

CALIDAD DE RECEPCION DE TELEVISIÓN

QUALITY OF TELEVISION RECEPTION

MSc. Ing. Yadira Alcantú Sampera¹, Dr. C. Ing. Glauco Guillén Nieto²

1 LACETEL, yadira@lacetel.cu, 6832814
2 LACETEL, glauco@lacetel.cu

La Habana, Septiembre 2013

RESUMEN

El proceso de despliegue de la televisión digital requiere de evaluaciones técnicas tangibles, posibilitando un análisis cualitativo y cuantitativo, así como el registro en un formato único de impacto del proyecto. Este trabajo recoge el resultado de mediciones 212 mediciones a 7 canales (12 / 13 / 23 / 31 / 38 / 48 / 51) con las cajas decodificadoras donadas a la población, en 67 barrios dentro de la Zona de demostración de Televisión Digital en La Habana. La muestra es totalmente heterogénea. Se concibió un Modelo de Captación de Datos, Hoja de Cálculo, Tablas y Gráficos para mostrar los resultados. Quedó evidenciado el impacto, cuantitativa y cualitativamente, de la televisión digital en la muestra bajo estudio.

Palabras Clave: calidad, caja decodificadora, recepción, televisión digital

ABSTRACT

Digital Television Deployment requires technical evaluations for qualitative and quantitative analysis, also need one unique format to record the project impact. This paper collects the research results of 212 measurements test of 7 digital channels (12 / 13 / 23 / 31 / 38 / 48 / 51) with Set Top Boxes donated, performed in 67 neighborhoods inside Digital Television Demonstration Zone in La Habana. This was a heterogeneous sampling. As a result we conceive a Model of Data Collection, Calculus Sheet, Tables and Graphics to show the results. It was shown, qualitative and quantitative, the impact of digital television in the sample under test.

KeyWords: digital television, quality, reception, STB

1 INTRODUCCIÓN

La calidad se puede definir como el conjunto de propiedades de un objeto, que le confieren capacidad para satisfacer necesidades implícitas o explícitas. Por otro lado, la calidad de un servicio es la percepción que el cliente tiene del mismo, es una fijación mental del consumidor que asume conformidad con dicho servicio y la capacidad del mismo para satisfacer sus necesidades. Una de las primeras acciones en la calidad de servicio, es averiguar quiénes son los clientes, qué quieren y esperan de la organización. Solo así se podrán orientar los servicios hacia la mejor satisfacción de los mismos. [1]

Algunas de las preguntas que debe plantearse el servicio de radiodifusión analógica de la Televisión Cubana (TVC) son: ¿Todos los usuarios reciben todos los canales de la TVC? y ¿Todos los usuarios reciben las imágenes de la TVC con la calidad óptima? Pues esas premisas siempre han estado en el ranking de las aspiraciones de sus clientes. Estas aspiraciones pueden cuantificarse y analizarse de manera tangible empleando estudios estadísticos.

Con la radiodifusión de la Televisión Digital se eliminan los inconvenientes de la Analógica, además de posibilitar la distribución de otros servicios de valor agregado.

El objetivo de este estudio es proponer un Modelo Integral de Captación y Representación de Datos, que posibilite:

- Caracterizar los sistemas de recepción de la muestra bajo estudio.
- Calificar la calidad de la Imagen de la televisión analógica.
- Cuantificar la recepción de la televisión analógica.
- Calificar la calidad de la recepción de la televisión digital.
- Cuantificar la recepción de la televisión digital.
- Validar la pertinencia de los datos a partir de una muestra real

De estos resultados se pueden realizar evaluaciones técnicas, económicas y análisis integrales que tributen a que el despliegue de la televisión digital en Cuba sea un proceso organizado y correctamente fundamentado, para evitar improvisaciones que tanto daño hacen a la economía cubana. Esto forma parte de la metodología empleada por todos los países de la región que se encuentran en el proceso migratorio de la Televisión Analógica a la Digital.

Metodología empleada

- ✓ Identificación los datos a evaluar
- ✓ Caracterización de la muestra bajo estudio.
- ✓ Caracterización de las variables que tributan a la información relevante.
- ✓ Recogida de información real en el terreno.
- ✓ Análisis holístico y propuesta de solución.

2 IDENTIFICACIÓN DE LOS DATOS A EVALUAR

La recepción de televisión, tanto analógica como digital, está condicionada, entre otros factores del medio, por las características del sistema de recepción, entiéndase antena-cable-conector-Tele Receptor. En ambos sistemas se considera importante comparar la calidad de la imagen recibida. En la televisión analógica, unos de los factores que atenta contra la calidad de la imagen recibida es la relación Señal/Ruido (S/R).

Una consecuencia de la llamada "llovizna", que solo existe en la televisión analógica, es el bajo nivel de la S/R, o sea que a la entrada del receptor la señal ruidosa es comparable a la señal de la televisión. Este parámetro es inversamente proporcional a la longitud del cable entre el televisor y la antena, directamente proporcional a la ganancia de la antena y a cualquier amplificador conectado entre la antena y el cable.

El nivel de señal que se recibe en la antena depende de factores externos como las condiciones atmosféricas y geográficas, y los factores internos como el ruido de recepción, que es el ruido y las pérdidas introducidas por el sistema de recepción en la que juega un papel importante el acoplamiento de impedancia.

Se considera que un sistema de recepción está desacoplado cuando los elementos que lo integran no tienen la misma impedancia. La máxima transferencia de energía se consigue cuando las impedancias de todos los elementos que componen el sistema de recepción son iguales o están compensadas.

Ejemplo de sistema acoplado: Televisor (75Ω) + Balun ($75-300 \Omega$) + Cinta bifilar (300Ω) + Antena (300Ω)

Ejemplo de sistema acoplado: Televisor (75Ω) + Conector F (75Ω) + Cable Coaxial (75Ω) + Antena (75Ω)

Ejemplo de sistema desacoplado: Televisor (75Ω) + Cinta bifilar (300Ω) + Antena (300Ω)

El desacople de impedancia en los sistemas de recepción de televisión analógica tiene una influencia negativa, propicia la aparición de "fantasmas" que distorsionan la imagen proyectada en la pantalla.

2.1 Calidad de la recepción de la imagen de la televisión analógica

Para la televisión analógica existe una referencia de calidad de imagen establecida en la recomendación ITU-R BT.500-11 [2] y se muestra en la tabla I. Como se aprecia, a partir de la imagen con calidad 3 la distorsión se hace más evidente.

Tabla I: Referencia de calidad de imagen analógica de la ITU-R BT.500-11

Referencia de Calidad					
					
5	4	3	2	1	0
EXCELENTE	BUENA	ACEPTABLE	POBRE	MALA	SIN IMAGEN
Interferencias imperceptibles	Interferencias perceptibles, pero NO incómodas	Interferencias perceptibles, pero POCO incómodas	Interferencias perceptibles e incómodas	Interferencias perceptibles y MUY incómodas	El receptor no sintoniza

2.2 Recepción de canales de la televisión analógica

La TVC en la modalidad de radiodifusión analógica cuenta con 6 canales que se transmiten por distintas frecuencias. Para la realización de este estudio se escogió la mejor evaluación emitida por el cliente para cada canal, o sea, si el cliente recibe el canal Telerebelde por 2 frecuencias, en una lo recibe con calidad 3 y en la otra con calidad 5, se escoge el valor de calidad 5 puesto que el cliente siempre sintonizará esa frecuencia para recibir ese canal.

2.3 Calidad de la recepción de la señal de la Televisión Digital

En la televisión digital no existe un criterio de evaluación de la calidad de la imagen equivalente al de la analógica porque la televisión digital siempre se ve con calidad de DVD, lo que atenta contra la calidad es el pixelado.

El pixelado es el efecto producido por la aparición de “cuadritos” congelados que no permiten distinguir la imagen en su totalidad, cuando es discreto y muy aislado en el tiempo no es tan molesto pero cuando abarca gran parte de la imagen y muy frecuente en el tiempo, el televidente se pierde mucho contenido de la imagen y resulta muy molesto. Para esto se definió un parámetro denominado TOV, por sus siglas en inglés: *Threshold of Visibility*, que constituye el umbral de visibilidad. Este parámetro se expresa en función del valor de la S/N para el que un observador entrenado percibe un pixelado discreto, en una imagen, cada 1 segundo. [3]

El ruido puede ser un fenómeno casual, pero el que siempre está presente en este tipo de sistemas es el introducido por los elementos que componen el sistema de tele recepción y que son comunes para ambos tipos de televisión, analógica y digital.

Como parámetros para evaluar la calidad de la recepción de la televisión digital se empleó el parámetro % de calidad de señal.

En mediciones de parámetros de calidad, realizadas en el Laboratorio de Televisión Digital, según la recomendación UIT-R BT.2035-2, se obtuvo que para los STB, el TOV se alcanza cuando el indicador de calidad muestra un valor de 20-23%. Las causas de la pérdida de la señal pueden ser ruido en el canal, desvanecimiento de la señal o multitrayecto (distorsión de la señal cuando la señal es reflejada por superficies cercanas en su camino hacia un receptor [4]).

2.4 Características de los Trasmisores

La zona de demostración se compone por 5 trasmisores: Guanabo, Lawton, Televilla, Habana Libre y San Pedro. Las características se muestran en la siguiente tabla:

Tabla II: Datos de los Trasmisores de TV digital en La Habana

Trasmisores	Guanabo	Lawton	Televilla	Habana Libre	San Pedro
Canales	23	31	38	48	51
Frecuencias portadoras	527 MHz	575 MHz	617 MHz	677 MHz	695 MHz
Potencia	100 W	100 W	2 KW	300 W	500 W
Longitud	-82.155556	-82.345832	-82.456666	-82.382499	-82.285554
Latitud	23.163611	23.084559	23.042778	23.139167	23.151111

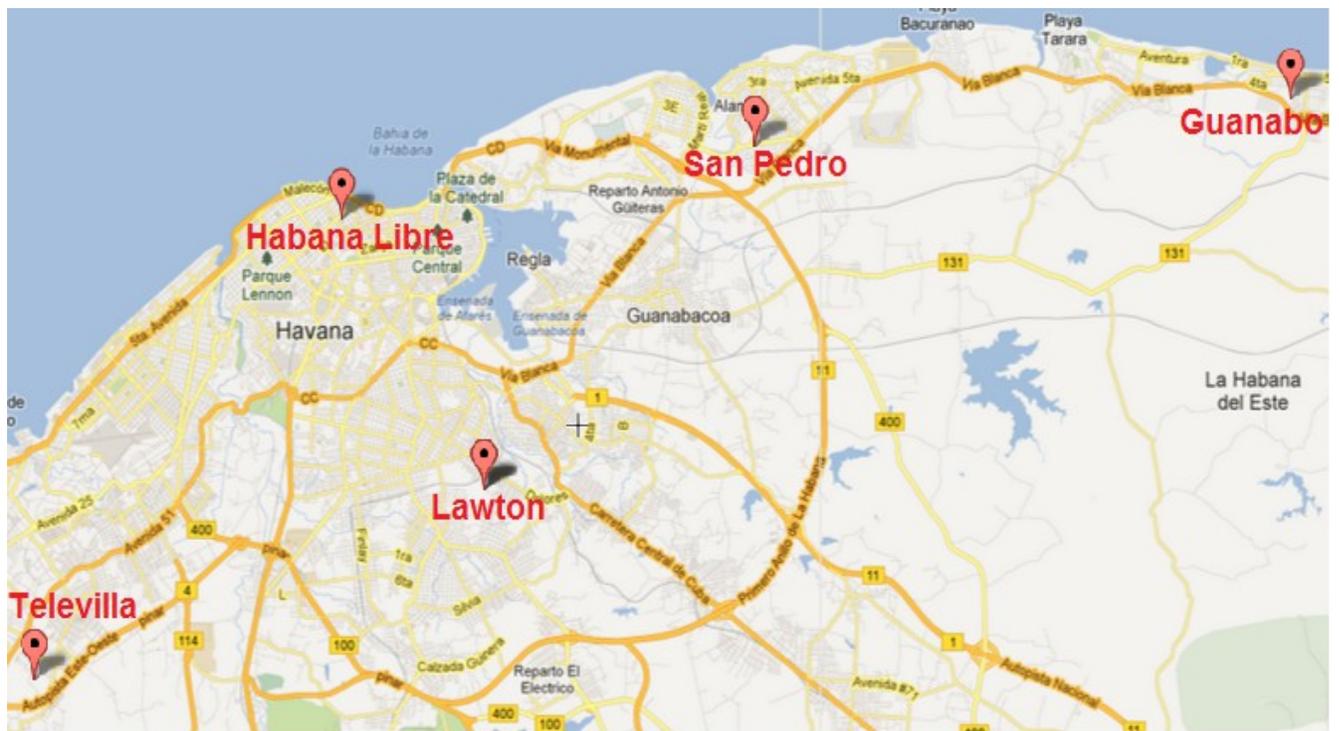


Fig. 2: Posición geográfica de los Trasmisores de TV digital en La Habana.

2.5 Caracterización de la muestra bajo estudio

Para la recogida de datos no se definió una muestra homogénea, esta elección estuvo condicionada por las informaciones que voluntariamente brindaron nuestra red de colaboradores en la capital. Es por eso que la distribución geográfica de la muestra, por municipios, en sí no aporta elementos para este análisis, solo su ubicación respecto al centro trasmisor.

En los hogares, para recibir televisión se emplean televisores analógicos con entrada de conector F hembra. Para recibir la señal digital se emplea un STB, por sus siglas en inglés, *Set Top Box*, más comúnmente conocido por caja decodificadora. Esta caja se conecta al televisor a las entradas de audio y video que tienen conectores RCA hembra. Que es donde se conectan los DVD. Todos los televisores modernos las incluyen, a diferencia de lo que sucede en los televisores antiguos.

Para conectar DVDs a estos televisores, la muestra emplea los antiguos videos VHS que tienen entrada auxiliar por conectores RCA y salida por conector F.

2.5.1 Tipo de Antena

Los tipos de antena detectados se dividen en 5 categorías: Yagi, Logarítmica Periódica, Bigote Telescópico, Cónica y Otras. En la categoría de Otras se recogieron tanto antenas caseras como antenas cuyo tipo difiere de las antes mencionadas a criterio del encuestador y con impedancia

desconocida. El gráfico 1 de la tabla III indica que la muestra bajo estudio se inclina en su mayoría por la antena Yagi, seguido del Bigote Telescópico, la primera diseñada para ubicarla en el exterior y la segunda en interiores de las viviendas. A pesar de que el 25% de las antenas son Bigotes, el gráfico 2 muestra que el 76% del total de antenas se encuentran ubicadas en exteriores, esto se debe a que en edificios altos, algunos ubican Bigotes en el exterior de la vivienda. También existen casos que tienen conectadas 2 antenas en su sistema de recepción.

2.5.2 Tipo de Cable

Los tipos de cable detectados se agrupan en 5 categorías: coaxial de 50 y 75 Ω , cinta bifilar de 300 Ω , cable telefónico de 600 Ω y mixto. En la categoría de mixto se agruparon los empates entre cualquiera de los tipos de cables antes mencionados. El gráfico 3 de la tabla III ilustra que la mayoría la muestra emplea cinta bifilar.

2.5.3 Tipo de Conector

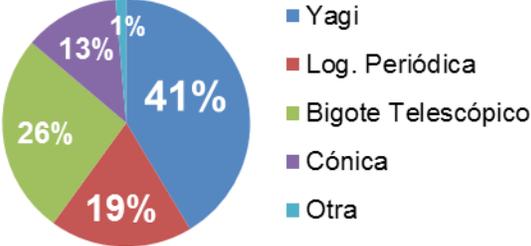
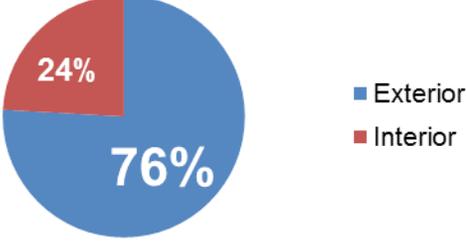
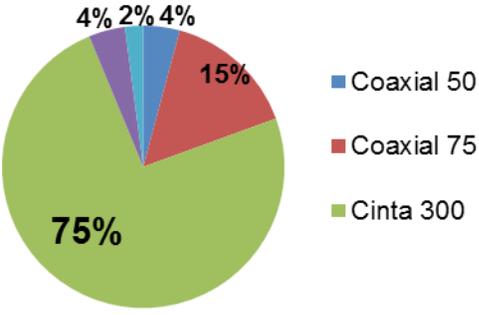
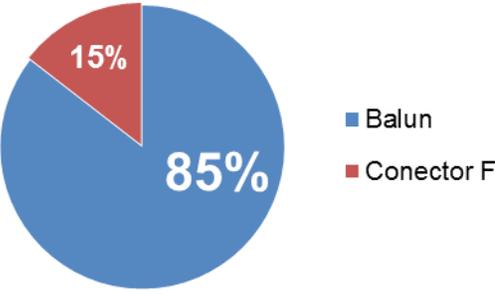
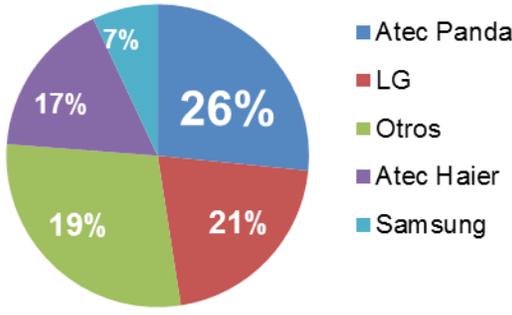
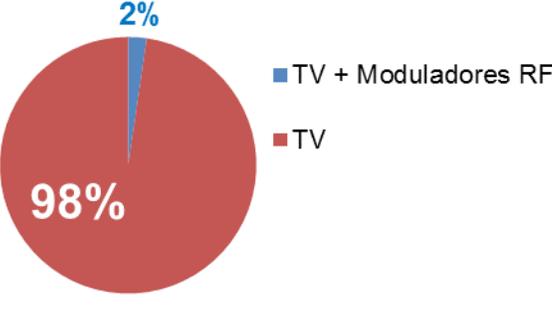
Los tipos de conector se agruparon en 3 categorías: Balun comúnmente conocido como “cachimba”, conector F y sin conector. Esta última categoría referida a aquellos hogares donde se conecta el cable directamente al televisor, en estos casos se emplearon cables de 50, 300 y 600 Ω como se muestra en el gráfico 4 de la tabla III.

2.5.4 Televisores

Como se aprecia en el gráfico 5 de la tabla III, predominan los televisores ATEC Panda y LG en la muestra bajo estudio, estos son los porcentajes más significativos pues el 19% comprende a otras marcas como Panasonic, RCA, Sanyo, Philips, Sony entre otros y el 18% tiene televisores ATEC Haier.

También tabulamos los datos teniendo en cuenta el tipo de tele recepción empleado. Como se muestra en la gráfica 6 de la tabla III, la cantidad de muestras tomadas que presentan la condición TV + Moduladores RF no es representativa, por tanto no se realizó ningún análisis hasta obtener más muestras.

Tabla III: Características del sistema de recepción de la muestra bajo estudio

<h3 style="text-align: center;">Tipo de Antenas</h3>  <ul style="list-style-type: none"> ■ Yagi ■ Log. Periódica ■ Bigote Telescópico ■ Cónica ■ Otra 	<h3 style="text-align: center;">Ubicación de la antena</h3>  <ul style="list-style-type: none"> ■ Exterior ■ Interior
Gráfico 1	Gráfico 2
<h3 style="text-align: center;">Tipo de Cable</h3>  <ul style="list-style-type: none"> ■ Coaxial 50 ■ Coaxial 75 ■ Cinta 300 	<h3 style="text-align: center;">Conector</h3>  <ul style="list-style-type: none"> ■ Balun ■ Conector F
Gráfico 3	Gráfico 4
<h3 style="text-align: center;">Televisores</h3>  <ul style="list-style-type: none"> ■ Atec Panda ■ LG ■ Otros ■ Atec Haier ■ Samsung 	<h3 style="text-align: center;">Receptores</h3>  <ul style="list-style-type: none"> ■ TV + Moduladores RF ■ TV
Gráfico 5	Gráfico 6

3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Teniendo en cuenta las condiciones de la muestra anteriormente expuesta, el 98% de la muestra emplea antenas con impedancia de salida de 300 Ω, a lo que correspondería el empleo de un 98% de cable tipo cinta bifilar, cuando en realidad solo lo emplea el 75% de la muestra, faltando un 23% que usan otros cables de otra impedancia, o sea, presentan desacople.

Además, suponiendo que el 2% restante de las antenas tuvieran impedancia distinta a 300Ω, el 14% de la muestra emplea el cable coaxial de 75 Ω. Esto implica que en la muestra cerca del 12% cuenta con un sistema de recepción desacoplado.

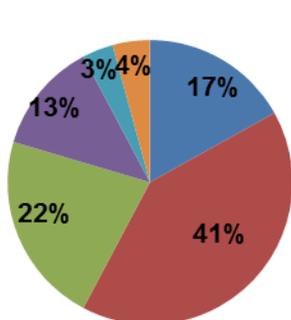
Esto conlleva a la conclusión de que cerca del 35% de la muestra bajo estudio presenta sistemas de recepción desacoplados, esto sin tener en cuenta el deterioro de dichos sistemas: Antenas oxidadas, cintas que han perdido la cubierta en varias secciones, balun oxidados y conectores F superpuestos (no correctamente soldados con estaño).

3.1 Evaluación de la calidad de la Imagen de la Televisión Analógica

Tomando como referencia la Tabla I se realizó una evaluación subjetiva de la calidad de la imagen de la televisión analógica. Como bien se expresa, esta es una evaluación subjetiva pues depende del televidente, de las condiciones ambientales y de las condiciones de recepción. Las imágenes pudieran verse con calidad distinta bajo otras circunstancias, los datos recogidos no contemplan esas condiciones.

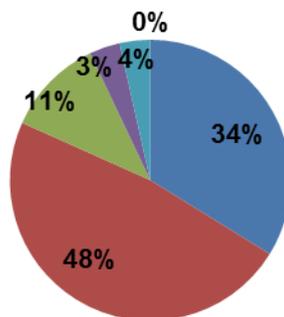
Telerebelde

■ 5 ■ 4 ■ 3 ■ 2 ■ 1 ■ 0



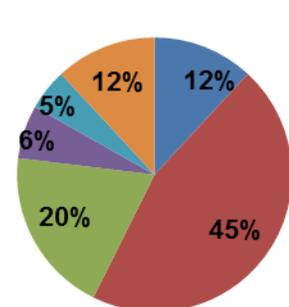
Cubavisión

■ 5 ■ 4 ■ 3 ■ 2 ■ 1 ■ 0



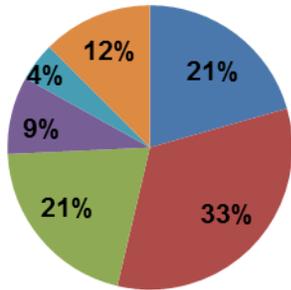
Educativo

■ 5 ■ 4 ■ 3 ■ 2 ■ 1 ■ 0



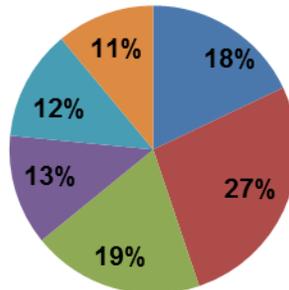
Educativo 2

■ 5 ■ 4 ■ 3 ■ 2 ■ 1 ■ 0



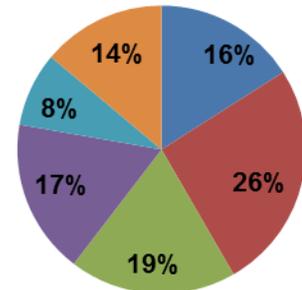
Canal Habana

■ 5 ■ 4 ■ 3 ■ 2 ■ 1 ■ 0



Multivisión

■ 5 ■ 4 ■ 3 ■ 2 ■ 1 ■ 0



Gráficos 7 – 12: Calidad de los canales de la Televisión Analógica según ITU-R BT.500-11.

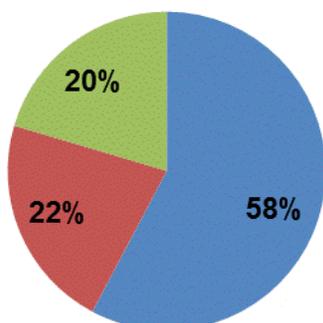
Los gráficos del 7 al 12 se elaboraron teniendo en cuenta las evaluaciones en todas las frecuencias por las que se transmite cada canal. Para realizar un análisis valorativo se estableció el siguiente criterio:

- BUENA: calidad de imagen 4 – 5.
- REGULAR: calidad de imagen 3.
- MALA: calidad de imagen 2 – 0.

En los gráficos del 13 al 18 se evidencia que el canal Cubavisión en el 48% de los casos fue evaluado con calidad de imagen BUENA y de los 6 canales, tiene el menor % de calidad MALA, mientras que el canal Multivisión sucede todo lo contrario, solo en el 13 % de los casos se recibe con BUENA calidad y tiene el mayor porcentaje de casos con calidad MALA (81%). El término regular no es significativo para ninguno de los canales. Por tanto se decidió establecer otro criterio valorativo.

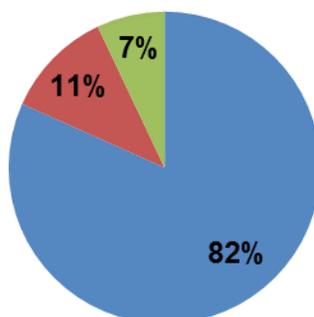
Telerebelde

■ BUENA ■ REGULAR ■ MALA



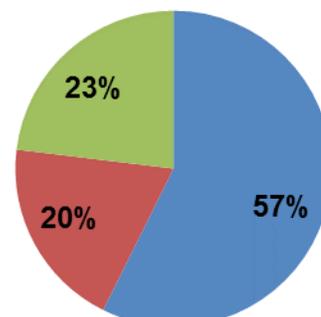
Cubavisión

■ BUENA ■ REGULAR ■ MALA



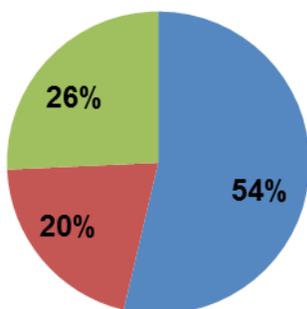
Educativo

■ BUENA ■ REGULAR ■ MALA



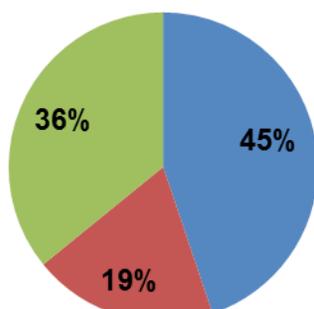
Educativo 2

■ BUENA ■ REGULAR ■ MALA



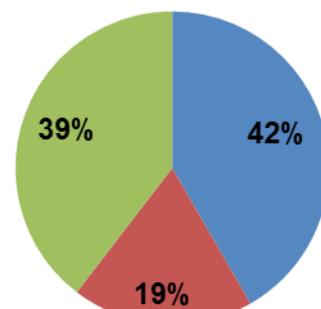
Canal Habana

■ BUENA ■ REGULAR ■ MALA



Multivisión

■ BUENA ■ REGULAR ■ MALA



Gráficos 13 – 18: Calidad de los canales de la Televisión Analógica según primer criterio valorativo.

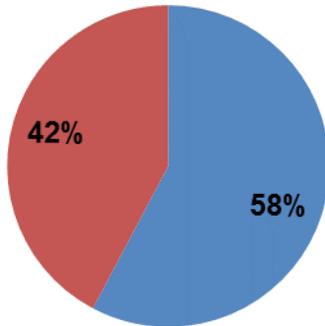
Segundo criterio valorativo:

- BUENA: calidad de imagen 4 – 5.
- MALA: calidad de imagen 3 – 0.

En los gráficos del 19 al 23 se aprecia que más del 30% de los casos recibe con BUENA calidad los canales Cubavisión, Telerebelde, Educativo y Educativo 2; y más del 50% reciben con mala calidad todos los canales siendo los más críticos los canales Multivisión y Canal Habana donde más del 80% de la muestra bajo estudio lo recibe con MALA calidad.

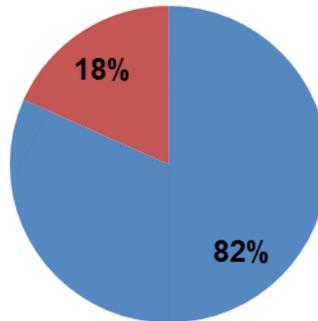
Telerebelde

■ BUENA ■ MALA



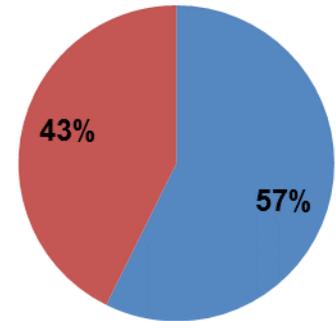
Cubavisión

■ BUENA ■ MALA



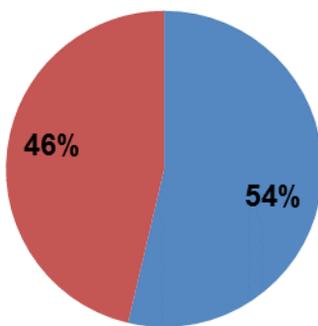
Educativo

■ BUENA ■ MALA



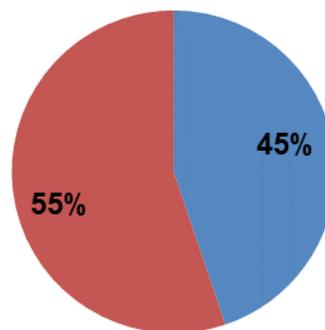
Educativo 2

■ BUENA ■ MALA



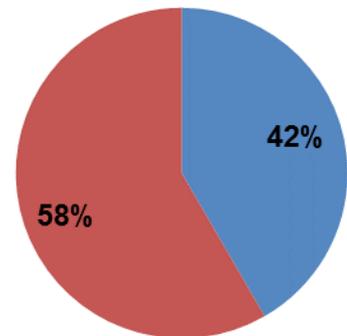
Canal Habana

■ BUENA ■ MALA



Multivisión

■ BUENA ■ MALA



Gráficos 19 – 23: Calidad de los canales de la Televisión Analógica según segundo criterio valorativo.

3.2 Recepción de canales de la televisión analógica

El gráfico 24 muestra el porcentaje de canales analógicos que se reciben en la muestra bajo estudio. Como se aprecia, más de la mitad de los casos reciben todos los canales de la televisión cubana, y solo el 5% de los casos reciben entre 1 y 3 canales.

RECEPCIÓN DE CANALES ANALÓGICOS

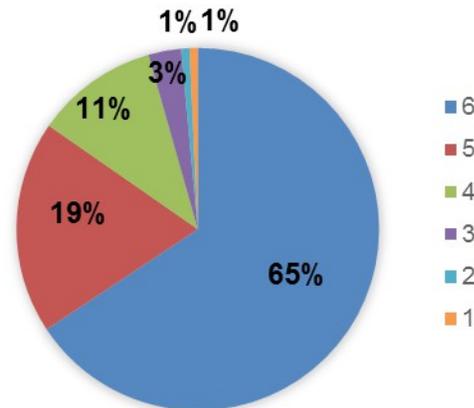


Gráfico 24: Porcentaje de recepción canales analógicos en la muestra bajo estudio.

3.3 Evaluación de la calidad recepción TV Digital

Teniendo en cuenta lo planteado en el epígrafe 2.3 se evaluó la calidad de la recepción de la televisión digital se establecieron 2 criterios valorativos:

Primer criterio:

BUENA: Muestras cuyo % de calidad registrado es mayor o igual al 23%

REGULAR: Muestras cuyo % de calidad registrado es igual al 23%

MALA: Muestras cuyo % de calidad registrado es menor al 23%.

Como se muestra en el gráfico 25, el 96% de la muestra bajo estudio recibe la señal de la televisión digital con BUENA calidad, el 3% con calidad REGULAR y sólo el 1% la reciben con MALA calidad.

CALIDAD DE RECEPCIÓN DE TV DIGITAL

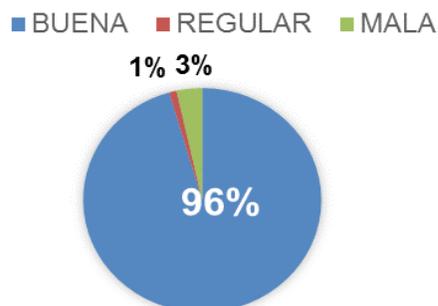


Gráfico 25: Calidad de recepción de la Televisión Digital según primer criterio valorativo.

Segundo criterio:

BUENA: Muestras cuyo % de calidad registrado es mayor al 23%

MALA. Muestras cuyo % de calidad registrado es menor o igual al 23%.

Como se muestra en el gráfico 26, sólo el 4% de las muestras bajo estudio recibe la señal de la televisión digital con MALA calidad.

CALIDAD DE RECEPCIÓN DE TV DIGITAL

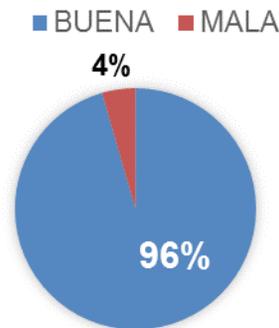


Gráfico 26: Calidad de recepción de la Televisión Digital según segundo criterio valorativo.

4. CONCLUSIONES

Con la realización de este estudio se concibió un Modelo de Captación de Datos, se desarrolló una Hoja de Cálculo y se elaboraron Tablas y Gráficos para mostrar los resultados obtenidos, validados a partir de una muestra real. Con esto se le da cumplimiento al objetivo de la investigación.

Además se logró evaluar la calidad de la imagen de la señal de la televisión analógica y cuantificar la recepción de canales.

El impacto fundamental que se evidencia, en este estudio es que la televisión digital no sólo brinda a los usuarios de la muestra bajo estudio una imagen con calidad de DVD, sino que garantiza que en el 96% de los casos reciben todos los programas de la TVC.

Como aporte de esta investigación se anexa un formulario para el reporte de datos sobre el servicio de Televisión Digital Terrestre. Con los datos recogidos se pueden realizar distintos análisis, tanto económicos como técnicos, pues permite detectar las zonas o viviendas donde no se recibe la TV digital y las condiciones de recepción bajo las que ocurre esta situación. Estas informaciones pueden ser muy importantes para empresas como RadioCuba que se encargan de la distribución de este servicio.

5. RECOMENDACIONES

Para la realización de este estudio la selección de la muestra no responde ni está orientada a un objetivo específico y el número de muestras es reducido debido a que se procesó la información obtenida gracias a la colaboración de propietarios de STB de La Capital.

La captación de datos no registra las eventuales diferencias que puedan existir a diferentes condiciones climáticas ni las condiciones geográficas de las viviendas.

La evaluación del parámetro de calidad de la recepción de la imagen de la televisión digital debe evaluarse respecto a los valores del BER (Bit Error Rate), pero los datos procesados se obtuvieron a través de los STBs y en estos, el indicador del BER no varía antes las fluctuaciones del medio.

Se recomienda realizar un estudio más profundo orientado a las localidades superando las limitaciones anteriormente expuestas.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Wikipedia. "Calidad"; <http://es.wikipedia.org/wiki/Calidad>
2. TermWiki. "Propagación multitrayecto"; http://es.termwiki.com/ES:multipath_propagation
3. Guillén Nieto, G., "Muestreo de recepción Analógica Vs Digital, empleando las Cajas Decodificadoras donadas", Ministerio de Comunicaciones, Cuba, mayo 2013.
4. UIT-R. *Directrices y técnicas para la evaluación e sistemas de radiodifusión de televisión terrenal incluida la determinación de sus zonas de cobertura*, Informe BT.2035-2. Noviembre 2008.
5. LACETEL. *Evaluación de parámetros de calidad seleccionados del STB HDMB-2000/T*, Informe de Laboratorio de Televisión Digital, **LACETEL**, Cuba, mayo 2013.

7. ANEXO 2 Formulario para el reporte de datos sobre el servicio de Televisión Digital Terrestre.

Formulario para el reporte de datos sobre el servicio de Televisión Digital Terrestre

El propósito de este formulario es contar con una retroalimentación de los usuarios sobre el servicio e impacto de la introducción de la televisión digital terrestre, en condiciones reales de explotación.

Es importante que las respuestas a las preguntas sean precisas, pues de ello dependerá que podamos tributar al mejoramiento del servicio de televisión digital.

Es probable que algunas de las respuestas deban acompañarse de una breve explicación. Al final se ha previsto un espacio de **Otras Consideraciones** en el que puede agregar cualquier elemento no recogido en este formulario.

INFORMACIÓN REQUERIDA

Nombre de quien llena este formulario: _____

Vías de contacto, Teléfono(s): _____ **Correo:** _____

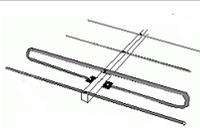
Dirección del lugar de comprobación (calle y entre calles): _____

Municipio: _____ **Fecha:** _____ **Hora:** _____

1. Identifique los equipos empleados en la recepción de televisión.

 <p>Televisor CRT Caja Decodificadora Antena</p>	 <p>Televisor CRT Video Caja Decodificadora Antena</p>		
Marque _____	Marque _____		
Equipo:	Caja Decodificadora:	Reproductor de Video:	Televisor:
Marca:			
Modelo:			

2. Marque con una **X** el tipo de antena empleada e indique la altura a que se encuentra:

Tipo de Antena					Otra Por favor, Describala!
	Yagi (Puede tener 2 o más elementos)	Log Periódica (Tiene estructuras que se repiten)	Cónica	Bigote Telescópico	
Ubicación					
Exterior					
Interior					
Altura (m) (Respecto a la calle)					

3. Marque con una **X** que tipo de conexión empleó para conectar el bajante a su televisor:

Tipo de Conector	Balun (cachimba)	Conector F	Otro	Sin conector
			(describalo)	
Conexión entre bajante y televisor				

4. Marque con una X el tipo de cable emplea para bajar señal de la antena:

Tipo de cable					Otro (describalo)
	Cinta bifilar 300 Ω	Coaxial 75 Ω (diámetro exterior aprox 5 milímetros)	Coaxial 50 Ω (diámetro exterior aprox 6 milímetros o más)	Cable telefónico	
Longitud (metros)					

5. Las imágenes de referencia de calidad de la señal de la televisión analógica son las que se muestran a continuación:



Teniendo en cuenta la referencia anterior evalúe entre 5 y 0 la Calidad con que recibe cada Canal analógico que se trasmite en La Habana (sin la caja):

Centro Tx	Televilla			Hab Libre			Tel Gb	Tel PR	HL	Gb	HL	Gb	HL	Gb			Gb		
Programa	TR	E1	CV	CV	TR	E1	E2	MV	MV	CH	MV	TR	E2	E2	MV	CV		E1	
Canal	2	4	6	8	10	12	15	17	21	27	33	40	44	49	56	58	60	66	68
Calidad																			

6. Una vez conectada la caja decodificadora, busque en el menú la opción de “Búsqueda automática de canales”. Marque con una **X** los canales que se reciben:

Canal	Guanabo	Lawton	Televilla	Habana Libre	San Pedro	Salón	
Digital	23	31	38	48	12	51	13
Recibido:							

7. En presencia de señal, o sea, viendo en el televisor un programa digital a través de la caja decodificadora:
- Presione en el Mando el botón “INFO” dos veces consecutivas. En la pantalla del televisor aparece una ventana en la parte inferior.
 - Preste atención a los dos últimos renglones y anote los valores en % de intensidad y calidad para cada canal detectado (23, 31, 38, 48, 12, 51, 13).

	Guanabo	Lawton	Televilla	Habana Libre	San Pedro	Salón	
	23	31	38	48	12	51	13
Intensidad (%)							
Calidad (%)							

