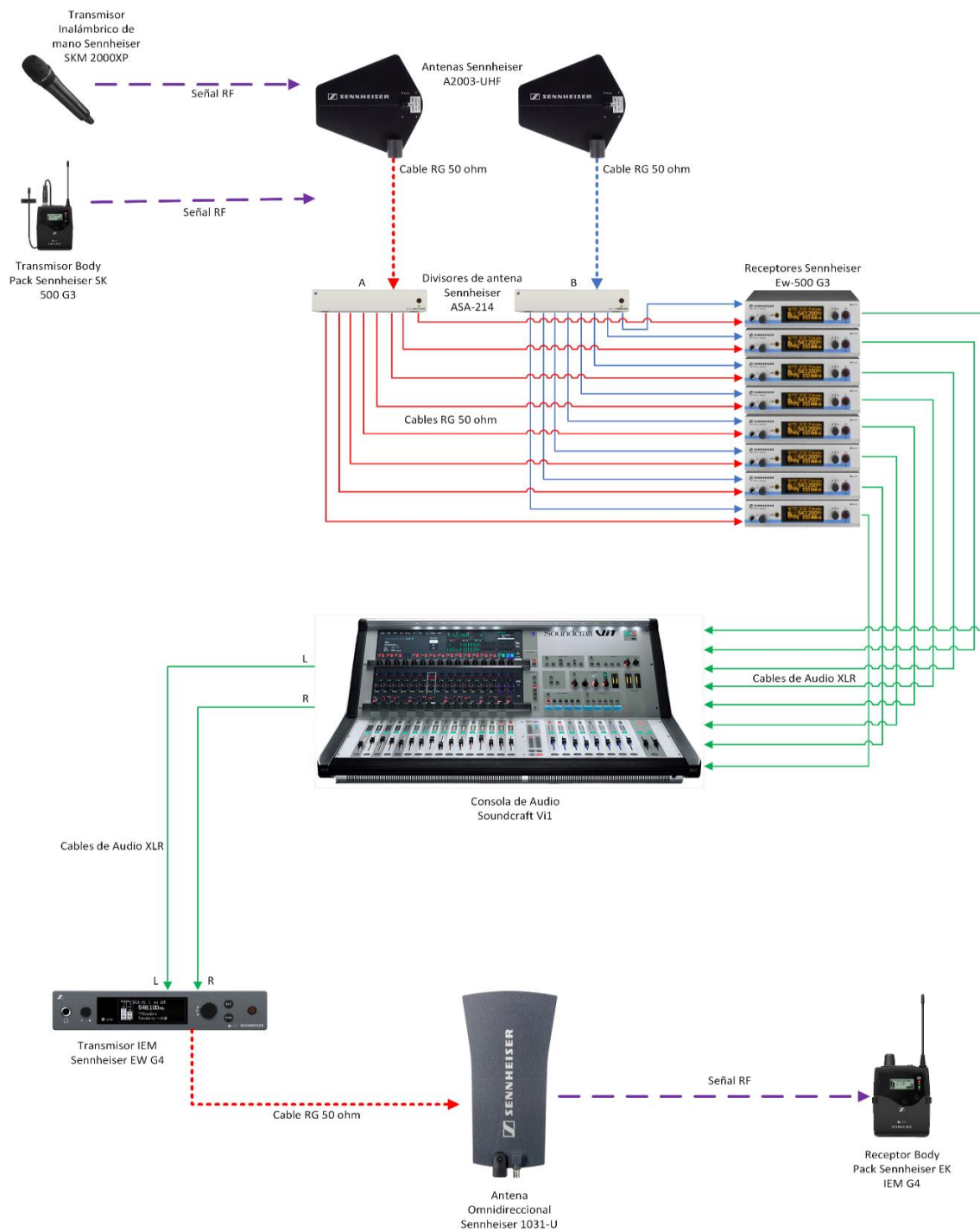
Equipos Flotantes					
ítems	Cantidad	Equipo	Marca	Referencia	Estado
1	4	Transmisores inalámbricos de mano	Sennheiser	SKM 300 G3	Bueno
2	2	Transmisores inalámbricos de mano	Sennheiser	SKM 2000XP	Bueno
3	4	Transmisores inalámbricos de petaca o body pack	Sennheiser	SK 500 G3	Bueno
4	6	Receptores inalámbricos In Ear	Sennheiser	EK IEM G4	Bueno
5	6	Micrófonos de mano	Sennheiser	E945	Bueno
6	2	Micrófonos de mano	Shure	PG48	Bueno
7	1	Antena pasiva omnidireccional	Sennheiser	1031-U	Bueno
8	2	Antena direccional	Sennheiser	A2003-UHF	Bueno
9	1	Medusa	Whirlwind	Estándar 16x8	Bueno
10	5	Stand de piso	Whirlwind	STNDBS Connect	Nuevos
11	2	Caja ISO	Whirlwind	ISO2	Bueno
12	1	Estación de intercom	Clear-Com	Helixnet HKB-2K	Bueno
13	2	Belpack	Clear-Com	HXII-BP	Bueno
14	4	Belpack	AEQ	Xplorer	Nuevo
15	1	Caja de prensa	Whirlwind	PB12	Nuevo

En los equipos flotantes se pasa de tener 12 ítems con un total de 29 equipos comparado con 15 ítems con un total de 43 equipos en el diseño final. Es importante resaltar que 6 equipos son nuevos, los cuales se encuentran debidamente diferenciados y 8 equipos fueron reasignados a esta unidad móvil 1.

Distribución Final de Radiofrecuencia

Figura 13

Diagrama Final de Distribución



En la anterior figura se puede observar la siguiente distribución:

Transmisores y Antenas:

- **Transmisores Sennheiser SK 500 G4 y SKM 500 G4:** Estos son transmisores bodypack utilizados para capturar audio de forma inalámbrica, típicamente de micrófonos lavalier o de diadema. El transmisor envía la señal al receptor.
- **Antenas Sennheiser A2003 UHF:** Estas antenas direccionales captan las señales de RF de los transmisores y las envían a los divisores de antena.
- **Antena Omnidireccional A 1031U:** Usada para una recepción más general sin necesidad de apuntar hacia una dirección específica, ideal para transmisores cercanos.

Divisores de Antena y Receptores:

- **Divisor de Antena Sennheiser ASA 214:** Recibe las señales de las antenas y las distribuye entre varios receptores, maximizando así la eficiencia de la recepción sin necesidad de múltiples antenas.
- **Receptores Sennheiser EW 500 G4:** Captan las señales de audio de los transmisores y las envían a través de cables a la consola de mezclas.

Consola de Mezclas:

- **Consola de Audio Soundcraft Vi1:** Este es el centro de control donde se mezcla el audio recibido de los receptores. Aquí, el ingeniero de sonido puede ajustar niveles, aplicar efectos y ecualización, y finalmente enviar la mezcla final a donde sea necesario.

Cables y Conexiones:

- **Cables RG 50 ohm y XLR:** Los cables RG se utilizan para señales de RF de baja pérdida entre antenas, divisores y receptores, mientras que los cables XLR se usan para señales

de audio balanceadas desde los receptores a la consola y de la consola a otros dispositivos de salida.

Beneficios de la Distribución Final

Calidad de Sonido Superior:

Utilizar equipos de alta gama como los de Sennheiser y una consola Soundcraft asegura una calidad de sonido profesional, con alta fidelidad y mínima interferencia o distorsión.

Flexibilidad y Cobertura:

Las antenas direccionales y omnidireccionales permiten adaptarse a diferentes entornos y condiciones, garantizando una recepción óptima de la señal en diferentes escenarios de uso.

Escalabilidad:

Los divisores de antena permiten conectar múltiples receptores a las mismas antenas, facilitando la expansión del sistema para cubrir más fuentes de audio sin necesidad de más infraestructura de antenas.

Reducción de Interferencias:

El uso de cables RG 50 ohm para las conexiones de RF minimiza las pérdidas y las interferencias, crucial en entornos con mucha señal electrónica.

Control Centralizado:

La consola de mezclas Soundcraft permite un control centralizado del audio, con capacidades de ajuste fino, ecualización y mezcla, lo que es esencial para gestionar múltiples entradas de audio de forma eficaz.

Portabilidad y Organización:

La disposición en una unidad móvil permite un transporte y montaje eficientes, manteniendo todos los equipos necesarios organizados y accesibles, lo cual es vital en producciones que cambian de ubicación frecuentemente.

Fiabilidad:

El uso de equipos profesionales y bien integrados garantiza una operación confiable durante las transmisiones en vivo, reduciendo las posibilidades de fallos técnicos.

Optimización del Espacio:

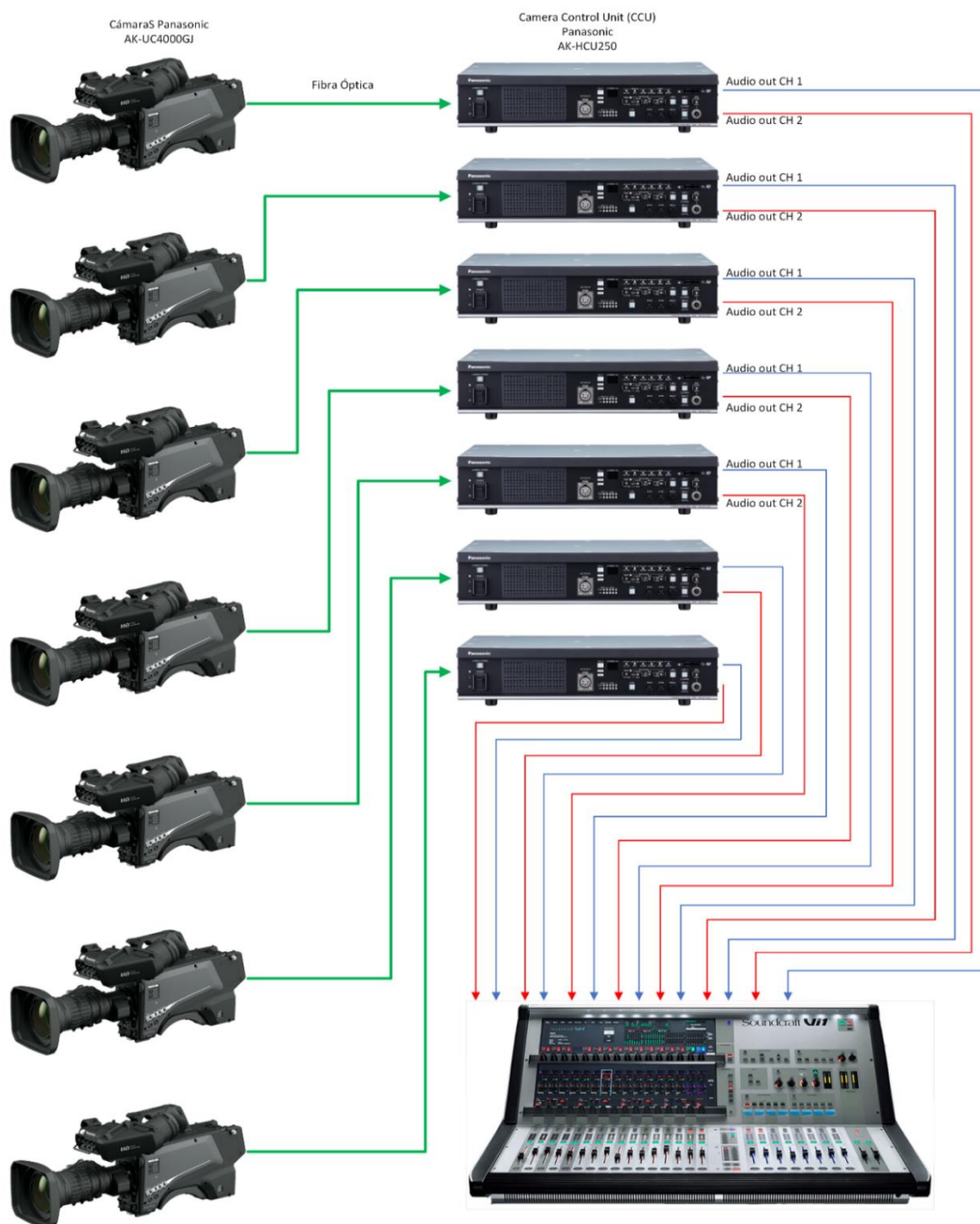
La configuración está diseñada para maximizar el uso del espacio disponible en una unidad móvil, asegurando que todo el equipo necesario esté disponible sin sobrecargar el área de trabajo.

Distribución Final de Audio de Cámaras

A continuación, se encuentra la distribución final de audio de cámaras con los equipos antes relacionados.

Figura 14

Diagrama de Distribución de Audio de Cámaras



En la anterior figura se observa un diagrama de flujo para un sistema de cámaras de video profesional, específicamente usando cámaras Panasonic AK-UC4000GSJ conectadas a sus respectivas Camera Control Units (CCUs), modelo Panasonic AK-HCU250.

Cámaras Panasonic AK-UC4000GSJ:

Estas son cámaras de video profesionales de alta calidad que se utilizan en producciones de broadcast y eventos en vivo. Capaces de capturar video en alta definición, están diseñadas para entornos de producción exigentes.

Conexión de Fibra Óptica:

Cada cámara está conectada a su respectiva CCU (Camera Control Unit) a través de un cable de fibra óptica. La fibra óptica es esencial para transmitir grandes cantidades de datos de video a larga distancia sin pérdida de calidad.

Camera Control Units (CCUs), Panasonic AK-HCU250:

Las CCUs son el centro de control para las cámaras, proporcionando alimentación, señales de control y facilitando la configuración remota de las cámaras. Cada CCU está asignada a una cámara específica.

Las unidades controlan aspectos como el balance de blancos, la ganancia y el iris, y permiten que el operador de la cámara realice ajustes en tiempo real desde una ubicación remota.

Salidas de Audio:

Cada CCU tiene múltiples salidas de audio, etiquetadas como Audio Out CH1 y CH2. Estas salidas pueden ser utilizadas para enviar señales de audio capturadas por la cámara o por dispositivos de audio externos conectados a la CCU. El audio puede ser mezclado con el video o manejado separadamente.

Consola de Mezclas:

En la parte inferior de la imagen se observa una consola de mezclas de audio Soundcraft, que recibe varias líneas de audio de las CCUs. Esta consola permite al operador de audio mezclar las señales de audio, ajustar niveles, aplicar efectos y en general, preparar la mezcla final de audio para la producción.

Este tipo de configuración es típica en producciones televisivas y de eventos en vivo donde se requiere un alto grado de control sobre la calidad de imagen y sonido, así como una capacidad robusta para manejar señales en tiempo real a gran distancia y con alta fiabilidad.

Beneficios del Audio de Cámaras

Calidad de imagen superior. Las cámaras Panasonic AK-UC4000GSJ son de alta gama, capaces de capturar video en alta resolución con excelente calidad de imagen. Esto es esencial para producciones que exigen una alta definición, como transmisiones deportivas, conciertos en vivo y eventos corporativos.

Control remoto avanzado. Las CCUs permiten un control remoto completo sobre las cámaras, lo que incluye ajustes de iris, balance de blancos y ganancia, entre otros. Esto permite a los operadores realizar ajustes precisos en tiempo real sin tener que estar físicamente junto a la cámara, lo cual es especialmente útil en entornos donde las cámaras están situadas a grandes distancias o en ubicaciones inaccesibles.

Integración de audio y video. Las unidades de control de cámara ofrecen salidas de audio integradas, lo que permite una fácil sincronización y mezcla de audio y video. Esto simplifica la gestión de las señales y mejora la eficiencia en la producción.

Transmisión de datos de alta capacidad. Utilizar fibra óptica para conectar las cámaras con las CCUs asegura una transmisión de datos de alta velocidad y gran capacidad, lo que es vital para mantener la calidad de la señal de video en producciones en vivo. La fibra óptica es inmune a interferencias electromagnéticas, lo que garantiza la integridad de la señal.

Eficacia operativa. El diseño modular y centralizado del sistema facilita la configuración y el despliegue rápido en diversos entornos de producción. Las CCUs se pueden alojar en un lugar central, reduciendo la necesidad de desplazar equipo pesado y permitiendo un acceso más sencillo para mantenimiento y ajustes.

Flexibilidad en la producción. Las múltiples salidas de audio y video permiten a los equipos de producción enviar señales a diferentes destinos, como mezcladores de audio, grabadoras y transmisores, ofreciendo así una gran flexibilidad operativa para diversas aplicaciones de salida.

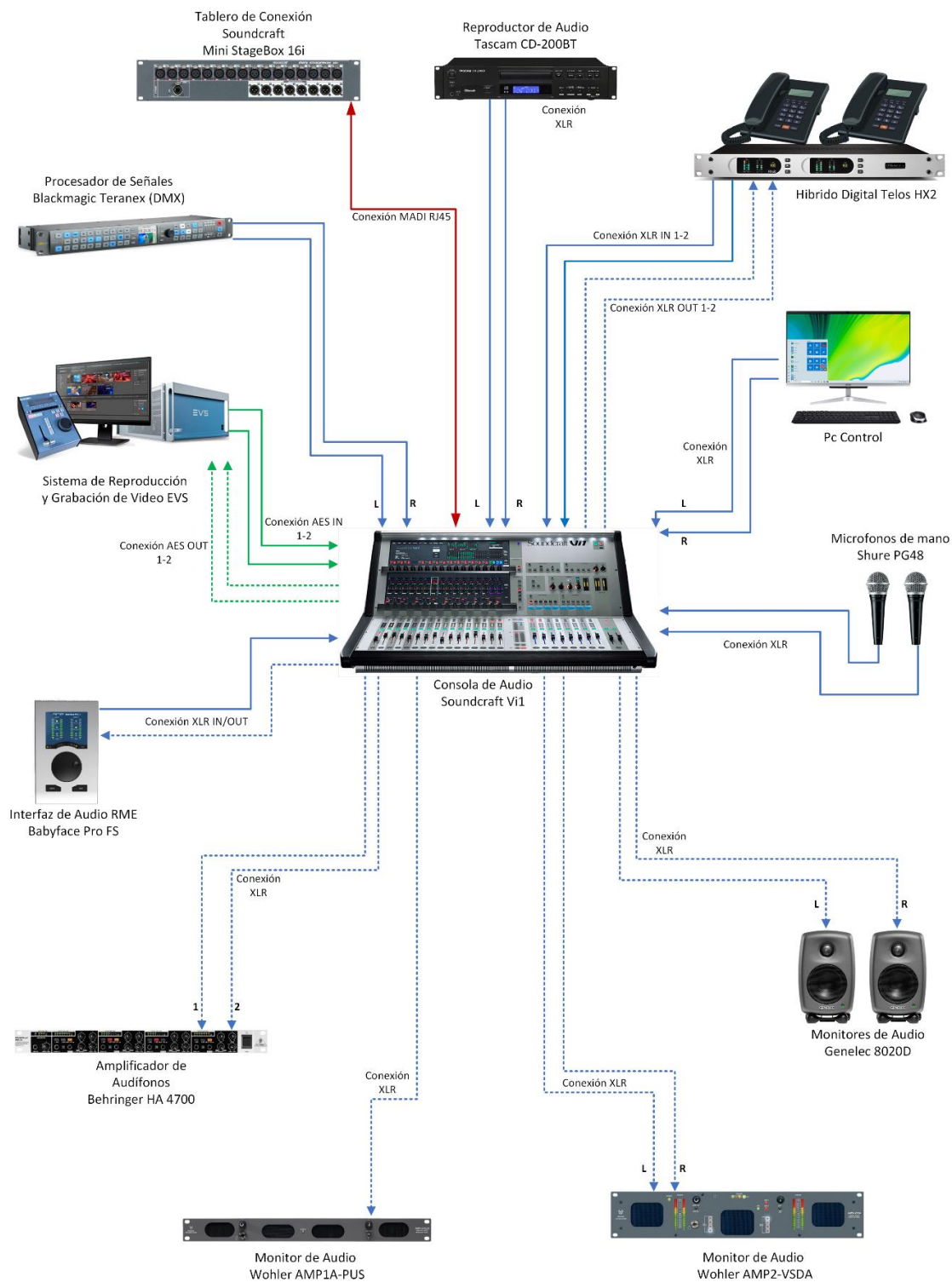
Fiabilidad. Este tipo de configuración es conocida por su fiabilidad en entornos de producción exigentes. La redundancia en las conexiones y el uso de equipos de alta calidad minimizan los riesgos de fallos durante las transmisiones en vivo.

Distribución Final Interna de la Unidad Móvil

A continuación, se presenta la distribución interna de la unidad móvil siguiendo los principios de mejorar la distribución final.

Figura 15

Diagrama de Distribución de Audio Interno Unidad Móvil



En la anterior figura se observa: un diagrama detallado de un sistema de audio y video profesional integrado, diseñado para gestionar y monitorear señales de audio y video en un entorno de producción en vivo o en estudio, en este caso para la Unidad móvil DENG 1 de Telecafé.

Consola de Audio Soundcraft Vi1.

Es el corazón del sistema de audio, donde todas las señales de audio se mezclan. Permite control sobre múltiples entradas y salidas, ajustes de ecualización, niveles y otros efectos de audio.

Reproductor de Audio Tascam CD-200BT.

Reproduce audio desde discos compactos o vía Bluetooth, enviando la señal a la consola de audio a través de conexiones XLR para su mezcla.

Híbrido Digital Telos Hx2.

Permite la conexión de líneas telefónicas para integrar llamadas en vivo dentro de la producción de audio. Las señales de este dispositivo se envían a la consola para ser mezcladas con otras fuentes de audio.

Micrófonos de Mano Shure PG48.

Micrófonos utilizados para captar voces u otros sonidos, cuyas señales son enviadas directamente a la consola de audio para su procesamiento.

Sistema de Reproducción y Grabación de Video EVS.

Sistema especializado para la reproducción y grabación de video en entornos de producción en vivo, con salida de audio que también se conecta a la consola de audio para sincronizar audio y video.

Procesador de Señales Blackmagic Teranex (DMX).

Procesa señales de video, permitiendo conversión de formatos, escalado, etc. La señal de audio asociada puede ser enviada a la consola de audio para su integración.

Tablero de Conexión Soundcraft Mini Stagebox 16i.

Extensión de entradas y salidas para la consola de audio, permitiendo la conexión de más fuentes de audio o la distribución de la señal de audio a otros dispositivos.

Interfaz de Audio RME Babyface Pro FS.

Dispositivo que proporciona entradas y salidas adicionales de alta calidad para el audio digital, conectado a la consola de audio para mejorar la capacidad de procesamiento y conectividad del sistema.

Amplificador de Auriculares Behringer HA 4700.

Amplifica las señales de audio para los auriculares, permitiendo a múltiples usuarios monitorear el audio en configuraciones individuales.

Monitores de Audio Genelec 8020D y Wohler AMP2-VSDA.

Altavoces de estudio y monitor de rack que proporcionan un monitoreo preciso del audio mezclado, crucial para el control de calidad y la mezcla de sonido.

PC de Control:

Gestiona el control de software y procesamiento adicional para elementos del sistema, incluido el video y posiblemente la automatización del sistema de audio.

Beneficios Distribución Final Interna de la Unidad Móvil

Integración completa. El sistema permite una integración fluida de audio y video, asegurando que las señales de ambas fuentes estén perfectamente sincronizadas y gestionadas

desde un único punto de control, la consola de audio. Esto es crucial para producciones en vivo donde la coordinación del audio y el video deben ser precisas.

Alta calidad de sonido. Utilizando equipos de audio profesionales como la consola Soundcraft Vi1 y micrófonos Shure, el sistema garantiza una captura y reproducción de sonido de alta calidad. Esto es vital para mantener la integridad del audio en producciones de broadcast y eventos en vivo.

Flexibilidad de entradas y salidas. Con dispositivos como el Soundcraft Mini Stagebox 16i y la interfaz de audio RME Babyface Pro FS, el sistema ofrece numerosas opciones de entradas y salidas, permitiendo una gran flexibilidad para conectar diferentes tipos de fuentes de audio y destinos de salida.

Monitoreo eficiente. Los monitores de audio Genelec y Wohler proporcionan un monitoreo fiable y de alta calidad, crucial para el control de la mezcla de audio. El amplificador de auriculares Behringer permite a varios usuarios monitorear personalmente, lo que es esencial durante las producciones en vivo.

Capacidades de comunicación mejoradas. El híbrido digital Telos Hx2 permite incorporar comunicaciones telefónicas en la producción de audio, ampliando las posibilidades de interacción en programas en vivo y añadiendo dimensiones adicionales a la producción.

Control y automatización avanzados. La inclusión de un PC de control facilita la automatización de ciertos procesos y la gestión del software necesario para el video y el audio, mejorando la eficiencia operativa y permitiendo ajustes complejos y automatizados.

Adaptabilidad a diferentes entornos. El sistema es altamente adaptable a diferentes tipos de producciones, desde conciertos en vivo hasta transmisiones de noticias y eventos deportivos, ofreciendo soluciones robustas y profesionales para cada necesidad.

Fiabilidad y redundancia. La utilización de múltiples dispositivos de entrada y salida garantiza redundancia, minimizando el riesgo de fallos del sistema. Esto es especialmente importante en producciones en vivo, donde el tiempo de inactividad no es una opción.

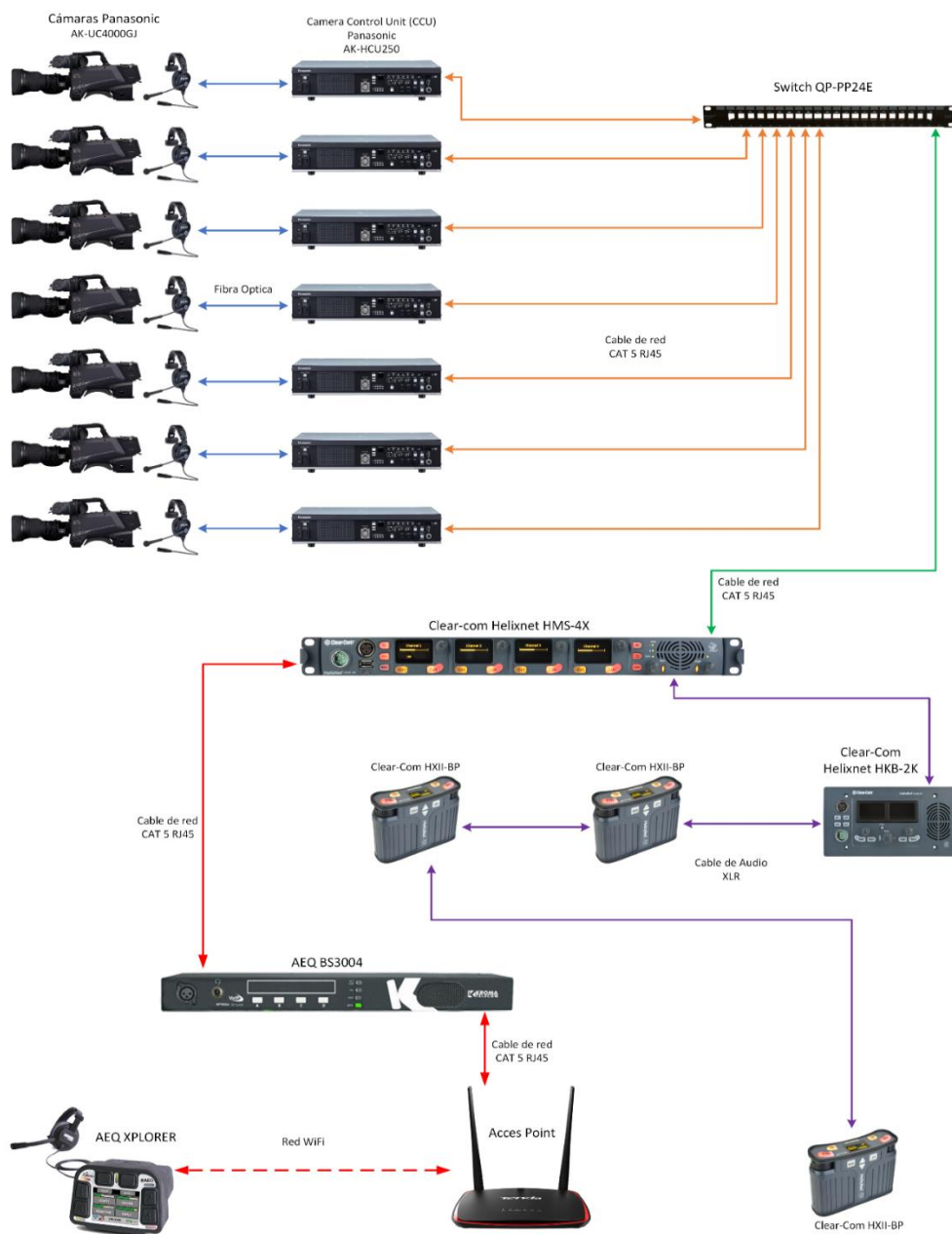
Este tipo de configuración está diseñada para maximizar la calidad, la eficiencia y la flexibilidad de las producciones de audio y video, asegurando resultados profesionales y satisfaciendo las exigentes necesidades de la industria del entretenimiento y las transmisiones.

Diagrama Final Sistema de Intercom Unidad Móvil

A continuación, se encuentra la distribución final de intercom de la unidad móvil 1, diseñado para maximizar la coordinación de trabajo de una manera fluida y armonizada en el equipo de trabajo.

Figura 16

Diagrama de Distribución Sistema de Intercom Unidad Móvil



En la figura anterior se encuentra el diagrama de la configuración para un sistema de producción de video y comunicación integrada, específicamente diseñado para entornos de producción en vivo que involucran múltiples cámaras y necesidades de comunicación entre el equipo. A continuación, se detalla cada componente y su función dentro del sistema:

Cámaras Panasonic AK-UC4000GSJ:

Son cámaras de transmisión profesional de alta definición utilizadas para capturar video en eventos en vivo, estudios de TV, y otras aplicaciones de producción de alto nivel.

Camera Control Units (CCUs), Panasonic AK-HCU250:

Cada cámara está conectada a una CCU correspondiente mediante fibra óptica, permitiendo el control remoto de configuraciones de la cámara como el iris, el balance de blancos y otras funciones importantes. Las CCUs son esenciales para gestionar las cámaras a distancia, especialmente en configuraciones donde las cámaras están dispersas o en lugares de difícil acceso.

Switch OP-IP224E:

Actúa como un hub centralizado para la conexión de red que conecta las CCUs. Este switch permite la distribución y gestión eficiente de la señal de video y control entre las CCUs y otros dispositivos en la red.

Sistema de Comunicación Clear-Com:

Incluye unidades beltpack (Clear-Com Helixnet HMS-4X, HBP-2X y HBP-8X) y headsets para permitir comunicaciones claras y efectivas entre el equipo de producción. Estos dispositivos están conectados a través de cables de red CAT 5/5e y permiten al equipo coordinar las producciones en tiempo real.

AEQ Systel IP Call Management System (BS3004):

Un sistema de gestión de llamadas que facilita la integración de llamadas telefónicas en la producción, conectado también a través de la red para permitir la comunicación interna y externa.

Accesorios de Red:

Un Access Point y AEQ XPLOER son usados para proporcionar conectividad Wifi dentro del entorno de producción, permitiendo el uso de dispositivos móviles y otras unidades que requieren conexión inalámbrica.

Esta configuración está diseñada para facilitar una producción de video eficiente y efectiva, asegurando que todas las cámaras puedan ser controladas centralmente y que el equipo de producción pueda comunicarse de manera clara y efectiva durante eventos en vivo. La inclusión de sistemas avanzados de comunicación y control de cámara asegura que cada aspecto de la producción pueda ser ajustado y monitoreado para cumplir con los estándares profesionales de calidad de transmisión.

Beneficios del Sistema de Intercom***Control Centralizado:***

El uso de unidades de control de cámara (CCUs) permite un control remoto centralizado de todas las cámaras, facilitando ajustes precisos como el iris, el balance de blancos y el enfoque desde un solo punto. Esto es crucial en entornos donde las cámaras están lejos o en posiciones fijas, como estudios grandes o eventos deportivos.

Calidad de Video de Alta Definición:

Las cámaras Panasonic AK-UC4000GSJ son conocidas por su capacidad para capturar imágenes de alta calidad. Esto asegura que la producción final tenga una claridad visual excepcional, lo cual es imprescindible para producciones de broadcast y transmisiones en vivo.

Comunicación Eficaz del Equipo:

El sistema Clear-Com proporciona una plataforma robusta para la comunicación interna del equipo. Los beltpacks y headsets aseguran que todos los miembros del equipo puedan comunicarse claramente en tiempo real, lo que mejora la coordinación y reduce los errores durante la producción.

Integración de Llamadas y Conectividad:

El sistema AEQ BS3004 permite integrar llamadas externas en la producción, lo que es útil para programas que incluyen interacción con el público o colaboradores remotos. Además, la presencia de un punto de acceso Wifi asegura que todos los dispositivos y operadores puedan permanecer conectados en una red rápida y confiable.

Flexibilidad Operativa y Escalabilidad:

La configuración es altamente escalable, permitiendo la adición de más cámaras o equipos de comunicación según sea necesario. Esto es ideal para adaptarse a diferentes tamaños de producción y requisitos específicos, desde pequeños eventos hasta grandes producciones de televisión.

Optimización de Flujos de Trabajo:

Al centralizar el control de las cámaras y la comunicación, el flujo de trabajo se vuelve más eficiente. Los operadores pueden gestionar múltiples tareas desde ubicaciones centralizadas, optimizando los tiempos de respuesta y la efectividad operativa.

Reducción de Errores y Problemas Técnicos:

La alta calidad del equipo y la configuración profesional minimizan la posibilidad de errores y problemas técnicos. Esto es vital en producciones en vivo donde los fallos pueden resultar en costos elevados o pérdida de calidad en la transmisión.

Mejora de la Experiencia del Espectador:

Finalmente, todo este sistema está diseñado para mejorar la experiencia del espectador. La calidad de la imagen y el sonido, junto con una producción fluida y sin interrupciones, aseguran que el público reciba el mejor contenido posible.

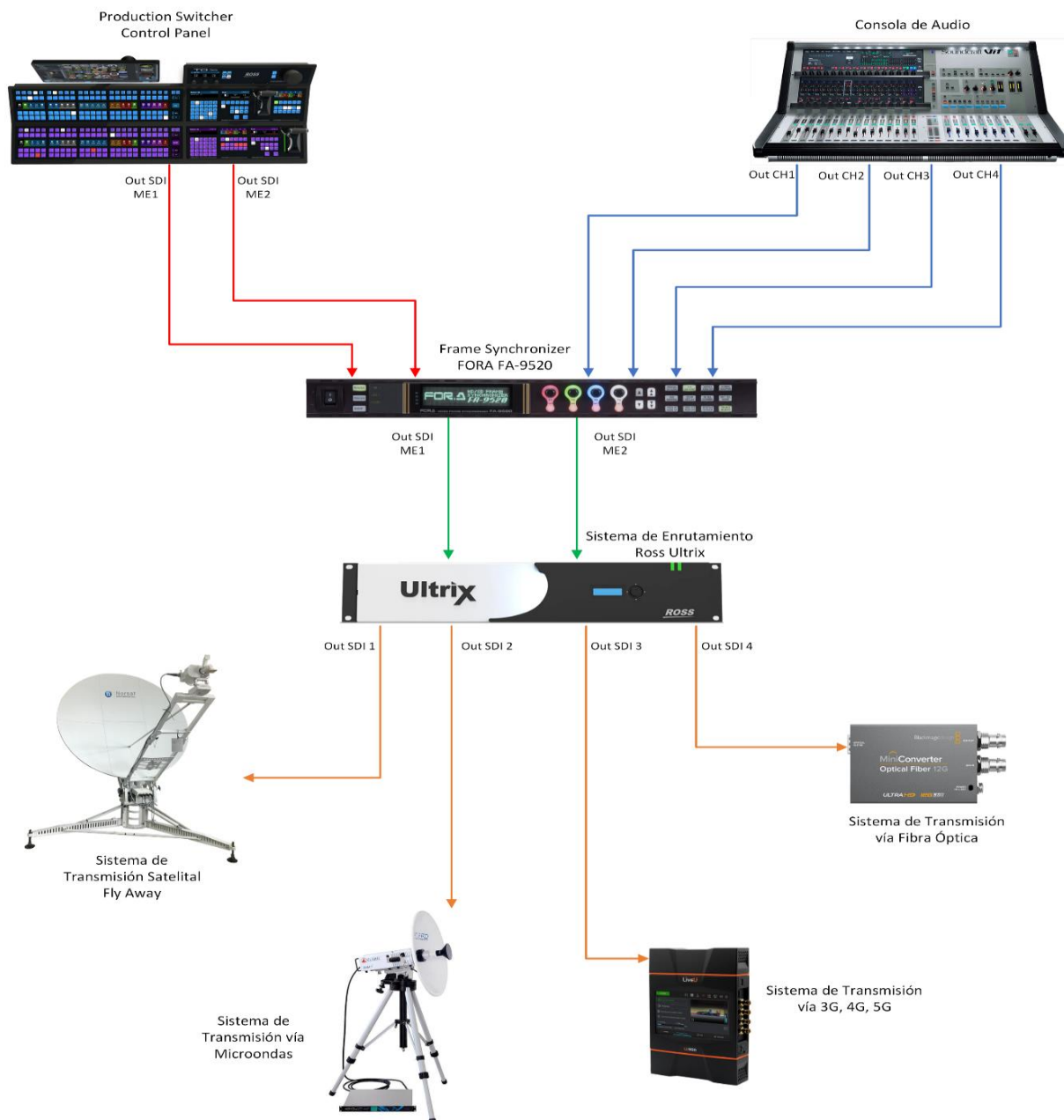
Este tipo de sistema es un activo invaluable para cualquier producción que busque calidad, fiabilidad y profesionalismo en sus operaciones de transmisión y producción en vivo.

Distribución Final Unidad Móvil 1 DENG de Telecafé

A continuación, se presenta el diagrama final de la unidad móvil.

Figura 17

Diagrama de Distribución Final Unidad Móvil



En el anterior diagrama se describe el sistema de producción de transmisión de la Unidad móvil 1, el cual integra múltiples elementos de video y audio, así como sistemas de transmisión diversos.

Production Switcher Control Panel:

Este es el panel de control para un switcher de producción (mezclador de video), que permite al operador seleccionar diferentes fuentes de video, aplicar efectos, transiciones y gestionar múltiples entradas y salidas. Las salidas SDI ME1 y ME2 (Multi Effects) indican que se pueden manejar varios efectos en tiempo real.

Frame Synchronizer (FOR.A FA-9520):

Este dispositivo se utiliza para sincronizar señales de video que pueden estar fuera de sincronía. Asegura que todas las señales de entrada estén alineadas en tiempo para evitar problemas de discontinuidad o errores en el video final.

Sistema de Enrutamiento Ross Ultrix:

Es un sistema de enrutamiento que puede manejar tanto señales de video como de audio. Distribuye las señales de video y audio a diferentes partes del sistema según sea necesario. Es crucial para gestionar y dirigir múltiples entradas y salidas en un entorno de producción complejo.

Consola de Audio:

Gestiona todas las señales de audio, permitiendo al operador de audio mezclar, ajustar niveles, y procesar el audio que acompaña al video. Las salidas de audio van probablemente hacia sistemas de transmisión o grabación.

Sistema de Transmisión:

Sistema de Transmisión Satelital Fly Away:

Utiliza una antena parabólica para transmitir señales de video y audio vía satélite. Ideal para transmisiones en lugares remotos o donde la infraestructura terrestre no es accesible.

Sistema de Transmisión vía Microondas:

Para transmisiones a corta distancia, típicamente usado para cubrir eventos en vivo donde las unidades de producción están móviles o en diferentes localizaciones dentro de un área general.

Sistema de Transmisión vía Fibra Óptica:

Permite la transmisión de señales de alta calidad a larga distancia con muy baja latencia y alta fiabilidad.

Sistema de Transmisión vía 3G, 4G, 5G:

Ofrece soluciones de transmisión usando redes celulares, lo que es útil para transmisiones en movimiento o cuando otras formas de conectividad son limitadas o no disponibles.

Este sistema es típicamente utilizado en producciones de alto nivel como eventos deportivos, conciertos en vivo, o cobertura de noticias. Permite una gran flexibilidad y control sobre el manejo de video y audio, y proporciona múltiples opciones de transmisión para asegurar que el contenido se pueda entregar efectivamente desde casi cualquier ubicación.

Beneficios de la Distribución Final

Flexibilidad en la Producción:

El uso del Production Switcher Control Panel permite una flexibilidad extrema en la selección y manipulación de múltiples fuentes de video y audio. Esto es ideal para eventos en vivo donde las condiciones y los requerimientos pueden cambiar rápidamente.

Sincronización Perfecta:

El Frame Synchronizer asegura que todas las señales de entrada estén perfectamente sincronizadas, lo cual es crucial para evitar problemas de desfase en el audio o video, especialmente cuando se combinan señales de múltiples fuentes.

Gestión Eficiente de Señales:

El sistema de enrutamiento Ross Ultrix permite una gestión eficiente y centralizada de tanto señales de audio como de video, facilitando un control preciso sobre la distribución de estas señales dentro del sistema de producción.

Alta Calidad de Audio y Mezcla:

La consola de audio proporciona capacidades avanzadas de mezcla y procesamiento de audio, asegurando que el sonido sea claro y profesional, lo cual mejora significativamente la calidad de la producción final.

Capacidades de Transmisión Versátiles:

Los múltiples sistemas de transmisión (satelital, microondas, fibra óptica, y redes móviles) ofrecen una amplia gama de opciones para distribuir el contenido producido. Esto permite a los productores elegir el método más adecuado según la ubicación, el presupuesto y los requerimientos específicos del evento.

Cobertura Amplia y Continua:

La capacidad de transmitir a través de diferentes tecnologías garantiza que la producción pueda alcanzar audiencias tanto locales como globales, incluso en condiciones o ubicaciones donde algunas tecnologías de transmisión no son viables.

Redundancia y Fiabilidad:

La diversidad en los métodos de transmisión también ofrece redundancia, lo cual es esencial para asegurar la continuidad de la transmisión en caso de falla de uno de los métodos.

Optimización de los Recursos:

Al tener todo el sistema interconectado y centralizado, se optimiza el uso de recursos humanos y técnicos, permitiendo un manejo más eficiente del personal y del equipo técnico.

Conclusiones

Se cumple con el primer objetivo específico, donde se verifican los propósitos de la unidad móvil 1 Telecafé. El cual es transmisiones de noticias en directo, eventos deportivos grandes, y conciertos en vivo, donde la calidad del producto y la fiabilidad de la transmisión son críticas.

De la misma manera, se cumple con el objetivo específico dos al desarrollar un plan de trabajo que cumpla con los estándares básicos necesarios para el diseño de la propuesta de control de audio. Es ahí donde se identifica la necesidad de reasignar algunos equipos de otra unidad móvil y adquirir otros nuevos para mejorar la organización, distribución y control de la unidad móvil 1.

Posteriormente se cumple con el tercer el objetivo específico al realizar el ejercicio de captura, transmisión y distribución de audio con el total de los equipos en la unidad móvil de televisión. La nueva distribución permite grandes ventajas para todo el equipo y mejora notablemente las capacidades de la Unidad móvil, ya que al presentar sistemas redundantes de transmisión minimiza los errores en campo, ideales para condiciones cambiantes como las presentadas a lo largo del territorio regional y nacional.

Finalmente, se cumple con el objetivo general, diseñando el control de audio de una unidad móvil de televisión, teniendo en cuenta cada uno de los pasos básicos desde la captura, transmisión inalámbrica, procesamiento y distribución de audio.

Los cuales se encuentran diseñados para manejar múltiples fuentes de entrada y salida, garantizando una calidad de transmisión óptima y una flexibilidad operativa sin precedentes.

Asimismo, la Integración y control centralizado de consolas y mezcladores avanzados en el centro del sistema, permite un control exhaustivo y en tiempo real de todos los aspectos del

audio y el video, lo que resulta crucial para adaptarse a las dinámicas cambiantes de eventos en vivo. Esta centralización reduce los errores, optimiza el flujo de trabajo y mejora la coherencia del producto final.

También, la flexibilidad y adaptabilidad de los sistemas avanzados, permite configuraciones personalizadas para adaptarse a una variedad de eventos, desde conciertos hasta conferencias y transmisiones deportivas. La capacidad de adaptar y reconfigurar rápidamente los elementos dentro del sistema es vital para responder a las necesidades específicas de cada producción.

De igual manera, la calidad y fiabilidad de la producción es mejorada significativamente por el uso de tecnología de última generación. Los sistemas de sincronización de cuadros y los enrutadores de señales aseguran que tanto el audio como el video se transmitan con claridad y sin interrupciones, lo que es fundamental para mantener altos estándares de producción y satisfacción del espectador.

Es de vital importancia resaltar que la integración de sistemas de comunicación como intercomunicadores y retornos telefónicos facilita una comunicación efectiva entre el equipo de producción, lo cual es esencial para la coordinación durante eventos en vivo. La capacidad de comunicarse claramente y en tiempo real ayuda a mitigar problemas y optimizar la respuesta del equipo.

Por tanto, la innovación tecnológica continua en evolución de las tecnologías de producción la cual, ha permitido un mayor grado de experimentación y creatividad en la producción de medios. Las innovaciones en transmisión digital y tecnología de fibra óptica, por ejemplo, han expandido enormemente las posibilidades para la distribución de contenido en diversas plataformas.

En conclusión, el sistema de producción avanzada en la unidad móvil 1 de Telecafé, ofrece una combinación impresionante de control, calidad y eficiencia, lo que permite a los productores y técnicos de transmisión llevar a cabo eventos complejos y de alta calidad con una precisión y creatividad sin precedentes. Estos sistemas no solo elevan el estándar de lo que se puede lograr en la producción de eventos en vivo, sino que también aseguran que el público reciba una experiencia audiovisual excepcional.

Referencias

- Berskon, W. (2021). *Las teorías de los campos de fuerza*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/349636595_Las_teorias_de_los_campos_de_fuerza
- Bob King. (20 de Diciembre de 2001). *Unidades móviles de Tv: Una industria en crecimiento*. Obtenido de Tv y Video: <https://www.tvyvideo.com/200112214064/noticias/empresas/unidades-mes-de-tv-una-industria-en-crecimiento.html>
- Britannica. (2024). Obtenido de <https://www.britannica.com/technology/television-technology>
- Enciclopedia de humanidades. (2024). *Historia de la Televisión*. Obtenido de <https://humanidades.com/historia-de-la-television/>
- Fuenzalida, V. (2019). *telos.fundaciontelefonica*. Obtenido de <https://telos.fundaciontelefonica.com/archivo/numero061/la-television-en-america-latina/>
- Hidalgo Sanguano, M. E. (2010). Diseño de una unidad móvil para cubrir eventos externos para "Radio y Televisión del Ecuador. En M. E. Hidalgo Sanguano, *Diseño de una unidad móvil para cubrir eventos externos para "Radio y Televisión del Ecuador*. Quito, Ecuador: QUITO/EPN/2010. Obtenido de <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/2518>
- Hidalgo Sanguano, M. E., & Pupiales Yépes, C. H. (2010). *Diseño de una unidad móvil para cubrir eventos externos para "radio y televisión del Ecuador(ECTVRPE)*. Escuela Politécnica Nacional.
- Jáurgui Sarmiento, D. (2022). *Señal Colombia*. Obtenido de <https://www.senalcolombia.tv/cultura/historia-television-en-colombia>
- Jiménez, A. M. (2018). Diseño de una unidad móvil de televisión híbrida HD/4K.

- Luis Alfonso Rodríguez Norato. (23 de 10 de 2018). *www.senalmemoria.co*. Obtenido de <https://www.senalmemoria.co/articulos/la-primer-unidad-movil-de-television-en-colombia>
- Mercado TIC. (29 de 4 de 2022). *Comisión de Regulación de Comunicaciones*. Obtenido de <https://postdata.gov.co/dataflash/data-flash-2022-007-television-por-suscripcion>
- Miseñaltv. (2021). *Historia de la televisión en Colombia*. Obtenido de <https://www.misenal.tv/noticias/historia-television-colombiana>
- Open.lib.umn.edu. (2024). *The Evolution of Television*. Obtenido de <https://open.lib.umn.edu/mediaandculture/chapter/9-1-the-evolution-of-television/>
- Osorio Zambrano, H. M. (2009). Análisis y diseño de una unidad móvil de televisión digital para Canal Uno. En H. M. Osorio Zambrano, *Análisis y diseño de una unidad móvil de televisión digital para Canal Uno*. SANGOLQUÍ/ESPE/2009. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/189>
- Rolltechs Specialty vehicles . (2024). Obtenido de <https://www.rolltechs.com/products-services/specialty-vehicle-manufacturing/broadcast-vehicles/>
- Stella Chie, M. Z. (20 de 09 de 2016). Estándares Actuales de Televisión Digital: Una breve reseña. Ciudad de Panamá, Panamá: Prisma Tecnológico. Obtenido de <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/prisma/article/view/606>
- Telefonica . (2024). *Servicios audiovisuales*. Obtenido de <https://www.telefonicaserviciosaudiovisuales.com/>
- Toussaint, F. (1998). *Televisión sin fronteras*. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_nlinks&pid=S0185-1918201700010022300009&lng=en

Toussaint, F. (2017). programa apagar los sistemas analógicos para encender los digitales.

América Latina hará lo propio. Obtenido de

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0185191817300090>

Valora Analitik. (04 de 10 de 2020). *Valora Analitik*. Obtenido de

<https://www.valoraanalitik.com/2020/10/04/consumo-de-television-en-2020-sigue-siendo-mas-alto-que-en-2019/>

Zambrano, H. O. (2009). *Academia.edu*. Obtenido de

https://www.academia.edu/67369502/An%C3%A1lisis_y_dise%C3%B1o_de_una_unidad_m%C3%B3vil_de_televisi%C3%B3n_digital_para_Canal_Uno

Apéndices

Apéndice 1

Carta de Autorización de Telecafé



Manizales, 17 de junio 2024

Señores

Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)
Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería – ECBTI
Programa de Tecnología en Producción de Audio Desquebradas,
 Risaraldá.

Yo **LEÓN ARID BURITICÁ RODA\$, COORDINADOR DEL ÁREA DE TECNOLOGÍA E INNOVACION DEL CANAL TELECAFE LTDA**, autorizo al señor **OSCAR EDUARDO QUIROZ LONDOÑO** y a la señorita **LESLY ANDREA TREJO\$,** estudiantes del programa de Tecnología en Producción de Audio de la universidad Abierta y a Distancia UNAD, a realizar la actualización tecnológica de los equipos de audio de la unidad móvil 1 del canal TELECAFÉ LTDA.

Los estudiantes cuentan además con el apoyo, respaldo y supervisión del personal de ingeniería del canal para desarrollar las actividades propuestas.

Atentamente,

LEON ARID BURITICÁ RODA \$
 Coordinador del Área de Tecnología e Innovación
TELECAFÉ LTDA.

Apéndice 2

Grabación de Ejercicio Captura, Transmisión y Distribución de Audio en el Diseño

Implementado en la Unidad Móvil de Televisión.

[Programa \(Mañanas Eje\) Telecafe.mp4](#)

<https://unadvirtualedu->

[my.sharepoint.com/:f/g/personal/oequirozl_unadvirtual_edu_co/EoDdJu1dQJNEirbBmXKEOA](https://unadvirtualedu-my.sharepoint.com/:f/g/personal/oequirozl_unadvirtual_edu_co/EoDdJu1dQJNEirbBmXKEOA)

[cBq-cg6eApbO118KVMbYgZMA?e=veifTs](https://unadvirtualedu-my.sharepoint.com/:f/g/personal/oequirozl_unadvirtual_edu_co/EoDdJu1dQJNEirbBmXKEOA?e=veifTs)