



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**Facultad de Ingeniería Eléctrica y Computación**

“ESTUDIO Y ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS SISTEMAS DE  
RECEPCIÓN SATELITAL EN BANDA KU Y BANDA C”

**TESINA DE SEMINARIO**

Previo a la obtención del Título de:

**INGENIERO EN TELEMÁTICA**

Presentada por:

Coello Vargas Jorge Alberto

Macías Jijón Juan Carlos

GUAYAQUIL – ECUADOR

2014

## AGRADECIMIENTO

A todos aquellos profesores que compartieron sus amplios conocimientos conmigo. A la Ing. Patricia Cávez y al Ing. Ignacio Marín por sus consejos. A mis amigos que me animaron sin cesar. Y a mis padres y familiares quienes fueron mi fuente de inspiración y mi sustento.

*Jorge Coello*

## DEDICATORIA

A mis padres, a mis amigos y a mis profesores, aquellos quienes me animaron llegar hasta el fin y hacia adelante. Para aquellos que me enseñaron que no importa las veces que caes, si no las veces que te levantas del suelo.

*Jorge Coello*

## AGRADECIMIENTO

A todos los profesores que compartieron sus conocimientos, enseñándome y guiándome en el transcurso de la carrera. A la Ing. Patricia Chávez y al Ing. Ignacio Marín por sus consejos. Al Ing. Marcos Millán por su apoyo en el desarrollo de la tesis. A mis amigos que juntos compartimos muchas horas de clases y estudios. Y a mis padres y familiares quienes son los pilares fundamentales de mi vida y me apoyaron siempre para lograr esta meta.

*Juan Carlos Macías*

## DEDICATORIA

A mis padres, a mis familiares, a mis amigos quienes siempre me apoyaron y animaron para llegar hasta el final. Para aquellos que confiaron en mí y me alentaron a seguir adelante sin importar las caídas, me enseñaron una gran lección que siempre hay que salir adelante, pase lo que pase.

*Juan Carlos Macías*

## **TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

---

Ing. Marcos Millán T.

**PROFESOR DEL SEMINARIO DE GRADUACIÓN**

---

Ing. Patricia Chávez B.

**PROFESORA DELEGADA POR EL DECANO**

## DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesina, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”.

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)

---

Jorge Alberto Coello Vargas

---

Juan Carlos Macías Jijón

## RESUMEN

La siguiente tesina presenta la metodología apropiada para realizar un análisis y comparación entre dos sistemas satelitales de distintas bandas; banda Ku y Banda C, con el fin de que un usuario pueda comprender como funcionan los sistemas satelitales y además saber sobre los factores que afectan el servicio de televisión satelital; a través de los pasos del Benchmarking se determina las ventajas y desventajas; para que al final sea el usuario quién elija el tipo de banda que desee usar.

Además se facilita la descripción de las características de los dos sistemas satelitales, los elementos que intervienen para la visualización de canales abiertos y se describe los parámetros de las antenas para un correcto apuntamiento a hacia el satélite que se ha escogido para recibir información digital.

Se fomenta el uso de herramientas digitales para obtener información sobre los datos y las características de los satélites que existen en órbita actualmente y que tienen una huella en Ecuador y que, además, trabajan en ambas frecuencias. Se analiza su calidad de señal en pruebas realizadas para determinar las diferencias entre ambas frecuencia ante factores climáticos.



## ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO .....	II
DEDICATORIA .....	III
AGRADECIMIENTO .....	IV
DEDICATORIA .....	V
DECLARACIÓN EXPRESA .....	VII
<b>RESUMEN</b> .....	VIII
<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	IX
<b>ABREVIATURAS</b> .....	XII
<b>SIMBOLOGÍA</b> .....	XV
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	XVI
INTRODUCCIÓN .....	XXII
CAPÍTULO 1 .....	1
<b>1. GENERALIDADES</b> .....	1
<b>1.1 Antecedentes</b> .....	1
<b>1.2 Justificación</b> .....	3
<b>1.3 Objetivos</b> .....	4
<b>1.3.1 Objetivo General</b> .....	4
<b>1.3.2 Objetivos Específicos</b> .....	4
CAPÍTULO 2.....	6
<b>2. MARCO TEORICO</b> .....	6
<b>2.1 Sistema Satelital</b> .....	7
<b>2.2 Satélites que Existen en Órbita Terrestre</b> .....	9

2.3	Los Satélites y sus Aplicaciones .....	10
2.4	Bandas de Frecuencias.....	11
2.5	Los Transponders.....	13
2.6	Tipos de Antenas para la Recepción de Señales Satelitales .....	15
2.6.1	Antena de Foco Primario o Centrado .....	16
2.6.2	Antena Offset.....	17
2.6.3	Antenas Planas.....	18
2.7	Bloque de Bajo Ruido.....	20
2.8	Ángulos de Vista.....	21
2.8.1	Ángulo de Elevación .....	22
2.8.2	Azimut .....	22
2.9	Tipos de Polarización .....	24
2.9.1	Polarización Lineal.....	24
2.9.2	Polarización Circular.....	25
CAPÍTULO 3.....		27
<b>3. CARACTERÍSTICAS DE LAS BANDAS <i>Ku</i> Y BANDAS <i>C</i>, Y SUS HUELLAS SATELITALES EN ECUADOR.....</b>		<b>27</b>
3.1	Banda <i>Ku</i> .....	28
3.2	Banda <i>C</i> .....	28
3.3	Huella Satelital .....	30
3.4	Satélites que Transmiten en Banda <i>C</i> y Banda <i>Ku</i> .....	32
CAPÍTULO 4.....		35
<b>4. INSTALACIÓN DE LOS SISTEMAS SATÉLITES.....</b>		<b>35</b>
4.1	Elección del Satélite a Apuntar que Transmite en Banda <i>C</i> y Banda <i>Ku</i> 35	36
4.2	Equipos, Herramientas y Materiales Necesarios. ....	36
4.3	Instalación y Configuración de un Sistema Satelital Banda <i>Ku</i> y Banda <i>C</i> .....	37

<b>4.3.1 Montaje y Dirección de la Antena</b> .....	38
<b>4.3.2 Configuración del Decodificador</b> .....	41
<b>4.3.3 Recepción de Señal</b> .....	45
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	48
<b>5. TABULACIÓN DE RESULTADOS</b> .....	48
<b>5.1. Análisis y Comparación de Calidad de Señal para las Bandas <i>Ku</i> y <i>C</i></b> 49	
<b>5.2. Resultados</b> .....	55
<b>5.3. Ventajas y Desventajas</b> .....	56
<u>CONCLUSIONES</u> .....	58
<u>RECOMENDACIONES</u> .....	60
<b>ANEXOS</b>	
ANEXOS A – REGISTRO FOTOGRÁFICOS	
ANEXOS B – GUÍA DEL USUARIO AZ AMÉRICA S812	
ANEXOS C – TABLAS	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	

## ABREVIATURAS

cm	centímetros
dB	decibelios
DBS	Direct Broadcast Service (Servicio de Difusión Directa)
dBW	decibelios en vatios
E	Este
EIRP	PIRE, en ingles Effective Isotropic Radiated Power
etc	etcétera
FI	frecuencia intermedia
FSS	Fixed Services Satellite (Satélites de Servicio Lineal)
FTA	Free to Air, canales libres
GHz	Giga Hertz
GPS	Global Position System ( Sistema de Posicionamiento Global)

H	Horizontal
HD	High Definition (Alta Definición)
Hz	Hertz
ITU	International Telecommunication Union (Union Internacional de Telecomunicaciones)
K	Kelvin
LCD	Liquid Cristal Display (Pantalla de Cristal Líquida)
LH	Left handed (Circular izquierda)
LNB	Low Noise Block (Bloque de Bajo Ruido)
MHz	Mega Hertz
m	metros
min	minuto
mm	milímetros
N	Norte

RH	Right handed (circular derecha)
S	Sur
TP	Transpondedor
TV	Televisión
UCS	Union o Concerned Scientists (Unión de Científicos Preocupados)
V	Vertical
W	Oeste (West)
3D	Tres dimensiones

## SIMBOLOGÍA

$A \equiv$  área física de antena (m)

$\eta \equiv$  coeficiente de eficiencia

$\lambda \equiv$  longitud operacional

$d \equiv$  diámetro de antena

$f \equiv$  frecuencia operacional

$c \equiv$  velocidad de propagación electromagnética

$G \equiv$  Ganancia antena

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Bandas de Frecuencias. [2] .....	12
Tabla 3.1. Número de Canales libres para satélites comunes en Sudamérica. [15].....	33
Tabla 5.1 Muestras Tomadas en Horario Matutino.....	49
Tabla 5.2 Muestras Tomadas en Horario Vespertino.....	51
Tabla 5.3 Inversión para el Mercado Ecuatoriano para un Sistema Satelital Banda <i>Ku</i> . .....	54
Tabla 5.4 Inversión en el Mercado Ecuatoriano para un Sistema Satelital de Banda <i>C</i> . .....	55
<b>ANEXOS:</b>	
Tabla C.1 Base de Datos de los Satélites en Órbita hasta el 2012 proporcionado por la UCS. ....	1
Tabla C.2 Aproximación de Diámetros para las Antenas Basados en su PIRE. 19	
Tabla C.3 Valores de Media, Varianza y Desviación Estándar de las Muestras Tomadas En la Mañana. ....	20
Tabla C.4 Valores de Media, Varianza y Desviación Estándar de las Muestras Tomadas En la Tarde. ....	21



## ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 2.1 Antena de Foco Primario o Centrado.....	16
Figura 2.2 Antena Offset. ....	17
Figura 2.3 Antena Tipo Grillada. ....	18
Figura 2.4 Antenas Planas.....	19
Figura 2.5 Ángulos de Elevación y Azimut.....	23
Figura 2.6 Polarización Lineal. [10].....	24
Figura 2.7 Polarización Circular. [10].....	25
Figura 3.1 Cobertura General para las Bandas <i>C</i> y <i>Ku</i> [11].....	29
Figura 4.1 Captura de Pantalla de los Datos Necesarios para Apuntar al Satélite SATMEX 8. [17].....	39
Figura 4.2 Intensidad de Señal vs Calidad de Señal. ....	46
<b>ANEXOS:</b>	
Figura A.1 Captura de Pantalla de las Páginas Web para Saber a Donde Apuntar un Satélite Deseado. ....	1
Figura A.2 Obteniendo Datos de Diferentes Satélites.....	1
Figura A.3 Prácticas de Instalación Previas a la Toma de Datos.....	2
Figura A.4 Foto de Tipos de LNB.....	2
Figura A.5 Armandó Antenas de Tipo Offset. ....	3
Figura A.6 Siguiendo Instrucciones para Ensamblar de Manera Correcta una Antena. ....	3

Figura A.7 Ensamblaje Completo de la Antena. ....	4
Figura A.8 Fijación de la Antena al Suelo. ....	4
Figura A.9 Adaptar el LNB a la Antena. ....	5
Figura A.10 Búsqueda de la Calidad con Equipos Profesionales de Medición de Potencia. ....	5
Figura A.11 Terminando de Ajustar Fijamente la Antena al Suelo después de Encontrar la Señal. ....	6
Figura A.12 Lugar de Trabajo en la FIEC, sobre el Techo del Edificio de Laboratorios de Electrónica y Comunicaciones Satelitales. ....	6
Figura A.13 Foto que Muestra la Altura en la que se Trabajó. ....	7
Figura A.14 Codificador utilizado para trabajo, AZ América S812. ....	8
Figura A.15 Menú del Codificador Ajustes de Antena. ....	8
Figura A.16 Giro Correcto para la Polarización del LNB (skew) ....	9
Figura A.17 Configurando Codificadores de Otras Marcas. ....	9
Figura A.18 Huellas Satelitales de los Satélites Amazonas (izquierda) y del NSS- 806 (derecha). ....	10
Figura A.19 Tabla de los Datos de cada Satélite con Huella Satelital en América con sus Leyendas en Colores que Indican Tipo de Frecuencia. ....	11
Figura A.20 Utilización de las Herramientas Móviles para Apuntar un Satélite. ....	12
Figura A.21 Posible Interferencia de Señal debido a que las Hojas del Árbol son Obstáculos. ....	12

Figura A.22 Aplicación del Smartphone para Tomar Datos del Clima que Afecta a la Calidad de la Señal. ....	13
Figura A.23 Gráfico de Barras Tomadas un Lunes en la Mañana (ambas Bandas) .....	14
Figura A.24 Dispersión de Datos del Día Lunes en la Mañana. ....	14
Figura A.25 Gráfico de Barras Tomadas un Martes en la Mañana (ambas Bandas) .....	14
Figura A.26 Dispersión de Datos del día Martes.....	15
Figura A.27 Gráfico de Barras Tomadas un Miércoles en la Mañana (ambas Bandas) .....	15
Figura A.28 Dispersión de Datos del Día Miércoles.....	16
Figura A.29 Gráfico de Barras Tomadas un Jueves en la Mañana (ambas Bandas) .....	17
Figura A.30 Dispersión de Datos del día Jueves. ....	17
Figura A.31 Gráfico de Barras Tomadas un Viernes en la Mañana (ambas Bandas) .....	18
Figura A.32 Dispersión de Datos del Día Viernes.....	18
Figura A.33 Gráfico de Barras Tomadas un Lunes en la Tarde (ambas Bandas) .....	19
Figura A.34 Dispersión de Datos del Día Lunes (Tarde) .....	19

Figura A.35 Gráfico de Barras Tomadas un Martes en la Tarde (ambas Bandas)	
.....	20
Figura A.36 Dispersión de Datos del Día Martes (Tarde) .....	20
Figura A.37 Gráfico de Barras Tomadas un Miércoles en la Tarde (ambas	
Bandas) .....	21
Figura A.38 Dispersión de Datos del Día Miércoles (Tarde).....	21
Figura A.39 Gráfico de Barras Tomadas un Jueves en la Tarde (ambas Bandas)	
.....	22
Figura A.40 Dispersión de Datos del Día Jueves (Tarde).....	22
Figura A.41 Gráfico de Barras Tomadas un Viernes en la Tarde (ambas Bandas)	
.....	23
Figura A.42 Dispersión de Datos del Día Viernes (Tarde) .....	23

## ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 2.1. Ganancia de la Antena.....	19
Ecuación 3.1. Cálculo del PIRE .....	31

## INTRODUCCIÓN

Para estos días, donde la televisión satelital es considerada como una herramienta fundamental para el aprendizaje, la información y el entretenimiento; se exige un mejor servicio de muy buena calidad a bajo costo y en zonas de difícil acceso. Las empresas que proveen servicios de televisión satelital, debido a su calidad, estiman valores altos para muchos; es por esto que existen personas que optan en adquirir equipos de recepción satelital e instalar por sí mismos; pero deberán saber cual sistema satelital elegir. Y cuántos satélites, con cuantos servicios y lo más importante cuál es el mejor de todos. Se necesita un análisis a fondo de comparación de estos sistemas que ayude a la comunidad a decidirse cual escoger.

Con la metodología del proceso de Benchmarking aplicado a dos bandas de sistemas satelitales que la ITU ha establecido, podemos obtener resultados de comparación de televisión satelital entre las bandas *C* y *Ku*.

Para llevar a cabo la realización de este proyecto, se necesita la colaboración de la Escuela Superior Politécnica del Litoral a través de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Computación, para acceder a los equipos de sistemas satelitales que posee la unidad académica.

Para realizar la evaluación, análisis y comparación de ambos sistemas, tomaremos los parámetros más importantes que puedan afectar una señal satelital; dificultad en la instalación o apuntamiento a un satélite, potencia de la señal, canales, costo de adquisición, entre otros. Instalaremos los sistemas y sacaremos las conclusiones respectivas.

# **CAPÍTULO 1**

## **1. GENERALIDADES**

Antes de empezar, tomamos en cuenta ciertos aspectos que influyeron en la realización de este proyecto, investigamos antecedentes de algún tipo de problema que nos motive a llegar una solución. La justificación que tenemos es debido a la factibilidad de poder realizar este tipo de proyecto con ayuda de varias organizaciones; y nuestros objetivos nacen del sentimiento de ayudar a abrir conocimientos sobre este tema.

### **1.1 Antecedentes**



Desde los inicios de la televisión en Ecuador la programación nacional es abierta a la comunidad pero no así los canales internacionales. Para poder ver éstos canales internacionales se contrata, desde hace ya varios años, estos servicios a empresas dedicadas a este negocio las cuales poseen sus propias antenas, se los denomina televisión por cable, debido a que el usuario no necesita realizar instalación de algún sistema receptor de señales satelitales.

Pero desde hace poco tiempo, una nueva forma de vender televisión internacional ha salido en el mercado ecuatoriano; la televisión satelital, la cual ofrece instalación de su propia antena en casa. Esta antena, son pequeñas y de rápida instalación. Al contratar estos servicios, la empresa llega al domicilio instala lo necesario para que el cliente pueda ver televisión internacional y nacional.

Existe formas más económicas de tener el mismo servicio y de mejor calidad, el usuario debe saber cómo lograrlo. El objetivo es que la comunidad pueda aprovechar este conocimiento para su uso cotidiano y personal. Con la ayuda de los estudios previos sobre la

ingeniería en los sistemas satelitales se puede traspasar estos conocimientos a la comunidad.

## **1.2 Justificación**

Con la demanda de la televisión satelital en la comunidad y el poco conocimiento básico sobre su funcionamiento en la comunidad, se quiere realizar una guía práctica de instalación de un sistema satelital propio en los hogares y dar a conocer un cuadro comparativo sobre dos de las bandas más frecuentes que sirven para estos servicios y dar a conocer sus ventajas desventajas, sus características y sus factores de afectación.

No es necesario contratar estos servicios para poder obtener buena programación en la televisión de los hogares ecuatorianos; informando que los equipos, materiales y herramientas son factibles de conseguir en precios módicos y que no escatima un gran esfuerzo para su instalación.

Algunos de los satélites que están en órbita, arriba de nosotros, y fueron creados para proporcionar estos servicios de manera gratis a todo el mundo.

### **1.3 Objetivos**

Como todo proyecto a realizarse, contamos debemos cumplir con algunos objetivos para que podamos saber si hemos culminado nuestro trabajo; sabiendo si se ha cumplido con estos al final del trabajo. De nuestros objetivos tenemos:

#### **1.3.1 Objetivo General**

Analizar y comparar las bandas *Ku* y *C* de servicios de televisión satelital basados en los parámetros de calidad e intensidad de su señal, afectados por factores externos como el clima.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Explicar y comprender definiciones básicas de los sistemas satelitales para banda *C* y banda *Ku*.
- Instalar e implementar sistemas satelitales para la banda *C* y la banda *Ku*.
- Determinar los factores que afectan la recepción satelital, para la banda *C* y la banda *Ku*.
- Realizar algunas pruebas y mediciones de la señal en banda *C* y banda *Ku*, para determinar que tanto afectan el clima y otros factores externos.

# **CAPÍTULO 2**

## **2. MARCO TEORICO**

En este capítulo se explican conceptos importantes sobre los sistemas satelitales, los conceptos de satélites y conocimientos sobre los que tienen huella satelital en Ecuador; las bandas disponibles, las frecuencias operacionales y el tipo de antenas con las cuales trabaja cada banda.

Se utiliza información proporcionada por organismos dedicados a las telecomunicaciones, y proyectamos estos datos para nuestro propósito.

## 2.1 Sistema Satelital

Todo lo que gira alrededor de nuestro planeta, Tierra, es considerado un satélite; sea artificial o natural, por ejemplo la luna es un satélite natural, y los satélites en forma de naves espaciales que son lanzados por Estados Unidos, Rusia, entre otros países son satélites artificiales; realizan la misma trayectoria que los naturales; creados para diversos propósitos, recogen información para transmitir y recibir, y así advertir lo que sucede en nuestro planeta.

Esta comunicación entre la Tierra y el satélite artificial se hace, por supuesto, a través de enlaces microondas en estaciones donde existen equipos de transmisión y recepción de estas frecuencias, al igual que los equipos en los satélites artificiales, las cuales pueden retransmitir a otras estaciones y así lograr un enlace y el mundo se mantiene comunicado. A todo esto se lo conoce como sistema satelital.

Un sistema satelital es el envío y recepción de señales a través de distintas frecuencias para evitar interferencia entre señales. Desde luego se necesitan dispositivos o equipos capaces de enviar y transmitir estas señales, los TP [1] [2].

Muchos no conocen las ventajas que tienen los sistemas de comunicación satelital, y es que resulta ser un campo muy amplio aún para esta época aquí en nuestro país. Para comprender un poco sobre las ventajas, debemos saber que no existe mucha diferencia entre este y otros sistemas de comunicación; como por ejemplo los terrestres, en cuanto a funcionamiento: bloques de emisión, propagación y recepción. Ahora nos interrogamos cuales serían sus ventajas frente a otros sistemas.

Fácilmente podemos deducir que las grandes desventajas son los costos de mantenimiento e instalación, y nos resulta difícil saber que realmente hay más ventajas tales como mayor rango de cobertura, el uso disminuido de radio frecuencia y la transmisión constante.

Ahora que conocemos un poco más, se nos hace más fácil hacer una comparación entre ambos sistemas, y sabiamente escoger cuando nos convenga uno de los dos sistemas.

## 2.2 Satélites que Existen en Órbita Terrestre

Al querer conocer la cantidad de satélites que tenemos sobre nuestras cabezas, debemos tener en cuenta que las potencias mundiales en comunicaciones satelitales son Rusia, China y Estados Unidos y que ellos poseen más de un centenar de satélites orbitando la Tierra. Pero, asimismo no son los únicos países que cuentan con satélites; a éstos se les suma España, Alemania, Japón, Francia, Inglaterra, y entre los sudamericanos están Brasil, Argentina, Chile, Venezuela, y ahora poco nuestro país cuenta con satélite propio llamado Pegaso; el cuál fue lanzado en Abril del 2013 desde China, y en pocas horas se pudo capturar señal en el mundo. El propósito de este satélite es de aportar a la comunidad científica y educativamente ya que puede transmitir video en tiempo real sobre lo que sucede en el globo terráqueo puesto que cuenta con cámaras especiales. Al saber esto podemos agregar que existen satélites para diversos propósitos, algunos para fotografías, seguimientos, entre otros. En la actualidad contamos con más de 1047 satélites incluido el ecuatoriano, entre los que son militares, comunicaciones y otros.



Al encontrarnos al nivel de la línea ecuatorial, tenemos la ventaja de que tenemos alcance a muchos de los satélites debido a nuestra posición, podemos captar muchos satélites a la vez con equipos adecuados; sólo debemos saber dónde se encuentran arriba de nosotros, es decir, coordenadas exactas donde nos encontramos y hacia donde queramos apuntar, con dos parámetros de medición de ángulos (elevación y azimut). Para esto debemos realizar una lista de los satélites más cercanos y más usados para nuestra ubicación. También existen programas que nos facilitan estos datos como: [www.dishpointer.com](http://www.dishpointer.com); [www.lyyngsat.com](http://www.lyyngsat.com); entre otros [3].

### **2.3 Los Satélites y sus Aplicaciones**

Debido a que existen muchos propósitos para los satelitales, podemos clasificarlos en tipos de aplicaciones: aplicaciones militares, aplicaciones científicas, aplicaciones meteorológicas, aplicaciones de exploración sobre la superficie terrestre, aplicaciones de navegación, aplicaciones gubernamentales y por último aplicaciones para comunicaciones; también existen satélites con propósitos combinados, es decir militar/gobierno, militar/civil, entre otros. En la

aplicación para las comunicaciones abarca lo que nos enfocamos, la televisión satelital. [1]

Este tipo de aplicaciones son de tipo comercial, puesto que ofrece servicios para la comunidad civil, dispuesta por la ITU y trabaja a distintas frecuencias, otorgadas por la misma. [4]

Cuando se puso en órbita el primero de muchos satélites artificiales, se comenzó a entender sus verdaderos propósitos que son la comunicación global más rápida en la historia del hombre, y fue desde ese momento que se ha dispuesto muchos satélites incluso para distintas finalidades; las telecomunicaciones aprovecha al máximo esta tecnología ya que se descubrió como enviar datos (imágenes, audio) a través de ondas, lo que es básicamente una difusión de televisión y sin restricción alguna debido a que ahora la cobertura es más extensa.

## **2.4 Bandas de Frecuencias**

Autoridades correspondientes a nivel internacional y mundial han dispuesto las bandas de frecuencia para el uso comercial de la

televisión satelital. Dichas autoridades decretaron trabajar en tres bandas de frecuencia, con sus respectivas denominaciones, banda *C*, *Ku*, y *Ka*, como se puede observar en la *Tabla 2.1*.

**Tabla 2.1 Bandas de Frecuencias. [2]**

<b>BANDA</b>	<b>FRECUENCIA [GHz] (Up)</b>	<b>FRECUENCIA [GHz] (Down)</b>
<b><i>Ka</i></b>	27,5 – 30,5	<b>17,7 – 21,7</b>
<b><i>Ku</i></b>	14,0 – 14,5	<b>11,7 – 12,2</b>
<b><i>C</i></b>	5,93 – 6,43	<b>3,7 – 4,2</b>

Estas no son las únicas bandas que existen; banda *L*, banda *S*, banda *X* entre otras.

Debemos tener en cuenta que mientras más larga sea la longitud de onda, más lejos puede viajar y mayor será su señal captada en las antenas. No se ven afectadas considerablemente por los obstáculos que pueda haber en su trayectoria; pero necesitarían equipos más potentes para su recepción y por consiguiente más caros. Mientras mayor sea la frecuencia menor es su longitud de onda, y mayor información puede llevar pero es posible que se pierdan debido a que son más fáciles de ser afectadas por los árboles, los edificios, etc.

Pero hoy en día se utilizan equipos más potentes para contrarrestar estos detalles.

Como podemos ver en la *Tabla 2.1*, de mayor a menor; la Banda *Ka* es la banda con mayor frecuencia de Subida y Bajada. La Banda *Ku* que es la más utilizada hoy en día, es la segunda en la tabla. Y por último la Banda *C* es la de menor frecuencia y está siendo considerada como obsoleta.

## 2.5 Los Transponders

Todo sistema satelital consta de dos elementos, la antena y el TP. Un TP o transpondedor<sup>1</sup> son los dispositivos terminales que reciben, amplifican y remiten en una banda distinta a la original, y cuando responden lo hacen de manera inmediata; se encuentran en los satélites y éstos pueden tener más de un TP para poder tener varios canales de transmisión de televisión, es decir que se necesita un TP para un canal determinado de televisión; pueden aprovechar y tener más canales de TV y de radio dependiendo de su capacidad. **[4]**

---

<sup>1</sup> Transponder o Transpondedor, proviene de las palabras transmitir y responder.

No sólo se utilizan en la televisión satelital, puesto que también se los emplean en sistemas de localización, navegación o posicionamiento, en otros usos los TP pueden ser representados como las tarjetas magnéticas, se usan también en llaves para autos elegantes con sistema de alarmas, entre otras aplicaciones más. **[5]**

Lo importante que debemos saber de los distintos TP que hay en los distintos satélites son cuatro parámetros:

- El satélite donde se encuentra.
- Su polarización.
- Su frecuencia.
- Y el Symbol Rate

Asimismo, los datos e información necesaria de estos TP son proporcionadas en los distintos sitios web donde nos proporcionan la lista actualizada de los satélites operativos.

## 2.6 Tipos de Antenas para la Recepción de Señales Satelitales

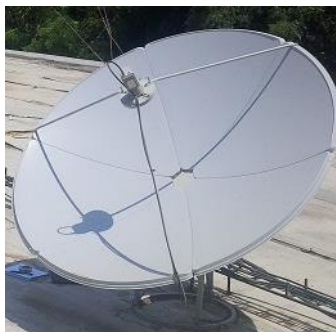
La antena es una parte muy importante en estos sistemas porque es el receptor de las frecuencias (señales) desde los satélites, actúa como un transductor recibiendo energía desde su fuente de origen y su funcionalidad depende de muchos factores o debe poseer ciertas propiedades; poder de absorción, orientación, eficiencia y en el ambiente en que se encuentre, para que se obtenga una excelente señal.

Existen 3 tipos de antenas que son las más usadas para la televisión satelital, y dependen exclusivamente de su forma, tamaño y método de alimentación: foco primario o con sub-reflector; algunas son parabólicas y concentran la señal en una unidad concentradora y ésta la pasa al dispositivo terminal. Su material debe ser metálico para que las ondas puedan incidir sobre la superficie de la antena, para que ésta la reflecte hasta donde esté su unidad concentradora o foco, excepto las antenas planas.

Los tipos de antena son:

### 2.6.1 Antena de Foco Primario o Centrado

Su superficie es en forma paraboloidal, las ondas inciden en su superficie y se reflejan en un punto en el centro denominado foco, como se puede observar en la *Figura 2.1*. El problema de estas antenas es que el foco produce sombra y se pierden ondas o información. Su tamaño máximo aproximado va desde los 1.5m hasta 2.4m de diámetro, aunque puede haber de mayor o menor valor; es decir son antenas muy grandes, que implica un costo más elevado y difícil instalación; la cual debe ser realizada por instaladores con experiencia.



**Figura 2.1 Antena de Foco Primario o Centrado.**

### 2.6.2 Antena Offset

En cuanto a forma, es parecida a la primaria pero su foco se encuentra fuera de la superficie por lo que produce menos sombra y obtienen mayor efectividad, como se ve en la *Figura 2.2*. Es de tipo asimétrica. Es importante la calidad del material con la que se fabrique la superficie, puesto que existen antenas que son pintadas, para obtener estética, con material que reduce la característica de reflejar y otros que ayudan la reflexión de las ondas. Son más pequeñas y son las más comerciales de uso casero puesto que su instalación no requiere mucha experiencia.



**Figura 2.2 Antena Offset.**

Para ambos tipos también podemos encontrar que existen antenas de foco primario (por lo general) que no están hechas



de superficie sólida si no con una especie de malla o grillado (véase la *Figura 2.3*). El motivo de este tipo de antena es para reducir las vibraciones o movimientos que pueden ocasionar los vientos fuertes, pero deben tener el espacio exacto entre hilo e hilo de tal manera que para la longitud de onda parezca que incide sobre una superficie reflectora sólida.



**Figura 2.3 Antena Tipo Grillada.**

### **2.6.3 Antenas Planas**

Son las más usadas hoy en día porque son mejores para la recepción de ondas sin necesidad de foco, como vemos en la *Figura 2.4*. Se las usa para las DBS. También son usadas para conectarse al internet por medio de satélites. Simplemente se apunta en dirección al satélite y se obtiene la información, no se precisi3n a la hora de apuntar.



**Figura 2.4 Antenas Planas.**

Para escoger el correcto tipo de antena en cuanto a ganancia, ésta dependerá de los parámetros del diámetro y de la frecuencia a la que trabaja el servicio (tipo de banda con la cual se quiere trabajar) como indica la *Ecuación 2.1*:

$$G = 4\pi A_e / \lambda^2 = \eta \pi^2 d^2 f^2 / c^2$$

**Ecuación 2.1. Ganancia de la Antena**

Como podemos deducir de la ecuación si se quiere obtener una mayor ganancia en la antena se debe fabricar una antena de mayor diámetro, pero mientras más grande la antena mayor será su costo. También para las distintas bandas que operan a distintas frecuencias, las antenas más grandes se destinan para frecuencias más bajas; y las de menor tamaño se destinan a las frecuencias más altas.

Consultamos de nuevo la *Tabla 2.2* para poder darnos cuenta que la banda *C* necesita antenas muy grandes y la banda *Ku* antenas de menor diámetro. [6]

## 2.7 Bloque de Bajo Ruido

Este Bloque de Bajo Ruido (LNB siglas en inglés) viene incluido en los sistemas de televisión satelital; en las antenas para ser exactos. Son los focos o unidades concentradoras de las antenas en forma de plato, es el punto hasta donde se reúnen todas las ondas reflejadas por la superficie metálica de la antena, minimizando el ruido proveniente naturalmente de la señal. Detrás de este bloque viene el receptor de la señal, o lo que comúnmente llamamos como el decodificador, se comunican por medio de un cable de cobre coaxial por el cual también se proporciona la alimentación del LNB, en algunos casos.

Su funcionalidad es de disminuir el ruido que proviene de la señal débil recolectada, para cuando se amplifique la señal trate de que el ruido no se amplifique con gran ganancia, aunque el ruido siempre

estará afectando y se ampliará conjuntamente con la señal, pero se puede minimizar y pulir la señal. Entonces podemos observar que por dentro contiene una combinación de filtros de pasa banda y pasa alto para obtener dichos resultados.

Es importante saber que los LNB son distintos para las diferentes bandas, *C* y *Ku*, se miden en dB y para la banda *C* tiene que tener un coeficiente mayor que las bandas *Ku*. Actualmente existen bloques que han podido reducir al valor más bajo de ruido 0.3 dB, para bandas *Ku* y de 15 a 17 K para bandas *C*, se mide la temperatura denominada temperatura de ruido en el conductor de la señal.

El LNB es, entonces, la pieza encargada de procesar las señales reflejadas que provienen de la superficie de la antena. Procesar, para el bloque, es convertir las señales de esa frecuencia a FI desde los 950 hasta los 2.1 MHz aproximadamente. [7] [8]

## 2.8 Ángulos de Vista

Este tema es muy importante porque es un factor primordial para poder apuntar directamente hacia un satélite puesto que dependen de la inclinación de las antenas para recibir directamente las ondas.

Existen dos ángulos de vista llamados de elevación y azimut.

### **2.8.1 Ángulo de Elevación**

Es el ángulo que se forma si trazamos una línea entre la antena y el satélite con el eje horizontal, es decir es cuanto inclinamos hacia arriba la antena. Si el ángulo es muy pequeño, la onda debe recorrer mayor distancia por lo que producimos una pérdida de dato, por eso se determina como mínimo un ángulo de 5°.

### **2.8.2 Azimut**

Este ángulo se obtiene trazando una línea hacia el Norte, consideraremos como 0 azimut; y en la misma dirección de las agujas de reloj, hacia el Este será 90 azimut; hacia el Sur

1800 azimut; hacia el Oeste 2700 azimut y si volvemos al Norte será los 0 azimut.

Estos ángulos dependen de la latitud que nos encontremos y también de la ubicación del satélite en órbita.

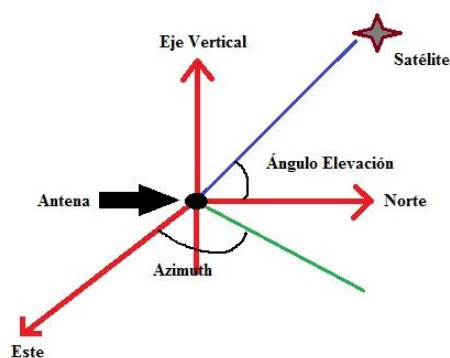


Figura 2.5 Ángulos de Elevación y Azimut.

También tenemos que considerar un dato más que es el Skew<sup>2</sup> para apuntar bien a los satélites deseados y capturar imágenes, para esto debemos saber el concepto de polarización. **[9] [10]**

<sup>2</sup> Se denomina así al giro que se le da al LNB para su polarización, se mide en grados.

## 2.9 Tipos de Polarización

La polarización es el comportamiento de las ondas, en otras palabras; es la forma como viaja la señal a través del aire. Existen varios tipos de polarización de la señal de transmisión satelital (4 en total), y es importante tener en cuenta esto cuando vamos a configurar los LNB que son los que receptan esta señal:

### 2.9.1 Polarización Lineal

Este tipo de polarización a su vez puede ser H o V; y su comportamiento es en forma de zigzag sea horizontal o verticalmente.

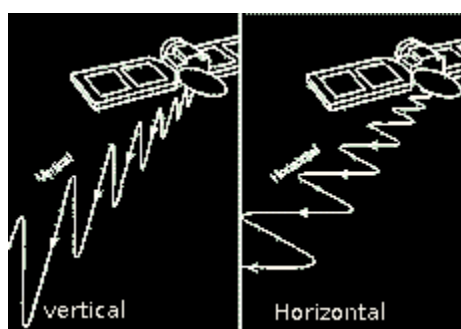


Figura 2.6 Polarización Lineal. [10]

## 2.9.2 Polarización Circular

Este tipo de polarización, así como la anterior, puede ser Derecha o Izquierda, y su comportamiento es en forma circular; solamente difiere su sentido de orientación.

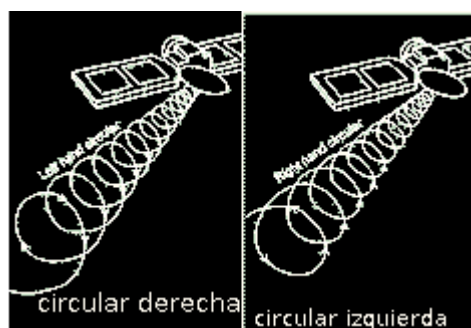


Figura 2.7 Polarización Circular. [10]

No es necesario tener mayores conocimientos sobre los tipos de polarización a la hora de realizar una instalación puesto que cada página web o aplicaciones para móviles facilitan esta información en sus tablas, juntamente con los grados de elevación, azimut, y otros datos necesarios para nosotros, incluso el tipo de banda por la cual transmiten. Esta información se cambia con el sitio donde realizamos la instalación, recordemos que la latitud y longitud nos indica el lugar



en la Tierra. Es decir que el azimut, elevación e incluso la polarización del LNB (skew) no es la misma para Quito que para Guayaquil. **[10]**

Para polarizar correctamente el LNB, debemos tener en cuenta que se mide en grados; y que puede ser negativo y positivo. Positivo va en contra de las manecillas del reloj (teniendo la antena de frente a nosotros) y negativo es al otro lado.

Al girar el LNB, los grados que nos indican en las aplicaciones, estaríamos captando la señal que sale del satélite en ese mismo plano, es decir de cierta forma horizontal o vertical.

Para las polarizaciones circulares, no es necesario este giro, porque igual se puede captar la señal, pero con una pérdida del 50% de su calidad.

Cuando se configura el codificador, existe la opción de polarizar el LNB de manera V o H para los satélites lineales; llamados FSS o, LH o RH para los satélites de polarización circular; llamados DBS.

Lo que debemos revisar ahora son las características de ambas bandas y cuáles son los satélites más visibles en Ecuador para poder hacer nuestra prueba.

# CAPÍTULO 3

## 3. CARACTERÍSTICAS DE LAS BANDAS *Ku* Y BANDAS *C*, Y SUS HUELLAS SATELITALES EN ECUADOR.

Las bandas que más se utilizan para transmisión satelital son las bandas las bandas *Ku* y *C*, en este capítulo encontraremos sus frecuencias operacionales y características; también se veremos conceptos sobre la huella que tiene cada satélite en Ecuador así como también su rango de

cobertura y potencia con la que transmite su señal, como vemos en la *Figura 3.1*.

### **3.1 Banda Ku**

La banda *Ku* tiene rangos de frecuencia en el espectro electromagnético que van desde 11,7 a 12.2 GHz; para las bajadas y desde 14 a 14.5 GHz para las frecuencias de enlace ascendente.

Para este tipo de frecuencias utilizamos antenas parabólicas de tipo Offset, son antenas pequeñas en comparación de las demás que tienen de diámetro máximo 1.2 metros por lo que es más comerciable debido a bajos costos. Esta banda es muy utilizada para la televisión satelital, ya que tiene un amplio alcance sobre la geografía de la Tierra. Pero también es utilizada para redes educativas, empresariales y otros sistemas de comunicación. [2]

### **3.2 Banda C**

La Banda C tiene un rango en el espectro electromagnético (microondas) que van desde 3,7 hasta 4,2 GHz para las bajadas y

desde 5,93 hasta 6,43 GHz para las frecuencias de enlace ascendente.

Para este tipo de frecuencias se utiliza antenas parabólicas muchos más grandes de hasta 5 hasta 10m de tipo foco primario. Por lo que son más costosos en adquirirlos.

Los servicios que ofrecen este rango de frecuencias son los mismos que se ofrecen para las otras bandas; sólo que un solo canal lleva toda la información de televisión y más canales de audio, es por esto que hay más servicios de audio con mejor calidad y bajo costo. Entre otros servicios tenemos la utilización de la banda para los radioaficionados. A pesar de que hoy en día pocos utilizan estas frecuencias debido a su costo. [2]

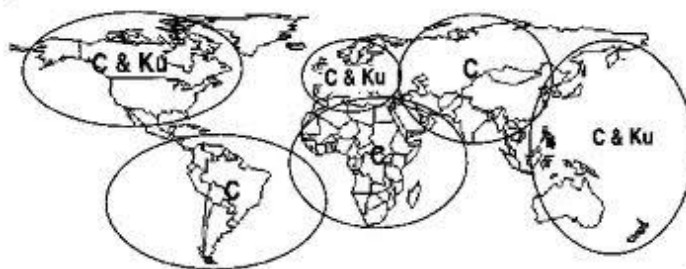


Figura 3.1 Cobertura General para las Bandas C y Ku [11]

### 3.3 Huella Satelital

Denominamos huella satelital<sup>3</sup> al área de cobertura capaz de emitir o transmitir señal un satélite. Para cada satélite existente, su huella es distinta. El concepto de huella es claro; cada satélite tiene una única huella puesto que un solo satélite puede ocupar un lugar en la órbita y a su vez cada TP de dicho satélite se dirige a una zona determinada con una frecuencia determinada; el análogo a las huellas digitales.

Las bandas *C* y las bandas *Ku* tienen distintas huellas en el mundo; pero en un plano general podemos saber las zonas donde mayor cobertura existe, como podemos observar en la *Figura 3.1*. Pero sus huellas son exclusivas de cada satélite y de sus TP. Cada satélite con cada TP tiene una huella sobre cierta zona. Satélites que operan en ambas bandas, tienen distintas frecuencias de TP y por lo tanto también tienen distinta huella satelital. Existen sitios web donde esclarecen estos temas como por ejemplo “[www.viasatelital.com](http://www.viasatelital.com)”; donde se escoge el nombre del satélite y se logra ver su huella. [12]

---

<sup>3</sup> Footprints en inglés

A esto también se lo relaciona con que cada TP existe diferente mapa que está orientado a las zonas destinadas. Los números que encontramos allí en las páginas web muestran la potencia de la señal que se transmite en cada área, se la conoce como PIRE o EIRP y es medida en dBW. Este PIRE sugiere el diámetro mínimo de la antena receptora para cada área en la que deseemos instalarla; y esto resulta de la *Ecuación 3.1*:

$$PIRE = Pot_{TP} + G_{antena} - L$$

#### **Ecuación 3.1. Cálculo del PIRE**

Donde la potencia del TP es un dato y la Ganancia de la antena se la calcula en la *Ecuación 2.1* y la pérdida es un dato también proporcionado. Como mencionamos el PIRE sugiere el diámetro mínimo de una antena en la superficie terrestre; pero con el tiempo y debido a más actualizaciones y mejoras en la tecnología en los TP; este valor simplemente es una referencia para estimar un diámetro; hoy en día una antena con diámetro pequeño puede captar señales de distinto PIRE destinadas para antenas más grandes. **[13]**

Asimismo, este valor del PIRE lo proporcionan sitios webs con la lista actualizada de los satélites con sus respectivos TP. Hay que tener en cuenta que cada cierto tiempo se actualiza un TP, cambiando frecuencias y otros parámetros que podrían de cierta manera a nuestra señal que llega a un sistema satelital previamente instalada. [14]

#### **3.4 Satélites que Transmiten en Banda C y Banda Ku**

Como lo mencionamos antes, existen satélites que pueden enviar señal en ambas frecuencias; por ejemplo “Amazonas”, “Hispasat”, “Satmex”, entre otros. Cada uno de los TP para cada banda operan a distintas frecuencias y su contenido es distinto. Actualmente, para cada banda existen ciertos números de canales; siendo la banda C con mayor número de canales comparada con la banda *Ku*.

Gracias a las herramientas en la web podemos saber estos datos sobre los canales, como se observa en la *Tabla 3.1*:

Tabla 3.1. Número de Canales libres para satélites comunes en Sudamérica. [15]

NOMBRE	UBICACIÓN	NUMERO DE CANALES LIBRES	
		BAND KU	BANDA C
Telstar 12 (Orion)	15W	9	0
Hispasat 1E	30W	50	0
NSS-806 (Intelsat 806)	40.45W	0	123
Galaxy 11	55.5W	6	0
Amazonas 2	61W	15	11
Telstar 14R (Estrela do Sul 2)	63W	27	0
Brazilsat B-4	84.03W	0	77
Satmex 5	116.8W	11	122
	<b>TOTAL:</b>	118	333

Como podemos apreciar en la tabla, hay más canales FTA para la Banda C que para la Banda Ku. Esto no quiere decir que sean los únicos canales que podamos ver en nuestros hogares, los demás canales poseen códigos de encriptación para que su visualización sea restringida. Existen dos encriptaciones:



- **DVB-S** – Digital Video Broadcasting by Satellite, es un estándar que incrementa la capacidad de transmisión de los datos y de la TV digital en formato MPEG2
- **DVB-S2** – Mejora las características del DVB-S
- **Power Vu** – Condiciona la visualización de su contenido a usuarios no autorizados

Y los canales que no tengan este tipo de encriptación, son los FTA; aquellos que no necesitan de un pago adicional para poder ver los contenidos. [16] [17]

Hemos completado nuestro conocimiento básico sobre los sistemas satelitales, la parte teórica. La parte práctica donde veremos pasos a seguir para instalar una antena y como captar señal están descritas en los siguientes capítulos. Son muy importantes estos conocimientos previos para facilitarnos al momento de realizar una instalación.

# CAPÍTULO 4

## 4. INSTALACIÓN DE LOS SISTEMAS SATÉLITES.

Para poder instalar describimos las características de la banda *C* y la banda *Ku*, así como también explicamos los pasos a seguir para la instalación de la antena parabólica y para la configuración del decodificador.

### 4.1 Elección del Satélite a Apuntar que Transmite en Banda *C* y Banda *Ku*

Dado los resultados de la *Tabla 3.1*, el satélite que transmite en ambas frecuencias y con mayor número de canales es “Satmex 5” (11 canales en banda *Ku* y 122 canales en banda *C*), consideramos justo apuntar hacia este satélite que se encuentra 116.8W.

Algo muy importante, como hemos dicho anteriormente; la base de datos se actualiza cada cierto período de tiempo; por lo que “SATMEX 5” ahora se lo encuentra como “SATMEX 8”, pero algunos codificadores (fabricados mucho tiempo antes) lo tienen registrado como antes se lo nombraba. En todo caso nos guiamos por su información y ubicación en la listas de las páginas web.

Sacamos información de “lyngsat” y obtenemos la lista de los satélites que transmiten en las bandas deseadas, para esto el servidor web nos proporciona códigos de color para que sea más dinámica su búsqueda y obtener todos los datos que necesitamos para su apuntamiento.

#### **4.2 Equipos, Herramientas y Materiales Necesarios.**

Para realizar la instalación se necesita los siguientes materiales proporcionados por la Escuela Superior Politécnica del Litoral:

- Codificador marca: AZ América S812.
- Dos antenas sólidas (foco primario y offset).
- Cable coaxial (ya ponchado, listo para conectar).
- Herramientas varias para la fijación de la antena al suelo (llaves para tornillos y taladros).
- Dispositivos móviles, de preferencia con sistema operativo Android con GPS y con las aplicaciones “Smart Compas”, “GPS Status”, “Satellite Director” y/o “Dish Pointer” (disponibles en forma gratuita en “Google Play Store”).
- Televisores, de tubos catódicos o LCD; cualquiera funciona (menos HD ni 3D porque son señales especiales).
- Cables de audio y video.

Una vez que tengamos las herramientas adecuadas y hayamos conseguido las antenas, procedemos a buscar un sitio para realizar la instalación.

#### **4.3 Instalación y Configuración de un Sistema Satelital Banda *Ku* y Banda *C***

La instalación y configuración de los sistemas es similar para ambas bandas, por lo que a continuación consideramos el mismo método

para las dos como idea general. Los valores cambiarán en cuanto a frecuencias de TP, symbol rate y frecuencia operacional (*C* y *Ku*)

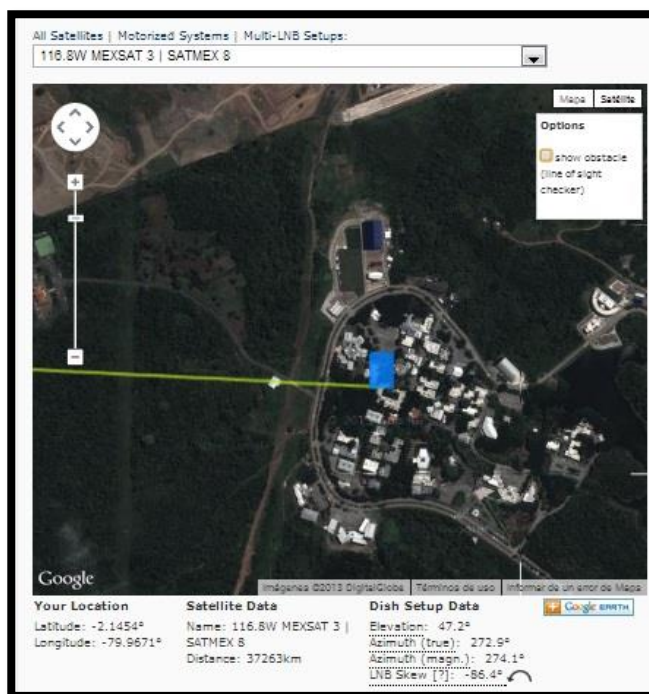
#### **4.3.1 Montaje y Dirección de la Antena.**

Una vez que tengamos todos los materiales y las herramientas necesarias y aparte tener claro el satélite que vamos a apuntar; lo que primero debemos hacer es conseguir un lugar perfecto para fijar la antena, para banda *Ku* usaremos la antena offset (la más pequeña) y para la banda *C* la más grande.

Debemos de percatarnos que no exista ningún obstáculo en la línea imaginaria entre satélite y la antena; ningún árbol ningún edificio, etc. Para evitar esto es preferible escoger un sitio alto como el techo de casa, edificio, entre otro.

También debemos usar la herramienta del dispositivo móvil para apuntar el satélite que queramos, una ventaja que tenemos es que existen varias aplicaciones disponibles en Google Play en versión de pago o gratuita. También hay que ayudarse de las páginas web como más información de los

satélites y sobre su apuntamiento, como se observa en la *Figura 4.1*.



**Figura 4.1** Captura de Pantalla de los Datos Necesarios para Apuntar al Satélite SATMEX 8. [17]

Nuestra ubicación exacta donde realizamos la instalación es Pascuales, Guayaquil (referencia) y está dada en:

- **Latitud:** -2.2038° (es decir 2 grados al sur con respecto a la línea equinoccial)

- **Longitud:**  $-79.8975^{\circ}$  (es decir aproximadamente 80 grados al oeste con respecto al meridiano de Greenwich)

Por lo que los satélites cuyas órbitas sean mayor de 80W quiere decir que se encontrarán a nuestro Oeste (desde nuestra posición actual), y los 80W para abajo hasta 0W debemos apuntar a nuestro Este.

Iniciamos la fijación del soporte de la antena al suelo. En nuestro caso colocamos el soporte primero y la fijamos de tal forma q no se pueda mover la antena. Como habíamos dicho apuntaríamos a “SATMEX 5” que se encuentra a 116.8W, con un cálculo rápido dirigimos la antena hacia donde debería apuntar el plato; y empezamos a montar la antena con su respectivo LNB en el soporte.

Con la ayuda de la aplicación apuntamos la antena hacia el satélite, con los datos proporcionados:

- **Azimet:**  $272.8^{\circ}$

- **Inclinación:** 47.2°
- **Polarización (skew):** -86.4

Una vez que tengamos la antena en dirección del satélite la fijamos, y debido a que utilizamos nuestro pulso el apuntamiento tendrá un margen de error es por esto que no la fijamos tanto (sólo la antena, la base debe estar completamente fija) ya que podemos ayudarnos con los datos que nos da el decodificador (calidad de señal) para apuntar mejor y obtener mejor calidad. Después de esto conectamos el cable coaxial que va en el LNB hasta el decodificador (LNB in).

Para la polarización del LNB, debemos tener presente algo; no es necesaria una exactitud debido a que éstos son modernos, son universales, que pueden captar a señal en polaridad cambiada. Si el caso fuera de un LNB de un solo polaridad ahí si se vería afectada la señal en su totalidad. Pero en este caso el LNB es universal tanto así que la pérdida de señal por mala polarización es mínima.

#### **4.3.2 Configuración del Decodificador**



Como habíamos mencionado anteriormente, el decodificador es una parte importante en los sistemas satelitales, es la parte encargada de recibir la señal proveniente de conductor (cable coaxial) y mostrarla en la pantalla. Su mala configuración no sólo impide al usuario poder ver televisión sino también provoca una pérdida de tiempo en la instalación del sistema. Para configurar el codificador se realizan una serie de pasos a seguir; disponible en el guía de usuarios, ver Anexos; éstos pasos son generales para cualquier marca de codificador pero difieren en entorno gráfico y en el menú de opciones de configuración. Para nuestro caso empleamos el codificador AZ América S812.

Pasos a seguir:

Como paso inicial se debe borrar las configuraciones guardadas previamente y restablecer la configuración de fábrica en caso de ser un decodificador que ya se haya usado en otras ocasiones; para esto necesitamos la contraseña del decodificador que por default es 0000, se

hace esto para que el decodificador pueda guardar las nuevas configuraciones con las nuevas frecuencias TP del o los satélites que se quiere apuntar para captar su señal.

Después en la opción: **CONFIGURACIÓN DE ANTENA** se debe configurar los siguientes parámetros:

- Escogemos el satélite al cual estamos apuntando con la antena parabólica, previamente habíamos apuntado en dirección al "SATMEX 5".
- Escogemos la frecuencia LNB universal; que quiere decir que tenemos un LNB lineal y puede receptor señales horizontales o verticales, esto es porque el satélite envía la señal de forma lineal (podemos ver esto en la página "<http://www.lyngsat.com/SatMex-8.html>", en la parte de la frecuencia del TP si es H o V)
- Alimentación LNB en OFF, para LNB que no necesitan energía eléctrica como la que usamos, no hacemos ningún otro cambio a menos que tengamos que escoger DiSEqC que es un dispositivo que divide la señal para dos decodificadores.

- Escogemos la frecuencia TP, se debe escoger una de las frecuencias más alta para poder captar todos los canales FTA disponibles en esa frecuencia de TP.

Ya obtuvimos señal pero de un TP, ahora queremos de todos los TP que tenga "SATMEX 5"; entonces nos ubicamos en el menú, la opción **BÚSQUEDA SATÉLITE (BLIND SEARCH)** para configurar los siguientes parámetros:

- Escogemos la frecuencia desde donde empezará la búsqueda de los TP con su debida información (recordemos que cada TP puede tener un canal de TV y varios canales de radio).
- Determinamos el Symbol Rate; éste parámetro nos indica a que tasa viajan los datos de un canal a través de la señal, es decir cantidad de información por segundo.
- Escogemos la polarización en sintonizador: podemos escoger ambas debido a que es un LNB universal, existirá cierta pérdida en algunas señales pero es mínima.

- Buscar FTA solamente; escogemos la opción **NO**, debido queremos encontrar todos los canales de tv, radio, FTA y canales codificados (sólo para tener como datos cuántos canales codificados existen, pero solo veremos los que son abiertos)

Luego de hacer la búsqueda, automáticamente se guarda la configuración de los TP encontrados con los canales FTA, codificados y de radio. Y tenemos imágenes y los datos como Intensidad (fuerza) de la señal y Calidad de señal, que son los parámetros que necesitamos para realizar nuestros análisis y posterior comparación.

### **4.3.3 Recepción de Señal**

Nos referiremos a la Intensidad o Fuerza vs Calidad de señal; estos son los parámetros que nos indican que hemos hecho una gran instalación. Al tener buenos resultados lo primero que debemos hacer a continuación es ahora si fijar la antena al soporte.

La intensidad de la señal o fuerza es la que llega al plato proveniente del satélite (PIRE) y pasa por el cable coaxial hasta el decodificador. Mientras que la calidad es la que más varía debido a que es propia del TP que se esté captando.

Para realizar ajustes se necesitan dos personas; una que pueda observar la calidad de imagen y la otra persona que pueda mover la antena justo apenas para que capte mejor señal (sin movimientos bruscos).

Para obtener resultados positivos la Intensidad debe estar por arriba de un 80% de su valor (PIRE) y la calidad debe estar por arriba de los 35%, así como se observa en la *Figura 4.2*. Si la calidad baja de ese valor no podremos ver nada; y lo muy probable es que el LNB está mal posicionado.

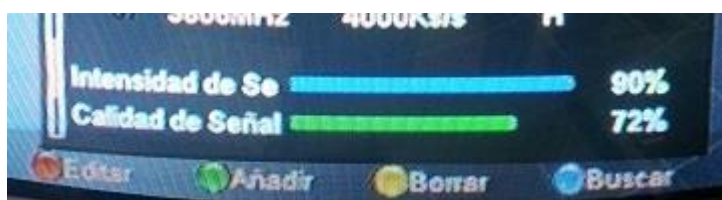


Figura 4.2 Intensidad de Señal vs Calidad de Señal.

Para realizar perforaciones en el suelo o en la pared se necesita un poco de ayuda para fijar bien la antena. La antena de menor tamaño tenía un peso manejable para una persona; la antena de mayor tamaño (banda C) se necesitó la ayuda de otras personas ya que resultó difícil manejar una antena de ese tamaño.

Es importante tener en cuenta que el clima es un factor determinante de la señal. Éste puede afectar la señal de un sistema. El viento puede mover la antena y se perdería información, la lluvia hace de la superficie del plato sea menos refractiva por ende menos señal llega al LNB, el cielo debe estar despejado para que se pueda captar al máximo la señal, entre otros.

Es por esto que tomamos en cuenta este parámetro y con la ayuda de los dispositivos móviles obtenemos los datos de cada día de las pruebas realizadas para saber un porcentaje de afectación.

# **CAPÍTULO 5**

## **5. TABULACIÓN DE RESULTADOS.**

Al haber instalado los sistemas satelitales y haber obtenido imágenes en nuestras pantallas, también podemos tomar muestras y analizarlas para evaluar la calidad de la señal afectada por factores externos. Las muestras se las realizó durante una semana en dos turnos diarios, para tener un mayor número de datos, para sacar varianza, media y desviación estándar.

## 5.1. Análisis y Comparación de Calidad de Señal para las Bandas *Ku* y *C*

Para poder realizar el análisis y la comparación hemos realizado tablas y las hemos llenados con datos en base a la señal (Calidad de la señal) que nos proporciona el mismo codificador. Consideramos la calidad de señal solamente porque en los días de prueba no hubo cambio alguno en la Intensidad (fuerza) que es la potencia de la señal con la que llega a la antena.

En la *Tabla 5.1* tenemos las muestras tomadas en el horario matutino por intervalos de 1 min durante una hora:

**Tabla 5.1 Muestras Tomadas en Horario Matutino.**

	Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes	
	Banda Ku(%)	Banda C(%)	Banda Ku(%)	Banda C(%)	Banda Ku(%)	Banda C(%)	Banda Ku(%)	Banda C(%)	Banda Ku(%)	Banda C(%)
1	65	71	69	73	67	71	70	73	66	70
2	64	70	70	73	66	70	69	72	66	71
3	64	71	68	72	68	70	68	72	65	70
4	69	71	69	72	69	71	68	71	65	71
5	67	71	70	73	67	70	68	72	63	70
6	69	71	69	73	69	70	69	73	63	70
7	68	72	68	73	68	70	69	73	68	70
8	69	71	69	71	69	71	69	71	68	71
9	67	70	70	73	68	70	68	73	67	70
10	67	70	70	72	67	71	67	72	67	71
11	69	70	69	72	67	71	69	72	67	71
12	68	70	68	73	67	72	68	73	66	70
13	68	70	68	73	68	72	68	73	66	70
14	68	71	68	73	68	71	68	73	65	71



	Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes	
	Banda Ku(%)	Banda C(%)	Banda Ku(%)	Banda C(%)	Banda Ku(%)	Banda C(%)	Banda Ku(%)	Banda C(%)	Banda Ku(%)	Banda C(%)
15	67	72	70	72	67	72	67	72	65	70
16	67	71	70	73	67	71	67	71	65	71
17	69	71	69	72	68	71	68	73	65	70
18	69	71	70	73	68	70	68	73	66	70
19	67	71	70	73	66	70	67	73	66	71
20	67	71	70	72	66	71	67	72	67	71
21	68	71	68	72	67	72	68	72	67	72
22	68	70	68	73	68	71	68	73	68	70
23	69	71	69	73	67	71	69	71	68	71
24	69	70	69	73	68	70	69	73	69	71
25	67	71	67	72	67	71	68	73	69	71
26	67	70	67	73	68	70	68	73	69	71
27	67	71	69	73	67	71	67	71	69	70
28	68	70	68	72	68	70	68	71	66	70
29	69	71	69	73	69	71	70	71	66	70
30	69	70	69	73	67	71	70	73	64	70
31	69	71	69	72	69	71	70	72	64	70
32	68	70	68	72	68	70	68	72	64	70
33	67	71	67	72	67	71	67	72	67	70
35	68	70	68	72	68	70	68	72	67	70
35	68	71	68	73	67	71	68	73	68	70
36	68	70	68	73	68	70	68	73	68	70
37	68	71	70	73	66	71	68	71	68	70
38	68	70	70	73	66	70	69	71	68	70
39	69	71	69	72	67	71	69	71	66	71
40	67	70	70	72	67	71	69	72	66	71
41	67	71	69	73	67	71	67	72	67	71
42	67	70	70	72	67	70	67	72	67	70
43	68	71	68	73	68	71	68	73	64	72
44	69	70	69	73	69	70	69	73	64	72
45	69	71	70	73	66	71	69	73	65	71
46	69	70	69	72	66	70	69	73	65	70
47	67	71	70	72	67	72	67	72	65	71
48	68	70	68	72	68	71	70	72	69	71
49	68	71	68	71	68	71	70	72	69	71
50	68	70	70	73	69	71	70	72	67	70
51	69	72	69	73	69	72	70	72	68	71
52	69	71	69	73	69	71	69	73	68	71
53	67	70	70	73	67	71	67	73	67	70
54	67	71	70	73	69	71	69	73	64	71

	Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes	
	Banda Ku(%)	Banda C(%)	Banda Ku(%)	Banda C(%)	Banda Ku(%)	Banda C(%)	Banda Ku(%)	Banda C(%)	Banda Ku(%)	Banda C(%)
55	68	72	68	73	69	72	69	72	64	72
56	69	70	69	73	69	70	69	72	63	70
57	69	71	69	73	69	71	69	72	63	70
58	67	70	70	72	69	70	67	72	67	70
59	67	71	67	73	67	71	67	73	67	70
60	68	70	70	73	68	70	69	73	67	71

Para poder obtener más datos con distintos parámetros, se hizo pruebas en horario vespertino debido a los cambios climáticos brusco que sufre la ciudad, en Anexos podemos encontrar estos datos.

Entonces, las muestras tomadas en el horario vespertino; asimismo en intervalos de 1 min durante una hora se presentan en la *Tabla 5.2*:

**Tabla 5.2 Muestras Tomadas en Horario Vespertino.**

	Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes	
	Banda Ku(%)	Banda C(%)	Banda Ku(%)	Banda C(%)	Banda Ku(%)	Banda C(%)	Banda Ku(%)	Banda C(%)	Banda Ku(%)	Banda C(%)
1	63	71	68	73	66	72	70	72	66	70
2	64	71	69	73	66	70	68	72	66	70
3	64	72	69	72	68	70	68	72	64	70
4	63	72	70	73	68	71	67	73	64	71
5	63	72	70	73	67	71	67	72	63	71
6	65	71	70	73	69	71	67	72	63	71
7	65	70	69	73	68	70	69	73	67	70

	Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes	
	Banda Ku(%)	Banda C(%)	Banda Ku(%)	Banda C(%)	Banda Ku(%)	Banda Ku(%)	Banda C(%)	Banda Ku(%)	Banda C(%)	Banda Ku(%)
8	67	70	69	72	69	71	69	72	67	71
9	67	70	68	72	68	70	68	72	67	70
10	69	70	68	72	67	70	67	72	67	71
11	69	71	69	73	67	70	67	72	67	71
12	68	71	69	73	68	72	68	73	66	70
13	68	70	68	73	68	70	68	73	66	70
14	68	72	68	73	68	71	68	73	65	71
15	67	72	70	71	67	70	67	72	65	70
16	67	72	70	71	67	71	67	71	65	71
17	66	71	69	71	68	71	68	73	65	70
18	66	71	69	73	68	70	68	73	66	70
19	67	71	70	73	66	70	67	73	66	71
20	67	71	70	72	66	71	67	72	67	71
21	68	71	68	72	67	72	68	72	67	72
22	68	70	68	73	67	71	68	73	63	71
23	69	71	68	73	67	71	69	71	68	71
24	69	70	69	73	68	70	69	73	69	71
25	66	71	69	72	67	71	68	73	69	71
26	66	70	67	73	68	71	68	73	69	71
27	67	70	67	73	67	71	67	71	65	70
28	68	70	67	72	68	70	68	71	65	70
29	69	72	68	73	69	70	70	71	65	70
30	69	72	68	73	67	71	69	73	64	70
31	69	71	68	72	69	71	69	73	64	70
32	68	70	68	72	68	70	68	72	64	70
33	67	71	67	72	67	71	67	72	67	70
35	68	70	67	72	68	70	68	72	67	70
35	68	71	67	73	67	71	68	73	68	70
36	64	70	67	73	68	70	68	73	68	70
37	64	71	70	73	66	71	68	71	68	72

	Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes	
	Banda Ku(%)	Banda C(%)	Banda Ku(%)	Banda C(%)	Banda Ku(%)	Banda Ku(%)	Banda C(%)	Banda Ku(%)	Banda C(%)	Banda Ku(%)
38	63	70	70	73	66	70	69	71	68	72
39	63	71	69	71	66	71	69	71	66	71
40	67	71	69	71	67	71	69	72	66	71
41	67	71	69	73	67	71	67	72	67	71
42	67	70	70	72	67	70	67	72	67	70
43	68	71	69	72	68	71	67	73	64	72
44	69	70	69	73	69	70	69	73	64	72
45	69	71	70	73	66	71	69	73	65	71
46	69	70	69	72	66	70	67	73	65	70
47	67	71	70	72	68	72	67	72	65	71
48	68	70	68	72	68	70	70	72	67	71
49	67	71	68	71	68	70	70	72	67	71
50	67	72	70	73	69	71	70	72	67	70
51	68	72	69	73	69	72	70	72	68	71
52	68	71	69	73	68	71	69	73	68	71
53	67	70	70	73	67	71	67	73	67	70
54	67	71	70	73	69	71	69	72	64	71
55	68	72	68	73	69	70	69	72	64	72
56	69	70	69	73	68	70	69	72	64	70
57	68	71	69	73	68	71	69	72	63	70
58	67	71	70	71	69	70	67	72	63	70
59	67	71	70	71	68	71	67	73	67	71
60	67	70	70	73	68	71	68	72	67	71

También es importante considerar nuestros análisis de inversión para este proyecto; se investigó en el mercado precios de antenas y demás para la instalación de los sistemas y pudimos obtener una

tabla para cada banda. Debido que la facultad nos facilitó la mayoría de equipo, esto no impidió a nosotros poder adquirir estos equipo.

Estos valores los obtuvimos recorriendo el mercado de la televisión satelital (abierta) tanto en locales guayaquileños como en páginas web, se recorrió la ciudad en busca de precios bajos y se encontró los valores que detallamos en la *Tabla 5.5* y en la *Tabla 5.6*.

**Tabla 5.3 Inversión para el Mercado Ecuatoriano para un Sistema Satelital Banda Ku.**

<b>Equipos y materiales</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio c/u</b>	<b>Costo</b>
<b>Decodificador</b>	1	\$185.00	\$185.00
<b>Antena Parabólica</b>	1	\$30.00	\$30.00
<b>LNB</b>	1	\$25	\$25
<b>Cable coaxial</b>	100m	\$0.30	\$30.00
<b>Tacos Fischer</b>	10	\$0.10	\$1.00
<b>Pernos</b>	10	\$0.20	\$2.00
<b>Conectores tipo F</b>	10	\$0.30	\$3.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$276</b>

**Tabla 5.4 Inversión en el Mercado Ecuatoriano para un Sistema Satelital de Banda C.**

<b>Equipos y materiales</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio c/u</b>	<b>Costo</b>
<b>Decodificador</b>	1	\$185.00	\$185.00
<b>Antena Parabólica</b>	1	\$500.00	\$500.00
<b>LNB</b>	1	\$35	\$35
<b>Cable coaxial</b>	100m	\$0.30	\$30.00
<b>Tacos Fischer</b>	10	\$0.10	\$1.00
<b>Pernos</b>	10	\$0.20	\$2.00
<b>Conectores tipo F</b>	10	\$0.30	\$3.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$756</b>

La inversión para instalar un sistema digital de banda *Ku* es de \$276 aproximadamente y para la banda *C* es de \$756 aproximadamente..

## 5.2. Resultados

En base a los resultados obtenidos, se puede decir que la banda *C* es mucho más estable que la banda *Ku* en condiciones adversas, ya sea por el clima nublado o por la lluvia, también se puede decir que la banda *C* tiene una mayor calidad de señal, debido a que el

diámetro de las antenas de banda *C* es mucho mayor que la banda *Ku*, por ende tiene un mayor ganancia y al relacionar la potencia transmitida podemos observar que la calidad de señal de banda *C* es mayor que la calidad de señal de banda *Ku*.

En cuanto a los detalles de costo, se sumó todos los materiales que se utilizan incluyendo herramientas y pernos para la fijación de los platos y se obtuvo la sumatoria de estos valores, obteniendo resultados distintos para ambas bandas.

### **5.3. Ventajas y Desventajas**

La mayoría de canales FTA se transmite en banda *C* debido a que tiene mejor estabilidad y calidad de la señal y porque es una banda más antigua que la otra. También hay muchos más canales de radio.

La más notable desventaja es que como opera con frecuencias bajas, se necesita unas antenas más grandes para poder captar la señal, esto incrementa el costo tanto de instalación como de implementación, ya que esto significa que a mayor diámetro mayor

su precio y mayor dificultad en la instalación (se necesita más de una persona para mover la antena). También, al utilizar frecuencias bajas, éstas pueden interferir en las frecuencias utilizadas en la tierra de comunicaciones por ondas como radio de corto alcance, entre otros.

Una de las ventajas de la banda *Ku* es que utiliza antenas parabólicas con un diámetro más pequeño con lo cual se los costos de instalación e implementación son bajos y hace manejable por una sola persona, es decir una sola persona es capaz de instalar la antena.

La principal desventaja es que es vulnerable a factores climáticos, tanto por clima lluvioso o climas nublados, con lo cual se vuelve una banda menos estable y pierde señal con mayor facilidad.

Ahora con todos los datos obtenidos podemos sacar nuestras conclusiones, que servirán de guía para que puedan escoger cualquier tipo de banda y disfrutar de sus servicios.



# **CONCLUSIONES**

1. La banda *C* es más confiable bajo condiciones atmosféricas, en comparación con la banda *Ku*. En días nublados, una baja en la calidad de la señal no fue notoria, a pesar de que no se recibe la señal proveniente del satélite en su totalidad debido a la atenuación de la señal a causa de las grandes distancias que tiene que recorrer la señal y obstáculos en el medio ambiente.
2. En base a los experimentos, también se pudo concluir que con un 35% de la calidad de la señal es el mínimo para ver imágenes pixeleadas.
3. En base al análisis económico, la instalación de sistemas satelitales de Banda *Ku* es mucho más económico que los de la Banda *C* y también es

mucho más sencillo de instalar su antena; lo que lo hace más comercial en el mercado.

# **RECOMENDACIONES**

1. Se debe instalar la antena parabólica de manera que esté bien fija al suelo o pared; cualquier movimiento provocado por el viento baja la calidad de señal e intensidad.
2. No es necesario ser exactos en medir azimut, elevación y skew; basta con apuntar en dirección al satélite para comenzar a captar imágenes. Las herramientas digitales como smartphone son de gran utilidad.
3. Para realizar la correcta instalación de la antena hay que tener a la mano las herramientas adecuadas, así como también escoger un lugar adecuado donde vaya a instarse la antena, ya que no tiene que haber ningún tipo de

obstáculo que obstruya el punto de vista de la antena hacia el satélite que se quiere apuntar.

4. Colocar la antena en una superficie plana y asegurar bien la base para que al momento de ajustar los ángulos de azimut y elevación no se tenga ningún tipo de inconveniente.
5. Utilizar los materiales correctos, brújula, inclinómetro, o también utilizar herramientas tecnológicas, laptop, tablet, smartphone o cualquier dispositivo que tenga un sistema operativo Android, ya que se pueden utilizar algunas aplicaciones para poder orientar la antena de una manera más rápida.
6. Se recomienda utilizar herramientas de internet para poder obtener información de los satélites con cobertura en el Ecuador, así como también obtener información sobre sus principales características de transmisión.
7. Se debe configurar de una manera correcta el decodificador para obtener una buena calidad de la señal.
8. Para obtener una buena calidad de la señal también se puede mover la antena de manera lentamente, formando un cuadrado en el cielo apuntando

al satélite y observando en la pantalla si en el decodificador aumenta un poco más la calidad de la señal, por lo que se necesita dos personas para este trabajo.

# **ANEXOS**

# ANEXOS A – REGISTRO FOTOGRÁFICOS

Figura A.1 Captura de Pantalla de las Páginas Web para Saber a Donde Apuntar un Satélite Deseado.

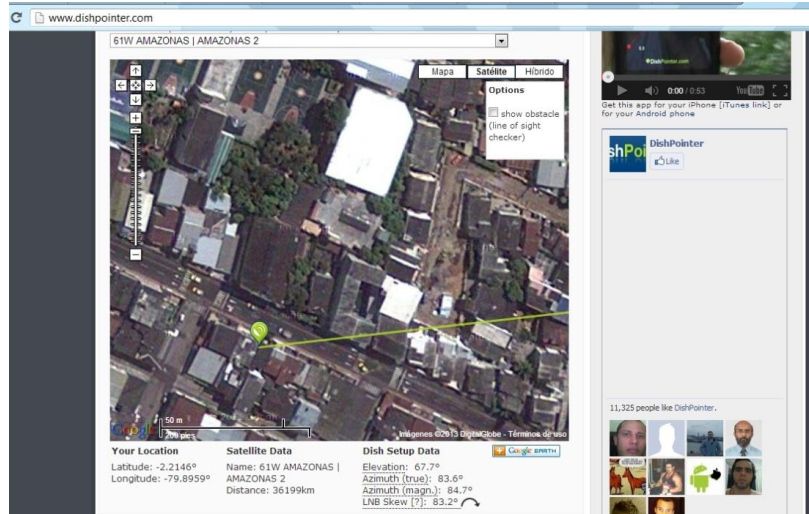
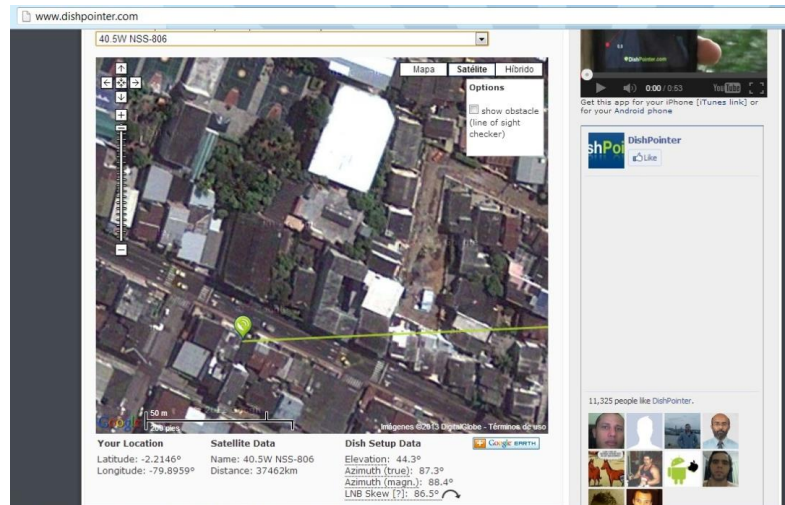


Figura A.2 Obteniendo Datos de Diferentes Satélites.



**Figura A.3** Prácticas de Instalación Previas a la Toma de Datos.



**Figura A.4** Foto de Tipos de LNB.

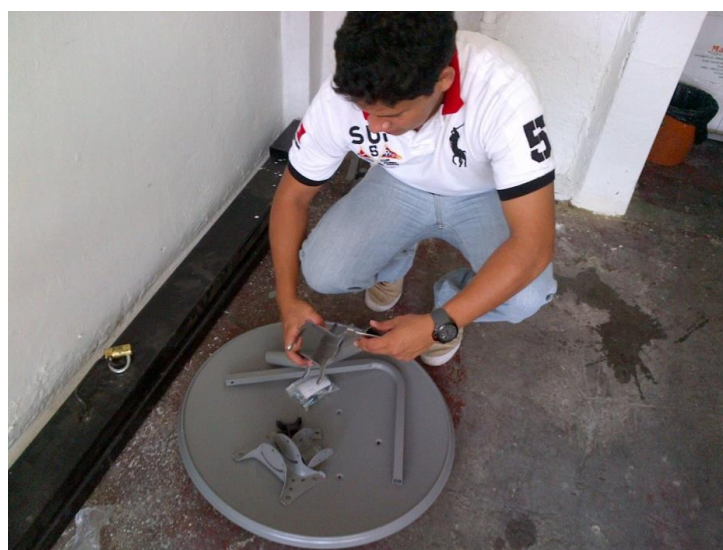




**Figura A.5** Armando Antenas de Tipo Offset.



**Figura A.6** Siguiendo Instrucciones para Ensamblar de Manera Correcta una Antena.



**Figura A.7** Ensamblaje Completo de la Antena.



**Figura A.8** Fijación de la Antena al Suelo.



**Figura A.9** Adaptar el LNB a la Antena.



**Figura A.10** Búsqueda de la Calidad con Equipos Profesionales de Medición de Potencia.



**Figura A.11** Terminando de Ajustar Fijamente la Antena al Suelo después de Encontrar la Señal.



**Figura A.12** Lugar de Trabajo en la FIEC, sobre el Techo del Edificio de Laboratorios de Electrónica y Comunicaciones Satelitales.



**Figura A.13** Foto que Muestra la Altura en la que se Trabajó.



**Figura A.14 Codificador** utilizado para trabajo, AZ América S812.



**Figura A.15** Menú del Codificador Ajustes de Antena.



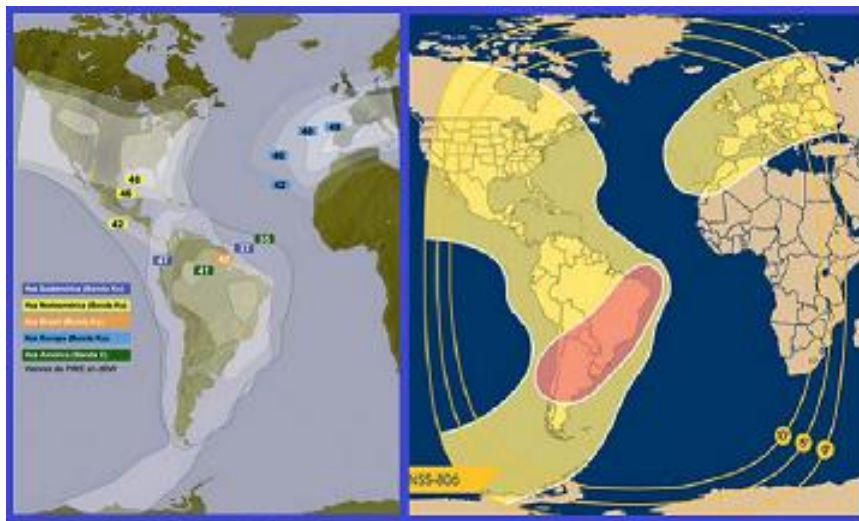
Figura A.16 Giro Correcto para la Polarización del LNB (skew)



Figura A.17 Configurando Codificadores de Otras Marcas.



**Figura A.18** Huellas Satelitales de los Satélites Amazonas (izquierda) y del NSS-806 (derecha)





**Figura A.19** Tabla de los Datos de cada Satélite con Huella Satelital en América con sus Leyendas en Colores que Indican Tipo de Frecuencia.

61.5°W	EchoStar 16	131205	103.0°W	AMC 1	131014
63.0°W	Telstar 14R	120607	103.0°W	SES 3	
65.0°W	Star One C1	130702	105.0°W	AMC 15	131205
67.0°W	AMC 4	130929	105.0°W	AMC 18	131017
70.0°W	Star One C2	131202	107.0°W	EchoStar 17	
72.0°W	AMC 6	130623	107.3°W	Anik F1R	131018
72.7°W	Nimiq 5	131205	107.3°W	Anik G1	131018
75.0°W	Star One C3	131021		DirectTV 5	100331
77.0°W	EchoStar 8		110.0°W	EchoStar 10	131123
77.0°W	QuetzSat 1	131111		EchoStar 11	131205
78.0°W	Simón Bolívar	130831	111.1°W	Anik F2	131016
79.0°W	Intelsat 16		113.0°W	SatMex 6	131118
82.0°W	Nimiq 4	131103	114.9°W	SatMex 5	130923
83.0°W	AMC 9	131104	115.0°W	XM 4	061219
84.0°W	Brasilsat B4	130417	116.6°W	Maxstar 2	131205
85.0°W	AMC 16	120707	116.6°W	SatMex 8	131118
85.1°W	XM 3	130731		Anik F2	131205
85.2°W	Sirius XM 5		119.0°W	DirectTV 7S	120904
87.0°W	SES 2	131125		EchoStar 14	131206
89.0°W	Galaxy 28	131117	120.5°W	Sirius FM 6	
91.0°W	Galaxy 17	131205	121.0°W	EchoStar 9/Galaxy 23	131113
	Nimiq 6	130910	123.0°W	Galaxy 18	130706
92.0°W	Brasilsat B3 (Incl. 10°)		125.0°W	AMC 21	131118
93.1°W	Galaxy 25	131127		Galaxy 14	131205
95.0°W	Galaxy 3C	131125	127.0°W	Galaxy 13/Horizons 1	131203
95.0°W	Spaceway 3		129.0°W	Galaxy 12	
96.0°W	Sirius FM 5	130729	129.0°W	Ciel 2	131123
97.0°W	Galaxy 19	131207	131.0°W	AMC 11	131002
99.2°W	Galaxy 16	131107	133.0°W	Galaxy 15	131205
	Spaceway 2 & DirecTV 11	130731	135.0°W	AMC 10	131023
	DirectTV 8	110904	137.0°W	AMC 7	121023
101.0°W	SES 1	131207	139.0°W	AMC 8	110124
	DirectTV 4S	120222			

Colour codes on this regional index: X data/L/S/Ka band C band C & Ku band Ku band moving

**Figura A.20** Utilización de las Herramientas Móviles para Apuntar un Satélite.



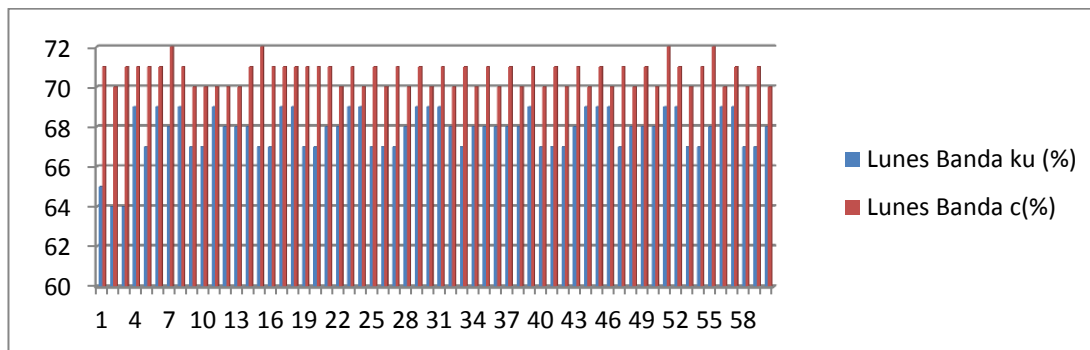
**Figura A.21** Posible Interferencia de Señal debido a que las Hojas del Árbol son Obstáculos.



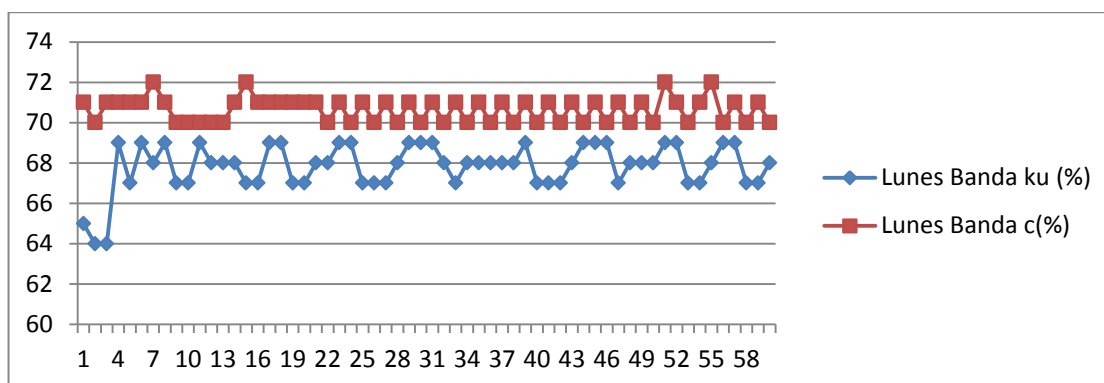
**Figura A.22** Aplicación del Smartphone para Tomar Datos del Clima que Afecta a la Calidad de la Señal.



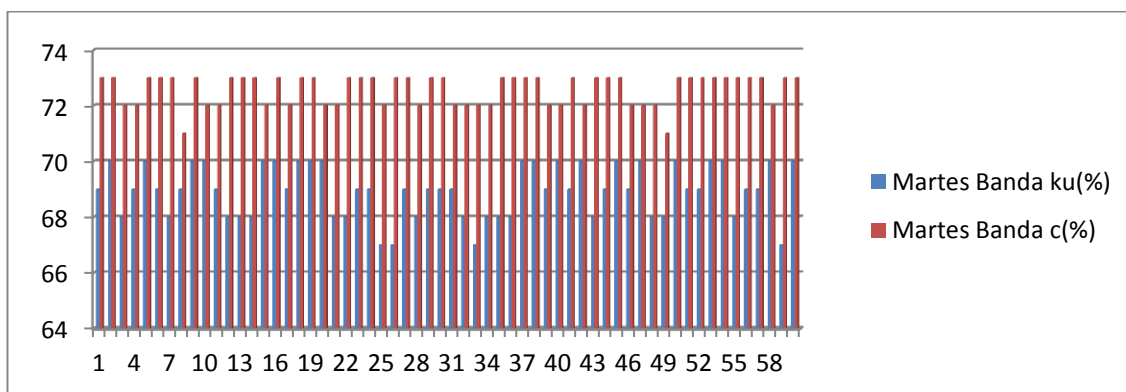
**Figura A.23** Gráfico de Barras Tomadas un Lunes en la Mañana (ambas Bandas)



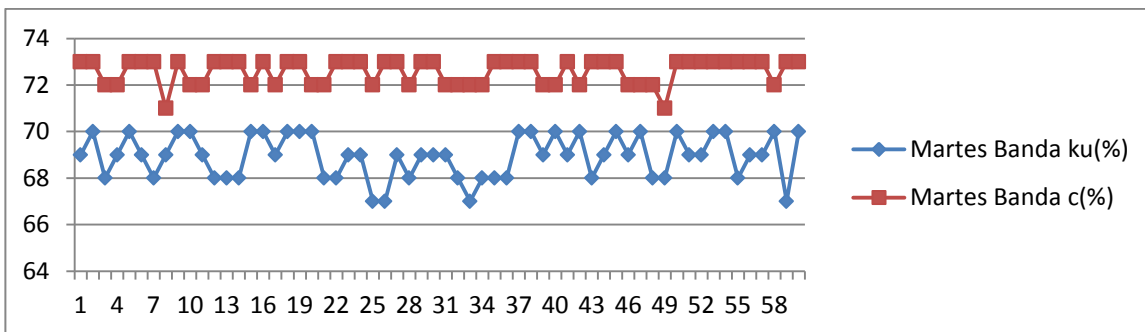
**Figura A.24** Dispersión de Datos del Día Lunes en la Mañana.



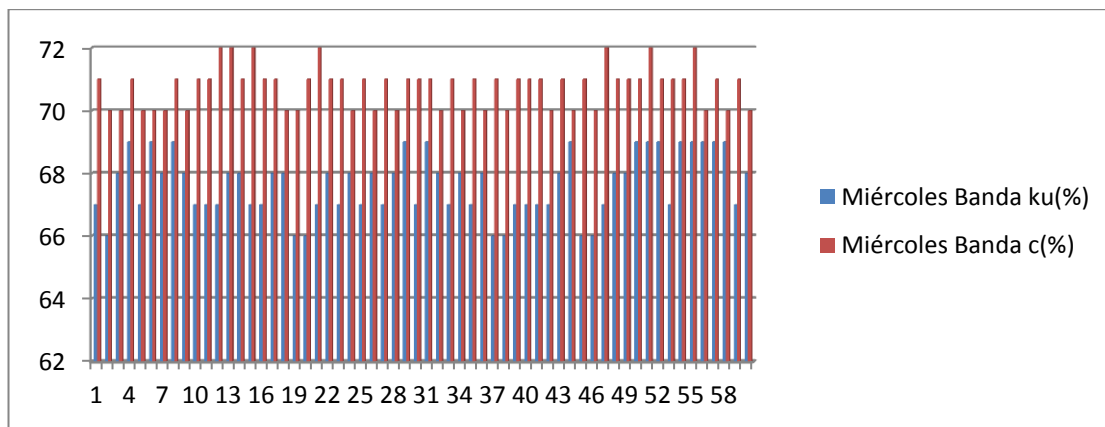
**Figura A.25** Gráfico de Barras Tomadas un Martes en la Mañana (ambas Bandas)

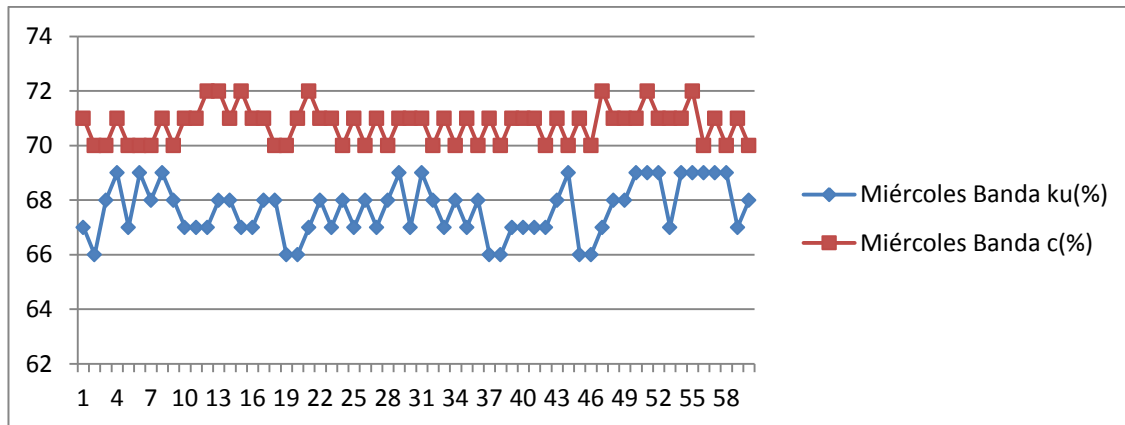


**Figura A.26** Dispersión de Datos del día Martes.

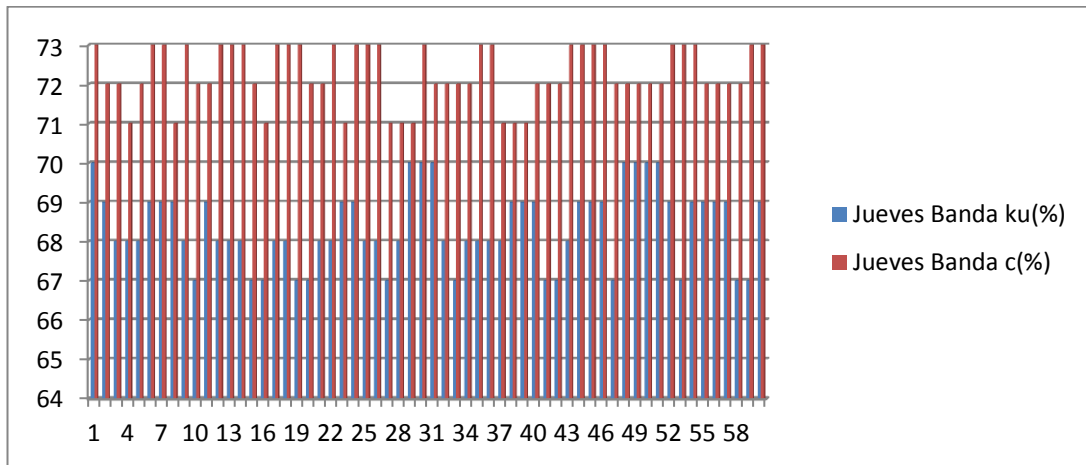


**Figura A.27** Gráfico de Barras Tomadas un Miércoles en la Mañana (ambas Bandas)

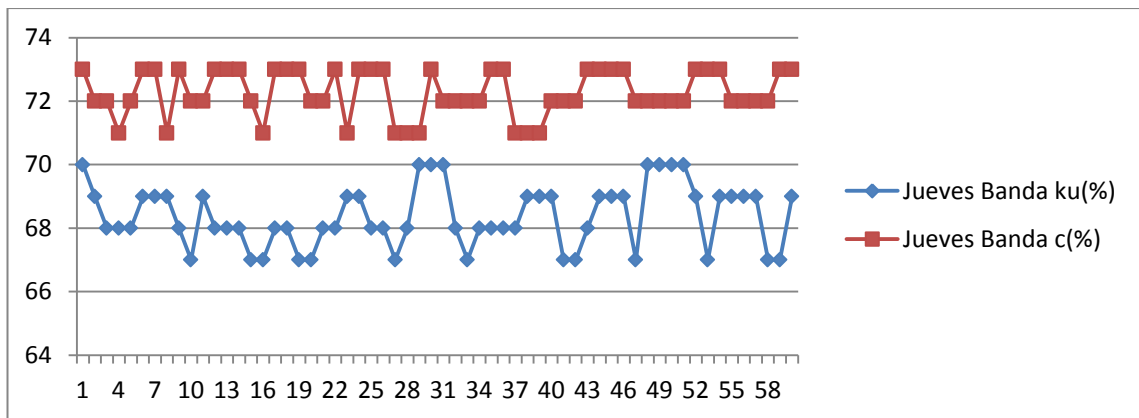


**Figura A.28** Dispersión de Datos del Día Miércoles.

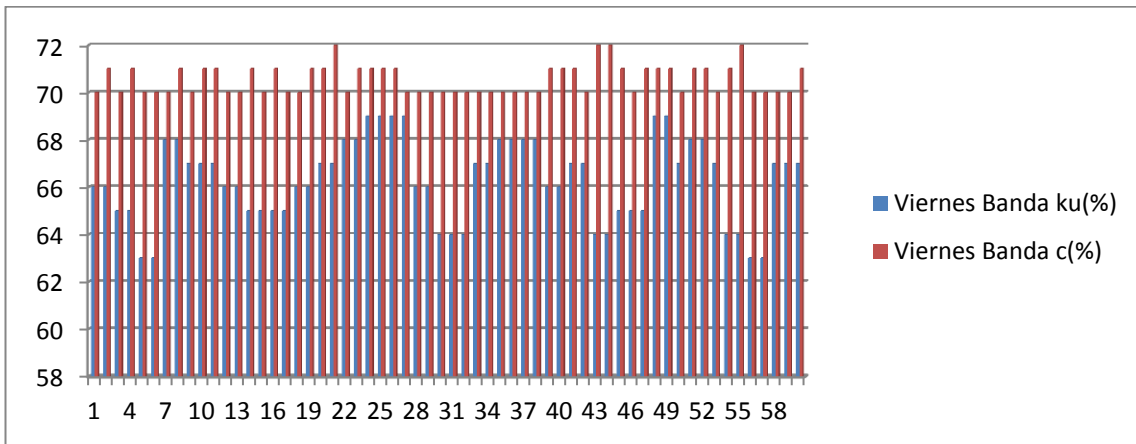
**Figura A.29** Gráfico de Barras Tomadas un Jueves en la Mañana (ambas Bandas)



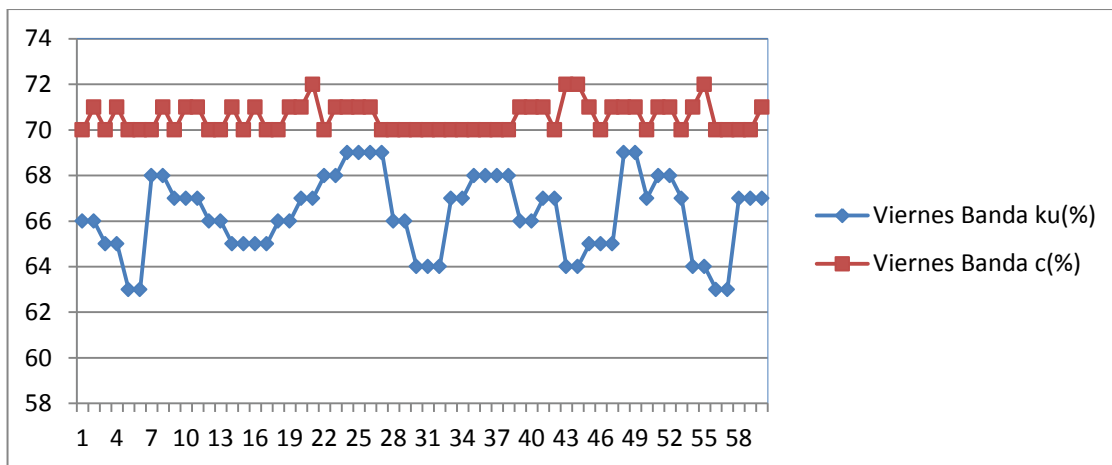
**Figura A.30** Dispersión de Datos del día Jueves.



**Figura A.31** Gráfico de Barras Tomadas un Viernes en la Mañana (ambas Bandas)

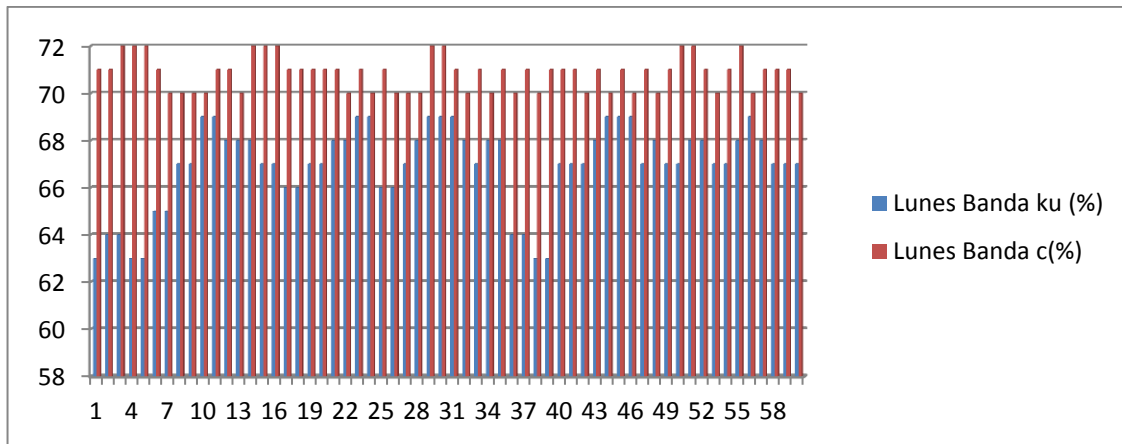


**Figura A.32** Dispersión de Datos del Día Viernes.

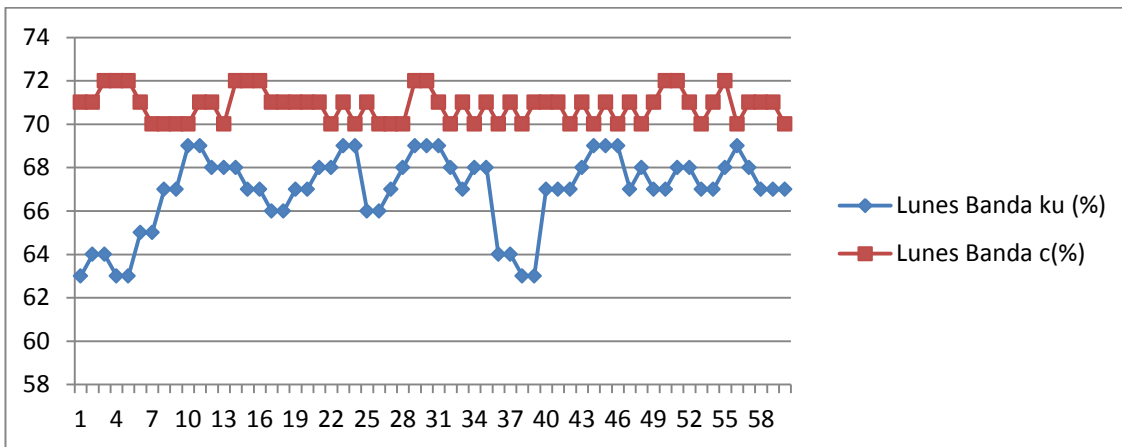




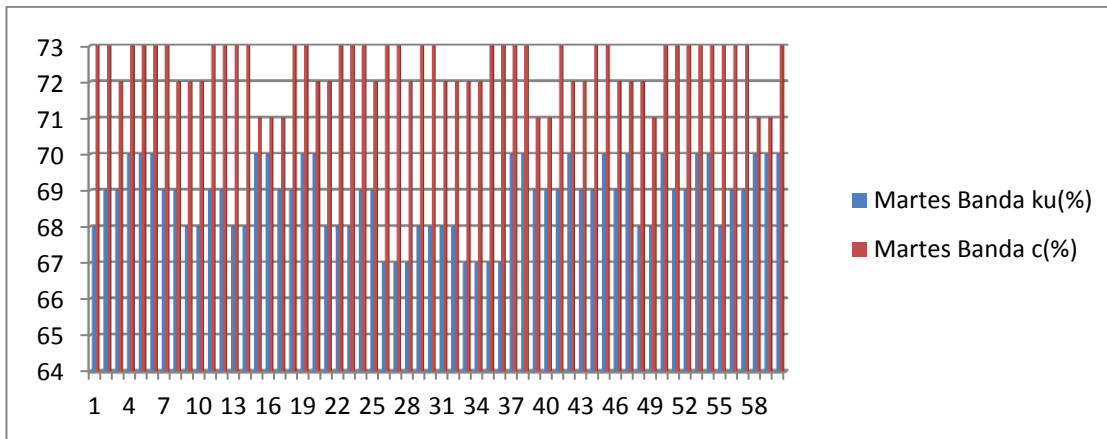
**Figura A.33** Gráfico de Barras Tomadas un Lunes en la Tarde (ambas Bandas)



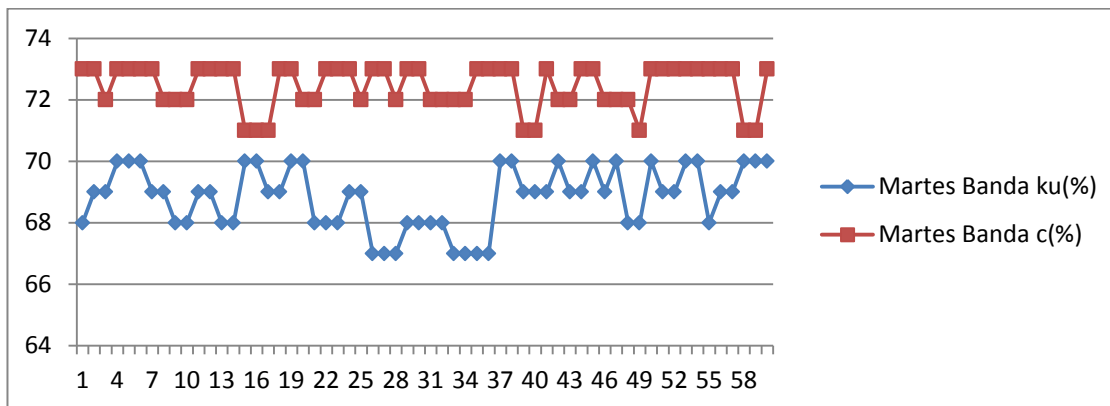
**Figura A.34** Dispersión de Datos del Día Lunes (Tarde)



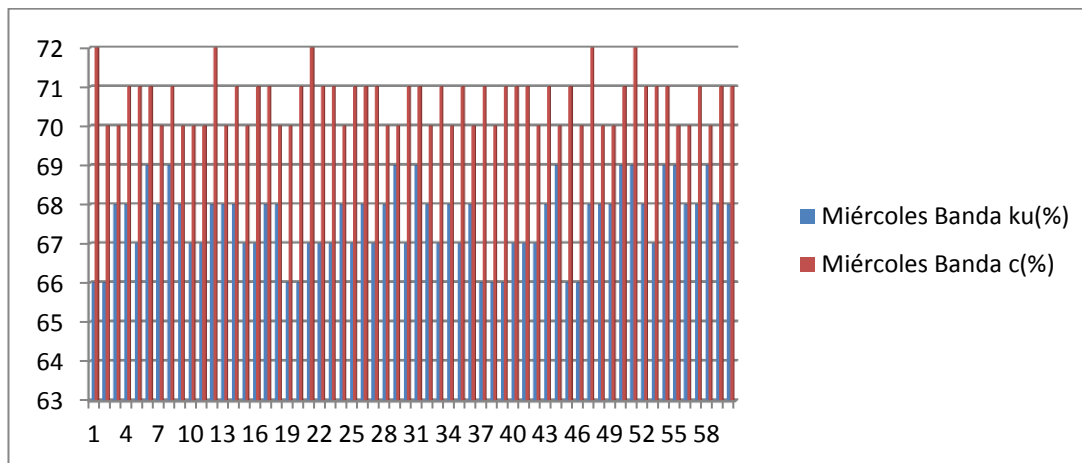
**Figura A.35** Gráfico de Barras Tomadas un Martes en la Tarde (ambas Bandas)



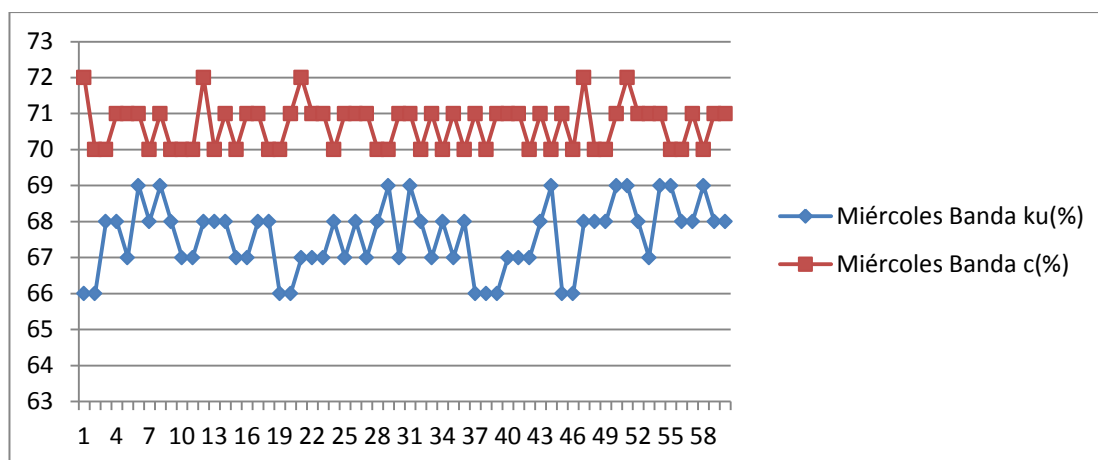
**Figura A.36** Dispersión de Datos del Día Martes (Tarde)



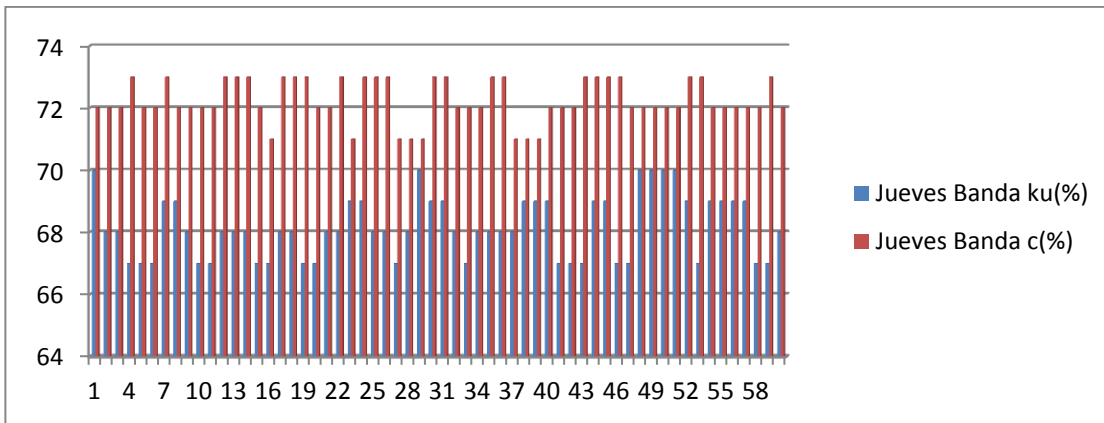
**Figura A.37** Gráfico de Barras Tomadas un Miércoles en la Tarde (ambas Bandas)



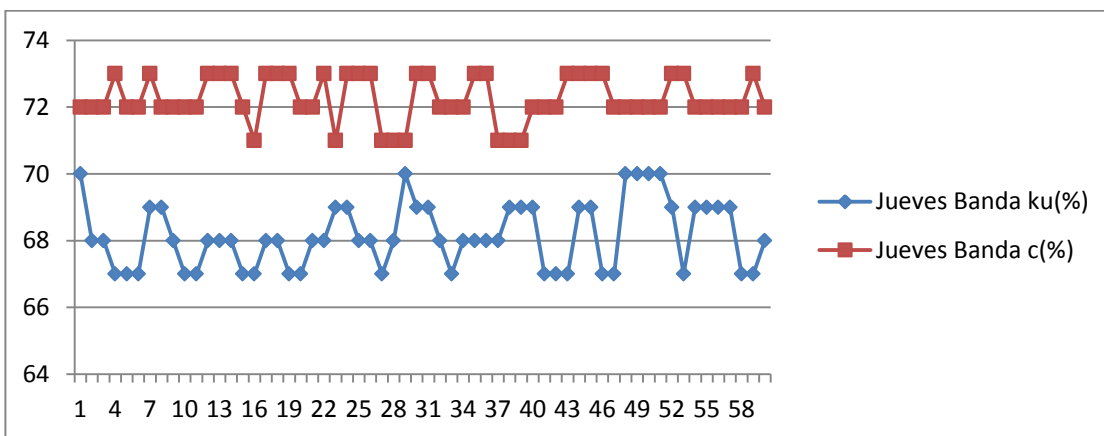
**Figura A.38** Dispersión de Datos del Día Miércoles (Tarde)



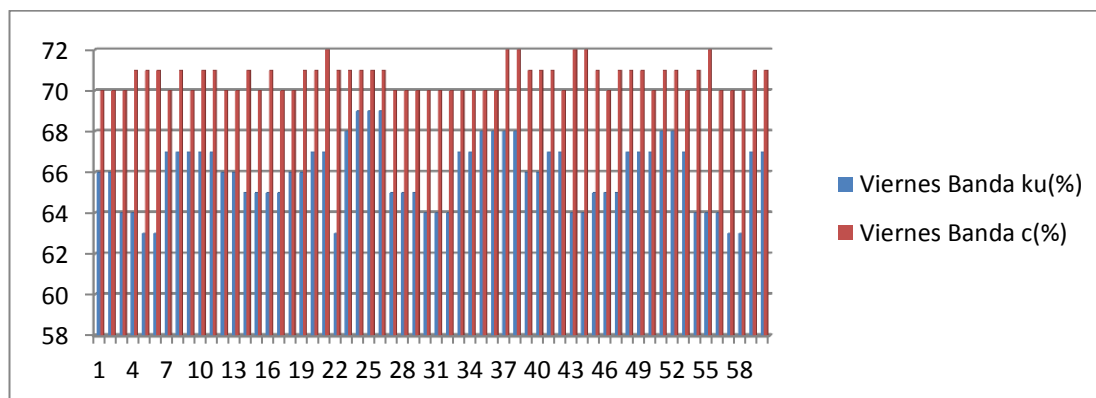
**Figura A.39** Gráfico de Barras Tomadas un Jueves en la Tarde (ambas Bandas)



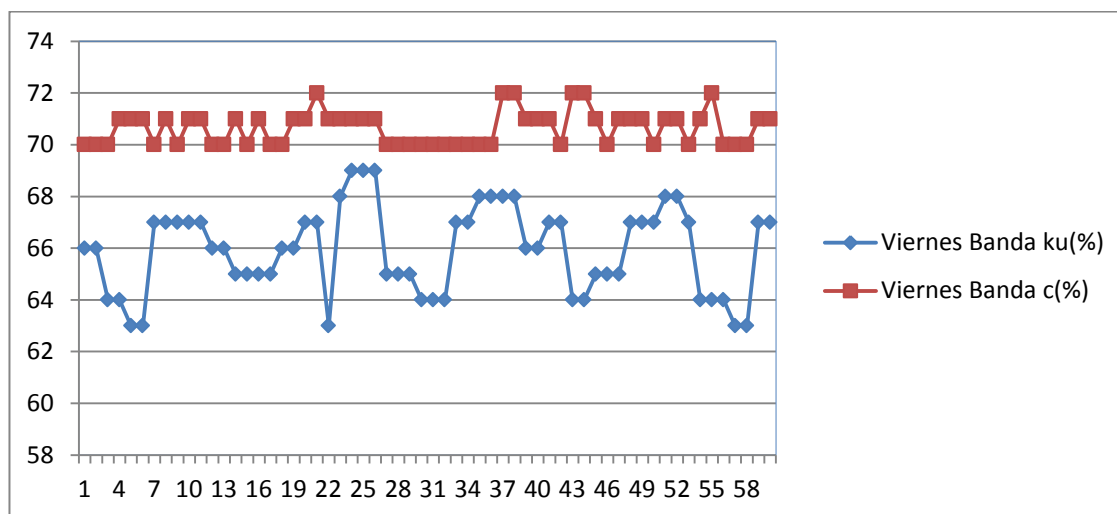
**Figura A.40** Dispersión de Datos del Día Jueves (Tarde)



**Figura A.41** Gráfico de Barras Tomadas un Viernes en la Tarde (ambas Bandas)



**Figura A.42** Dispersión de Datos del Día Viernes (Tarde)



# ANEXOS B – GUÍA DEL USUARIO AZ AMÉRICA S812

## INFORMACIÓN GENERAL

### Desembalaje (Opcional)



● Control Remoto



● Guía de Usuario



● Cable Audio Video

### Funcionamiento general

- En este manual se dará cuenta de que la operación diaria del receptor es basado en una serie de menús de uso fácil en la pantalla. Estos menús le ayudarán a sacar el máximo provecho de su receptor, guiándole a través de la instalación, de canales organizados y la visualización de muchas otras funciones.
- Todas las funciones se pueden realizar usando los botones del mando a distancia, y algunas de las funciones también se pueden realizar usando los botones del panel frontal.
- ✓ El receptor es fácil de utilizar, siempre a sus órdenes y adaptable a los avances futuros.
- Tenga en cuenta que el cambio de software puede cambiar la funcionalidad de receptor.
- Si usted tiene algún problema con el funcionamiento de su receptor, por favor, consulte la sección de este manual (Resolución de Problema) si no, llame a su distribuidor o servicio al cliente

## INFORMACIÓN GENERAL

### RCU



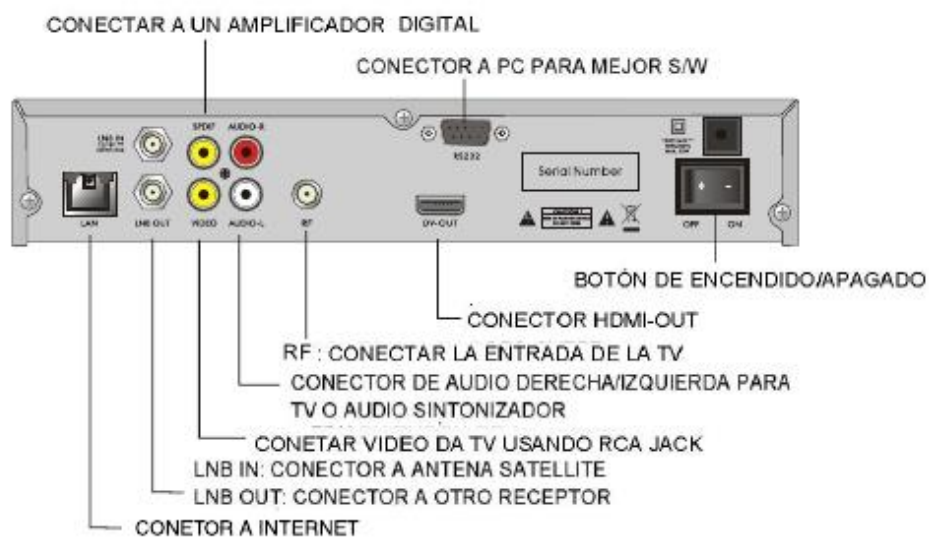
Tecla	Función
	Encendido ON / Apagado OFF o DSR
	Cuando se ve un canal, silenciar el sonido
0-9	Introduce el número de ítem del menú o seleccione un número de canal para ver
TV/RADIO	Cambiar entre TV y RADIO
← PR	Cambiar al canal anterior
FAV	Mostra la Lista de Grupos Favoritos
SHIFT	TimeShift
FIND	Muestra la opción búsqueda
INFO	Mostrar información del canal actual
MENU	Presione esta tecla una vez, para visualizar la opción menú en pantalla Mover hacia arriba / hacia abajo, una página de la lista
OK, LIST	Ejecutar el objeto seleccionado en la pantalla, o en cualquier modo de entrada
PR+, PR-	Visualizando un canal, cambiar de canal o pasar para el próximo pudiendo ser el mayor o el menor de la lista
	Visualizando un canal, ajustar el volumen o mover para la izquierda o derecha en los ítems del menú
EXIT	Volver a la pantalla de menú anterior o salir de menú
EPG	EPG (Guía Programa Electrónico)
	Ver la ventana de Audio
TV/AV	Cambiar entre TV y AV
TXT	Cambiar entre teletexto o subtítulo
ZOOM	Accionar Zoom
PAUSE	Presionar una vez para detener la imagen, y luego una vez mas para regresar al modo normal
SLEEP	Entrar en el modo de Dormir
	Entrar en el modo de nueve imágenes en pantalla
RECORD	Grabar o programar
	Reproducir y Parar
	Presione para avanzar o retroceder rápidamente
	Presione para avanzar o retroceder lento

## INFORMACIÓN GENERAL

### Panel Frontal



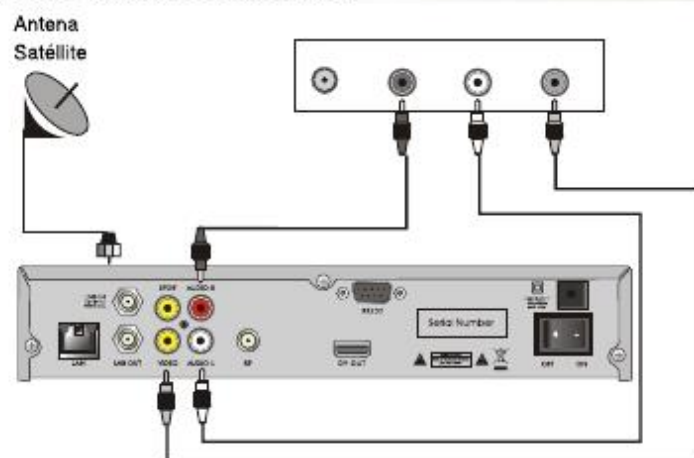
### Panel Trasero



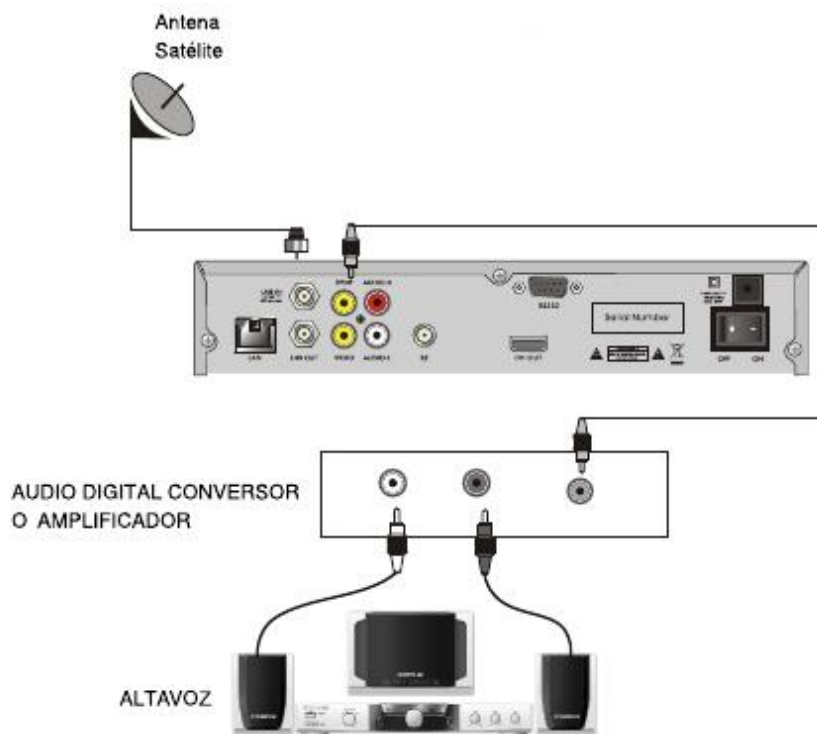


# INSTALACIÓN

## Conexión al TV utilizando el cable RCA



## Conexión al Amplificador Digital



## MENÚ DE INFORMACIÓN

### Menú Principal

- Asegúrese de que tiene correctamente instalado y conectados los cables del receptor. Si el receptor es de fábrica no se visualizarán listas de canales, una vez conectado, la ventana de menú principal aparece en la pantalla. Durante el modo normal de TV / Radio, pulse la tecla MENU del mando a distancia para entrar en la ventana principal del menú.

- Este menú consiste en 6 menús principales:

**Editar Canales**  
**Instalación**  
**Configuración del Sistema**  
**Herramientas**  
**Juegos**  
**Grabar**



- Durante la instalación, el botón OK confirma la selección y la tecla LISTA muestra el cuadro de lista si la columna tiene (<>) marcas. También puede utilizar las teclas numéricas para ingresar por medio del RCU el valor numérico. Utilice las teclas PR+ PR- para moverse hacia arriba y hacia abajo de una línea a otra línea y use <=> para moverse desde el menú principal y sub-menú del lado izquierdo al derecho y viceversa. Si desea salir del sistema de menús, presione MENU en el RCU.

## MENÚ DE INFORMACIÓN

- Si no hay un programa, usted no puede abandonar el menú de Inicio pulsando MENU o EXIT. El sistema le informará "No Canales" y los siguientes ítems se volverán gris.

Sub-menu	Se vuelve gris cuando no existe un programa
Editar Canal	Lista Canal TV Lista Canal Radio Borrar Todos
Instalación	Conección Antena Lista Satellite Instalación Antena Busqueda de Satellite Busqueda Multisatelital Lista TP
Configuración de Sistema	Idioma Sistema TV Configurar Hora Local Configurar Temporizador Control Paterno Definición OSD Favoritos Otros
Herramientas	Información Definición y Fábrica USB Upgrade por USB Acceso Condicional Configuración de Red Local. Retirar el dispositivo USB con seguridad
Juego	Tetris Othello Sudoku
REC	Administrador de Grabación Info HDD Definición por PVR

### 1. Editar Canales

Presione OK o  $\rightarrow$  para mostrar el diálogo "Contraseña de entrada", usted no podrá entrar al menú, sin la contraseña correcta. La contraseña por defecto es "0000".

2. Presione PR+, PR- para mover el cursor de abajo hacia arriba.

3. Presione EXIT o la tecla  $\leftarrow$  para mover el cursor al menú de la izquierda.



### 1.1 Lista de canales de televisión

1. Pulse  $\leftarrow$   $\rightarrow$  para seleccionar el satélite.

2. Pulse PR +, PR- para seleccionar el programa que desea ver, y luego pulse Aceptar para ver en la ventana pequeña. Si mueve el cursor amarillo para recoger, hacia arriba o hacia abajo, usted verá una línea gris, que indica la



## MENÚ DE INFORMACIÓN

3. Pulse el botón FAV para desplazarse hacia arriba. Seleccione el programa y por favor use la tecla OK para mostrar una lista de grupo de favoritos. En la lista, seleccione el grupo que desee añadir y pulse OK, a continuación, usted encontrará la marca de la elección en el lado derecho del programa seleccionado. Pulse FAV de nuevo para salir del modo FAV, y si se pulsa el botón FAV de nuevo, se volverá a la posición de origen.



4. Presione el botón rojo para activar la opción Bloqueo. Seleccione el canal y pulse la tecla OK para que el canal quede bloqueado. Usted puede cancelar el bloqueo presionando en el botón OK nuevamente. Presione el botón rojo de nuevo para salir del modo de bloqueo, y usted volverá a su posición original.



5. Presione el botón verde para activar la opción Saltar. Seleccione el canal y pulse OK para que el canal sea saltado. Usted puede cancelar esta selección pulsando OK nuevamente. Pulse la tecla de color verde nuevamente para salir de la opción Saltar y usted volverá a la posición original.



6. Presione el botón amarillo para activar la opción Mover. Seleccione el canal que desea mover y pulse OK. Con los botones PR +, PR - desplace el canal donde lo desea ubicar y confirme con la tecla OK. Pulse el botón amarillo nuevamente para salir del modo Mover, y regresara a la posición de origen.



7. Presione el color Azul para entrar a la opción de Edición de Canales.



## MENÚ DE INFORMACIÓN

### i. Clasificar (tecla roja)

Presione la tecla roja para ver la Lista de Clasificación.

Nombre(A-Z): En orden ascendente, omitiendo el caracter \$, los números van primero, luego las letras mayúsculas, y por último las minúsculas.

Nombre(Z-A): Lo opuesto al orden especificado arriba.

Libres/Codificados: Todos los canales FTA son ubicados en primer lugar de la lista, seguidos en último lugar por los codificados.

Bloqueo: todos los programas trabados estan ubicados en el último lugar.



### ii. Editar (tecla verde)

Presione la tecla verde para activar la opción Editar o Edición. Seleccione un canal y presione la tecla OK para desplegar la ventana de Renombrar Canal.

En la ventana renombrar, presione la tecla roja para alternar entre las letras mayúsculas y minúsculas, presionando el botón verde podrá borrar el carácter que se encuentre sobre el cursor, con la ayuda de  $\leftarrow$   $\rightarrow$  podrá desplazar el cursor de izquierda a derecha, y con las teclas numéricas (0-9) podrá ingresar la letra deseada, por favor consulte la tabla de abajo. Presionando la tecla amarilla guardara los cambios y puede salir, de lo contrario pulse la tecla azul para cancelar y salir.



Teclas numéricas	Presione las teclas numéricas repetidamente, aparecerán en círculos
1	.,*?!@1
2	ABC2
3	DEF3
4	GHI4
5	JKL5
6	MNO6
7	PQRS7
8	TUV8
9	WXYZ9
0	[espacio]_0

Cuando la tecla amarilla sea presionada si en el lugar del nombre estuviese vacío, en el sistema se vera un dialogo que pedirá informar "Nombre".

Para cerrar el diálogo presione OK .

## MENÚ DE INFORMACIÓN

### iii. Apagar (tecla azul)

En la ventana Apagar, presione la tecla azul para activar la opción borrar. Seleccione el canal que desea borrar y presione OK, para cancelar el procedimiento ud solo debe presionar OK nuevamente. Al presionar EXIT vera el dialogo "Esta seguro de guardar los cambios?". Seleccione Si y presione OK para guardar, o de lo contrario presione NO y no se tomaran en cuenta los cambios, presione OK y saldrá sin guardar.



### 1.2 Lista de Canales de Radio

Es el mismo procedimiento que se pasa a detallar en el punto 1.1 Lista de Canales TV.

### 1.3 Borrar Todos

Mover el cursor al item Borrar Todos, ud debe presionar OK y vera un diálogo asi: "Atención! usted realmente desea borrar todos los canales?"

Presione EXIT y vera un nuevo diálogo, "Esta seguro de guardar los cambios?". Seleccione Si y presione OK para guardar, o de lo contrario presione NO y saldrá sin guardar.



## 2. Instalación

1. Presione OK o  $\rightarrow$  para ver "Dígame Contraseña", ud. no podra ingresar en el menú sin digitar la contraseña correcta. La contraseña por defecto es '0000'.



2. Presione PR+, PR- para mover el cursor de abajo hacia arriba.

3. Presione EXIT o  $\leftarrow$  para mover el enfoque al menú izquierdo.

### 2.1 Conexión de la Antena

Presione  $\leftarrow$   $\rightarrow$  para seleccionar entre antena de motor y antena Fija.



## MENÚ DE INFORMACIÓN

### 2.2 Lista de Satélites

1. Presione PR+, PR- para desplazarse y elegir el satélite. Presione OK para seleccionar y marcar, si desea cancelar la selección vuelve a presionar la tecla OK.

2. Si no se visualizara ningún satélite, las opciones en color rojo y azul tampoco se visualizarán.

3. Presionando la tecla roja se desplegará la ventana Editar Satélite. Presionando PR+, PR- se podrá desplazar hacia arriba y abajo.

Nombre: Use las teclas numéricas para cambiar el nombre del satélite si así lo desea. Consulte en el punto Editar Nombre de Canales.



Longitud: Ud. puede presionar  $\leftarrow$   $\rightarrow$  para cambiar entre longitud este o oeste. Luego de presionar OK, pueden ser utilizadas las teclas numéricas para cambiar la longitud, presione EXIT o PR+, PR- para salir del modo edición.

El intervalo de longitud es de 1 a 180 grados. Si esta más allá del rango, el sistema le informará "fuera de rango" cuando ud. presione la tecla de color amarillo en el RCU.

Después del ajuste, pulse el botón amarillo para guardar y salir, si desea salir sin guardar presione el botón azul.



4. Presione la tecla verde si desea ver en la ventana la opción Agregar Satélite. Es la misma operación mencionada anteriormente en Editar Satélite.



5. Presione el botón azul y verá el diálogo "Esta seguro de apagar?" Seleccione la opción SI y presione OK para apagar el satélite seleccionado. Ud. puede cancelar esta operación presionando la tecla OK.



## MENÚ DE INFORMACIÓN

### 2.3 Instalación de la Antena

#### Parte A: Organizar

Supongamos que usted ha seleccionado la antena en la ventana de conexión de la antena.

1. Satélite: Todos los satélites son detallados en este ítem.

Presione  $\leftarrow$   $\rightarrow$  para seleccionar el satélite en círculo.

O pulse OK para mostrar una lista a continuación, seleccionar el satélite elegido de la lista y pulse OK para confirmar.

2. LNB Freq, Transpondedor, DiSEqC1.0, DiSEqC1: La misma operación anterior.

3. 22K, 0/12V, Polaridad: Usted puede utilizar  $\leftarrow$   $\rightarrow$  para seleccionar el círculo



#### Parte B: Motor

Supongamos que ud. ha seleccionado Motor de la Antena en la ventana de Conexión de la Antena.

1. Tipo de LNB: Seleccione el tipo correcto de LNB.

2. Tipo de Motor: Elija entre DiSEqC1.2 y USALS. Si ud. seleccionar DiSEqC1.2, los ítems locales y ubicación de Latitud Longitud se visualizarán de color gris.

3. Borrar Todos: Pulse OK para mostrar el cuadro de diálogo: "¿Está seguro de una posición clara de este satélite sintonizador?". Pulse OK en el botón Si para eliminar de la memoria la ubicación de los satélites que se han vinculado al Sintonizador actual.

4. Configuración del Motor: Presione la tecla OK en la opción configurar el Motor.

Satélite: Presione  $\leftarrow$   $\rightarrow$  para seleccionar el satélite en círculo. O pulse el botón OK para que aparezca la lista y luego seleccione el satélite deseado de la lista y pulse OK para confirmar.

Repetidor: Igual que la operación anterior.





## MENÚ DE INFORMACIÓN

Posición No. & Guardar: El rango es de 0 a 63. "0" delegados la posición original. Usted puede seleccionar el valor apropiado cuando usted tiene la rotación de la antena.

Ir para X: Presione la tecla OK para ver la lista desplegada, seleccione la posición correcta (referencia de 1 a 63) para darse cuenta la posición seleccionada.

Oeste <Guardar> Oriente: Presione para mover al oeste. Presione OK para ver el diálogo "Está seguro de cambiar la posición del satélite?"

Presione OK en el botón Si para guardar la posición actual, o de lo contrario presione NO para cancelar la operación.

Nuevo Cálculo: Presione OK para mostrar el cuadro de diálogo "está seguro de cambiar esta posición del satélite?" Pulse OK en el botón Si para volver a calcular.

5. Limite de configuración: Presione OK para ver la ventana de Limite de configuración.

Limite de configuración: Presione  $\leftarrow$   $\rightarrow$  para alternar entre desactivar limite, Oriente y Occidente.

Limite de Configuración: Mover el cursor a Limite de configuración (setup), puede utilizar  $\leftarrow$  para mover al oeste o  $\rightarrow$  para mover al occidente.

Ir a la Referencia: Presione OK para ir a la Referencia.

Si se selecciona Desactivar Limite, el item Limite de configuración, se vera gris.



6. Si se selecciona USALS, el item Borrar todos se vera gris.

Longitud local, Latitud local: Presione  $\leftarrow$   $\rightarrow$  para cambiar entre Oriente y Occidente, o presione  $\leftarrow$   $\rightarrow$  para alternar entre Norte y Sur. Presione OK para entrar en el modo entrar en modo de edición. Utilice las teclas numéricas (0-9) para introducir la longitud y latitud, presione MENÚ o EXIT para salir. El intervalo de longitud es de 0 a 180, encambio el intervalo de latitud va de 0 a 90.

Si el valor no fuera digitado en el rango de los intervalos, el sistema le informara: "Fuera de intervalo" cuando cierre esta ventana. Ud, presionado OK puede cerrar el dialogo.



## MENÚ DE INFORMACIÓN

7. Configuración del Motor: Presione OK para entrar en la Ventana de Configuración del Motor.  
Satélite, Repetidor: Presione  $\leftarrow$   $\rightarrow$  para seleccionar el repetidor, o presione OK para visualizar la lista y seleccionar de ahí.

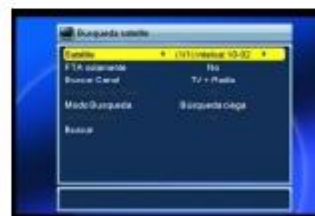


### 2.4 Búsqueda de Satélite

1. Satélite: Presione  $\leftarrow$   $\rightarrow$  para seleccionar el satélite en círculo. O presione OK para ver la lista desplegada, seleccione el satélite deseado y presione OK para confirmar.

2. FTA Unicamente: Presione  $\leftarrow$   $\rightarrow$  para seleccionar entre Si o No.

3. Escaneo de canales: Presione  $\leftarrow$   $\rightarrow$  para seleccionar entre TV+Radio, Canales de TV, Radio.



4. Red de investigación: Elija entre SI o NO .

Este ítem se ve gris cuando se selecciona Auto Scan en el modo de Scan.

5. Modo Scan: Presione  $\leftarrow$   $\rightarrow$  para elegir entre Auto Scan y Preset Scan. Auto Scan busca de manera automática en cambio Preset Scan busca por frecuencia.

6. Buscar: Presione OK para empezar la búsqueda.



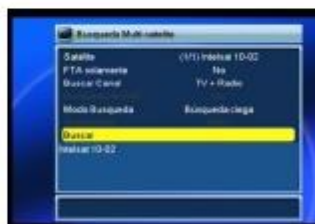
### 2.5 Búsqueda de Multi Satélite

En la ventana de búsqueda de multi satélites, puede investigar mas de un satélite al mismo tiempo.

1. Satélite: Todos los satélites en la lista de las ventanas se muestran en la parte inferior. Presiona  $\leftarrow$   $\rightarrow$  para cambiar entre ellos.

2. FTA Unicamente: Presione  $\leftarrow$   $\rightarrow$  para seleccionar entre Si o No.

3. Scan Canal: Presione  $\leftarrow$   $\rightarrow$  para seleccionar entre TV+Radio, Canales de TV, Radio.



## MENÚ DE INFORMACIÓN

4. Network Search: Seleccione entre No o Si. Este ítem se ve gris cuando Auto Scan es seleccionado en el ítem Scan Mode.

5. Scan Mode: Presione  $\leftarrow$   $\rightarrow$  para seleccionar entre Auto Scan y Preset Scan. Auto Scan busca automático y Preset Scan busca en las frecuencias predeterminadas.

6. Búsqueda: Presione OK para empezar a buscar.

### 2.6 lista TP

1. Presione PR+, PR- para seleccionar el satélite deseado.



2. Presione la tecla roja para ver en la ventana Editar TP.

Frecuencia, Categoría Símbolo: Presione  $\leftarrow$   $\rightarrow$  para adicionar o reducir el primer paso. O presione las teclas numéricas (0-9) para introducir el valor deseado. El alcance de la frecuencia es de 3000-13500, en cambio para los símbolos la frecuencia es de 1000-45000. Si el valor digitado estuviera fuera de este intervalo, regresara a los valores de origen.

Polaridad: Presione  $\leftarrow$   $\rightarrow$  para cambiar entre Vertical y Horizontal.



3. Presione la tecla verde para ver la ventana Adicionar TP. Es la misma operación que, la ventana de Editar TP.



## MENÚ DE INFORMACIÓN

4. Presione la tecla amarilla para ver el diálogo: "Esta seguro que desea borrar?".  
Presione la tecla OK en la opción Si para borrar el TP seleccionado, o presione EXIT para cancelar la operación.



5. Presione la tecla azul para ver la ventana Búsqueda de TP.  
FTA Únicamente, Scan Channel, Rede de Búsqueda; Presione  $\leftarrow$   $\rightarrow$  para seleccionar la opción deseada.  
Presione OK para comenzar a buscar.



### 3. Configuración del Sistema

1. Presione OK o  $\rightarrow$  para mover el cursor al menú de la derecha.
2. Presione PR+, PR- para mover de arriba hacia abajo.
3. Presione EXIT o  $\leftarrow$  para cambiar el enfoque al menú de la izquierda.





#### 3.1 Idioma

1. Presione OK para entrar en la ventana de Idioma. Presione  $\leftarrow$   $\rightarrow$  para seleccionar el idioma, también puede utilizar PR+PR- para mover hacia arriba y abajo.
2. Presione MENU o EXIT para guardar y salir.
3. Los tipos de idiomas, se refieren a la configuración del cliente.



## MENÚ DE INFORMACIÓN

### 3.2 TV Sistema

Presione PR+, PR-, para mover el cursor para arriba y para abajo, mientras presionado   las propiedades y los ajustes cambiarán inmediatamente.

1. Modo de pantalla: Seleccione entre PAL-M, PAL-N, NTSC.
2. Modo de Aspecto: Seleccione entre 4:3 Letterbox, 4:3 PanScan, 16:9.



.Sistema RF: Seleccione entre NTSC, PAL-BG, PAL-I o PAL-DK.

.Canal RF: PAL: Seleccione entre 21-69, NTSC: Seleccione entre 3 o 4.

.DV OUT: PAL: Seleccione entre 480Pi576P o 480ii576i.

### 3.3 Ajuste de Hora Local

1. Horario de Verano: Escoja entre ON o OFF. "OFF" quedará en la hora normal. Si seleccionar ON, el tiempo va a aumentar una hora.
2. GMT Offset: Al seleccionar "ON" en el ítem GMT el sistema obtendrá la información de la fecha y hora automáticamente de la pantalla. Los ítems fecha y hora se verán gris. Seleccione la operación deseada en GMT Offset ítem. La configuración predeterminada es GMT ON.



3. Fecha, Hora: cuando se selecciona "OFF" en el uso GMT, la fecha y hora permanecerán en efecto mientras GMT se vean gris. Utilice las teclas numéricas para digitar los valores deseados.

Luego del ajuste, presione MENU o la tecla EXIT para salir y guardar.

Si los valores no fuesen los correctos, el sistema le dirá:

"Entrada invalida! Esta seguro que desea continuar la edición"

Presione OK en el botón Si para continuar con la modificación, o presione OK en el botón No para salir sin guardar.

## MENÚ DE INFORMACIÓN

### 3.4 Temporizador

Si no hay programa, ud. no podrá entrar en esta ventana. Hay 8 lugares para definir temporizador. Seleccione el tiempo desplazando para arriba y abajo, y presione OK para entrar en la ventana.

1. Modo de Temporizador: El modo por defecto es OFF. Usted puede ajustar el temporizador de una vez, diaria, semanal, mensual y anual.

2. Servicio de temporizador: Seleccione el canal y el mensaje. Si se selecciona un canal, el canal de despertador se muestra en el siguiente punto. Si se selecciona mensaje, el mensaje de activación se muestra en el siguiente punto. En el mensaje de activación, usted puede seleccionar entre Cumpleaños, Aniversario, General.

3. Fecha del despertador, en tiempo: Utilice las teclas numéricas para introducir la fecha deseada.

Duración: Definir el intervalo de tiempo. Luego de despertar, el sistema se apagará automáticamente luego de un periodo determinado de tiempo.

Presione Menú o EXIT para guardar y salir.



### 3.5 Control Paterno

Antes de entrar en la ventana de la función Control Paterno, ud. necesita introducir la contraseña correcta. La contraseña por defecto es 0000.

1. Bloquear Menú: Presione  $\leftarrow$   $\rightarrow$  para seleccionar entre ON o OFF. Si seleccionara "ON", no podrá entrar en la mayoría de las ventanas sin marcar la contraseña.

2. Bloquear Canal: Presione  $\leftarrow$   $\rightarrow$  para seleccionar entre ON o OFF. La contraseña por defecto es desactivada.

Se selecciona "ON", usted no podrá ver los canales bloqueados, en la ventana Editar Lista de Canales hasta que haya escrito la contraseña correcta.

3. Nueva Contraseña: Use las teclas numéricas (0-9) para introducir la nueva contraseña.

4. Confirmar la contraseña: Introduzca la nueva contraseña nuevamente.

El sistema le dirá: "Contraseña cambiada con éxito!" si confirma que lo digitado en las dos opciones son lo mismo, o solicitará que confirme la nueva contraseña si no coinciden en las dos opciones.



## MENÚ DE INFORMACIÓN

### 3.6 Definición de OSD

1. Subtítulo en pantalla: Presione  $\leftarrow$   $\rightarrow$  para seleccionar entre On/OFF.
  2. OSD Timeout: Presione  $\leftarrow$   $\rightarrow$  para seleccionar entre 1 y 10 pasos. El valor predeterminado es 5.
  2. OSD Transparencia: Presione  $\leftarrow$   $\rightarrow$  para seleccionar entre desactivado(off) o 10%, 20%, 30%, 40%. La opción por defecto es desactivado (OFF).
- Presione MENU o EXIT para guardar y salir.



### 3.7 Favoritos

Hay una lista de 32 grupos de favoritos en esta ventana. Presione PR+, PR- para elegir un grupo de la lista y pulsando OK, lo podemos renombrar. Luego el procedimiento es igual a la opción Agregar Satélite.



### 3.8 Otro

1. LNB Power: Elija entre ON o OFF.
2. Tipo de Canales: Seleccione entre TODOS, LIBRES o MIXTOS.
3. Cambiar Canal: Seleccione entre Congelar o Pantalla en Negro.
4. Beeper: Seleccione entre ON o OFF.



## 4. Herramientas

1. Presione OK o  $\rightarrow$  para ver el dialogo "Digitar contraseña", no podra entrar en el menú, a menos que la contraseña sea la correcta. La contraseña por defecto es 0000.
2. Presione PR+, PR- para mover el cursor, hacia arriba y abajo.
3. Presione EXIT o  $\leftarrow$  para mover el enfoque al menú de la izquierda.



### 4.1 Información

Presione OK para ver la ventana de información.

## MENÚ DE INFORMACIÓN

### 4.2 Ajustes de Fábrica

Presione OK para entrar en la ventana de Ajustes. Seleccione Si o presione OK para regresar a los ajustes. Toda la información de los canales visitados será borrada. Seleccione el botón NO y presione OK para cancelar esta operación, o presione MENÚ o EXIT para cancelar y salir



### 4.3 Upgrade (actualización) por USB

1. Actualizar Archivo: Muestra o Upgrade File.
2. Actualizar Modo: Elija entre AICode y Despejo. Cuando los usuarios cambian el modo de actualización, se motrara el archivo correspondiente, de acuerdo con la tabla siguiente:

Actualizar Modo	Archivo Recurso
Todos los Códigos:	Archivos guardados con "*.abs"
Codigo Principal:	Archivos guardados con "*.bin"
Radio back:	Archivo nombrado como "*.m2v", la imagen será utilizada como radioback e menú para atrás
Predeterminado db:	Archivo guardado como "*.bin"



- Seleccione el modo de mejorar y actualizar archivo, luego ud. ya puede comenzar a actualizar por USB.
3. Presione OK en la opción Iniciar para comenzar a recibir los datos del dispositivo USB. Cuando el dispositivo USB no este conectado, el item se vera gris, y no se podrán realizar los cambios.



## MENÚ DE INFORMACIÓN

### 4.4 Acceso Condicional

Seleccione el ítem de Acceso Condicional, presione OK y entrara en un sub-menú con cuatro ítems: Sobre CA Info, Cambiar PIN, Cambiar PIN de firma, Nivel de Madurez.

#### 4.4.1 Sobre CA Info

En este sub-menú, se puede ver las informaciones básicas sobre los accesos condicionales. Como, Estado de la Tarjeta, CAS Sistema ID, Versión de la interfaz, Número de Tarjeta, Número de sesiones, Indicador de País y Nivel de Madurez.



#### 4.4.2 Cambiar PIN

Cambiar PIN esta pensado para cambiar el código de la Tarjeta, que es necesario si ud. quiziera cambiar la configuración del nivel de madurez.

Para cambiar el PIN, debe conocer el actual o también llamado PIN antiguo. Ingrese el nuevo PIN y luego dígitelo nuevamente en confirmar PIN.

Mover el cursor hasta cambiar Pin y presione OK, en seguida se ver en pantalla la confirmación de que el cambio se ha realizado.

Tenga en cuenta que la contraseña solo se puede crear con números arábigos.



#### 4.4.3 Cambiar PIN de Firma

Es el mismo procedimiento mencionado anteriormente. Nota: El PIN de Firma, será bloqueado si se digita tres veces mal.

Si se bloqueara, por favor llame a su vendedor por mas información.



#### 4.4.4 Nivel de Madurez.

Introduzca el PIN, luego mover el cursor para Seleccionar el Nivel de Madurez, puede seleccionar A-Mas de 18, X-Erotico, G-Audiencia general, PG- Control Paterno, luego de seleccionarlo presione OK y luego se vera en pantalla el dialogo informando que el cambio ha sido realizado.

#### 4.4.5 Estado de la Firma

Conozca los detalles de la información de estado de la Firma.

#### 4.4.6 Estado de Evento

Conozca los detalles de la información de estado de Eventos.

#### 4.4.7 Tokens Status

Conozca los detalles de Tokens Status.

## MENÚ DE INFORMACIÓN

### 4.5 USB

El menú USB se mostrara cuando conecte un dispositivo en el conector USB excepto auto scan, multi imagen, actualización. O habra el menú USB llendo a Menú > Herramientas > USB. Presione OK para entrar en la ventana. El menú USB será desactivado cuando el dispositivo sea desconectado.

Media Play Lista no sera guardad si el dispositivo USB estuviera en modo de espera o desconectado. Mover la barra de desplazamiento al presionar arriba y abajo. Ir al sub-directorio cuando se pesiona Ok en el directorio, se muestra los archivos cuando la barra de desplazamiento este ubicada sobre el mismo. Regreso automático al menú USB luego de finalizar.



Función de las teclas:

Amarillo: Presione para ver la Lista de Reproducción.  
 Rojo: Presione para ver la ventana de Configuración.  
 Verde: Presione para ver la Lista de Clasificación.  
 Azul: Presione para ver el Modo Repetir.

1. Presione el número 0 para agregar las canciones a la Lista de Reproducción.
2. Presione el número 2 para cambiar entre dispositivos extraíbles diferentes.

FAV: Presione FAV para agregar una imagen que ud. seleccionó de la Lista de Reproducción



#### Lista de Reproducir

Presione PR+, PR- para seleccionar la imagen que ud. desea y presione la tecla FAV y agregara la imagen a la lista de reproducción. Presione OK en la lista de reproducción para ver la imagen que selecciono, y también podra ver los que han sido eliminados.

Tecla roja: Reproducir la imagen en pantalla completa.  
 Tecla amarilla: Borrar la imagen que seleccionó.  
 Tecla azul: Eliminar todas las imagenes de la lista.



#### Instalación

Presentación de diapositivas Tiempo: Elejir entre 0-9seg.  
 Presentación de diapositivas Repetir: Elejir entre prendido o apagado (ON/OFF)



## MENÚ DE INFORMACIÓN

### Tipo

Presione OK sobre la opción Tipo, y verá la lista con los tipos de nombres a seleccionar.

Nombre (AZ): En orden ascendente, omitiendo el caracter \$ los números delante luego las letras mayúsculas y finalmente las minúsculas.

Nombre (ZA): Lo contrario a la opción (AZ).



### 4.6 Remover con seguridad el dispositivo USB

Presione OK y verá un diálogo: "Ud. puede retirar el dispositivo USB!".

Entonces puede mover el dispositivo USB con seguridad.




### 4.7 Ajuste de red local


HDPC: Seleccione entre ON y OFF cuando está ON, o IP Address, Subnet Máscara y Gateway se vera gris, ud. no podrá editarlos. Presione el número 0-9 para digitar la dirección.



## MENÚ DE INFORMACIÓN

### 5. Juego

1. Presione OK o  para entrar en el ítem juego.
2. Presione PR +, PR - para mover el cursor de arriba hacia abajo.

3. Presione EXIT o  para mover el enfoque para el menú de la izquierda.
4. Seleccione el juego que ud. dese jugar y presione OK para entrar en la ventana.



### 6. REC

#### 6.1 Administrar Grabación

1. Presione PR+, PR- para moverse de arriba a abajo.
2. Presione la tecla de color verde para bloquear un canal seleccionado, el símbolo de bloque se vera por detras del canal. Antes de bloquear un canal, debe marcar la contraseña correcta, la por defecto es 0000.
3. Presione la tecla color azul para borrar un canal.
4. Presione la tecla color rojo para desplegar la ventana renombrar, es solo seleccionar el canal, presione las teclas numéricas (0-9) para introducir los caracteres.
5. Presione Play para ver. Presione Ok para activar la la opción grabar en pantalla completa con la imagen abajo.
6. Presione Pausa para realizar una pausa. Presione Pausa varias veces para ver la función de paso. También pulsando Pausa para parar el avance lento y el retroceso lento.



#### 6.2 Ajustes PVR

1. Temporizador: Elija entre Prendido o apagado.
2. Salto: Seleccionar entre 30seg, 1min, 5min, 10min o 30min.
3. TS tamaño do archivo: Seleccione entre 1G e 4G.
4. Temporizador para Gravar: Escolha entre ON e OFF.



#### 6.3 Información HDD

Muestra la información en ventanas conjuntas.  
Tecla Roja: Presione para formatear el disco.  
Tecla Verde: Presione para ver la ventana DVR.



### 7. Hot Key

#### 7.1 Info

Presione INFO para ver la barra de información.  
Presione INFO nuevamente para ver la guía de programación del canal actual.



## MENÚ DE INFORMACIÓN

### 7.2 EPG

Presione la tecla EPG para entrar en la ventana EPG.

1. Presione PR+, PR- para mover arriba y abajo, y de izquierda a derecha.

2. Presione el rojo para ver arriba la ventana de barra tiempo. Presione PR+, PR- para mover arriba y abajo, presione para mover de izquierda a derecha en la barra de tiempo.



- ◀ : Presione OK para volver a la ventana de EPG.
- ▲ : Presione OK para mover el cursor a la hora actual.
- ◀▶ : Presione OK para adelantar o atrasar el tiempo media hora.
- ◀▶▶ : Presione OK para adelantar o atrasar el tiempo media hora.
- ◀▶▶▶ : Presione OK para adelantar o atrasar el tiempo un día.



3. Información Detallada: En la ventana EPG, presione PR+, PR- para seleccionar el canal y el programa, presione la tecla OK para ver detalles de la información del programa actual.

4. Presione el verde para entrar en la ventana Hora. Puede agregar el programa actual al temporizador. Si los 8 lugares de temporizador ya están establecidos, el sistema informará: Temporizador está completo!

### 7.3 Buscar

Presione FIND para ver la ventana de búsqueda.

Utilice las teclas numéricas para introducir los caracteres deseados y las teclas de colores para las operaciones a las que corresponden.



### 7.4 Número

Utilice las teclas numéricas (0-9) para introducir el número de canal deseado. Si el número introducido es válido más allá del número de canal, el sistema mostrará "No hay ese Canal" y pulse OK para cerrar este mensaje.

## MENÚ DE INFORMACIÓN





### 7.5 TV /RADIO

Durante la visualización o la audición, presione la tecla OK para alternar entre TV o Rádio.





### 7.6 Arriba/Abajo (Cambiar Canal)

Presione PR+, PR- para cambiar el canal para arriba o abajo. En todos los satélites del grupo, puede seleccionar el canal en todos los canales visitados. Si es en un satélite específico, solo puede seleccionar el canal de grupo de satélites.

### 7.7 Izquierda/Derecha (Volumen+/-)

Presione   para cambiar el volumen. Presione la tecla  para disminuir el volumen, y la tecla  para aumentar el volumen.



### 7.8 Mudo

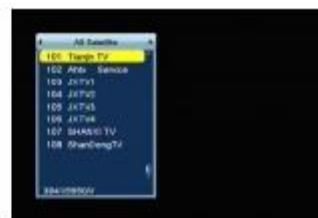
Presione  para apagar el volumen. Puede presionar  una vez mas para restaurar el volumen, o presione   para aumentar el volumen.

### 7.9 Pausa




Durante la visualización, puede presionar la tecla PAUSE para parar la imagen, mientras el volume continua. Ud. puede presionar PAUSA nuevamente para seguir viendo la imagen normalmente.

### 7.10 OK

1. Mientras mira o escucha, presione OK para ver la Lista de Programa de TV o de Radio.
2. Presione PR+, PR- para seleccionar el canal para arriba o abajo, y luego presione OK para mostrar el canal en pantalla grande.
3. Presione   para seleccionar el satélite.
4. Presione MENÚ o EXIT para cerrar esta ventana.



### 7.11 Audio

1. Presione  para entrar en la ventana de Audio.
2. Presione   para seleccionar entre Izquierda, derecha, Stereo o Mono.
3. Cambiando el modo audio unicamente cambiara el canal actual, no todos los canales.
4. Presione MENU o EXIT para cerrar esta ventana.



## MENÚ DE INFORMACIÓN

7.12 Volver al anterior.

Presione →PR para cambiar del canal actual al anterior.

7.13 FAV

1. Presione FAV para ver la ventana de favoritos.
2. Presione ↵ para seleccionar un grupo de favoritos.  
Presione PR+, PR- para seleccionar el canal.  
Presione OK en el canal seleccionado para ver en pantalla completa. Presione MENÚ o EXIT para salir.
3. Se no tiene ningun canal favorito, el sistema le informará "No hay canales Favoritos!" cuando presione FAV.



7.14 Teletexto

Presione TXT para abrir el teletexto en la ventana. Si no hay teletexto, el sistema informará "No Teletexto". Presione EXIT para salir.

7.15 Zoom

1. Presione ZOOM para cambiar entre Zoom\*1, Zoom\*2, Zoom\*3, Zoom\*4, Zoom\*5, Zoom\*6, Zoom\*8, Zoom\*12, Zoom\*16.
2. En modo Zoom, presione PR+, PR- ↵ para cambiar el cursor para arriba, abajo, izquierda y derecha.
3. Presione MENU o EXIT para salir.

## ANEXOS C – TABLAS

**Tabla C.1** Base de Datos de los Satélites en Órbita hasta el 2012 proporcionado por la UCS.

Name of Satellite, Alternate Names	Country of Operator/Owner	Users	Longitude of GEO (degrees)	Perigee (km)	Apogee (km)	Eccentricity	Inclination (degrees)	Period (minutes)	Launch Mass (kg.)	Dry Mass (kg.)	Power (watts)
ABS-1 (LMI-1, Lockheed Martin-Intersputnik-1)	International	Commercial	75,03	35.777	35.794	2,02E-04	0,01	1436,08	2.894	1.730	6,800 (EOL)
ABS-1A (Koreasat 2, Mugunghwa 2, ABS-1A)	International	Commercial	116,54	35.785	35.789	4,74E-05	1,86	1436,13	1.459	800	1.600
ABS-7 (Koreasat 3, Mugunghwa 3)	International	Commercial	116,18	35.780	35.791	1,30E-04	0,01	1436,06	3.500	1.800	4.800
AcrimSat (Active Cavity Radiometer Irradiance Monitor)	USA	Government	0	670	710	2,83E-03	97,8	98,6	115	13	10
Advanced Orion 2 (NROL 6, USA 139)	USA	Military	-14,5	35.560	36.013	5,37E-03	7,72	1436,14	4.500		
Advanced Orion 3 (NROL 19, USA 171)	USA	Military	95,4	35.589	35.984	4,68E-03	3,2	1436,1	4.500		
Advanced Orion 4 (NRO L-26, USA 202)	USA	Military	44	35.714	35.937	2,64E-03	2,89	1438,8	5.000		
Advanced Orion 5 (NRO L-32, USA 223)	USA	Military	100,9	35.500	35.500	0,00E+00	0		5.000		
Advanced Orion 6 (NRO L-15, USA 237)	USA	Military	60	35.771	35.805	4,03E-04	0	23,94	5.000		
AEHF-1 (Advanced Extremely High Frequency satellite-1, USA 214)	USA	Military	0	35.872	36.103	2,73E-03	4,36	1446,36	6.169		
AEHF-2 (Advanced Extremely High Frequency satellite-2, USA 235)	USA	Military	-40	35.700	35.700	0,00E+00	20,39	1306,29	6.169		
Aeneas	USA	Government	0	480	790	2,21E-02	0,02	97,4	3		
Aerocube 4	USA	Commercial	0	499	792	2,09E-02	64,6	97,6	4		
Aerocube 4.5A	USA	Commercial	0	495	791	2,11E-02	64,6	97,5	5		
Aerocube 4.5B	USA	Commercial	0	499	792	2,09E-02	64,6	97,6	5		
Afristar	USA	Commercial	20,97	35.770	35.802	3,80E-04	0,03	1436,09	2.704	1.530	5.500
Agila 2/ABS-5 (Agila 2, Mabuhay 1)	International	Commercial	146,06	35.769	35.802	3,91E-04	0,05	1436,07	3.775	1.800	9.000
AIM (Aeronomy of Ice in Mesosphere)	USA	Government	0	570	583	9,36E-04	97,8	96,2	215	197	216
Alsat-2A (Algeria Satellite 2A)	Algeria	Government	0	672	674	1,42E-04	98,1	98,2	130		
Amazonas	Brazil	Commercial	-61,02	35.776	35.797	2,49E-04	0,04	1436,1	4.545	2.000	9,500 (EOL)
Amazonas-2	Spain	Commercial	-61	35.767	35.805	4,51E-04	0,03	1436,08	5.465		15.300
AMC-1 (Americom 1, GE-1)	USA	Commercial	-103,02	35.772	35.800	3,32E-04	0,03	1436,1	2.783	1.600	6,500 (EOL)
AMC-10 (Americom-10, GE 10)	USA	Commercial	-134,97	35.775	35.797	2,61E-04	0,01	1436,09	2.315	907	6,500



Name of Satellite, Alternate Names	Country of Operator/Owner	Users	Longitude of GEO (degrees)	Perigee (km)	Apogee (km)	Eccentricity	Inclination (degrees)	Period (minutes)	Launch Mass (kg.)	Dry Mass (kg.)	Power (watts)
											(EOL)
AMC-11 (Americom-11, GE 11)	USA	Commercial	-130,93	35.774	35.797	2,73E-04	0,04	1436,07	2.340	2,316 (BOL)	6,500 (EOL)
AMC-15 (Americom-15)	USA	Commercial	-105,04	35.777	35.795	2,13E-04	0,04	1436,08	4.200		
AMC-16 (Americom-16)	USA	Commercial	-84,98	35.780	35.793	1,54E-04	0,02	1436,1	4.312		
AMC-18 (Americom 18)	USA	Commercial	-104,97	35.773	35.800	3,20E-04	0,06	1436,1	2.081	918	
AMC-2 (Americom 2, GE-2)	USA	Commercial	-100,98	35.774	35.798	2,85E-04	0,05	1436,1	2.648	1.600	6,500 (EOL)
AMC-21 (Americom 21)	USA	Commercial	-124,86	35.778	35.793	1,78E-04	3	1436,1	2.500		5.000
AMC-3 (Americom 3, GE-3)	USA	Commercial	-86,96	35.777	35.795	2,13E-04	0,02	1436,08	2.845	1.600	6,500 (EOL)
AMC-4 (Americom-4, GE-4)	USA	Commercial	-100,99	35.781	35.791	1,19E-04	0,01	1436,1	3.909	2.500	
AMC-5 (Americom-5, GE-5)	USA	Commercial	-78,93	35.777	35.796	2,25E-04	0,03	1436,1	1.698	769	
AMC-6 (Americom-6, GE-6)	USA	Commercial	-71,98	35.778	35.795	2,02E-04	0,05	1436,12	3.901	2.500	
AMC-7 (Americom-7, GE-7)	USA	Commercial	-136,94	35.773	35.798	2,97E-04	0,01	1436,08	1.935	912	6,500 (EOL)
AMC-8 (Americom-8, GE-8, Aurora 3)	USA	Commercial	-139	35.773	35.798	2,97E-04	0,03	1436,07	2.015	919	3.300
AMC-9 (Americom 9, GE-12)	USA	Commercial	-82,95	35.773	35.798	2,97E-04	0,05	1436,08	4.100	2.000	10.000
Amsat-Oscar 7 (AO-7)	USA	Civil	0	1.440	1.459	1,21E-03	101,4	114,9	29		
Anik F1	Canada	Commercial	-107,27	35.778	35.793	1,78E-04	0,02	1436,08	4.710	2.950	15,500 (EOL)
Anik F1R	Canada	Commercial	-107,3	35.777	35.795	2,13E-04	0,02	1436,1	4.500		10.000
Anik F2	Canada	Commercial	-111,07	35.781	35.790	1,07E-04	0,01	1436,08	5.910	3.805	16.000
Anik F3	Canada	Commercial	-118,69	35.778	35.794	1,90E-04	0,01	1436,1	4.715		17.500
AprizeSat 1 (LatinSat-C)	Argentina	Commercial	0	696	764	4,79E-03	98	99,4	12	12	
AprizeSat 2 (LatinSat-D)	Argentina	Commercial	0	694	850	1,09E-02	98,2	100,3	12	12	
AprizeSat 3	USA/Argentina	Commercial	0	563	572	6,49E-04	98,1	97	12	12	
AprizeSat 4	USA/Argentina	Commercial	0	604	674	4,99E-03	98,1	97,5	12	12	
AprizeSat 5	USA/Argentina	Commercial	0	610	694	5,98E-03	98,2	97,8	12	12	
AprizeSat 6	USA/Argentina	Commercial	0	627	694	4,76E-03	98,2	98	12	12	
Arabsat 2B (Arabsat IIB)	Multinational	Government	30,51	35.774	35.798	2,85E-04	0,05	1436,09	2.661	1.570	5.000
Arabsat 5C	Multinational	Government	19,99	35.766	35.805	4,63E-04	0,06	1436,06	4.630		

Name of Satellite, Alternate Names	Country of Operator/Owner	Users	Longitude of GEO (degrees)	Perigee (km)	Apogee (km)	Eccentricity	Inclination (degrees)	Period (minutes)	Launch Mass (kg.)	Dry Mass (kg.)	Power (watts)
AsiaStar	USA	Commercial	104,97	35.773	35.801	3,32E-04	0,02	1436,15	2.775	1.530	5.600
Atlantic Bird 1	Multinational	Commercial	-12,43	35.768	35.805	4,39E-04	0,11	1436,1	2.700	1.550	5.100
Atlantic Bird 2	Multinational	Commercial	-8,09	35.766	35.806	4,74E-04	0,06	1436,1	3.150	1.368	7.400
Atlantic Bird 3 (Stellat 5)	Multinational	Commercial	-4,93	35.769	35.805	4,27E-04	0,04	1436,08	4.050	1.805	11.000
Atlantic Bird 4 (Hot Bird 4)	Multinational	Commercial	-7,19	35.762	35.810	5,69E-04	0,02	1436,1	2.885	1.310	6.000
Atlantic Bird 7	Multinational	Commercial	-7	35.774	35.799	2,97E-04	0,06	1436,09	4.600		12.000
Badr 4 (Arabsat 4B)	Multinational	Government	26,02	35.780	35.791	1,30E-04	0,07	1436,06	3.304	1.487	
Badr 5 (Arabsat 5B)	Multinational	Government	26	35.834	35.883	5,80E-04	0,06	1439,76	5.420		
Badr 5A (Arabsat 5A)	Multinational	Government	30,5	35.605	35.623	2,14E-04	0,03	1427,27	4.940		
Badr 6 (Arabsat 4AR)	Multinational	Government	26,08	35.768	35.805	4,39E-04	0,05	1436,1	3.400		6.000
Brazilsat B-3 (Brasilsat B-3)	Brazil	Commercial	-74,96	35.769	35.803	4,03E-04	0,04	1436,07	1.780	1,050 (BOL)	1,800 (BOL)
Brazilsat B-4 (Brasilsat B-4)	Brazil	Commercial	-84,03	35.772	35.800	3,32E-04	0,07	1436,09	2.495	1,050 (BOL)	1,800 (BOL)
C/NOFS (Communication/Navigation Outage Forecasting System)	USA	Military	0	395	742	1,30E+01	96	97,29	384		
CAN-X2 (Canadian Advanced Nanospace experiment)	Canada	Civil	0	609	629	1,43E-03	97,8	97,1	7		
CFESat (Cibola Flight Experiment Satellite)	USA	Government	0	538	544	4,34E-04	35,4	95,5	159		110
Chandra X-Ray Observatory (CXO)	USA	Government	0	9.999	138.825	7,97E-01	28,5	3808,92	4.742		2.500
Ciel-2	Canada	Commercial	-129	37.782	35.788	-2,31E-02	0,05	1436,05	5.585		
CINEMA (Cubesat for Ion, Neutral, Electron, Magnetic fields)	USA	Civil	0	484	791	2,19E-02	64,6	97,4	3		
Coriolis (Windsat)	USA	Military	0	820	841	1,46E-03	98,8	101,5	817	395	1.174
CoRoT (Convection, Rotation des Étoiles et Transits des Planètes Extrasolaires)	Multinational	Government	0	895	904	6,19E-04	90	103	668		
CP-5 (California Polytechnic Satellite 5)	USA	Civil	0	481	791	2,21E-02	64,6	97,4	1		
Cryosat-2	ESA	Government	0	713	724	7,76E-04	92	99,2	720		
CSSWE (Colorado Student Space Weather Experiment)	USA	Civil	0	479	791	2,23E-02	64,6	97,4	3		
CXBN (Cosmic X-ray Background Nanosat)	USA	Civil	0	481	791	2,21E-02	64,6	97,4	3		
Deimos 1	Spain	Government	0	661	662	7,11E-05	98	98	90		
DirecTV-10	USA	Commercial	-102,74	35.785	35.788	3,56E-05	0,04	1436,1	5.900	3.700	18.000

Name of Satellite, Alternate Names	Country of Operator/Owner	Users	Longitude of GEO (degrees)	Perigee (km)	Apogee (km)	Eccentricity	Inclination (degrees)	Period (minutes)	Launch Mass (kg.)	Dry Mass (kg.)	Power (watts)
DirecTV-11	USA	Commercial	-99,21	35.786	35.786	0,00E+00	0,03	1436,1	5.900		
DirecTV-12	USA	Commercial	-102,8	35.785	35.786	1,19E-05	0,09	1436,04	5.900		8,700 (BOL)
DirecTV-4S	USA	Commercial	-101,15	35.780	35.792	1,42E-04	0,05	1436,09	4.300	2.100	8,100 (EOL)
DirecTV-5 (Tempo 1)	USA	Commercial	-110,05	35.773	35.799	3,08E-04	0,07	1436,08	4.300	3.640	
DirecTV-7S	USA	Commercial	-119,04	35.774	35.797	2,73E-04	0,01	1436,1	5.483	3.500	13.000
DirecTV-8	USA	Commercial	-100,81	35.777	35.796	2,25E-04	0,02	1436,1	3.800		8.200
DirecTV-9S	USA	Commercial	-101,08	35.774	35.798	2,85E-04	0,03	1436,1	5.500	2.364	13.900
DMSP 5D-2 F13 (Defense Meteorological Satellites Program, USA 109)	USA	Military	0	845	855	6,93E-04	98,8	101,93	1.134	823	900
DMSP 5D-2 F14 (Defense Meteorological Satellites Program, USA 131)	USA	Military	0	842	855	9,00E-04	98,9	101,9	1.134	823	900
DMSP 5D-3 F15 (Defense Meteorological Satellites Program, USA 147)	USA	Military	0	837	851	9,70E-04	98,9	101,8	1.152	823	900
DMSP 5D-3 F16 (Defense Meteorological Satellites Program, USA 172)	USA	Military	0	843	852	6,23E-04	98,9	101,87	1.154	825	900
DMSP 5D-3 F17 (Defense Meteorological Satellites Program, USA 191)	USA	Military	0	842	855	9,00E-04	98,79	101,89	1.154	825	900
DMSP 5D-3 F18 (Defense Meteorological Satellites Program, USA 210)	USA	Military	0	842	859	1,18E-03	98,93	101,94	1.155	825	900
DSCS III-A3 (USA 167, DSCS III-A3) (Defense Satellite Communications System)	USA	Military	60,01	35.771	35.802	3,68E-04	0,03	1436,12	1.156	884	1.240
DSCS III-B6 (USA 170, DSCS III B-6) (Defense Satellite Communications System)	USA	Military	-52,51	35.760	35.814	6,40E-04	0,05	1436,1	1.156	884	1.240
DSCS III-F10 (USA 135, DSCS III B-13) (Defense Satellite Communications System)	USA	Military	-130,05	35.757	35.817	7,12E-04	2,54	1436,1	1.156	884	1.240
DSCS III-F11 (USA 148, DSCS III B-8) (Defense Satellite Communications System)	USA	Military	-135,11	35.706	35.868	1,92E-03	0,01	1436,13	1.156	884	1.240
DSCS III-F12 (USA 153, DSCS III B-11) (Defense Satellite Communications System)	USA	Military	-12,15	35.774	35.799	2,97E-04	0,04	1436,12	1.156	884	1.240
DSCS III-F6 (USA 82, DSCS III B-12) (Defense Satellite Communications System)	USA	Military	-12,09	35.718	35.855	1,62E-03	0,05	1436,1	1.156	884	1.240
DSCS III-F8 (USA 97, DSCS III B-10) (Defense Satellite Communications System)	USA	Military	56,77	35.756	35.817	7,23E-04	4,59	1436,11	1.156	884	1.240
DSCS III-F9 (USA 113, DSCS III B-7) (Defense Satellite Communications System)	USA	Military	-52,4	35.784	35.784	0,00E+00	0	1436,1	1.156	884	1.240

Name of Satellite, Alternate Names	Country of Operator/Owner	Users	Longitude of GEO (degrees)	Perigee (km)	Apogee (km)	Eccentricity	Inclination (degrees)	Period (minutes)	Launch Mass (kg.)	Dry Mass (kg.)	Power (watts)
DSP 18 (USA 130) (Defense Support Program)	USA	Military	0	35.780	35.800	2,37E-04	0,1	1436,27	2.380		1.485
DSP 20 (USA 149) (Defense Support Program)	USA	Military	-36,25	35.897	35.909	1,42E-04	4,08	142,08	2.380		1.485
DSP 21 (USA 159) (Defense Support Program)	USA	Military	69,48	35.765	35.810	5,34E-04	3,68	1436,14	2.380		1.485
DSP 22 (USA 176) (Defense Support Program)	USA	Military	103,84	35.741	35.832	1,08E-03	1,41	1436,12	2.380		1.485
E-bird	Multinational	Commercial	33,14	35.781	35.790	1,07E-04	0,05	1436,06	1.525	1.300	1.600
Echostar 10	USA	Commercial	-110,07	35.780	35.792	1,42E-04	0,06	1436	4.333		10.000
Echostar 11	USA	Commercial	-109,97	35.778	35.793	1,78E-04	0,03	1436,1	5.500		20.000
Echostar 12 (Rainbow-1)	USA	Commercial	-61,63	35.782	35.791	1,07E-04	0,06	1436,11	4.328		
Echostar 14	USA	Commercial	-119	35.785	35.789	4,74E-05	0,05	1436,11	6.384	3.223	20.000
Echostar 15	USA	Commercial	-61,5	35.789	35.803	1,66E-04	0,07	1436,57	5.521		20.000
Echostar 16	USA	Commercial	-61,5	35.776	35.796	2,37E-04	0,05	1436,06	6.658	3.228	
Echostar 17	USA	Commercial	-107,1	35.781	35.794	1,54E-04	0,01	1436,13	6.100		16.100
Echostar 3	USA	Commercial	-61,46	35.783	35.790	8,30E-05	0,02	1436,11	3.674	1.700	10.000
Echostar 6	USA	Commercial	-72,71	35.775	35.798	2,73E-04	0,07	1436,12	3.700	1.493	11.000
Echostar 7	USA	Commercial	-118,85	35.782	35.789	8,30E-05	0,01	1436,07	4.027	2.200	13.000
Echostar 8	USA	Commercial	-76,97	35.783	35.789	7,12E-05	0,01	1436,1	4.660		10.000
Echostar 9/Galaxy 23 (G-23, Intelsat 1A-13, Telstar 13)	USA	Commercial	-121,02	35.775	35.797	2,61E-04	0,01	1436,08	4.000	2.500	
Echostar G1 (ICO G1, DBSD G1)	USA	Commercial	-92,92	35.773	35.799	3,08E-04	5,73	1436,1	6.600		16.000
EO-1 (Earth Observing 1)	USA	Government	0	678	690	8,51E-04	98,1	98,4	572		600
EOS-CHEM Aura	USA	Government	0	702	703	7,07E-05	98,2	98,8	2.967		4,600 (EOL)
Eurobird 1 (Eurosat 1)	Multinational	Commercial	28,56	35.788	35.794	7,12E-05	0,07	1436,1	2.950	1.375	5.900
Eurobird 2 (Arabsat 2D, Hot Bird 5)	Multinational	Commercial	25,59	35.771	35.799	3,32E-04	0,06	1436,05	2.995	1.700	5.500
Eurobird 9A (Hot Bird 7A)	Multinational	Commercial	-30,01	35.775	35.799	2,85E-04	0,07	1436,1	4.100	1.740	10.000
Europe*Star 1 (Intelsat 12, Europe*Star FM1, IS-12, PAS-12)	Multinational	Commercial	45,04	35.776	35.796	2,37E-04	0	1436,09	4.167	1.729	12.000
Eutelsat W-2A	Multinational	Commercial	10	35.781	35.822	4,86E-04	0,03	1436,09	5.900		
Eutelsat W2M	Multinational	Commercial	+1.77	35.764	35.808	4,86E-04	0,12	1436,08	3.460	1.555	7.000

Name of Satellite, Alternate Names	Country of Operator/Owner	Users	Longitude of GEO (degrees)	Perigee (km)	Apogee (km)	Eccentricity	Inclination (degrees)	Period (minutes)	Launch Mass (kg.)	Dry Mass (kg.)	Power (watts)
Eutelsat W3A	Multinational	Commercial	7,06	35.769	35.802	3,91E-04	0,06	1436,07	4.300	2.000	
Eutelsat W-4	Multinational	Commercial	36,09	35.766	35.806	4,74E-04	0,07	1436,08	3.190	1.380	6.000
Eutelsat W-48 (Eurobird 9, Hot Bird 2, Eutelsat 2-F8, Eutelsat HB2)	Multinational	Commercial	9,08	35.757	35.815	6,88E-04	0,08	1436,07	2.915	1.700	
Eutelsat W-5	Multinational	Commercial	70,54	35.780	35.790	1,19E-04	0,02	1436,04	3.170	1.900	5.900
Eutelsat W-6 (Eutelsat W-3)	Multinational	Commercial	21,65	35.770	35.802	3,80E-04	0,07	1436,09	2.490	1.380	5.800
Eutelsat W-6A (Eutelsat 21B)	Multinational	Commercial	21,5	35.777	35.797	2,37E-04	0,09	1436,12	5.102	2.060	
Eutelsat W-7	Multinational	Commercial	36	35.786	35.787	1,19E-05	0,07	1436,09	5.600		13.200
Eutelsat W-C3	Multinational	Commercial	16	35.779	35.795	1,90E-04	0,2	1436,12	5.400		
exactView 1	Canada	Commercial	0	806	821	1,04E-03	99	101,2	100		
FAST 1 (Sara Lilly and Emma, USA 222)	USA	Civil	0	627	654	1,93E-03	71,97	97,54	55		
Fermi Gamma-Ray Space Telescope (formerly GLAST)	USA	Government	0	537	556	1,37E-03	25,6	95,60	4.303		
FIA Radar 1 (Future Imagery Architecture (FIA) Radar 1, NROL-41, USA 215)	USA	Military	0	1.101	1.107	4,01E-04	122,99	107,35			
FIA Radar 2 (Future Imagery Architecture (FIA) Radar 2, NROL-25, USA 234)	USA	Military	0	1.068	1.107	2,61E-03	123				
FLTSATCOM-8 (USA 46)	USA	Military	-14,74	35.745	35.829	9,96E-04	8,97	1.436,13	2.310	1.884	
FORTÉ (Fast On-orbit Recording of Transient Events)	USA	Government	0	790	823	2,30E-03	70	101	215	41	55
Galaxy-11	USA	Commercial	-55,5	35.785	35.795	1,19E-04	0,05	1436,11	4.488	2.775	10.400
Galaxy-12	USA	Commercial	-122,9	35.775	35.796	2,49E-04	0,05	1436,07	1.760	800	
Galaxy-13 (Horizons 1, Galaxy 13L)	USA/Japan	Commercial	-126,97	35.781	35.790	1,07E-04	0,01	1436,07	4.060	2.630	8.600
Galaxy-14	USA	Commercial	-124,96	35.776	35.795	2,25E-04	0,01	1436,07	2.086		4.700
Galaxy-15	USA	Commercial	-132,97	35.776	35.795	2,25E-04	0,06	1436,07	2.033		4.700
Galaxy-16	USA	Commercial	-99,02	35.775	35.798	2,73E-04	0,01	1436,1	4.640		10.000
Galaxy-17	USA	Commercial	-91,01	35.774	35.799	2,97E-04	0,02	1436,1	4.100		9.500
Galaxy-18	USA	Commercial	-123,02	35.774	35.798	2,85E-04	0,02	1436,1	4.642		
Galaxy-19	USA	Commercial	-97,08	35.776	35.796	2,37E-04	0,05	1436,1	4.690		
Galaxy-25 (G-25, Intelsat 1A-5, Telstar 5)	USA	Commercial	-93,09	35.771	35.801	3,56E-04	0,03	1436,08	3.515		
Galaxy-26 (G-26, Intelsat 1A-6, Telstar 6)	USA	Commercial	-93,01	35.778	35.795	2,02E-04	0,01	1436,11	3.765	1.469	8.100
Galaxy-27 (G-27, Intelsat 1A-7, Telstar 7)	USA	Commercial	-128,93	35.776	35.794	2,13E-04	0	1436,06	3.790	1.537	

Name of Satellite, Alternate Names	Country of Operator/Owner	Users	Longitude of GEO (degrees)	Perigee (km)	Apogee (km)	Eccentricity	Inclination (degrees)	Period (minutes)	Launch Mass (kg.)	Dry Mass (kg.)	Power (watts)
Galaxy-28 (G-28, Intelsat IA-8, Telstar 8)	USA	Commercial	-88,96	35.775	35.798	2,73E-04	0,01	1436,1	5.493		16.000
Galaxy-3C	USA	Commercial	-95,02	35.784	35.788	4,74E-05	0,01	1436,11	4.860	2.873	18.000
Galileo IOV-1 FM2	ESA	Commercial	0	23.242	23.307	1,10E-03	54,67	846,98	700		1.420
Galileo IOV-1 PFM	ESA	Commercial	0	23.240	23.306	1,11E-03	54,68	846,88	700		1.420
Galileo IOV-2 FM3	ESA	Commercial	0	23.214	23.233	3,21E-04	55,34	844,76	700		1.420
Galileo IOV-2 FM4	ESA	Commercial	0	23.217	23.227	1,69E-04	55,3	844,69	700		1.420
GE-23 (AMC-23, Worldsat 3, Americom 23)	USA	Commercial	172,06	35.772	35.799	3,20E-04	0,01	1436,1	5.000		13.000
Genesis-1	USA	Commercial	0	522	569	3,40E-03	64,5	95,6	1.360		
Genesis-2	USA	Commercial	0	508	586	5,64E-03	64,5	95,6	1.360		
GeoLite (USA 158) (Geosynchronous Lightweight Technology Experiment)	USA	Military	0	35.780	35.800	2,37E-04	1	1436,27	1.800	700	1,200 (EOL)
Geotail (Geomagnetic Tail Laboratory)	Multinational	Government	0	3.905	104.552	8,30E-01	22,3	2.474,83	980		273
Global Change Observation Mission - 1 Water (GCOM-1, Shikuzu)	USA/Japan	Government	0	701	704	2,12E-04	98,2	98,80	1.900		4,05
Globalstar M004 (Globalstar 4)	USA	Commercial	0	1.407	1.412	3,21E-04	52	114	450	350	1.500
Globalstar M006 (Globalstar 6)	USA	Commercial	0	1.413	1.415	1,28E-04	52	114,1	450	350	1.500
Globalstar M023 (Globalstar 9)	USA	Commercial	0	1.406	1.422	1,03E-03	52	114,1	450	350	1.500
Globalstar M025 (Globalstar 21)	USA	Commercial	0	1.412	1.415	1,93E-04	52	114,1	450	350	1.500
Globalstar M027 (Globalstar 34)	USA	Commercial	0	1.412	1.415	1,93E-04	52	114,1	450	350	1.500
Globalstar M028 (Globalstar 30)	USA	Commercial	0	1.412	1.416	2,57E-04	52	114,1	450	350	1.500
Globalstar M029 (Globalstar 47)	USA	Commercial	0	900	1.413	1,41E+03	52	114,1	450	350	1.500
Globalstar M031 (Globalstar 44)	USA	Commercial	0	1.477	1.478	6,37E-05	52	114,1	450	350	1.500
Globalstar M032 (Globalstar 26)	USA	Commercial	0	1.412	1.416	2,57E-04	52	114,1	450	350	1.500
Globalstar M033 (Globalstar 39)	USA	Commercial	0	1.500	1.502	1,27E-04	52	116	450	350	1.500
Globalstar M037 (Globalstar 16)	USA	Commercial	0	1.411	1.417	3,85E-04	52	114,1	450	350	1.500
Globalstar M039 (Globalstar 45)	USA	Commercial	0	1.411	1.416	3,21E-04	52	114,1	450	350	1.500
Globalstar M040 (Globalstar 10)	USA	Commercial	0	1.415	1.416	6,42E-05	52	114,1	450	350	1.500
Globalstar M045 (Globalstar 17)	USA	Commercial	0	1.413	1.415	1,28E-04	52	114,1	450	350	1.500
Globalstar M047 (Globalstar 23)	USA	Commercial	0	1.412	1.415	1,93E-04	52	114,1	450	350	1.500
Globalstar M052 (Globalstar 24)	USA	Commercial	0	1.412	1.416	2,57E-04	52	114,1	450	350	1.500
Globalstar M056 (Globalstar 43)	USA	Commercial	0	1.413	1.414	6,42E-05	52	114,1	450	350	1.500

Name of Satellite, Alternate Names	Country of Operator/Owner	Users	Longitude of GEO (degrees)	Perigee (km)	Apogee (km)	Eccentricity	Inclination (degrees)	Period (minutes)	Launch Mass (kg.)	Dry Mass (kg.)	Power (watts)
Globalstar M059 (Globalstar 42)	USA	Commercial	0	1.413	1.415	1,28E-04	52	114,1	450	350	1.500
Globalstar M063 (Globalstar 49)	USA	Commercial	0	1.413	1.414	6,42E-05	52	114,1	450	350	1.500
Globalstar M065 (Globalstar 65)	USA	Commercial	0	1.411	1.416	3,21E-04	52	114,1	450	350	1.500
Globalstar M066 (Globalstar 66)	USA	Commercial	0	1.412	1.415	1,93E-04	52	114,1	450	350	1.500
Globalstar M067 (Globalstar 67)	USA	Commercial	0	1.413	1.414	6,42E-05	52	114,1	450	350	1.500
Globalstar M068 (Globalstar 68)	USA	Commercial	0	1.411	1.414	1,93E-04	52	114	450	350	1.500
Globalstar M069 (Globalstar 69)	USA	Commercial	0	1.411	1.416	3,21E-04	52	114,1	450	350	1.500
Globalstar M070 (Globalstar 70)	USA	Commercial	0	1.412	1.415	1,93E-04	52	114,1	450	350	1.500
Globalstar M071 (Globalstar 71)	USA	Commercial	0	1.412	1.415	1,93E-04	52	114,1	450	350	1.500
Globalstar M072 (Globalstar 72)	USA	Commercial	0	1.412	1.416	2,57E-04	52	114,1	450	350	1.500
Globalstar M073 (Globalstar 73, Globalstar 2-6)	USA	Commercial	0	1.413	1.414	6,42E-05	52	114,1	700		1.700
Globalstar M074 (Globalstar 74, Globalstar 2-2)	USA	Commercial	0	1.413	1.415	1,28E-04	52	114,1	700		1.700
Globalstar M075 (Globalstar 75, Globalstar 2-5)	USA	Commercial	0	1.413	1.415	1,28E-04	52	114,1	700		1.700
Globalstar M076 (Globalstar 76, Globalstar 2-3)	USA	Commercial	0	1.412	1.415	1,93E-04	52	114,1	700		1.700
Globalstar M077 (Globalstar 77, Globalstar 2-4)	USA	Commercial	0	1.413	1.414	6,42E-05	52	114,1	700		1.700
Globalstar M079 (Globalstar 79, Globalstar 2-1)	USA	Commercial	0	1.413	1.414	6,42E-05	52	114,1	700		1.700
Globalstar M080 (Globalstar 80, Globalstar 2-14)	USA	Commercial	0	1.413	1.414	6,42E-05	52	114,1	700		1.700
Globalstar M081 (Globalstar 81, Globalstar 2-11)	USA	Commercial	0	1.412	1.415	1,93E-04	52	114,1	700		1.700
Globalstar M082 (Globalstar 82, Globalstar 2-15)	USA	Commercial	0	1.413	1.414	6,42E-05	52	114,1	700		1.700
Globalstar M083 (Globalstar 83, Globalstar 2-7)	USA	Commercial	0	1.413	1.414	6,42E-05	52	114,1	700		1.700
Globalstar M084 (Globalstar 84, Globalstar 2-13)	USA	Commercial	0	1.413	1.414	6,42E-05	52	114,1	700		1.700
Globalstar M085 (Globalstar 85, Globalstar 2-10)	USA	Commercial	0	1.413	1.415	1,28E-04	52	114,1	700		1.700
Globalstar M086 (Globalstar 86, Globalstar 2-	USA	Commercial	0	1.413	1.414	6,42E-05	52	114,1	700		1.700

Name of Satellite, Alternate Names	Country of Operator/Owner	Users	Longitude of GEO (degrees)	Perigee (km)	Apogee (km)	Eccentricity	Inclination (degrees)	Period (minutes)	Launch Mass (kg.)	Dry Mass (kg.)	Power (watts)
18)											
Globalstar M088 (Globalstar 88, Globalstar 2-8)	USA	Commercial	0	1.412	1.415	1,93E-04	52	114,1	700		1.700
Globalstar M089 (Globalstar 89, Globalstar 2-12)	USA	Commercial	0	1.459	1.739	1,76E-02	74	118,2	700		1.700
Globalstar M090 (Globalstar 90, Globalstar 2-17)	USA	Commercial	0	1.413	1.414	6,42E-05	52	114,1	700		1.700
Globalstar M091 (Globalstar 91, Globalstar 2-9)	USA	Commercial	0	1.413	1.415	1,28E-04	52	114,1	700		1.700
Globalstar M092 (Globalstar 92, Globalstar 2-16)	USA	Commercial	0	1.413	1.414	6,42E-05	52	114,1	700		1.700
GOCE (Gravity Field and Steady-State Ocean Circulation Explorer)	ESA	Government	0	240	246	4,54E-04	96,6	89,4	1.100		1.300
GOES 12 (Geostationary Operational Environmental Satellite, GOES-M)	USA	Government	-74,87	35.782	35.791	1,07E-04	0,42	1436,09	2.105	977	
GOES 13 (Geostationary Operational Environmental Satellite, GOES-N)	USA	Government	-104,77	35.768	35.801	3,91E-04	0,28	1436	3.200	1.533	2.300
GOES 14 (Geostationary Operational Environmental Satellite, GOES-O)	USA	Government	-89,5	35.170	35.170	0,00E+00	0	1436	3.200	1.533	2.300
GOES 15 (Geostationary Operational Environmental Satellite, GOES-P)	USA	Government	-89,43	35.786	35.788	2,37E-05	0,42	1436,14	3.175	2.180	
GOES 3 (Geostationary Operational Environmental Satellite, GOES-C)	USA	Civil	-101,44	35.772	35.800	3,32E-04	14,3	1436,08	627		
Hinode (Solar B)	Multinational	Government	0	670	696	1,84E-03	98,1	98,4	700	530	1.000
Hispasat 1E	Spain	Commercial	-30	35.782	35.786	4,74E-05	0,07	1435,95	5.320	2.175	14.000
Horizons 2	USA/Japan	Commercial	85	35.777	35.796	2,25E-04	0	1436,1	2.300		4.700
Hot Bird 10 (Atlantic Bird 4A)	Multinational	Commercial	-0,07	35.766	35.806	4,74E-04	0,06	1436,07	4.892	2.240	11.000
Hot Bird 6	Multinational	Commercial	13,06	35.756	35.815	7,00E-04	0,09	1436,06	3.800	1.900	9.000
Hot Bird 8	Multinational	Commercial	13,08	35.759	35.812	6,29E-04	0,02	1436,06	4.900		14.000
Hot Bird 9	Multinational	Commercial	0,99	35.786	35.787	1,19E-05	0,06	1436,09	4.880	2.338	14.500
Hubble Space Telescope (HST, Space Telescope)	ESA/USA	Government	0	555	559	2,89E-04	28,5	95,8	11.110		2.400
Ikonos-2	USA	Commercial	0	678	680	1,42E-04	98,1	98,3	726		
Improved Trumpet 4 (NROL-22, National Reconnaissance Office Launch-22, SBIRS)	USA	Military	0	1.111	37.564	7,09E-01	63	684	4.000		



Name of Satellite, Alternate Names	Country of Operator/Owner	Users	Longitude of GEO (degrees)	Perigee (km)	Apogee (km)	Eccentricity	Inclination (degrees)	Period (minutes)	Launch Mass (kg.)	Dry Mass (kg.)	Power (watts)
HEO-1, Twins 1, USA 184)											
Improved Trumpet 5 (NROL-28, National Reconnaissance Office Launch-28, SBIRS HEO-2, Twins 2, USA 200)	USA	Military	0	1.112	37.580	7,09E-01	63,56	684	4.200		
Integral (INTERnational Gamma-Ray Astrophysics Laboratory)	ESA/USA/Russia	Government	0	2.284	152.812	8,97E-01	52,1	4.032,86	4.000	3.414	2.000
Intelsat 10 (PAS-10)	USA	Commercial	68,52	35.776	35.796	2,37E-04	0,04	1436,08	3.739	2,510 (BOL)	9.600
Intelsat 10-02 (Thor 4)	USA	Commercial	-0,95	35.783	35.789	7,12E-05	0,02	1436,08	5.576		11.000
Intelsat 11 (PAS 11)	USA	Commercial	-43,06	35.778	35.795	2,02E-04	0,03	1436,1	2.491		
Intelsat 14 (IS-14)	USA	Commercial	-45	35.771	35.800	3,44E-04	0,02	1436,05	5.613	2.517	
Intelsat 15 (IS-15, JCSat 85)	USA	Commercial	85	35.776	35.798	2,61E-04	0,05	1436,12	2.550		4.600
Intelsat 16 (IS-16)	USA	Commercial	-58,12	35.783	35.791	9,49E-05	0,07	1436,19	2.450		4.500
Intelsat 17 (IS-17)	USA	Commercial	66	35.770	35.804	4,03E-04	0,03	1436,12	5.540	2.393	
Intelsat 18 (IS-18)	USA	Commercial	180	35.775	35.797	2,61E-04	0,01	1436,09	3.200		
Intelsat 19 (IS-19)	USA	Commercial	166	35.768	35.801	3,91E-04	0,13	1436,01	5.600		15.000
Intelsat 1R (IS-1R, PAS-1R, PanAmSat 1R)	USA	Commercial	-44,96	35.785	35.788	3,56E-05	0,06	1436,11	4.793	3.000	15.000
Intelsat 20 (IS-20)	USA	Commercial	68,5	35.780	35.790	1,19E-04	0,02	1436,03	6.094	2.989	19.300
Intelsat 21 (IS-21)	USA	Commercial	-58	35.774	35.811	4,39E-04	0,06	1436,39	5.984	3.600	
Intelsat 22	USA	Commercial	72	35.781	35.792	1,30E-04	0,03	1436,11	6.199		
Intelsat 23	USA	Commercial	307	35.781	35.797	1,90E-04	0,03	1436,21	3.200	1.503	
Intelsat 25 (IS-25, Protostar 1, Chinasat 8)	USA	Commercial	328,5	35.778	35.793	1,78E-04	0,02	1436,1	4.100		11.000
Intelsat 26 (JCSat R, JCSAT-4, Japan Communications Satellite 4)	USA	Commercial	50	35.779	35.794	1,78E-04	0,02	1436,1	3.124	1.841	5.200
Intelsat 5 (Arabsat 2C, Panamsat-5, PAS-5)	USA	Commercial	26,11	35.774	35.798	2,85E-04	0,03	1436,09	2.730	2.519	9.700
Intelsat 603 (Intelsat 6 F-3, IS-603)	USA	Commercial	19,84	35.778	35.795	2,02E-04	5,99	1436,12	4.200	2.546	2.500
Intelsat 7 (IS-7, PAS-7)	USA	Commercial	68,7	35.775	35.797	2,61E-04	0	1436,09	3.833	2.118	
Intelsat 701	USA	Commercial	179,94	35.775	35.797	2,61E-04	0,01	1436,08	3.642	1.450	3.900
Intelsat 702	USA	Commercial	47,50	35.776	35.796	2,37E-04	0,02	1436,1	3.642	1.450	3.900
Intelsat 706	USA	Commercial	157,00	35.776	35.795	2,25E-04	0,01	1436,07	3.653	1.450	3.900
Intelsat 709	USA	Commercial	47,5	35.775	35.798	2,73E-04	0	1436,11	4.180	1.450	3.900
Intelsat 8 (IS-8, PAS-8)	USA	Commercial	166,01	35.774	35.798	2,85E-04	0,01	1436,08	3.592	2.100	

Name of Satellite, Alternate Names	Country of Operator/Owner	Users	Longitude of GEO (degrees)	Perigee (km)	Apogee (km)	Eccentricity	Inclination (degrees)	Period (minutes)	Launch Mass (kg.)	Dry Mass (kg.)	Power (watts)
Intelsat 801	USA	Commercial	-31,47	35.767	35.802	4,15E-04	0,21	1436,14	3.447	2.000	4.900
Intelsat 805	USA	Commercial	-55,49	35.775	35.797	2,61E-04	0,01	1436,08	3.420	2.200	4.900
Intelsat 9 (IS-9, PAS-9)	USA	Commercial	-58	35.782	35.792	1,19E-04	0,01	1436,14	3.659	2,389 (BOL)	9.900
Intelsat 901	USA	Commercial	-18,01	35.775	35.798	2,73E-04	0,01	1436,12	4.723	1.972	10.000
Intelsat 902	USA	Commercial	62,05	35.775	35.797	0,00E+00	1436,1	1436,1	4.723	1.972	8.500
Intelsat 903	USA	Commercial	-34,55	35.773	358.802	7,93E-01	0,02	1436,16	4.723	1.972	8.600
Intelsat 904	USA	Commercial	60,05	35.782	35.789	8,30E-05	0,01	1436,07	4.680	2.350	8.500
Intelsat 905	USA	Commercial	-24,52	35.768	35.805	4,39E-04	0,01	1436,12	4.723	1.984	10.000
Intelsat 906	USA	Commercial	64,19	35.775	35.796	2,49E-04	0,01	1436,07	4.723	1.955	7.000
Intelsat 907	USA	Commercial	-27,45	35.770	35.803	3,91E-04	0,02	1436,1	4.685	1.973	10.000
Intelsat APR-2 (INSAT 2E)	USA	Commercial	83,03	35.769	35.804	4,15E-04	0,18	1436,11	2.550	1.150	2.000
Intelsat New Dawn	USA	Commercial	32,8	35.800	35.892	1,09E-03	0,05	1439,15	3.000	1.283	4.800
International Space Station (ISS [first element Zarya])	Multinational	Government	0	401	422	1,55E-03	51,6	92,8			
Interstellar Boundary Explorer (IBEX)	USA	Government	0	7.000	320.000	9,21E-01	11	8 days	462		
KA-SAT	Multinational	Commercial	9	35.714	35.856	1,68E-03	0,13	1436,01	6.150	3.200	11.000
Keyhole 6 (NRO L49, Advanced KH-11, KH-12-6, Improved Crystal, USA 224)	USA	Military	0	200	1.000	5,74E-02	97,8	97	18.000	10.000	
Lacrosse/Onyx 3 (Lacrosse-3, USA 133)	USA	Military	0	671	675	2,84E-04	57	98,2	14.500		
Lacrosse/Onyx 4 (Lacrosse-4, USA 152)	USA	Military	0	574	676	7,29E-03	68	97,21	14.500		
Lacrosse/Onyx 5 (Lacrosse-5, NROL 16, USA 182)	USA	Military	0	713	716	2,12E-04	57,01	99,08	14.500		
Landsat 7	USA	Government	0	702	703	7,07E-05	98,2	98,8	2.744	2.200	1.500
LatinSat A	Argentina	Commercial	0	610	668	4,14E-03	64,6	97,5		12	
LatinSat B	Argentina	Commercial	0	603	717	8,11E-03	64,6	97,9		12	
Leasat 5 (Syncom IV-5, Leased Satellite F5)	USA/Australia	Military	100,08	35.760	35.812	6,17E-04	7,97	1436,1	3.400	1,388	1.200
Mercury 1 (Advanced Vortex 1, USA 105)	USA	Military	-27,95	35.598	35.976	4,48E-03	5,1	1436,13	8.000	4.000	
Mercury 2 (Advanced Vortex 2, USA 118)	USA	Military	-23,51	33.674	37.900	5,01E-02	7,33	1436,12	8.000	4.000	
Milstar DFS-1 (USA 99, Milstar 1-F1) (Military Strategic and Tactical Relay)	USA	Military	-38,9	35.754	35.819	7,71E-04	5,99	1436,13	4.536		8.000
Milstar DFS-2 (USA 115, Milstar 1-F2)	USA	Military	3,94	35.765	35.809	5,22E-04	0,35	1436,13	4.536		8.000

Name of Satellite, Alternate Names	Country of Operator/Owner	Users	Longitude of GEO (degrees)	Perigee (km)	Apogee (km)	Eccentricity	Inclination (degrees)	Period (minutes)	Launch Mass (kg.)	Dry Mass (kg.)	Power (watts)
(Military Strategic and Tactical Relay)											
Milstar DFS-4 (USA 157, Milstar 2-F2) (Military Strategic and Tactical Relay)	USA	Military	-67,9	35.764	35.768	4,75E-05	4,5	1435,04	4.536		8.000
Milstar DFS-5 (USA 164, Milstar 2-F3) (Military Strategic and Tactical Relay)	USA	Military	3,92	35.753	35.820	7,95E-04	3,45	1436,12	4.536		8.000
Milstar DFS-6 (USA 169) (Military Strategic and Tactical Relay)	USA	Military	-89,98	35.768	35.806	4,51E-04	0,82	1436,13	4.536		8.000
MOST (Microvariability & Oscillations of STars)	Canada	Government	0	817	832	1,04E-03	98,7	101,4	53	53	35
MSAT 1	USA/Canada	Commercial	-106,43	35.763	35.809	5,46E-04	1,37	1436,09	2.850	1.330	3.300
MSAT 2 (AMSC-1, ACTel-1)	USA/Canada	Commercial	-101,21	35.776	35.796	2,37E-04	4,02	1436,09	2.850	1.330	3.300
MUOS-1 (Mobile User Objective System 1)	USA	Military		35.800	35.800	0,00E+00		1436,1	6.804		
Nanosat-1	Spain	Government	0	654	659	3,56E-04	98,4	97,9	20	15	20
Nanosat-1B	Spain	Government	0	583	672	6,36E-03	98,1	97,3	20	15	20
NFIRE (Near Field InfraRed Experiment)	USA	Military	0	398	405	5,17E-04	48,2	97,6	494		
Nimiq 1	Canada	Commercial	-91,24	35.778	35.794	1,90E-04	0,01	1436,09	3.600	1.700	8.600
Nimiq 2	Canada	Commercial	-91,25	35.779	35.793	1,66E-04	0,01	1436,08	3.600	1.700	8.600
Nimiq 4	Canada	Commercial	-81,96	35.779	35.794	1,78E-04	0,01	1436,1	4.850		12.000
Nimiq 5	Canada	Commercial	-72,7	35.700	35.700	0,00E+00	0,01	1436,1	4.745		
Nimiq 6	Canada	Commercial	-91,1	35.764	35.809	5,34E-04	0,04	1436,09	4.745		
NOAA-15 (NOAA-K)	USA	Government	0	800	816	1,11E-03	98,7	101	2.223	1.500	830
NOAA-16 (NOAA-L)	USA	Government	0	842	857	1,04E-03	99,1	101,9	2.223	1.500	830
NOAA-17 (NOAA-M)	USA	Government	0	801	819	1,25E-03	98,3	101,1	2.223	1.500	830
NOAA-18 (NOAA-N, COSPAS-SARSAT)	USA	Government	0	843	864	1,45E-03	99,1	102	2.223	1.500	830
NOAA-19 (NOAA-N Prime, COSPAS-SARSAT)	USA	Government	0	845	864	1,31E-03	98,9	102	1.420		
NPP (National Polar-orbiting Operational Environmental Satellite System [NPOESS])	USA	Government	0	827	827	0,00E+00	98,7	101,4	2.128		
NuSTAR (Nuclear Spectroscopic Telescope Array)	USA	Government	0	613	632	1,36E-03	6	97,2	360		
ORBCOMM FM-10 (ORBCOMM A2)	USA	Commercial	0	770	776	4,20E-04	45	100,3	45	22	160
ORBCOMM FM-11 (ORBCOMM A3)	USA	Commercial	0	769	777	5,60E-04	45	100,3	45	22	160
ORBCOMM FM-12 (ORBCOMM A4)	USA	Commercial	0	770	776	4,20E-04	45	100,3	45	22	160

Name of Satellite, Alternate Names	Country of Operator/Owner	Users	Longitude of GEO (degrees)	Perigee (km)	Apogee (km)	Eccentricity	Inclination (degrees)	Period (minutes)	Launch Mass (kg.)	Dry Mass (kg.)	Power (watts)
ORBCOMM FM-13 (ORBCOMM B1)	USA	Commercial	0	788	795	4,89E-04	45	100,7	45	22	160
ORBCOMM FM-14 (ORBCOMM B2)	USA	Commercial	0	789	794	3,49E-04	45	100,7	45	22	160
ORBCOMM FM-15 (ORBCOMM B3)	USA	Commercial	0	788	795	4,89E-04	45	100,7	45	22	160
ORBCOMM FM-16 (ORBCOMM B4)	USA	Commercial	0	789	794	3,49E-04	45	100,7	45	22	160
ORBCOMM FM-18 (ORBCOMM B6)	USA	Commercial	0	787	796	6,28E-04	45	100,7	45	22	160
ORBCOMM FM-19 (ORBCOMM B7)	USA	Commercial	0	788	795	4,89E-04	45	100,7	45	22	160
ORBCOMM FM-20 (ORBCOMM B8)	USA	Commercial	0	791	792	6,98E-05	45	100,7	45	22	160
ORBCOMM FM-22 (ORBCOMM C2)	USA	Commercial	0	789	793	2,79E-04	45	100,7	45	22	160
ORBCOMM FM-23 (ORBCOMM C3)	USA	Commercial	0	788	794	4,19E-04	45	100,7	45	22	160
ORBCOMM FM-25 (ORBCOMM C5)	USA	Commercial	0	788	794	4,19E-04	45	100,7	45	22	160
ORBCOMM FM-27 (ORBCOMM C7)	USA	Commercial	0	790	792	1,40E-04	45	100,7	45	22	160
ORBCOMM FM-30 (ORBCOMM D2)	USA	Commercial	0	788	796	5,59E-04	45	100,7	45	22	160
ORBCOMM FM-31 (ORBCOMM D3)	USA	Commercial	0	788	795	4,89E-04	45	100,7	45	22	160
ORBCOMM FM-32 (ORBCOMM D4)	USA	Commercial	0	786	796	6,98E-04	45	100,7	45	22	160
ORBCOMM FM-34 (ORBCOMM D6)	USA	Commercial	0	787	796	6,28E-04	45	100,7	45	22	160
ORBCOMM FM-35 (ORBCOMM D7)	USA	Commercial	0	788	795	4,89E-04	45	100,7	45	22	160
ORBCOMM FM-36 (ORBCOMM D8)	USA	Commercial	0	788	795	4,89E-04	45	100,7	45	22	160
ORBCOMM FM-4 (ORBCOM G2)	USA	Commercial	0	768	838	4,88E-03	108	100,9	45	22	160
ORBCOMM FM-5 (ORBCOMM A6)	USA	Commercial	0	772	774	1,40E-04	45	100,3	45	22	160
ORBCOMM FM-6 (ORBCOMM A7)	USA	Commercial	0	772	774	1,40E-04	45	100,3	45	22	160
ORBCOMM FM-7 (ORBCOMM A8)	USA	Commercial	0	771	774	2,10E-04	45	100,3	45	22	160
ORBCOMM FM-8 (ORBCOMM A1)	USA	Commercial	0	768	778	7,00E-04	45	100,3	45	22	160
ORBCOMM FM-9 (ORBCOMM A5)	USA	Commercial	0	769	777	5,60E-04	45	100,3	45	22	160
ORS-1 (Operationally Responsive Space One, USA 231)	USA	Military	0	396	410	1,03E-03	40	92,62	434		
PAN-1 (Palladium at Night, P360, USA 207)	USA	Military	34,5	35.786	35.787	1,19E-05	0,03	1436,12			
PCSat (Prototype Communications SATellite, Navy-Oscar 44, NO-44)	USA	Government	0	789	796	4,89E-04	67	100,7	10	10	6
Proba 1 (Project for On-Board Autonomy)	ESA	Government	0	553	676	8,81E-03	97,9	96,98	100		100
Proba 2 (Project for On-Board Autonomy)	ESA	Government	0	708	728	1,41E-03	98,3	99,2	130		86
QuetzSat-1	USA	Commercial		35.774	35.798	2,85E-04	0,02	1436,09	5.514		

Name of Satellite, Alternate Names	Country of Operator/Owner	Users	Longitude of GEO (degrees)	Perigee (km)	Apogee (km)	Eccentricity	Inclination (degrees)	Period (minutes)	Launch Mass (kg.)	Dry Mass (kg.)	Power (watts)
Quickbird 2	USA	Commercial	0	448	450	1,47E-04	97,2	93,6		951	250
Radarsat-1	Canada	Commercial	0	791	793	1,40E-04	98,6	100,7	2.924		3.400
Radarsat-2	Canada	Commercial	0	791	793	1,40E-04	98,6	100,7	2.924		
Rapid Pathfinder Program (NROL-66, USA 225)	USA	Military	0	1.199	1.202	1,98E-04	90	109,42	350		
Rascom-QAF 1R	Multinational	Commercial	2,85	35.786	35.787	1,19E-05	0,01	1436,1	3.050	1.390	
RAX-2 (Radio Auroral Explorer 2)	USA	Civil	0	457	814	2,55E-02	101,7	97,42	3		
RE (STARE-A [Space-Based Telescopes for Actionable Refinement of Ephemeris])	USA	Military	0	489	791	2,15E-02	64,6	97,5	3		
Rumba (part of Cluster quartet, Cluster 2 FM5)	ESA	Government	0	17.240	120.715	6,87E-01	90,8	3431,1	1.200	478	224
SAC-C (Satellite for Scientific Applications)	Multinational	Civil	0	702	704	1,41E-04	97,9	98,8	485	472	360
SAC-D (Satellite for Scientific Applications)	Argentina/USA	Government	0	653	655	1,42E-04	98	97,8	1.600		
Salsa (part of Cluster quartet, Cluster 2 FM6)	ESA	Government	0	16.809	120.768	6,92E-01	90,7	3.418	1.200	478	220
Samba (part of Cluster quartet, Cluster 2 FM7)	ESA	Government	0	17.007	120.923	6,90E-01	90,5	3.430,28	1.200	478	220
SBIRS GEO 1 (Space Based Infrared System Geosynchronous 1, USA 230)	USA	Military	-96,84	35.778	35.795	2,02E-04	6,45	1436,11	4.500		
SBSS-1 (Space Based Space Surveillance Satellite, SBSS Block 10 SV1, USA 216)	USA	Military	0	538	541	2,17E-04	97,99	95,43	1.031		
SB-WASS 3-1 (Space Based Wide Area Surveillance System) (NOSS 3-1, NOSS C1-1, USA 160)	USA	Military	0	1.100	1.100	0,00E+00	63	107,26	5,000+		
SB-WASS 3-1 (Space Based Wide Area Surveillance System) (NOSS 3-1, USA 160, NOSS C1-2)	USA	Military	0	1.100	1.100	0,00E+00	63	107,26	5,000+		
SB-WASS 3-2 (Space Based Wide Area Surveillance System) (NOSS 3-2, USA 173, NOSS C2-1)	USA	Military	0	1.013	1.200	1,25E-02	63,4	107,4	5,000+		
SB-WASS 3-2 (Space Based Wide Area Surveillance System) (NOSS 3-2, USA 173, NOSS C2-2)	USA	Military	0	1.011	1.202	1,28E-02	63,4	107,4	5,000+		
SB-WASS 3-3 (Space Based Wide Area Surveillance System) (NOSS 3-3, USA 181, NRO L23)	USA	Military	0	1.016	1.203	1,25E-02	63,4	107,4	5,000+		
SB-WASS 3-3 (Space Based Wide Area	USA	Military	0	1.017	1.203	1,24E-02	63,4	107,4	5,000+		

Name of Satellite, Alternate Names	Country of Operator/Owner	Users	Longitude of GEO (degrees)	Perigee (km)	Apogee (km)	Eccentricity	Inclination (degrees)	Period (minutes)	Launch Mass (kg.)	Dry Mass (kg.)	Power (watts)
Surveillance System) (NOSS 3-3, USA 181, NRO L28)											
SB-WASS 3-4 (Space Based Wide Area Surveillance System) NOSS 3-4, USA 194, NRO L30)	USA	Military	0	1.015	1.200	1,24E-02	63,4	107,4	5,000+		
SB-WASS 3-4 (Space Based Wide Area Surveillance System) NOSS 3-4, USA 194, NRO L30)	USA	Military	0	1.016	1.201	1,24E-02	63,4	107,4	5,000+		
SB-WASS 3-5 (Space Based Wide Area Surveillance System) NOSS 3-5, USA 229, NRO L34)	USA	Military	0	1.014	1.201	1,25E-02	63,4	107,4	5,000+		
SB-WASS 3-5 (Space Based Wide Area Surveillance System) NOSS 3-5, USA 229, NRO L34)	USA	Military	0	1.019	1.205	1,24E-02	63,4	107,5			
SB-WASS 3-6 (Space Based Wide Area Surveillance System) NOSS 3-6, USA 238, NRO L36)	USA	Military	0	1.012	1.203	1,28E-02	63,4	107,4	6.500		
SB-WASS 3-6 (Space Based Wide Area Surveillance System) NOSS 3-6, USA 238, NRO L36)	USA	Military	0	1.012	1.203	1,28E-02	63,4	107,4	6.500		
SCD-1 (Satélite de Coleta de Dados)	Brazil	Government	0	716	776	4,22E-03	25	99,7	110		70
SCD-2 (Satélite de Coleta de Dados)	Brazil	Government		735	760	1,76E-03	25	99,8	110		70
Scisat-1 (Atmospheric Chemistry Experiment)	Canada	Government	0	638	649	7,84E-04	73,9	97,6	150		80
SDO (Solar Dynamics Observatory)	USA	Government	-102	35.779	35.791	1,42E-04	28	1436,03	3.100	1.650	1.500
SDS III-2 (Satellite Data System) (NRO L-10, Great Bear, USA 155)	USA	Military	-10,03	35.758	35.815	6,76E-04	2,57	1436,13			
SDS III-3 (Satellite Data System) (NRO L-12, Aquila-1, USA 162)	USA	Military	-143,88	35.761	35.812	6,05E-04	2,51	1436,1			
SDS III-4 (Satellite Data System) (NRO L-1, Nemesis, USA 179)	USA	Military	0	500	39.850	7,41E-01	63,4	717,7			
SDS III-5 (Satellite Data System) (NRO L-24, Scorpius, USA 198)	USA	Military	0	400	39.966	7,45E-01	60	718			
SDS III-6 (Satellite Data System) NRO L-27, Gryphon, USA 227)	USA	Military	-30,4	35.770	35.803	3,91E-04	4,92	14,36			
SDS III-7 (Satellite Data System) NRO L-38, Drake, USA 236)	USA	Military		35.771	35.805	4,03E-04	4,91	23,94			

Name of Satellite, Alternate Names	Country of Operator/Owner	Users	Longitude of GEO (degrees)	Perigee (km)	Apogee (km)	Eccentricity	Inclination (degrees)	Period (minutes)	Launch Mass (kg.)	Dry Mass (kg.)	Power (watts)
SES-1 (AMC-4R)	USA	Commercial	-101	35.781	35.793	1,42E-04	0,05	1436,1		2.561	5.000
SES-2	USA	Commercial	-87	35.778	35.798	2,37E-04	0,01	1436,19	3.200		5.000
SES-3	USA	Commercial	-103	35.850	35.852	2,37E-05	0,05	1439,41	3.112		
SES-4	USA	Commercial	-22	35.781	35.792	1,30E-04	0,05	1436,1			20.000
SES-5 (Sirius 5, Astra 4B)	USA	Commercial	5	35.783	35.791	9,49E-05	0,13	1436,12	6.007		
SES-7 (Protostar 2, Indostar 2)	USA	Commercial	108,02	35.783	35.790	8,30E-05	0,03	1436,1	4.007		
SESAT-1 (Siberia-Europe Satellite)	Multinational	Commercial	35,96	35.754	35.817	7,47E-04	0,07	1436,06	2.500		5.600
Sinosat-5C (Sinosat-3, Xinnuo 3, Chinasat-5C, XN-3)	Multinational	Commercial	1,6	35.778	35.793	1,78E-04	0,01	1436,08	2.200		
Sirius 1 (SD Radio 1)	USA	Commercial	0	23.783	47.100	2,79E-01	63,3	1418,5	3.727	1.570	
Sirius 2 (SD Radio 2)	USA	Commercial	0	12.849	47.048	4,71E-01	63,3	1148,43	3.792	1.570	
Sirius 3 (SD Radio 3)	USA	Commercial	0	6.179	47.086	6,20E-01	63,4	994,83	3.727	1.570	
Sirius FM-5	USA	Commercial	-96	35.774	35.798	2,85E-04	0	1436	5.800		20.000
Sirius XM-5	USA	Commercial	-85,2	35.779	35.795	1,90E-04	0,03	1436,12	5.983		18.000
SkyTerra 1	USA	Commercial	-101,3	35.782	35.791	1,07E-04	6,06	1436,09	5.360	3.200	
SLDCOM-3 (Satellite Launch Dispenser Communications System) (USA 119)	USA	Military	0	1.200	11.600	4,07E-01	63,4	240			
SMDC-ONE 1.1 (Techsat)	USA	Military	0	495	791	2,11E-02	64,6	97,5	5		
SMDC-ONE 1.2 (ORSES [Operationally Responsive Space Enabler Satellite])	USA	Military	0	483	789	2,18E-02	64,6	97,4	3		
SMOS (Soil Moisture and Ocean Salinity satellite)	ESA	Government	0	759	760	7,01E-05	98,4	100	658	630	1.065
Spaceway 3	USA	Commercial	-94,93	35.785	35.787	2,37E-05	0,06	1436,1	6.100	3.655	
Spaceway F1	USA	Commercial	-102,87	35.785	35.787	2,37E-05	0,05	1436,1	5.993	3.691	12.300
Spaceway F2	USA	Commercial	-99,08	35.785	35.787	2,37E-05	0,04	1436,1	5.993	3.691	12.300
Spainsat	Spain	Military	13,06	35.745	35.826	9,61E-04	0,06	1436,1	3.680	1.467	
Spektr-R/RadioAstron	Multinational	Government	0	1.000	330.000	9,57E-01	51,46	8 days	3.660		
Star One C1	Brazil	Commercial	-64,98	35.778	35.703	-8,91E-04	0,03	1436	4.100	1.750	10.500
Star One C2	Brazil	Commercial	-69,93	35.776	35.796	2,37E-04	0,06	1436,1	4.100	1.750	
Star One C3	Brazil	Commercial	-75	35.791	35.848	6,76E-04	0,02	1437,78	3.225	1.402	
STPSAT 2 (USA 217)	USA	Military	0	650	650	0,00E+00	72	97,73	180		

Name of Satellite, Alternate Names	Country of Operator/Owner	Users	Longitude of GEO (degrees)	Perigee (km)	Apogee (km)	Eccentricity	Inclination (degrees)	Period (minutes)	Launch Mass (kg.)	Dry Mass (kg.)	Power (watts)
STSS ATRR (Space Tracking and Surveillance System Advanced Technology Risk Reduction Satellite, USA 205)	USA	Military	0	867	879	8,28E-04	98,93	102,41			
STSS Demo-1 (Space Tracking and Surveillance System Demonstrator)	USA	Military	0	1.347	1.352	3,24E-04	58	112,68	2.240	1.100	
STSS Demo-2 (Space Tracking and Surveillance System Demonstrator)	USA	Military	0	1.339	1.351	7,78E-04	58	112,58	2.240	1.100	
Suzaku (Astro E2)	Japan/USA	Government	0	548	558	7,22E-04	31,4	95,7	1.600		500
TacSat 4	USA	Military	0	658	11.836	4,43E-01	63,64	235,16	450		1.000
Tango (part of Cluster quartet, Cluster 2 FM8)	ESA	Government	0	17.313	120.961	6,86E-01	90,7	3.442,00	1.200	478	220
TDRS-10 (Tracking and Data Relay Satellite, TDRS-J)	USA	Government	-40,75	35.768	35.802	4,03E-04	1,64	1436,04	3.180	1.600	2,300 (EOL)
TDRS-3 (Tracking and Data Relay Satellite, TDRS-C)	USA	Government	84,41	35.693	35.878	2,19E-03	11,53	1436,06	3.180	1.600	1.800
TDRS-7 (Tracking and Data Relay Satellite, TDRS-G)	USA	Government	-150,53	35.767	35.803	4,27E-04	10,6	1436,04	3.180	1.600	1.800
TDRS-8 (Tracking and Data Relay Satellite, TDRS-H)	USA	Government	88,76	35.768	35.808	4,74E-04	0,9	1436,2	3.180	1.600	2,300 (EOL)
TDRS-9 (Tracking and Data Relay Satellite, TDRS-I)	USA	Government	-62,43	35.768	35.809	4,86E-04	0,02	1436,11	3.180	1.600	2,300 (EOL)
Telstar 11N	Canada	Commercial	-37,05	35.774	35.801	3,20E-04	0,04	1436,13	4.010		
Telstar 12 (Orion 2)	Multinational	Commercial	-14,99	35.773	35.799	3,08E-04	0,05	1436,09	3.878	1.900	10.600
Telstar 14R (Estrela do Sul 2)	Canada	Commercial	-63	35.783	35.791	9,49E-05	0,02	1436,1	4.970	2.150	12.000
Telstar 18 (Apstar 5)	Multinational	Commercial	138,04	35.778	35.795	2,02E-04	0,01	1436,1	4.640	2.500	16,000 (EOL)
TerraStar 1	USA	Commercial	-111	35.783	35.791	9,49E-05	5,94	1436,11	6.910		
TRMM (Tropical Rainfall Measuring Mission)	Japan/USA	Government	0	400	400	0,00E+00	35	92,6	3.820		850
Trumpet 3 (NROL-4, National Reconnaissance Office Launch-4, USA 136)	USA	Military	0	1.210	38.740	7,12E-01	64,7	709,61	8.000		
UFO-10 (USA 146, UHF F/O F10) "UHF Follow-On"	USA	Military	72,67	35.738	35.834	1,14E-03	1,97	1436,1	3.200	1.540	3,800 (EOL)
UFO-11 (USA 174) "UHF Follow-On"	USA	Military	71,44	35.786	35.787	1,19E-05	2,16	1436,1	3.200	1.545	2,800 (EOL)
UFO-2 (USA 95) "UHF Follow-On"	USA	Military	28,79	35.766	35.807	4,86E-04	8,27	1436,12	3.200	1.545	2,800 (EOL)



Name of Satellite, Alternate Names	Country of Operator/Owner	Users	Longitude of GEO (degrees)	Perigee (km)	Apogee (km)	Eccentricity	Inclination (degrees)	Period (minutes)	Launch Mass (kg.)	Dry Mass (kg.)	Power (watts)
UFO-4 (USA 108, UFO F4 EHF) "UHF Follow-On"	USA	Military	-177,12	35.763	35.775	1,42E-04	3,34	1435,22	3.200	1.545	2,800 (EOL)
UFO-6 (USA 114, UFO F6 EHF) "UHF Follow-On"	USA	Military	-105,5	35.744	35.829	1,01E-03	4,11	1436,12	3.200	1.545	2,800 (EOL)
UFO-7 (USA 127, F7 EHF) "UHF Follow-On"	USA	Military	-21,91	35.738	35.835	1,15E-03	3,79	1436,11	3.200	1.545	2,800 (EOL)
UFO-8 (USA 138, UHF F/O F8) "UHF Follow-On"	USA	Military	172,28	35.772	35.794	2,61E-04	5,24	1435,94	3.206	1.545	3,800 (EOL)
Van Allen Probe A (RBSP-A, Radiation Belt Storm Probes)	USA	Government		591	30.534	6,83E-01	10,03	539,06	648		
Van Allen Probe B (RBSP-B, Radiation Belt Storm Probes)	USA	Government		595	30.657	6,83E-01	10,04	541,4	666		
VeneSat 1 (Simon Bolivar)	Venezuela	Government	-65	35.777	35.796	2,25E-04	0,21	1436,1	5.100		
Vesselsat-1	USA	Commercial	0	847	867	1,38E-03	20	102,1	29		
Vesselsat-2	USA	Commercial	0	479	490	8,02E-04	97,5	94,3	29		
ViaSat-1	USA	Commercial	-115	35.775	35.796	2,49E-04	0,04	1436,09	6.740		
VRSS-1 (Venezuelan Remote Sensing Satellite, Francisco Miranda)	Venezuela	Government	0	622	654	2,28E-03	98,03	97,48	880		
Wideband Global Satcom 1 (WGS-1, USA 195)	USA	Military	0	35.783	35.790	8,30E-05	0	1436,1	5.900	3.450	13.000
Wideband Global Satcom 2 (WGS-2, USA 204)	USA	Military	60	35.786	35.787	1,19E-05	0,03	1436,12	5.987	3.450	13.000
Wideband Global Satcom 3 (WGS-3, USA 211)	USA	Military	-12	35.785	35.786	1,19E-05	0	1436,1	5.990	3.450	13.000
Wideband Global Satcom 4 (WGS-4, USA 233)	USA	Military	-124,5	35.785	35.786	1,19E-05	0,01	1436,1	5.990	3.450	13.000
WildBlue 1	USA	Commercial	-111,09	35.776	35.796	2,37E-04	0,01	1436,1	4.735	1.995	10.000
Wind (International Solar-Terrestrial Program)	Multinational	Government	0	186	470.310	9,73E-01	28,7	19700,45	1.200	895	472
XaTcobeo	Spain	Civil	0	306	1.261	6,68E-02	69,5	100,50	1		
XM Radio 3 (Rhythm)	USA	Commercial	-85,04	35.782	35.790	9,49E-05	0,01	1436,1	4.703		18.000
XM Radio 4 (Blues)	USA	Commercial	-114,96	35.784	35.787	3,56E-05	0,01	1436,09	5.193		18.000
XM Rock (XM 2)	USA	Commercial	-85,23	35.784	35.789	5,93E-05	0,08	1436,13	4.682	2.500	18.000
XM Roll (XM 1)	USA	Commercial	-85,16	35.785	35.788	3,56E-05	0,09	1436,11	4.667	2.500	18.000

**Tabla C.2** Aproximación de Diámetros para las Antenas Basados en su PIRE.

C - BAND		Ku - BAND		
PIRE (dBW)	Diámetro (cm)	PIRE (dBW)	0,6 - 0,7	0,8 - 1,0
42,0	110	64	22 cm	23 cm
41,5	120	63	24 cm	26 cm
41,0	130	62	26 cm	28 cm
40,5	140	61	28 cm	30 cm
40,0	150	60	30 cm	32 cm
39,5	160	59	32 cm	34 cm
39,0	170	58	34 cm	36 cm
38,5	180	57	36 cm	38 cm
38,0	190	56	38 cm	40 cm
37,5	200	55	40 cm	45 cm
37,0	210	54	45 cm	50 cm
36,5	220	53	50 cm	50 cm
36,0	230	52	50 cm	55 cm
35,5	240	51	55 cm	60 cm
35,0	250	50	60 cm	60 cm
34,5	260	49	60 cm	60 cm
34,0	270	48	60 cm	75 cm
33,5	280	47	75 cm	90 cm
33,0	290	46	80 cm	90 cm
32,5	300	45	90 cm	100 cm
32,0	310	44	90 cm	100 cm
31,5	320	43	100 cm	110 cm
31,0	330	42	110 cm	120 cm
30,5	340	41	120 cm	120 cm

C - BAND		Ku - BAND		
PIRE (dBW)	Diámetro (cm)	PIRE (dBW)	0,6 - 0,7	0,8 - 1,0
30,0	350	40	120 cm	135 cm
29,5	360	39	135 cm	150 cm
29,0	370	38	150 cm	180 cm
28,5	380	37	180 cm	240 cm
28,0	390	36	240 cm	300 cm
27,5	400	35	300 cm	340 cm

**Tabla C.3** Valores de Media, Varianza y Desviación Estándar de las Muestras Tomadas En la Mañana.

	LUNES		MARTES		MIERCOLES		JUEVES		VIERNES	
	Ku	C	Ku	C	Ku	C	Ku	C	Ku	C
MEDIA	67.8071	70.6475	68.9271	72.5812	67.64314	70.7638	68.35985	72.263	66.2611	70.5306
VARIANZA	1.3048	0.36695	0.87684	0.31497	0.94322	0.41921	0.948023	0.5379	2.98616	0.3887
DESVIACIÓN STÁNDAR	1.14228	0.60576	0.9364	0.56122	0.971195	0.64746	0.973665	0.7334	1.72805	0.62346

**Tabla C.4** Valores de Media, Varianza y Desviación Estándar de las Muestras Tomadas En la Tarde.

	<b>LUNES</b>		<b>MARTES</b>		<b>MIERCOLES</b>		<b>JUEVES</b>		<b>VIERNES</b>	
	KU	C	KU	C	KU	C	KU	C	KU	C
<b>MEDIA</b>	66.9263	70.8298	68.8095	72.44643	67.57684	70.66392	68.143	72.2468	65.8956	70.64698
<b>VARIANZA</b>	3.16695	0.51412	0.99972	0.522881	0.891243	0.39548	0.97712	0.46186	2.82345	0.434746
<b>DESVIACIÓN STÁNDAR</b>	1.77959	0.71702	0.99986	0.723105	0.944057	0.628872	0.98849	0.67961	1.68031	0.659353

## BIBLIOGRAFÍA

- [1]. Frenzel Louis, Sistemas Electrónicos de Comunicaciones, Alfaomega  
1era Ed, 2004
- [2]. Alcaraz Juan, Sánchez Ignacio y Urios Arturo, Teledesic,  
<http://www.upv.es/satelite/trabajos/pracGrupo17/principal.html>, fecha de  
consulta junio 2013
- [3]. Union of Concerned Scientists, Citizens and Scientists for Environmental  
Solutions,  
[http://www.ucsusa.org/nuclear\\_weapons\\_and\\_global\\_security/space\\_weapons/technical\\_issues/ucs-satellite-database.html](http://www.ucsusa.org/nuclear_weapons_and_global_security/space_weapons/technical_issues/ucs-satellite-database.html), fecha de consulta junio  
2013
- [4]. Pérez Rodrigo, Fundamentos de Televisión Analógica y Digital,  
Universidad de Cantabria 1era Ed, 2003

- [5]. FADI, Las Telecomunicaciones Satelitales,  
[http://satelites.site90.net/Comunicaciones\\_satelitales/transpondedores.html](http://satelites.site90.net/Comunicaciones_satelitales/transpondedores.html), fecha de consulta junio 2013
- [6]. Setian Leo, Practical Communication Antennas with Wireless Applications, Prentice Hall 2<sup>nd</sup> Ed, 1992
- [7]. Heinz Koppitz, ¿Qué es un LNB – y para qué sirve?,  
<http://formacion.plcmadrid.es>, fecha de consulta junio 2013
- [8]. Webacademia, Conocemos Todo, [http://centrodeartigos.com/articulos-noticias-consejos/article\\_139040.html](http://centrodeartigos.com/articulos-noticias-consejos/article_139040.html), fecha de consulta noviembre 2013
- [9]. Lewis Geoff, Communication Services Via Satellite A Handbook for Design, Installation and Service Engineers, Butterworth Heinemann 2<sup>nd</sup> Ed, 1992
- [10]. Zatinforme, Free To Air Televisión Inteligente,  
<http://zatinforme.blogspot.com/2007/07/la-polarizacin.html>, fecha de consulta junio 2013
- [11]. López Juan, De Quesada Rafael, Rojo Pablo, VSAT,  
[http://www.upv.es/satelite/trabajos/pract\\_4/eltos/space/frec.htm](http://www.upv.es/satelite/trabajos/pract_4/eltos/space/frec.htm), fecha de consulta noviembre 2013
- [12]. VSAT Perú , Vía Satelital Internet Networks,  
<http://www.viasatelital.com/satelites>; fecha de consulta noviembre 2013

- [13]. FTApinamar, EIRP y diametro de antenas en banda C y Ku,  
<http://ftapinamar.blogspot.com/2010/12/eirp-y-diametro-de-antenas-en-banda-c-y.html>, fecha de consulta noviembre 2013
- [14]. Medina Washington, Fundamentos y Principios de Líneas de Transmisión y Guías de Ondas, Paperback, Mayo 2012
- [15]. EDS, Portal Exploradores de Satélites;  
<http://www.portaleds.com/satelites/index.php>, fecha de consulta noviembre 2013
- [16]. Lyngsat, Lyngemarrk Satelitte, <http://www.lyngsat.com>, fecha de consulta noviembre 2013
- [17]. DishPointer, DP Technologies, <http://www.dishpointer.com>, fecha de consulta noviembre 2013