

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ESCUELA DE INGENIERÍA

“PROTOTIPO DE UN SISTEMA REMOTO PARA EL CONTROL Y MONITOREO DE ESTACIONES DE RADIODIFUSION SONORA EN FRECUENCIA MODULADA, BASADO EN LA RED WAN DE LA SUPERINTENDENCIA DE TELECOMUNICACIONES.”

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE INGENIERO
INFORMÁTICO MENCIÓN INGENIERÍA EN REDES DE INFORMACION**

**AUTORES: XAVIER SANTIAGO PAEZ VASQUEZ
 FREDDY MOISES OLIVO JACOME**

DIRECTOR: ING. EDGAR TORRES

Quito, septiembre de 2007

DECLARACIÓN

Quienes suscriben, **Xavier Santiago Páez Vásquez** y **Freddy Moisés Olivo Jácome**, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas correspondientes que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Xavier Santiago Páez Vásquez

Freddy Moisés Olivo Jácome

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Xavier Santiago Páez Vásquez y Freddy Moisés Olivo Jácome, bajo mi supervisión.

**Ing. Edgar Torres
DIRECTOR DE PROYECTO**

AGRADECIMIENTO

Nuestro más profundo agradecimiento al Ing. Edgar Torres como director de proyecto, ya que sin su guía y su desinteresada colaboración todo este trabajo, habría sido imposible de realizar.

Nuestro reconocimiento al personal docente de la Carrera de Ingeniería Informática, quienes durante el periodo de estudios, supieron brindar invaluable conocimientos que serán de gran ayuda en nuestra futura vida profesional.

Agradecemos a las autoridades de la Superintendencia de Telecomunicaciones por el apoyo brindado durante el desarrollo del presente proyecto.

DEDICATORIA

A mis padres, quienes me mostraron el camino que sigo; a mi esposa, con quien lo recorro; y a mis hijos, cuyos caminos les esperan.

X.P.

A la memoria de mi madre, quien supo forjar mi vida y darme la oportunidad de recibir una educación digna.

F.O.

ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN.....	ii
CERTIFICACIÓN.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DEDICATORIA.....	v
ÍNDICE GENERAL.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN.....	xv
PRESENTACIÓN.....	xvi
CAPITULO I	
INTRODUCCION.....	1
CAPITULO II	
MARCO TEORICO	9
2.1 LA SUPERINTENDENCIA DE TELECOMUNICACIONES.....	10
2.1.1MISIÓN.....	11
2.1.2 VISIÓN	11
2.2 SISTEMAS DE RADIODIFUSIÓN	11
2.2.1CANALES.....	15
2.2.2 BANDAS.....	15
2.2.3 ANTENA	16
2.2.4FUNCIONAMIENTO DE UNA ANTENA.....	17
2.2.5 CARACTERISTICAS TECNICAS DE UNA ANTENA.....	19
2.2.5.1 Ganancia	19
2.2.5.2 Directividad.....	19
2.2.5.3 Relación Delante / Atrás (D/A).....	20
2.2.5.5 Impedancia	21
2.2.5.6 Carga al viento.....	22
2.2.5.7 Unidades de medida de señales de Televisión.....	22
2.2.5.8 Relación S/N	23

2.2.6 ESTACIONES DE FRECUENCIA MODULADA (FM).....	23
2.2.6.1 El área de cobertura de una estación radiodifusora.....	24
2.2.7 ZONAS GEOGRÁFICAS ESTABLECIDAS PARA RADIODIFUSIÓN	
FRECUENCIA MODULADA EN EL ECUADOR.....	25
2.3 CONTROL Y MONITOREO DE SEÑALES RADIOELÉCTRICAS DE RADIO Y TELEVISIÓN.....	30
2.3.1 CONTROL.....	30
2.3.2 MONITOREO.....	30
2.3.3 SERVICIOS DE RADIODIFUSION EN F.M.....	31
2.3.4 ALTURA DEL CENTRO DE RADIACIÓN DE LA ANTENA SOBRE EL TERRENO PROMEDIO.....	32
2.3.5. AREA DE SERVICIO.....	33
2.3.6 CANAL DE RADIODIFUSIÓN EN FRECUENCIA MODULADA.....	33
2.3.7 CANAL PRINCIPAL.....	33
2.3.8 CONTORNOS E INTENSIDAD DE CAMPO.....	33
2.3.9 DESVIACIÓN DE FRECUENCIA.....	34
2.3.10 ESTACIÓN.....	34
2.3.11 ESTACIÓN CLASE “A”.....	34
2.3.12 ESTACIÓN CLASE “B”.....	34
2.3.13 ESTACIÓN CLASE “C”.....	34
2.3.14 FRECUENCIA CENTRAL.....	35
2.3.15 CANAL ESTEREOFÓNICO DERECHO (IZQUIERDO).....	35
2.3.16 GANANCIA EN POTENCIA DE ANTENA.....	35
2.3.17 GANANCIA RELATIVA DE UNA ANTENA.....	35
2.3.18 INTENSIDAD DE CAMPO.....	35
2.3.19 INTENSIDAD DE CAMPO EN EL ESPACIO LIBRE.....	36
2.3.20 MODULACIÓN EN FRECUENCIA.....	36
2.3.21 POLARIZACIÓN.....	36
2.3.22 PORCENTAJE DE MODULACIÓN.....	36
2.3.23 POTENCIA EFECTIVA RADIADA.....	36
2.3.24 POTENCIA RADIADA APARENTE.....	37
2.3.25 RADIACIÓN NO ESENCIAL.....	37
2.3.26 RADIODIFUSIÓN ESTEREOFÓNICA EN FRECUENCIA MODULADA.....	37

2.3.27 SEÑAL DERECHA (IZQUIERDA).....	37
2.3.28 SEPARACIÓN ESTEREOFÓNICA.....	38
2.3.29 SUBCANAL ESTEREOFÓNICO	38
2.3.30 SUBPORTADORA MULTIPLEX.....	38
2.3.31 ZONA DE SOMBRA	38
2.4 METODOLOGÍA DEL DESARROLLO DE SISTEMAS DE TIEMPO REAL.	
38	
2.4.1 DETERMINISMO.....	41
2.4.2 RESPONSABILIDAD	41
2.4.3 USUARIOS CONTROLADORES	42
2.4.4 CONFIABILIDAD	42
2.4.5 OPERACIÓN A PRUEBA DE FALLAS DURAS	42
2.4.6 LOS SISTEMAS DE TIEMPO REAL Y EL ANÁLISIS DE SUS REQUERIMIENTOS	43
CAPITULO III	
DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD DE LA RED WAN DE LA SUPTEL	45
3.1 MONITOREO DE LA RED.....	45
3.1.1 ANÁLISIS DE PROTOCOLOS	45
3.1.2 COMPROBACIÓN DE LA CATEGORÍA DEL CABLEADO.	52
3.1.3 MEDICIÓN DEL ANCHO DE BANDA Y COMPROBACIÓN EN LA ÚLTIMA MILLA.	52
3.1.4 ANÁLISIS DE ENLACES Y CONEXIÓN A LA BASE DE DATOS	53
3.1.4.1 Vía radio	54
3.1.4.2 Vía DIAL - UP	54
3.2 MONITOREO DE LOS DISPOSITIVOS DE RED.....	54
3.2.1 SWITCHES.....	55
3.2.2 RUTEADORES.....	55
3.2.3 SERVIDORES	58
3.2.4 PROXY - FIREWALL.....	62
3.3 EVALUACIÓN DEL ISP	63
3.4 MEDICIÓN DE LA CAPACIDAD DE LA RED.....	65
3.4.1 AUDITORIA DE RECURSOS COMPARTIDOS	66

3.4.2. DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS CRÍTICOS Y CUELLOS DE BOTELLA	
70	
3.4.2.1 Puntos Críticos.	70
3.4.2.2 Cuellos de Botella.....	71
CAPITULO IV	
ANÁLISIS, DISEÑO, IMPLEMENTACION Y PRUEBAS	72
4.1 ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA.....	73
4.2 ANÁLISIS.	74
4.3 DISEÑO.....	76
Autor SUPTEL.	76
4.4 DESCRIPCIÓN DE HERRAMIENTAS DE IMPLEMENTACIÓN.	77
4.4.1 NETWORK.....	77
4.4.1.1 Modo de operación – Enlace Vía Satelite:.....	77
4.4.1.2 Modo de operación – Centro de Control Superintendencia (CCS):....	78
4.4.1.3 Modo de operación – Centro de Control Intendencia (CCI):.....	78
4.4.1.4 Receptor de Monitoreo ESMB:.....	79
4.4.1.5 Software ARGUS.....	79
4.4.1.6 Monitoreo de 9 khZ a 3 GHz.	80
4.4.1.7 Aplicaciones.	81
4.5 IMPLEMENTACIÓN	81
4.5.1 Operación.	82
4.5.2 Procedimiento.....	82
4.5.3 Modo de Medición FM.....	90
4.5.4 Modo de Medición FM dentro del contexto de Argus:.....	90
4.5.5 Proceso General de Modo de Medición FM	91
4.5.6 Rastreo de Lista de Transmisores FM.....	92
4.5.7 Medición de Ocupación FM.....	93
4.5.8 MFF, Modo de Frecuencia Fija FM.....	94
4.5.9 Control de Medición FM.....	95
4.5.10 Modo de Medición FM <Medición>.....	96
Elementos en el Campo Información General de Resultados	105
4.6 PRUEBAS.	146
4.6.1 Pruebas realizadas en la ciudad de Tulcán.	158

4.6.2 Muestreo de estaciones FM – Tulcán con señal espectral.....	161
CAPITULO V	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	166
5.1 CONCLUSIONES.....	166
5.2 RECOMENDACIONES.....	168
GLOSARIO DE TERMINOS.....	171
BIBLIOGRAFÍA.....	180
ANEXOS.....	181

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1	Grupos de Frecuencias en base a la Zona Geográfica.	26
Tabla 2.2	PROVINCIA DE PICHINCHA (Asignación de Frecuencias).....	31
Tabla 2.3	RESTO DE LAS PROVINCIAS (Asignación de Frecuencias)	32
Tabla 3.1	Captura de Protocolos hora no pico	47
Tabla 3.2.	Captura de Protocolos hora pico.....	49
Tabla 3.3.	Parámetros del servidor SUPTEL06	59
Tabla 3.4.	Parámetros del servidor SUPTEL07	60
Tabla 3.5.	Parámetros del servidor SUPTEL09	61
Tabla 3.6.	Parámetros del servidor SICOTE.....	62
Tabla 3.7.	Resumen de Usuarios de Movistar	64
Tabla 3.8.	Resumen de Recursos Compartidos	66
Tabla 3.9.	Resumen de impresoras conectadas directamente a la red.....	70
Tabla 4.1	Comparación de parámetros de medición.....	117
Tabla 4.2	Cuadro de evaluación de parámetros medidos	142
Tabla 4.3	Lista de Transmisores para Análisis.....	143
Tabla 4.4	Resultados de Medición	144
Tabla 4.5	Juegos de datos de análisis luego del análisis inicial con estado de análisis original.....	144
Tabla 4.6	Juegos de datos de análisis, estado de análisis A.	145
Tabla 4.7	Juegos de datos de análisis, estado de análisis K.	145
Tabla 4.8	Resultados de monitoreo de la estación MEGAESTACION.....	146
Tabla 4.9	Resultados de monitoreo estación MAS CANDELA.....	147
Tabla 4.10	Resultados de monitoreo de la estación LATINA.....	148
Tabla 4.11	Resultados de monitoreo de la estación UNIVERSAL.....	149
Tabla 4.12	Resultados de monitoreo de la estación METRO	150
Tabla 4.13	Resultados de monitoreo de la estación HCJB.....	151
Tabla 4.14	Resultados de monitoreo de la estación ZARACAY	152
Tabla 4.15	Resultados de monitoreo de la estación KISS.....	152
Tabla 4.16	Resultados de monitorteo de la estación HORIZONTE.....	153
Tabla 4.17	Resultados de monitoreo de la estación JC.....	154
Tabla 4.18	Resultado general del monitoreo de estaciones de Quito.....	155

Tabla 4.19 Estaciones de Radiodifusión FM detectadas en Tulcán – Feb 07 159

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 2.1	Sistema de Monitoreo y Gestión del Espectro R&S ARGUS-IT.	9
Fig. 2.2	Onda modulada en amplitud.	12
Fig. 2.3	Onda modulada en amplitud con portadora.	13
Fig. 2.4	Propagación de una señal radioeléctrica.....	14
Fig. 2.5	Relación entre frecuencias, canales y bandas.	15
Fig. 2.6	Recepción de señales radioeléctricas mediante una antena pasiva. .	16
Fig. 2.7	Operación de un circuito oscilante LC.	17
Fig. 2.8	Condiciones de radiación de un circuito oscilante.....	18
Fig. 2.9	Lobulo de radiación de una antena.	20
Fig. 2.10.	Relación de la longitud de los elementos de un dipolo y su frecuencia. 21	
Fig. 2.11	Tipos de antenas, para diferentes rangos de frecuencias.	23
Fig. 2.12	Representación de la cobertura asignada a una estación radiodifusora. 24	
Fig. 2.13	Zonas Geográficas establecidas para la signación de frecuencias en las diferentes provincias del País.	29
Fig. 2.14	Elementos de un sistema en tiempo real.....	39
Fig. 3.1	Gráfica MRTG, en la que se muestra horas pico.....	46
Fig. 3.2.	Estadística de la captura de Protocolos, hora no pico.....	48
Fig. 3.3.	Estadística de la captura de Protocolos, hora pico.....	51
Fig. 3.4.	Monitoreo del servidor de Base de Datos SUPTEL06.....	58
Figura 3.5.	Monitoreo del servidor de Intranet y Aplicaciones SUPTEL07.....	59
Fig. 3.6.	Monitoreo del servidor de Pruebas SUPTEL09.....	60
Fig. 4.1	Proyecto de monitoreo remoto.	74
Fig. 4.2	Diseño de la estructura del sistema de monitoreom remoto.....	75
Fig. 4.3	Diseño del sistema de monitoreo con sus respectivos elementos.	76
Fig. 4.4	Plataforma en donde se desarrolla el ARGUS.	80
Fig. 4. 5	Sistema de monitoreo remoto RODHE&SCHWARZ.	81
Fig. 4.6	Ingreso al Software de monitoreo ARGUS.	82
Fig. 4.7	Validación de seguridades para el ingreso al ARGUS.	83

Fig. 4.8	Selección de Unidad de Medida para el control del espectro radioeléctrico.....	83
Fig. 4.9	Conexión con la Estación de monitoreo remoto.....	84
Fig. 4.10	El sistema responde que se ha establecido la conexión satisfactoriamente.....	85
Fig. 4.11	La conexión se ha establecido y el control está en el centro de control Intendencia.....	86
Fig. 4.12	Escoger la antena para el rango ha ser controlado.....	87
Fig. 4.13	Se procede con la asignación de una misión, ajuste de parámetros de medición.....	87
Fig. 4.14	Software ARGUS en plena operación, receptando los resultados de la misión encomendada.....	88
Fig. 4.15	Espectro radioeléctrico de una estación FM.....	88
Fig. 4.16	Monitoreo de toda la banda de Frecuencia Modulada.....	89
Fig. 4.17	Análisis de la señal de una estación FM dentro del monitoreo de toda la banda de FM.....	89
Fig. 4.18	Diagrama de flujo dentro del contexto de ARGUS.....	90
Fig. 4.19	Diagrama de flujo general para la medición de una estación FM.....	91
Fig. 4.20	Diagrama de flujo para el control de la banda FM.....	92
Fig. 4.21	Diagrama de flujo para el control y análisis de la banda FM.....	93
Fig. 4.22	Diagrama de flujo para la medición de una estación FM, en forma fija. 94	
Fig. 4.23	Diagrama de flujo para el control de estaciones FM.....	95
Fig. 4.24	Modo de medición dentro de un rango de valor de intensidad de campo. 98	
Fig. 4.25	Rango de medición para estaciones de TV.....	99
Fig. 4.26	Rango de medición para un rango de TV.....	100
Fig. 4.27	Parámetros para la medición de intensidad de campo.....	112
Fig. 4.28	Espectro radioeléctrico de la señal de Radio Católica FM que opera en la ciudad de Tulcán.....	161
Fig. 4.29	Espectro radioeléctrico de la señal de Radio JC, que opera en la ciudad de Tulcán.....	162

- Fig. 4.30 Espectro radioelétrico de la señal de la radio Armonía Musical que opera en la ciudad de Tulcán..... 163
- Fig. 4.31 Espectro radioelétrico de la señal de radio María que opera en la ciudad de Tulcán..... 164
- Fig. 4.32 Espectro radioelétrico de la señal de radio Ondas Carchenses FM, que opera en la ciudad de Tulcán..... 165

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 3.1 Monitoreo de la red de la Superintendencia.....	182
Anexo 3.2 Sistema de enlace entre Carcelen y la Estación de Calderón.....	183
Anexo 3.3 Estadística del acceso conjunto a Internet.....	184
Anexo 3.4 Diagnóstico de la red en la Intendencia Regional Costa.....	185
Anexo 3.5 Diagnóstico de la red en la Intendencia Regional Norte.....	186
Anexo 3.6 Diagnóstico de la red en la Intendencia Regional Sur.....	187
Anexo 3.7 Diagnóstico de la red en la Delegación Centro.....	188
Anexo 3.8 Diagnóstico de la red en el Centro de Atención al Usuario.....	189
Anexo 3.9 Diagnóstico de la red en la Estación de Calderón.....	190

RESUMEN

En nuestro País, el aumento creciente de servicios de telecomunicaciones, así como la convergencia de los mismos, ha generado la necesidad de tener un mejor control del uso del espectro radioeléctrico, control que deberá realizarse en tiempo real y con gran capacidad de obtener los parámetros técnicos de operación de un sistema, situación que permitirá a los Directivos de las Instituciones de Control, ejecutar acciones inmediatas, es así que el presente proyecto se desarrolla con miras al establecimiento de un sistema remoto de control y monitoreo de estaciones de radiodifusión en frecuencia modulada, que utilizando la red WAN de la Superintendencia de Telecomunicaciones permita tener controlado el servicio de radiodifusión FM en las diferentes ciudades del Ecuador.

En el mercado actual se puede encontrar software que permite transformar los equipos electrónicos de medición en sistemas inteligentes de control, los mismos que pueden ser operados en forma remota o local. En el presente proyecto, para el control y monitoreo de señales radioeléctricas, se utilizará el software ARGUS de propiedad de la empresa ROHDE&SCHWARZ, ya que haciendo uso de la cooperación técnica entre la Superintendencia de Telecomunicaciones y la empresa ROHDE&SCHWARZ, esta empresa ha facilitado en forma gratuita una licencia del software ARGUS, a fin de que se realicen diferentes pruebas que permitan establecer las bondades con que cuenta este software.

PRESENTACION

La operación de un Sistema de control y monitoreo en forma remota, en cualquier ciudad del País, permitirá mantener un control permanente del espectro radioeléctrico utilizado en esa área, lo que se verá reflejado en el ordenamiento y optimización del uso del espectro radioeléctrico por parte de las entidades reguladoras como la SENATEL y el CONARTEL. Además se dará cumplimiento con la Ley Especial de Telecomunicaciones Art. 35. literal b, respecto a las Funciones de la Superintendencia de Telecomunicaciones, sobre el control y monitoreo del espectro radioeléctrico.

CAPITULO I

INTRODUCCION

Cada vez son más frecuentes las aplicaciones donde el tiempo juega un rol importante. Por ejemplo en: protocolos de comunicación, controladores de robots, de comandos de aviones, de pasos a nivel de trenes, de dispositivos electrónicos (o electro-mecánicos) y de procesos industriales automatizados, aplicaciones multimedia y de Internet, entre otras. En general éstas son aplicaciones críticas, en las cuales una falla o mal funcionamiento pueden acarrear consecuencias graves, tales como poner en juego vidas humanas y/o grandes inversiones económicas. El comportamiento de estos sistemas, llamados sistemas de tiempo real, no está determinado únicamente por la sucesión de acciones que se ejecutan, sino también por el momento en que las mismas ocurren y son procesadas. El tiempo de ejecución es “el” parámetro fundamental en el comportamiento de esta clase de sistemas y una gran parte, quizás la más importante, de los requerimientos de los mismos son temporales: “tal acción debe ejecutarse en un lapso de tiempo determinado”, “el tiempo transcurrido entre dos eventos o señales debe estar acotado por un valor constante”, “si un tren está próximo a cruzar un paso a nivel y han pasado más de t unidades de tiempo desde que se activó una señal de acercamiento, la barrera debe estar baja”, etc.

Es indiscutible hoy la influencia que tiene en la industria y en casi todos los ámbitos el uso del software. La cantidad de aplicaciones reales y potenciales de la computación ha alcanzado cotas inimaginables apenas veinte años atrás. A pesar de su uso extensivo, uno de los costos más alto no se da en la producción del software, sino en la corrección de errores que son detectados posteriormente al desarrollo del sistema. En la actualidad, el método más usado para validar software es el “testing”, que consiste en la simulación sobre casos de prueba representativos. No obstante, este método no garantiza la corrección del software analizado, por ser incompleto en la mayoría de los casos.

En las aplicaciones críticas, que tratan con vidas humanas y/o grandes inversiones económicas, la certeza de corrección es, en general, un criterio indispensable. De un software correcto se espera que resuelva un problema determinado por una especificación y que exista una justificación formal matemática de que el programa la satisface.

En el mundo de hoy, la automatización industrial ha tomado preponderancia con la implementación de sistemas electrónicos que otorgan capacidades, que hasta hace poco tiempo, eran insospechadas. El desarrollo de sistemas inteligentes integrados cada vez más a la vida cotidiana, tanto a nivel industrial como civil, posibilitan al usuario tener acceso a mayor cantidad de información y recursos en un mismo momento, potenciando así su capacidad de decisión y haciendo más eficiente su interacción con dispositivos cada vez más complejos.

Cada uno de los tres siglos pasados ha estado dominado por una sola tecnología. El siglo XVIII fue la etapa de los grandes sistemas mecánicos que acompañaron a la Revolución Industrial. El siglo XIX fue la época de la máquina de vapor. Durante el siglo XX, la tecnología clave ha sido la recolección, procesamiento y distribución de información.

Fig. 1.1 En el mundo actual, cada vez resulta más extensivo el uso de las Tecnologías de la Información.



Autor Dr. Pepe Marqués.

A medida que avanzamos hacia los últimos años de este siglo, se ha dado una rápida convergencia de estas áreas, y también las diferencias entre la captura, transporte almacenamiento y procesamiento de información están desapareciendo con rapidez. Organizaciones con centenares de oficinas dispersas en una amplia área geográfica esperan tener la posibilidad de examinar en forma habitual el estado actual de todas ellas, simplemente oprimiendo una tecla. A medida que crece nuestra habilidad para recolectar procesar y distribuir información, la demanda de más sofisticados procesamientos de información crece todavía con mayor rapidez.

La industria de ordenadores ha mostrado un progreso espectacular en muy corto tiempo. El viejo modelo de tener un solo ordenador para satisfacer todas las necesidades de cálculo de una organización se está reemplazando con rapidez por otro que considera un número grande de ordenadores separados, pero interconectados, que efectúan el mismo trabajo. Estos sistemas, se conocen con el nombre de redes de ordenadores. Estas nos dan a entender una colección interconectada de ordenadores autónomos. Se dice que los ordenadores están interconectados, si son capaces de intercambiar información. La conexión no necesita hacerse a través de un hilo de cobre, el uso de láser, microondas y satélites de comunicaciones. Al indicar que los ordenadores son autónomos, excluimos los sistemas en los que un ordenador pueda forzosamente arrancar, parar o controlar a otro, éstos no se consideran autónomos.

Las redes en general, consisten en "compartir recursos", y uno de sus objetivos es hacer que todos los programas, datos y equipo estén disponibles para cualquiera de la red que así lo solicite, sin importar la localización física del recurso y del usuario. En otras palabras, el hecho de que el usuario se encuentre a muchos kilómetros de distancia de los datos, no debe evitar que este los pueda utilizar como si fueran originados localmente.

Un segundo objetivo consiste en proporcionar una alta fiabilidad, al contar con fuentes alternativas de suministro. Por ejemplo todos los archivos podrían duplicarse en dos o tres máquinas, de tal manera que si una de ellas no se encuentra disponible, podría utilizarse una de las otras copias. Además, la presencia de múltiples CPU significa que si una de ellas deja de funcionar, las otras pueden ser capaces de encargarse de su trabajo, aunque se tenga un rendimiento global menor.

Otro objetivo es el ahorro económico. Los ordenadores pequeños tienen una mejor relación costo / rendimiento, comparada con la ofrecida por las máquinas grandes. Estas son, a grandes rasgos, diez veces más rápidas que el más rápido de los microprocesadores, pero su costo es miles de veces mayor. Este desequilibrio ha ocasionado que muchos diseñadores de sistemas construyan sistemas constituidos por poderosos ordenadores personales, uno por usuario, con los datos guardados una o más máquinas que funcionan como servidor de archivo compartido.

Este objetivo conduce al concepto de redes con varios ordenadores en el mismo edificio. A este tipo de red se le denomina LAN (red de área local), en contraste con lo extenso de una WAN (red de área extendida), a la que también se conoce como red de gran alcance.

Un punto muy relacionado es la capacidad para aumentar el rendimiento del sistema en forma gradual a medida que crece la carga, simplemente añadiendo más procesadores. Con máquinas grandes, cuando el sistema esta lleno, deberá reemplazarse con uno más grande, operación que por lo normal genera un gran gasto y una perturbación inclusive mayor al trabajo de los usuarios.

Otro objetivo del establecimiento de una red de ordenadores, es que puede proporcionar un poderoso medio de comunicación entre personas que se encuentran muy alejadas entre si. Con el ejemplo de una red es relativamente fácil para dos o más personas que viven en lugares separados, escribir informes juntos. Cuando un autor hace un cambio inmediato, en lugar de esperar varios

días para recibirlos por carta. Esta rapidez hace que la cooperación entre grupos de individuos que se encuentran alejados, y que anteriormente había sido imposible de establecer, pueda realizarse ahora.

El reemplazo de una máquina grande por estaciones de trabajo sobre una LAN nos ofrece la posibilidad de introducir muchas aplicaciones nuevas, aunque podrían mejorarse la fiabilidad y el rendimiento. Sin embargo, la disponibilidad de una WAN si genera nuevas aplicaciones viables, y algunas de ellas pueden ocasionar importantes efectos en la totalidad de la sociedad.

Todas estas aplicaciones operan sobre redes por razones económicas: el llamar a un ordenador remoto mediante una red resulta más económico que hacerlo directamente. La posibilidad de tener un precio más bajo se debe a que el enlace de una llamada telefónica normal utiliza un circuito caro y en exclusiva durante todo el tiempo que dura la llamada, en tanto que el acceso a través de una red, hace que solo se ocupen los enlaces de larga distancia cuando se están transmitiendo los datos.

Otra forma que muestra el amplio potencial del uso de redes, es su empleo como medio de comunicación. Como por ejemplo, el tan conocido por todos, correo electrónico (e-mail), que se envía desde una Terminal, a cualquier persona situada en cualquier parte del mundo que disfrute de este servicio. Además de texto, se pueden enviar fotografías e imágenes.

En toda red existe una colección de máquinas para correr programas de usuario (aplicaciones). Seguiremos la terminología de una de las primeras redes, denominada ARPANET, y llamaremos hostales a las máquinas antes mencionadas. También, en algunas ocasiones se utiliza el término sistema Terminal o sistema final. Los hostales están conectados mediante una subred de comunicación, o simplemente subred. El trabajo de la subred consiste en enviar mensajes entre hostales, de la misma manera como el sistema telefónico envía palabras entre la persona que habla y la que escucha. El diseño completo

de la red simplifica notablemente cuando se separan los aspectos puros de comunicación de la red (la subred), de los aspectos de aplicación (los hostales).

Una subred en la mayor parte de las redes de área extendida consiste de dos componentes diferentes: las líneas de transmisión y los elementos de conmutación. Las líneas de transmisión conocidas como circuitos, canales o troncales, se encargan de mover bits entre máquinas.

Las redes, por lo general, difieren en cuanto a su historia, administración, servicios que ofrecen, diseño técnico y usuarios. La historia y la administración pueden variar desde una red cuidadosamente elaborada por una sola organización, con un objetivo muy bien definido, hasta una colección específica de máquinas, cuya conexión se fue realizando con el paso del tiempo, sin ningún plan maestro o administración central que la supervisara. Los servicios ofrecidos van desde una comunicación arbitraria de proceso a proceso, hasta llegar al correo electrónico, la transferencia de archivos, y el acceso y ejecución remota. Los diseños técnicos se diferencian en el medio de transmisión empleado, los algoritmos de encaminamiento y de denominación utilizados, el número y contenido de las capas presentes y los protocolos usados. Por último, las comunidades de usuarios pueden variar desde una sola corporación, hasta aquella que incluye todos los ordenadores científicos que se encuentren en el mundo industrializado.

La posibilidad de compartir con carácter universal la información entre grupos de computadoras y sus usuarios; un componente vital de la era de la información. La generalización de la computadora personal y de la red de área local durante la década de los ochenta ha dado lugar a la posibilidad de acceder a información en bases de datos remotas; cargar aplicaciones desde puntos de ultramar; enviar mensajes a otros países y compartir ficheros, todo ello desde una computadora personal.

Las redes que permiten todo esto son equipos avanzados y complejos. Su eficacia se basa en la confluencia de muy diversos componentes. El diseño e

implantación de una red mundial de ordenadores es uno de los grandes milagros tecnológicos de las últimas décadas.

Debido a que los sistemas de radiocomunicaciones en el Ecuador, en los últimos años se han incrementado no solo en volumen de usuarios sino también en tiempos de servicios, la comprobación y control técnico deben estar acorde a dichos parámetros, tomando en cuenta que es necesario brindar calidad en los servicios, es indispensable mejorar su nivel a través del control técnico en beneficio de los concesionarios, operadores y el país en general.

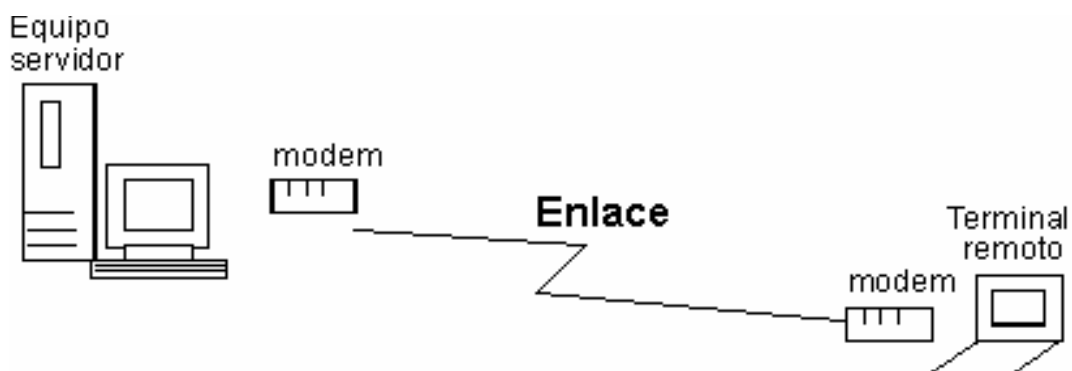
Los diferentes servicios de telecomunicaciones han tenido un desarrollo considerable, sobre todo en el campo inalámbrico, acrecentando por consiguiente la ocupación del espectro radioeléctrico.

El desarrollo poblacional de las diferentes regiones del país conlleva también la necesidad de contar con mayores servicios de telecomunicaciones, requiriendo por tanto que se garantice la correcta ocupación del espectro radioeléctrico.

La distancia de las 4 Unidades Regionales que conforman la Superintendencia de Telecomunicaciones hacia las diferentes zonas de sus jurisdicciones hace difícil que se pueda mantener un control permanente en muchos sitios del país o se haga necesario el traslado de personal técnico y del equipo correspondiente lo que en muchas ocasiones no puede hacerse con la oportunidad requerida.

El avance tecnológico permite contar actualmente con sistemas que incorporan el manejo remoto de equipos, como los dedicados al control del espectro radioeléctrico, lo que permitirá optimizar tanto el recurso humano como el tecnológico dedicado a esta tarea, además permitirá incrementar las tareas de control del espectro radioeléctrico en diferentes zonas del país las que por su ubicación geográfica y distancia desde las Unidades Regionales no han permitido un control más intensivo como las actuales circunstancias lo demandan.

Fig. 1.2 Sistema de monitoreo remoto.



Autor Xavier Páez.

En los últimos años el Organismo de Control de las Telecomunicaciones, representado por la Superintendencia de Telecomunicaciones, se ha visto empeñada en incorporar nuevos sistemas de Control y Monitoreo del espectro, a fin de mantenerse a la vanguardia de las tecnologías de telecomunicaciones actuales. De ahí que la incorporación de un Sistema Remoto de Control y Monitoreo, permitirá mantener un control constante de las estaciones de radiodifusión, eliminación de estaciones no autorizadas y obteniendo datos en tiempo real, lo que permitirá resolver los problemas en el servicio de radiodifusión en menor tiempo.

CAPITULO II.

MARCO TEORICO

El espectro de radio es un recurso natural escaso. Siendo parte de nuestro ambiente, tiene que ser protegido para asegurar un uso eficaz. La creciente demanda de información y de entretenimiento significa que cada vez más sistemas de radiocomunicaciones están compartiendo el espectro de RF, recurso natural limitado.

Fig. 2.1 Sistema de Monitoreo y Gestión del Espectro R&S ARGUS-IT.



Autor: Rodhe&Schwarz

Un estándar alto en radiocomunicaciones solo puede lograrse si todas las estaciones de transmisión operan según las recomendaciones internacionales emitidas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y las normas nacionales emitidas por las autoridades reguladoras.

La única forma de impedir que sistemas de radiocomunicación co-localizados produzcan interferencia mutua, es la observación de las especificaciones técnicas adecuadas y de las condiciones de operación establecidas en la licencia de transmisor. Si, por cualquier razón, una estación opera sin licencia, o ignorando estipulaciones de la licencia tales como la frecuencia y la potencia de salida, o causando interferencia a otros servicios debido a fallas técnicas o desviándose de los parámetros técnicos establecidos en la licencia, las estaciones de comprobación técnica, encargadas del monitoreo y control de los servicios de radiodifusión deben identificar la estación para impedir su operación o proporcionar la asistencia necesaria para eliminar el problema.

2.1 LA SUPERINTENDENCIA DE TELECOMUNICACIONES.

La Superintendencia de Telecomunicaciones es un Organismo de Control creada Constitucionalmente el 10 de agosto de 1.992, su función fundamental es realizar el Control de los distintos servicios de Telecomunicaciones existentes en el País. Entre los cuales podemos mencionar algunos como: telefonía móvil celular, telefonía fija, sistemas del servicio fijo móvil terrestre, sistemas del servicio fijo por satélite, radiodifusión sonora en amplitud modulada, radiodifusión sonora en frecuencia modulada, radiodifusión sonora en onda corta, televisión abierta, televisión codificada, televisión satelital, sistemas de espectro ensanchado, microonda, servicios de valor agregado, etc.

2.1.1 MISIÓN

Controlar los servicios de telecomunicaciones y el uso del espectro radioeléctrico, velando por el interés general para contribuir al desarrollo del sector y del país

2.1.2 VISIÓN

Se consolidará como un organismo eficiente, confiable y reconocido por la sociedad; con un equipo humano de elevada preparación y adecuado nivel de especialización; motivado, proactivo, de sólidos principios éticos y morales, comprometido con el país.

Realizará un control efectivo de los servicios de telecomunicaciones y del uso del espectro radioeléctrico, dentro de la filosofía de calidad total, propendiendo a la plena satisfacción de sus clientes.

2.2 SISTEMAS DE RADIODIFUSIÓN

En toda comunicación necesitamos un emisor, un receptor y unos mecanismos o sistemas de emisión-recepción.

En la forma más antigua de comunicación el emisor piensa el mensaje en el cerebro, mediante la voz emite un sonido que se transmite por el aire hasta el receptor que lo recoge con el oído y lo decodifica en el cerebro. El primer problema surge cuando queremos transmitir a cierta distancia, una señal ya que el receptor no lo recibe. El primer problema se solucionaría con elementos adicionales (amplificadores, etc.), el segundo podría evitarse canalizando por distintas vías el sonido emitido y recibido. Sin embargo si además de enviar sonido podemos mandar imágenes habríamos mejorado la comunicación puesto que "una imagen vale mas que 100 palabras". Por eso nació la Televisión (TV).

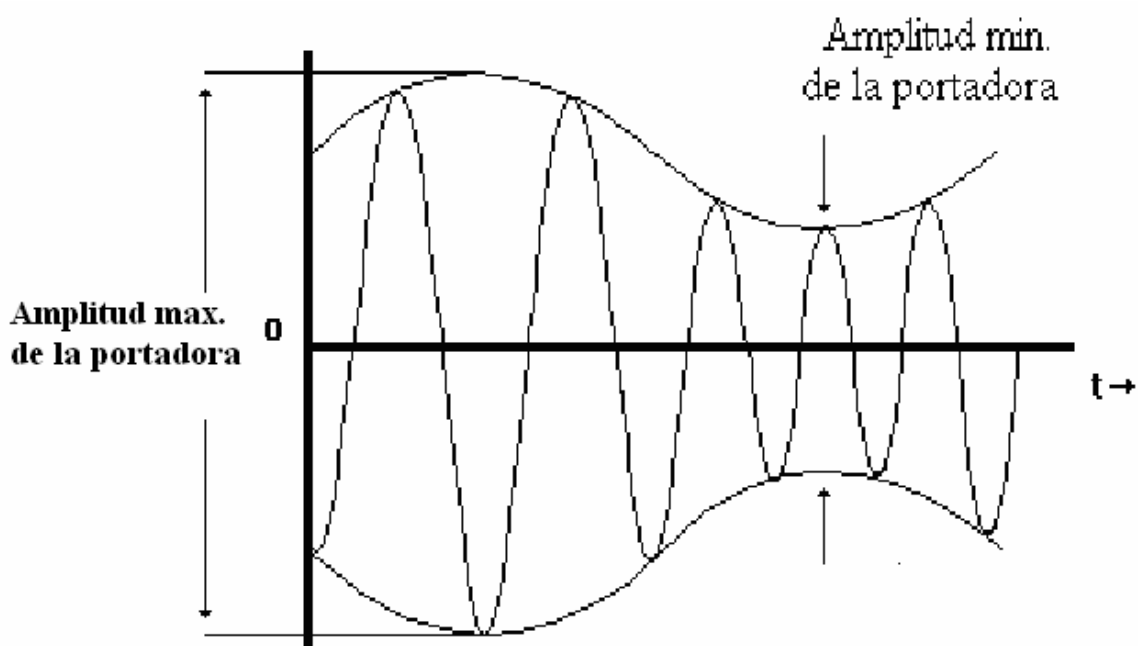
Para esto las señales de TV se graban con una cámara en unos estudios, mediante sistemas electrónicos se convierte a señales de radiofrecuencia que se propagan en el espacio a la velocidad de la luz, y se envía mediante una antena al espacio. Posteriormente esta señal se recogerá por otra antena en el receptor y se invertirá el proceso.

El problema que podría darse es que cuando mandamos muchas señales interferiríamos unas con otras por eso hay que crear un sistema que salve este problema. A este sistema lo conocemos como "MODULACIÓN".

La modulación consiste básicamente en añadir una señal llamada "portadora" a la señal inicial. La modulación se puede hacer de dos formas en amplitud A.M. o en frecuencia F.M.

La modulación en amplitud A.M. consiste en modificar la amplitud de la portadora en función de la señal a transmitir.

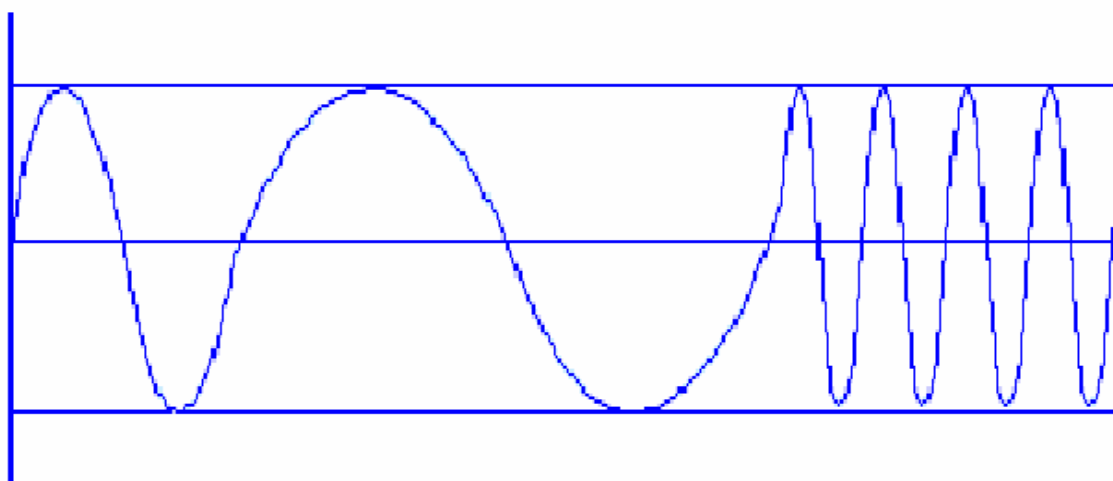
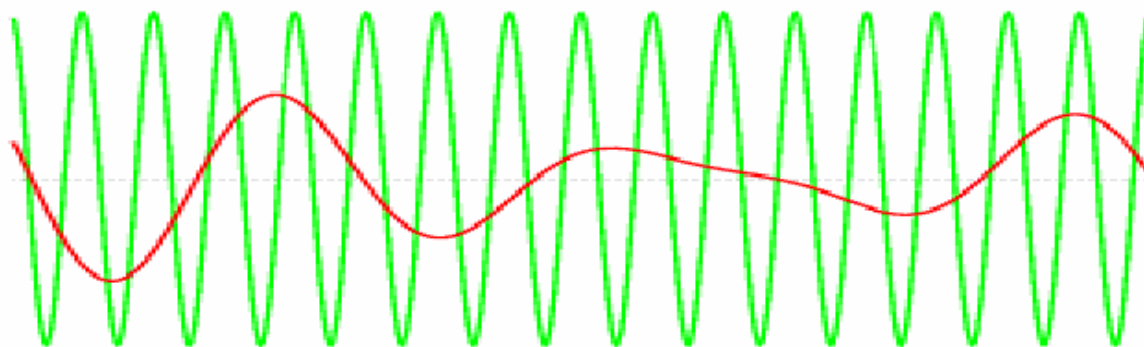
Fig. 2.2 Onda modulada en amplitud.



Autor Xavier Páez.

En la modulación en F.M. lo que hacemos es variar la frecuencia de la portadora en función de la señal transmitida.

Fig. 2.3 Onda modulada en amplitud con portadora.



Autor Xavier Páez.

Una señal de T.V. se compone de señales de audio y vídeo. Estas señales son enviadas, de forma conjunta y moduladas de distinta manera. La señal de audio se modula en F. M. Y la de vídeo en A.M. Para que el rango de frecuencias no interfieran con otras, se limita el campo de frecuencias en canales de los que hablaremos más tarde.

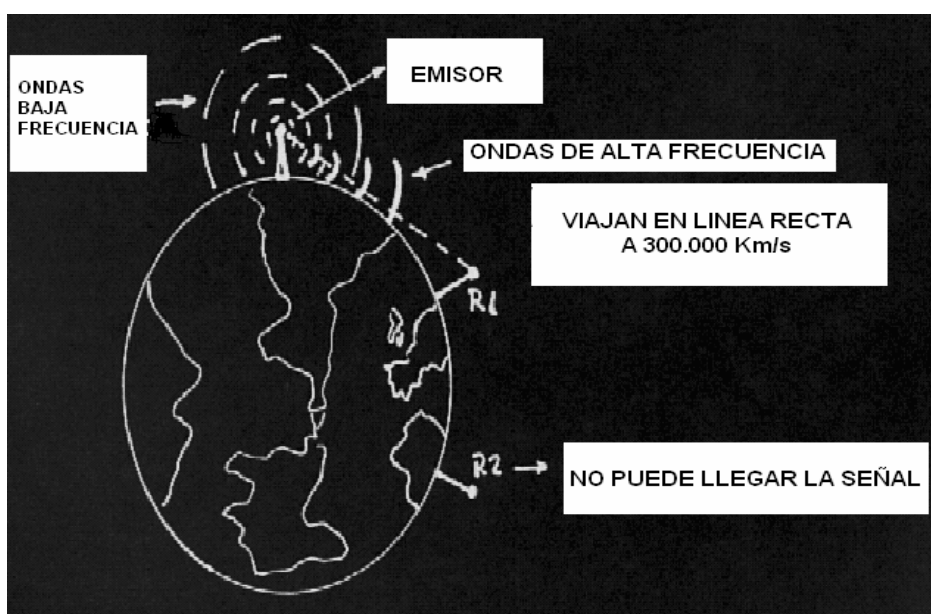
Refiriéndonos a los dos tipos de modulación, diremos que la modulación A. M. se ve afectada mucho más por el ruido que la F. M. Por lo que en la nueva T. V. Digital se modula audio y vídeo en F. M.

Para comprobar lo dicho anteriormente basta con interceptar un canal de T. V. Sin antena y veremos que aun recibiendo bien el audio no se ve la imagen que es afectada por el ruido.

Como ya dijimos la señal después de modulada se radia al medio a través de la antena. Esta señal se trasmite por cualquier medio disponible es decir aire y tierra pero las señales de tierra están muy amortiguadas. Eso hace que nos centremos solo en la que se transmite por el aire. Como ya dijimos, necesitamos una antena para recibir la señal la cual se debería adaptar a la frecuencia y características de la señal a recibir.

Esta antena se debería colocar además a una altura determinada. Esto es a causa de que las señales de alta frecuencia se propagan en línea recta y por lo tanto debido a la curvatura de la tierra estas señales solo se pueden captar desde ciertos lugares.

Fig. 2.4 Propagación de una señal radioeléctrica.



Autor Xavier Páez.

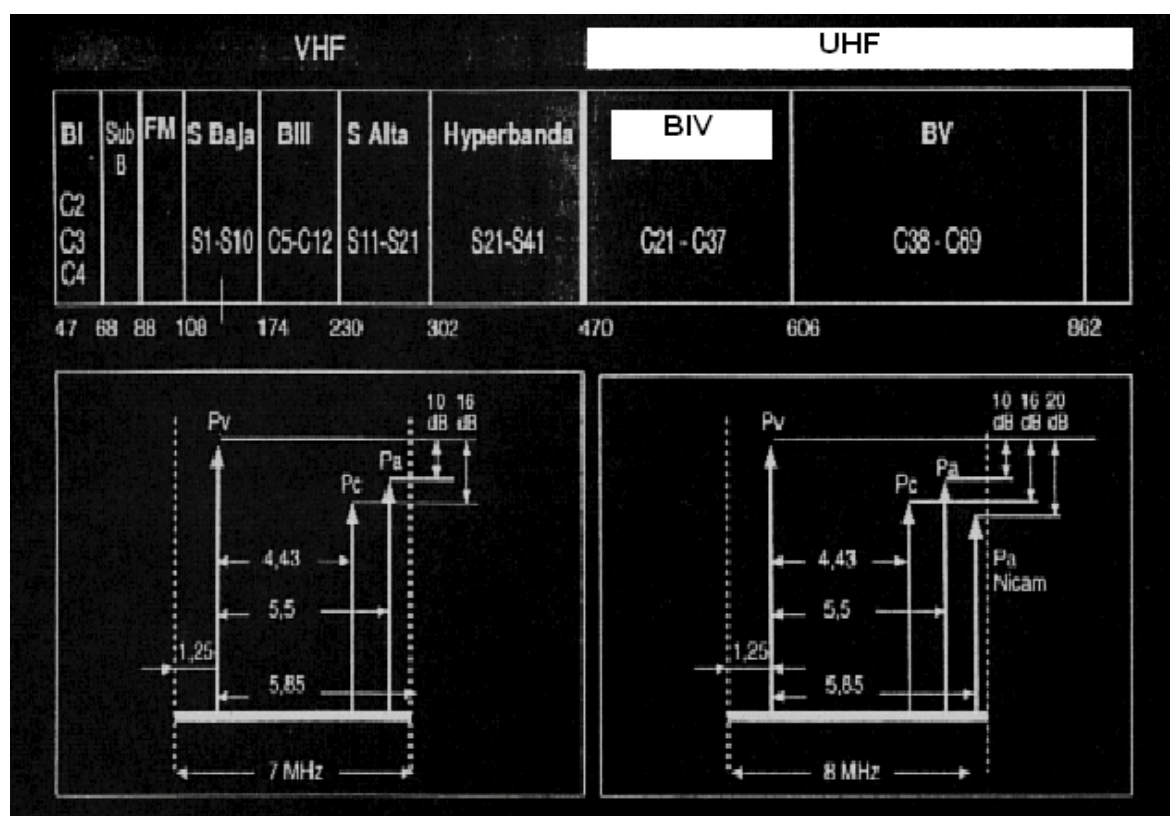
2.2.1 CANALES

Como ya se dijo la señal de televisión abierta T.V. se transmite en canales, ya que una señal de T.V. lleva señales de audio, vídeo, croma, etc. que ocupan unas frecuencias determinadas. Para evitar que haya problemas de interferencias estas señales se reparten en canales entre los 40 MHz y 860 MHz.

2.2.2 BANDAS

A su vez estos canales se agrupan según el nivel de frecuencia por grupos denominados bandas.

Fig. 2.5 Relación entre frecuencias, canales y bandas.



Autor Xavier Páez.

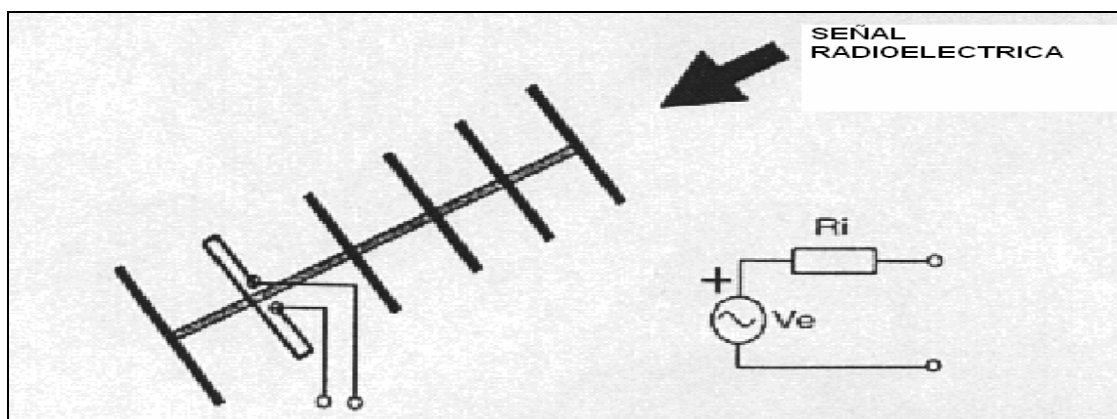
Para T.V. solo se utilizara la BI (canales 2-4) -BIII (canales 5-12) ambas de VHF (Very high frequency=muy alta frecuencia) y las bandas BIV (canales 21-37) - BV (canales 38-68) ambos de UHF (ultra high frequency=ultra alta frecuencia) canales 21 al 69.

Por lo tanto podríamos distribuir en cualquier canal o margen de frecuencias pero luego en la realidad veríamos que al recibir la señal interfieren unos canales en otros. Por esto hay que tener en cuenta que el ancho del canal es de 7MHz y 8MHz para UHF como puede verse en la Fig. anterior. Esta anchura del canal y la distribución de las portadoras dentro del mismo nos obliga a que se dejen 1 canal de separación en VHF y 2 canales para UHF porque a altas frecuencias se complica la cosa.

2.2.3 ANTENA

Una antena es el elemento final en toda telecomunicación de radiofrecuencia. Se puede utilizar tanto para emitir como para recibir aunque nosotros nos centraremos en las antenas receptoras. Podemos definir la antena receptora como el elemento que convierte energía electromagnética en energía eléctrica. Una antena receptora se puede representar mediante un generador con una impedancia interna.

Fig. 2.6 Recepción de señales radioeléctricas mediante una antena pasiva.



Autor Xavier Páez.

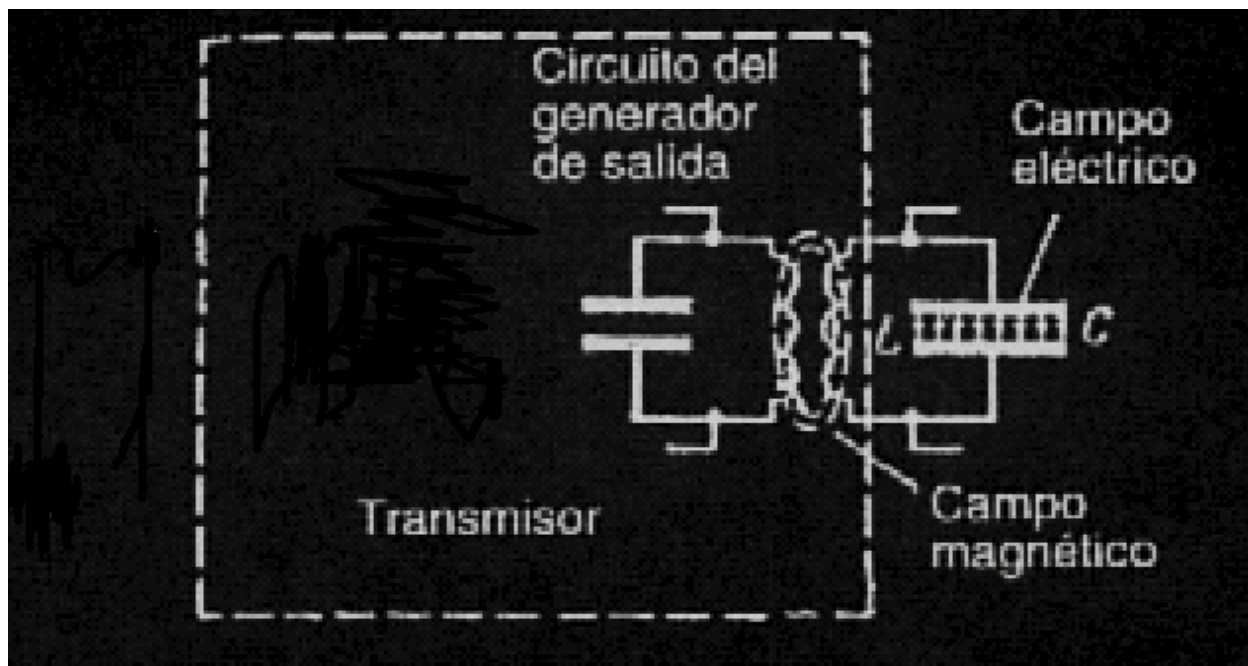
Como hay una norma de T. V. Que establece que las impedancias de entrada y salida de todos los elementos activos y pasivos sea de 300 ohmios. En el caso de elementos simétricos y de 75 ohmios en los asimétricos o no balanceados.

Esto quiere decir que una antena tiene una impedancia de 300 ohmios sin embargo el cable de conexión (Cable coaxial) tiene 75 ohmios de impedancia. La diferencia de impedancias obliga a utilizar un adaptador de impedancias llamado BALUN.

2.2.4 FUNCIONAMIENTO DE UNA ANTENA

Si tenemos un circuito oscilante LC como el de la figura 2.7, representada a continuación, el campo eléctrico está concentrado en el pequeño espacio de separación entre las placas del condensador, mientras que el campo magnético abarca un pequeño espacio alrededor de la bobina del circuito.

Fig. 2.7 Operación de un circuito oscilante LC.

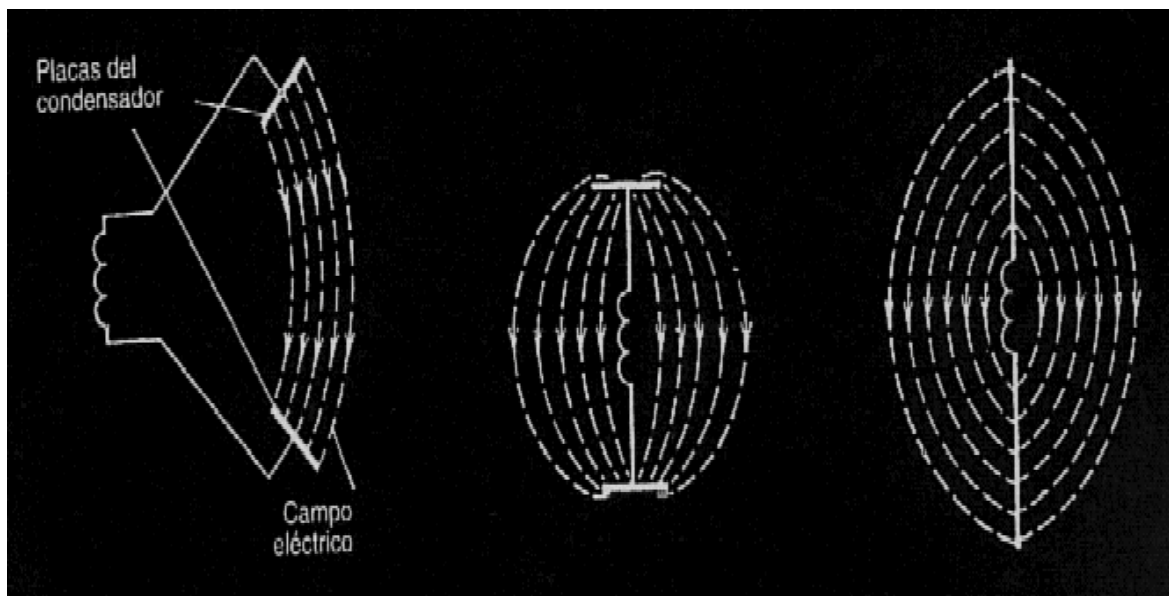


Autor Xavier Páez.

En el caso dado, estando separados los campos, la obtención de ondas electromagnéticas es prácticamente imposible. En rigor, el circuito oscilante cerrado emite ondas de radio porque hay en él una corriente de desplazamiento, pero habitualmente dicha corriente no pasa del condensador al espacio, y entonces la radiación del circuito es insignificante.

Las condiciones de la radiación se cumplen en un circuito oscilante abierto, al que puede pasarse a partir del circuito cerrado separando las placas del condensador y aumentando al mismo tiempo su tamaño para conservar invariable la frecuencia propia del circuito como se indica en la figura.

Fig. 2.8 Condiciones de radiación de un circuito oscilante.



Autor Xavier Páez.

La antena obtenida como resultado de esta conversión, del circuito oscilante cerrado al abierto, se distingue por su simetría geométrica y por eso se llama dipolo, poseen cierta inductancia distribuida a lo largo de los conductores, y cierta capacidad entre conductores.

La antena más simple de TV, es el dipolo de media onda, que puede ser simple o plegado. Las características de esta antena no son suficientes para la mayoría de los casos, y habrá que recurrir a antenas con mejores cualidades.

Para mejorar este tipo de antenas utilizamos arreglos dando como resultado: Antenas Yagui, Antenas de panel, Antenas logarítmico- periódicas, etc.

2.2.5 CARACTERISTICAS TECNICAS DE UNA ANTENA.

Las características que mas nos interesan en una antena desde el punto de vista de su instalación como receptora de TV son: Ganancia, Directividad, Relación Delante/Atrás (D/A), Frecuencia o banda de trabajo, Impedancia, Carga al viento.

2.2.5.1 Ganancia

La ganancia (G) de una antena es la relación entre la tensión máxima captada por la antena y la tensión máxima captada por un dipolo:

$$g = \frac{V_{antena}}{V_{dipolo}}$$

$$G = 20 \log \frac{V_{antena}}{V_{dipolo}} \text{ en dB}$$

donde: V = voltaje o tensión captada por la antena y el dipolo.

2.2.5.2 Directividad

Es la capacidad que tiene una antena para recibir señales solo en ciertas direcciones y sentidos determinados.

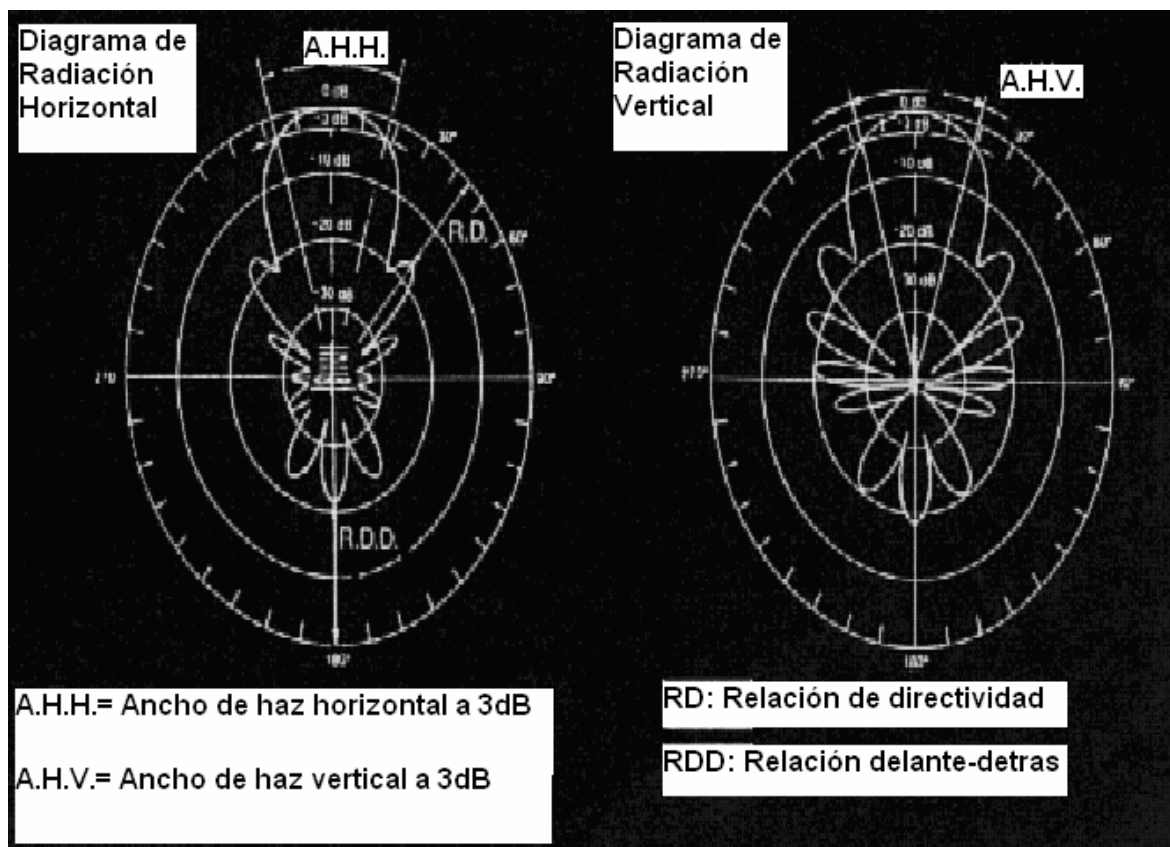
La directividad es una característica que nos indica el ángulo en que una antena puede recibir. El ángulo de apertura nos indica los puntos en los que la ganancia de la antena disminuye en 3 dB respecto al valor máximo. En este Ángulo la

señal captada por la antena es adecuada. Cada parte en el diagrama de radiación se denomina "lóbulo".

2.2.5.3 Relación Delante / Atrás (D/A)

Por definición, es la relación, expresada en dB entre la ganancia máxima del lóbulo principal de la antena y la ganancia máxima de cualquier lóbulo comprendido entre 90° y 270° respecto al lóbulo principal. Sin embargo, los fabricantes suelen suministrar el dato respecto a 180° (por detrás) del lóbulo principal.

Fig. 2.9 Lóbulo de radiación de una antena.



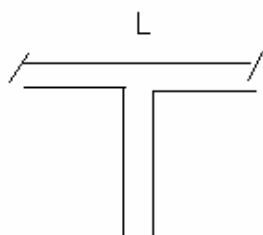
Autor Ferrel G. Stremier.

2.2.5.4 Frecuencia o Banda de Trabajo

El margen de frecuencias sobre el que una antena puede trabajar se denomina "ancho de banda pasante" o banda de trabajo.

Las antenas podemos clasificarlas en banda estrecha (un solo canal) o banda ancha (para cubrir una gama de frecuencias UHF o todas las bandas de TV). Como regla general, la ganancia de una antena de banda ancha es inferior en algunos dB a la de una de banda estrecha. La longitud de las varillas de una antena esta relacionada con la frecuencia central de trabajo. Para un dipolo resulta:

Fig. 2.10. Relación de la longitud de los elementos de un dipolo y su frecuencia.



$$L = \lambda/2$$

$$\lambda = 300/f$$

$$f = \text{MHz}$$

$$\lambda = \text{m}$$

Autor Xavier Páez

Para aumentar el ancho de banda de la antena se dispone de dos opciones:

- a) Aumentar la superficie de los conductores que formen la antena.
- b) Utilizar una red de compensación en frecuencia, que en TV se forma generalmente con una línea de transmisión en forma de tubo.

2.2.5.5 Impedancia

Es la resistencia de la antena. Esta es de 300 ohmios. Por lo tanto suelen llevar un adaptador de impedancias para 75 ohmios .

2.2.5.6 Carga al viento

Es el efecto que tiene el viento sobre la antena. El fabricante la suele dar para 120 Km/h y dicha carga se suele calcular en Newton (N).

2.2.5.7 Unidades de medida de señales de Televisión

Antiguamente se utilizaba el mV como unidades, para medir la señal. Con esta medida se sabía que 500 mV eran suficientes para ver la TV con nitidez en B/N. En la actualidad esta unidad se ha sustituido por el dB decibelio que es un submúltiplo del Belio que es una conversión logarítmica debida a Bell.

Para evitar entonces la mezcla de unidades se convirtieron los mV en dBmV que son los decibelios que existen por 1 mV. De esta forma podemos fácilmente sumar amplificaciones o restar atenuaciones en dB a la intensidad de la señal dBmV.

El mínimo legal para ver la televisión con nitidez según la norma UNE es de 60 dbmV aunque se recomienda 75 dB por si hay perdidas aunque 70 dBmV ya dan mucha nitidez. Por lo tanto siempre y cuando tengamos una señal comprendida entre 60-75 dBmV tendremos una calidad ideal y a partir de 85 dBmV empieza a existir distorsión.

Esto se puede apreciar a veces en la imagen:

Granulado Blanco Falta señal

Granulado Negro Falta de señal+Ruido

Además de esto la legislación vigente establece que: 46 dBmV es la señal para poder amplificar eliminando el ruido y tengo una buena calidad.

40 dBmV se puede ver bien la T.V.

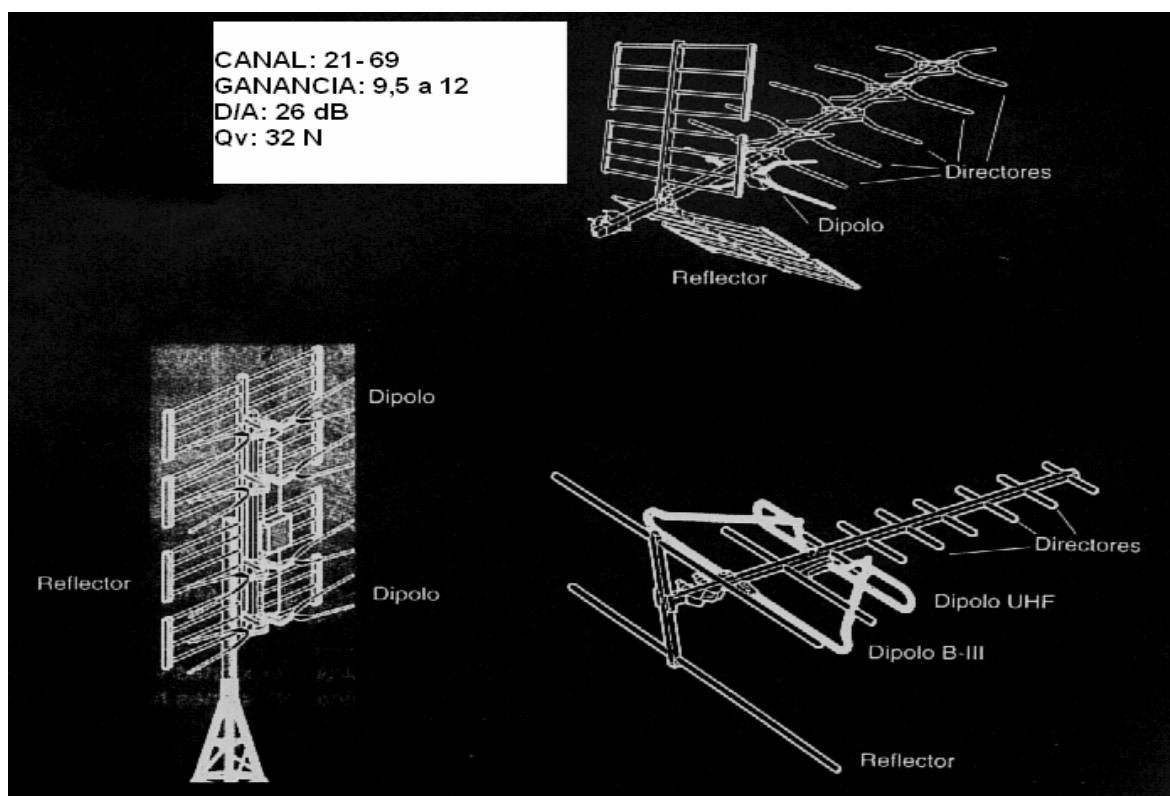
36 dBmV puede ver la T.V. pero no de forma aceptable.

Por debajo de estos valores es imposible tener señal.

2.2.5.8 Relación S/N

También indicada como C/N debe ser como mínimo de 30 dB y expresa la relación señal-ruido. Esto quiere decir que la señal tiene que ser 30 dB mayor que el ruido. Hay que tener en cuenta además que la tierra introduce ya 3 dB de señal ruido debido a la temperatura de la tierra.

Fig. 2.11 Tipos de antenas, para diferentes rangos de frecuencias.



Autor Ferrel G. Stremier.

2.2.6 ESTACIONES DE FRECUENCIA MODULADA (FM)

Son estaciones de radiodifusión que operan en la banda comprendida entre 88 a 108 MHz con una canalización de cada 400 KHz dentro de una misma zona geográfica y con un ancho de banda de 180 KHz para estaciones monoaurales y de 200 KHz para las estereofónicas. Pueden formar sistemas con una estación matriz y repetidoras para emitir la misma y simultanea programación. Es la banda más popular para las zonas urbanas y su cobertura depende de la propagación por línea de vista así como difracción en obstáculos agudos.

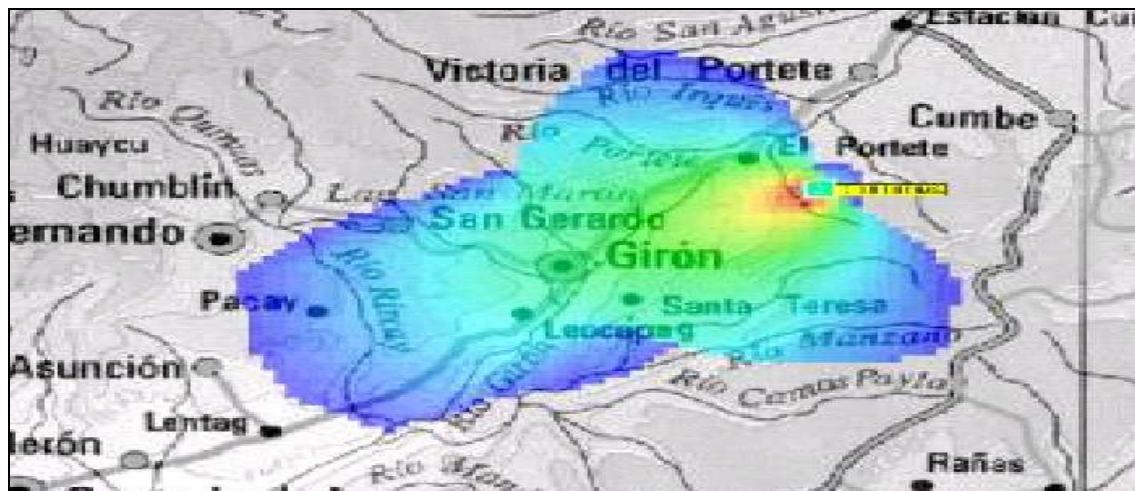
Eventualmente se tiene una propagación troposférica causada por hidrometeoros como la lluvia y la nieve en capas superiores de la atmósfera.

El Plan Nacional de Frecuencias establece que la banda de 88-108 MHz es atribuida exclusivamente al servicio de RADIODIFUSIÓN Sonora en Frecuencia Modulada (FM).

2.2.6.1 El área de cobertura de una estación radiodifusora.

El área de servicio de una estación radiodifusora, comprende el área de cobertura con la que una determinada estación dará servicio a una población o a un sector determinado, dentro de esta área a cubrir, hay que distinguir un área principal y un área secundaria. El área principal será en la que la estación radiodifusora sea captada con nitidez y estará relacionada directamente con la potencia efectiva radiada asignada por la entidad reguladora que en el Ecuador está representada por el Consejo Nacional de Radio y Televisión. El área secundaria representa el área de salvaguarda, donde una estación podrá ser detectada con baja intensidad de campo, lo que permitirá garantizar la operación de otras estaciones de radio, evitando así que se produzca interferencias cocanal.

Fig. 2.12 Representación de la cobertura asignada a una estación radiodifusora.



Autor SUPTEL.

Es la circunscripción geográfica en la cual una estación irradia su señal en los términos y características técnicas contractuales, observando la relación de protección y las condiciones de explotación; comprende el Área de cobertura principal, que es la ciudad o poblado, específicos, cubiertos por irradiación de una señal de FM, con características detalladas en el contrato de concesión, y el Área de cobertura secundaria o de protección, que es la que corresponde a los alrededores de la población señalada como área de cobertura principal, que no puede ni debe rebasar los límites de la respectiva zona geográfica.

El área de cobertura autorizada es la superficie que comprende el área de cobertura principal, más el área de cobertura secundaria de protección.

La aprobación técnica de estaciones FM se basa en la Norma Técnica Reglamentaria para Radiodifusión en Frecuencia Modulada Analógica, publicada en el Registro Oficial No 74 del 10 de mayo del 2000, y sus modificaciones publicada en el Registro Oficial N° 103 de 13 de junio de 2003 y de la Ley y Reglamento de Radiodifusión y Televisión vigente.

2.2.7 ZONAS GEOGRÁFICAS ESTABLECIDAS PARA RADIODIFUSIÓN FRECUENCIA MODULADA EN EL ECUADOR

La Norma Técnica Reglamentaria para Radiodifusión en Frecuencia Modulada Analógica, publicada en Registro Oficial N° 074 del 10 de mayo del 2000 y sus modificaciones publicada en el Registro Oficial N° 103 de 13 de junio de 2003, establece las siguientes zonas geográficas para la concesión de estaciones en frecuencia modulada.

Tabla 2.1 Grupos de Frecuencias en base a la Zona Geográfica.

Zonas Geográficas	Cobertura de las Zonas Geográficas (Incluye Grupos de Frecuencias)⁽¹⁾
FA001	Azúay Cañar. Grupos de frecuencia 1, 3 y 5
FB001 ⁽²⁾	Provincia de Bolívar excepto las estribaciones occidentales del ramal occidental de, la Cordillera de los Andes. Grupo de frecuencia 6
FC001	Provincia del Carchi. Grupos de frecuencias 1 y 3
FD001	Provincia de Orellana. Grupo de frecuencia 1
FE001	Provincia de Esmeraldas, excepto Rosa Zárate y La Concordia que pertenecen a la zona P, subgrupo P1. Grupos de frecuencias 4 y 6
FG001 ⁽²⁾	Provincia del Guayas, Sub-zona 1 (independiente de la Sub-zona 2), excepto las ciudades de El Empalme, Balzar, Colimes, Palestina, Santa Lucía, Pedro Carbo, Isidro Ayora, Lomas de Sargentillo, Daule, El Salitre, Alfredo Baquerizo Moreno, Simón Bolívar, Milagro, Naranjito, Maridueña, El Triunfo, Naranjal, Balao y Bucay. Grupos de frecuencias 1, 3 y 5
FG002	Provincia del Guayas, subzona 2, (independiente de la subzona 1), comprende las ciudades de la Península de Santa Elena y General Villamil. Grupos de Frecuencias 1, 3 y 5
FJ001	Provincia de Imbabura. Grupos de frecuencias 2 y 6
FL001	Provincia de Loja. Grupos de frecuencias 2 y 5
FM001	Provincia de Manabí; excepto los cantones El Carmen y Pichincha. Grupos de frecuencias 1, 3 y 5
FN001	Provincia de Napo. Grupo de frecuencia 1

Autor: Superintendencia de Telecomunicaciones

Tabla 2.1 Continuación

Zonas Geográficas	Cobertura de las Zonas Geográficas (Incluye Grupos de Frecuencias) ⁽¹⁾
FO001 ⁽²⁾	Provincia de El Oro, e incluye Milagro, Naranjito, Bucay, Maridueña, El Triunfo, Naranjal y Balao de la provincia. del Guayas, La Troncal y las estribaciones del ramal occidental de la Cordillera de los Andes de las provincias de Chimborazo, . Cañar y Azuay. Grupos de frecuencias 2, 4 y 6
FR001 ⁽²⁾	Provincia de Los Ríos, e incluye El Empalme, Balzar, Colimes,. Palestina, Santa Lucía, Pedro Carbo, Isidro Ayora, Lomas de Sargentillo, Daule, El Salitre, Alfredo Baquerizo Moreno y Simón Bolívar de la provincia del Guayas, cantón Pichincha de la provincia de Manabí y las estribaciones occidentales del ramal occidental de la Cordillera de los Andes de las provincias de Cotopaxi y Bolívar. Grupos de frecuencias 2, 4 y 6
FP001	Provincia de Pichincha, subzona 1 (independiente de la subzona 2). Grupos de frecuencias 1, 3 y 5
FP002	Provincia de Pichincha, subzona 2 (independiente de la subzona 1), comprende: Santo Domingo de los Colorados e incluye los cantones aledaños: El Carmen (de la provincia de Manabí), Rosa Zárate y la Concordia (de la provincia de Esmeraldas). Grupos de frecuencias 1, 3 y 5
FS001	Provincia de Morona Santiago. Grupo de frecuencia 1

Autor: Superintendencia de Telecomunicaciones

Tabla 2.1 Continuación

Zonas Geográficas	Cobertura de las Zonas Geográficas (Incluye Grupos de Frecuencias)⁽¹⁾
FT001 ⁽²⁾	Provincias de Cotopaxi y Tungurahua, excepto las estribaciones occidentales del ramal occidental de la Cordillera de los Andes de la provincia de Cotopaxi y el cantón Baños de la provincia de Tungurahua. Grupos de frecuencias 1, 3 y 5
FH001 ⁽²⁾	Provincia de Chimborazo, excepto las estribaciones occidentales del ramal occidental de la Cordillera de los Andes de esta provincia. Grupos de frecuencias 1, 3 y 5
FU001	Provincia de Sucumbíos. Grupos de frecuencias 1 y 3
FX001	Provincia de Pastaza, incluido Baños (de la provincia de Tungurahua). Grupo de frecuencia 6
FY001	Provincia de Galápagos. Grupo de frecuencia 4
FZ001	Provincia de Zamora Chinchipe. Grupo de frecuencia 3

Autor: Superintendencia de Telecomunicaciones

⁽¹⁾ Norma Técnica Reglamentaria para Radiodifusión en Frecuencia Modulada Analógica, publicada en Registro Oficial No. 074 del 10 de mayo del 2000 y sus modificaciones

⁽²⁾ Publicadas en el Registro Oficial N° 103 de 13 de junio de 2003.

Fig. 2.13 Zonas Geográficas establecidas para la asignación de frecuencias en las diferentes provincias del País.



Autor SUPTEL.

El Plan Nacional de Frecuencias tiene como objeto:

- a) Establecer la atribución de bandas de frecuencias a los servicios de Radiocomunicaciones en el Ecuador dentro del rango de 9 KHz a 400 GHz, cómo lo determina el Reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT).

- b) Establecer la canalización de las bandas para la asignación de las frecuencias.

Este plan contempla la canalización de las bandas de frecuencias para la utilización en el Ecuador. Que por razones técnicas de nuevos sistemas de transmisión o saturación de bandas, se requiere la utilización de nuevas bandas de frecuencias; Por lo cual se procede a la utilización de la canalización de frecuencias necesarias para su uso.

2.3 CONTROL Y MONITOREO DE SEÑALES RADIOELÉCTRICAS DE RADIO Y TELEVISIÓN.

2.3.1 CONTROL

El Control del Espectro Radioeléctrico, es un proceso seguido por el Organismo de Control, para asegurarse de que las diferentes estaciones de Radiodifusión y Televisión en el Ecuador, cumplan con los requisitos establecidos en el contrato de concesión.

2.3.2 MONITOREO

El monitoreo del Espectro Radioeléctrico viene a ser la función de ojos y oídos del proceso de administración del espectro. La Superintendencia de Telecomunicaciones cuenta con tres Intendencias Regionales: Norte, Sur y Costa, cada una cuenta con una Estación de Comprobación Técnica, que son las encargadas de realizar el monitoreo diario de las estaciones de Radiodifusión.

2.3.3 SERVICIOS DE RADIODIFUSION EN F.M.

Es necesario contar con un reglamento técnico moderno para regular la operación y funcionamiento de las estaciones de radiodifusión sonora que operan en el territorio nacional con una portadora principal en frecuencia modulada en la banda de 88 a 108 MHz.

El Plan de asignación de frecuencias en la banda de 88 a 108 MHz se identifica por su frecuencia portadora central y por el número del canal. Sus frecuencias centrales comienzan en 88,5 MHz y continúan sucesivamente hasta la de 107,7 MHz en la Provincia de Pichincha y 88,3 MHz hasta 107,5 MHz en el resto de Provincias respectivamente, como se indica a continuación:

Tabla 2.2 PROVINCIA DE PICHINCHA (Asignación de Frecuencias)

Nº	Frecuencia (MHz)	Nº	Frecuencia (MHz)	Nº	Frecuencia (MHz)	Nº	Frecuencia (MHz)
1	88,5	14	93,7	27	98,9	40	104,1
2	88,9	15	94,1	28	99,3	41	104,5
3	89,3	16	94,5	29	99,7	42	104,9
4	89,7	17	94,9	30	100,1	43	105,3
5	90,1	18	95,3	31	100,5	44	105,7
6	90,5	19	95,7	32	100,9	45	106,1
7	90,9	20	96,1	33	101,3	46	106,5
8	91,3	21	96,5	34	101,7	47	106,9
9	91,7	22	96,9	35	102,1	48	107,3
10	92,1	23	97,3	36	102,5	49	107,7
11	92,5	24	97,7	37	102,9		
12	92,9	25	98,1	38	103,3		
13	93,3	26	98,5	39	103,7		

Autor: Superintendencia de Telecomunicaciones

Tabla 2.3 RESTO DE LAS PROVINCIAS (Asignación de Frecuencias)

Nº	Frecuencia (MHz)	Nº	Frecuencia (MHz)	Nº	Frecuencia (MHz)	Nº	Frecuencia (MHz)
1	88,3	14	93,5	27	98,7	40	103,9
2	88,7	15	93,9	28	99,1	41	104,3
3	89,1	16	94,3	29	99,5	42	104,7
4	89,5	17	94,7	30	99,9	43	105,1
5	89,9	18	95,1	31	100,3	44	105,5
6	90,3	19	95,5	32	100,7	45	105,9
7	90,7	20	95,9	33	101,1	46	106,3
8	91,1	21	96,3	34	101,5	47	106,7
9	91,5	22	96,7	35	101,9	48	107,1
10	91,9	23	97,1	36	102,3	49	107,5
11	92,3	24	97,5	37	102,7		
12	92,7	25	97,9	38	103,1		
13	93,1	26	98,3	39	103,5		

Autor: Superintendencia de Telecomunicaciones

2.3.4 ALTURA DEL CENTRO DE RADIACIÓN DE LA ANTENA SOBRE EL TERRENO PROMEDIO

La altura del centro de radiación de la antena sobre el nivel del mar menos el promedio de las alturas de terreno sobre el nivel del mar, situado entre 3 y 16 km a partir de la misma para ocho direcciones espaciadas igualmente cada 45° de acimut, comenzando con el norte verdadero. Cuando se emplee otra polarización diferente a la horizontal, la altura del centro de radiación de la antena estará basada en la altura del centro eléctrico de radiación de la antena que transmite la componente horizontal de radiación.

2.3.5. AREA DE SERVICIO

Es el área del terreno que cubre una estación con una intensidad de campo suficiente para proporcionar el servicio de radiodifusión.

2.3.6 CANAL DE RADIODIFUSIÓN EN FRECUENCIA MODULADA

Parte del espectro igual a la anchura de banda para estaciones de radiodifusión sonora de F.M., que se caracteriza por el valor nominal de la frecuencia portadora situada en el centro de dicha parte del espectro.

2.3.7 CANAL PRINCIPAL

La banda de frecuencia de 50 a 15000 Hz que modula en frecuencia a la portadora principal.

2.3.8 CONTORNOS E INTENSIDAD DE CAMPO

En la autorización de una estación de radiodifusión sonora de F.M., se consideran dos contornos de intensidad de campo eléctrico. Estos contornos se especifican con los valores de 500 y 1000 $\mu\text{V/m}$, e indican aproximadamente una área cubierta sobre el terreno promedio, en ausencia de interferencia de parte de otras estaciones de la misma clase.

En las condiciones reales, las verdaderas áreas cubiertas pueden variar grandemente de las estimadas, debido a que el terreno en una determinada trayectoria puede ser diferente al terreno promedio que se consideró al trazar las gráficas de intensidad de campo eléctrico.

2.3.9 DESVIACIÓN DE FRECUENCIA

La desviación instantánea de la frecuencia portadora a causa de la modulación.

2.3.10 ESTACIÓN

Uno o más transmisores, incluyendo las instalaciones accesorias, necesarias para asegurar un servicio de radiodifusión en un lugar determinado.

2.3.11 ESTACIÓN CLASE “A”

Aquella estación que está protegida contra interferencias para prestar servicio principalmente en capitales de departamentos y ciudades principales con una tasa de ocupación del espectro superior al 40% en la banda de 88 a 108 MHz.

2.3.12 ESTACIÓN CLASE “B”

Estación que está protegida contra interferencias destinadas a prestar servicio principalmente en poblaciones fronterizas y ciudades relativamente pequeñas, con una tasa de ocupación del espectro en la banda de 88 a 108 MHz menor al 40%.

2.3.13 ESTACIÓN CLASE “C”

Aquella estación que presta servicios en ciudades y localidades contiguas a sitios donde operan estaciones clase “A”.

2.3.14 FRECUENCIA CENTRAL

a) La frecuencia promedio de la onda radiada cuando se modula una señal senoidal.

b) La frecuencia de la onda radiada en ausencia de modelación.

2.3.15 CANAL ESTEREOFÓNICO DERECHO (IZQUIERDO)

La señal derecha (izquierda) reproducida eléctricamente en la recepción de una transmisión estereofónica en frecuencia modulada.

2.3.16 GANANCIA EN POTENCIA DE ANTENA

El cuadrado de la relación entre el valor raíz cuadrático medio de la intensidad de campo en el espacio libre, producida en el plano horizontal, a la distancia de 1609 m por cada 1 kW de entrada a la antena en mV/m, y el valor de 137.6 mV/m. Esta relación debe expresarse en deciBeles (dB). Si se especifica para una dirección en particular, la ganancia en potencia de la antena se basa sobre la intensidad de campo en esa dirección solamente.

2.3.17 GANANCIA RELATIVA DE UNA ANTENA

Ganancia (G) de una antena en una dirección dada, cuando la antena de referencia es un dipolo de media onda sin pérdidas, aislado en el espacio y cuyo plano ecuatorial contiene la dirección dada.

2.3.18 INTENSIDAD DE CAMPO

Expresa la intensidad de campo eléctrico en un plano horizontal.

2.3.19 INTENSIDAD DE CAMPO EN EL ESPACIO LIBRE

Expresa la intensidad de campo que existe en un punto cualquiera, cuando no existen ondas reflejadas por la tierra o por cualquier otro objeto reflejante.

2.3.20 MODULACIÓN EN FRECUENCIA

Un sistema de modulación en el que la radiofrecuencia instantánea varía en proporción a la amplitud instantánea de la señal moduladora.

La radiofrecuencia instantánea es independiente de la frecuencia de señal modulada.

2.3.21 POLARIZACIÓN

La dirección del vector del campo eléctrico tal como es radiado desde la antena transmisora.

2.3.22 PORCENTAJE DE MODULACIÓN

Es la razón de la oscilación real de la frecuencia a la oscilación de frecuencia definida como el 100% de modulación a una oscilación de frecuencia ± 75 kHz.

2.3.23 POTENCIA EFECTIVA RADIADA

El producto de la potencia de entrada a la antena y la ganancia en potencia de antena. Este producto debe ser expresado en kW y en dB con relación a 1 kW (dBk). (Si se especifica para una dirección en particular, la potencia efectiva radiada estará basada en la ganancia en potencia en esa dirección solamente). La potencia efectiva radiada autorizada está basada sobre el promedio de la ganancia en potencia de antena para cada dirección en el plano horizontal.

2.3.24 POTENCIA RADIADA APARENTE

La potencia suministrada a la antena, multiplicada por la ganancia relativa de la antena, en una dirección dada.

2.3.25 RADIACIÓN NO ESENCIAL

Radiación en una frecuencia o frecuencias situadas fuera de la banda de ± 100 kHz a cada lado de la frecuencia central, cuyo nivel puede reducirse sin influir en la transmisión de la información correspondiente.

Las radiaciones armónicas, las radiaciones parásitas y los productos de ínter modulación están comprendidos en las radiaciones no esenciales, pero no las radiaciones en la proximidad inmediata de los límites de la banda necesaria resultando del proceso de modulación requerido para la transmisión de la información.

2.3.26 RADIODIFUSIÓN ESTEREOFÓNICA EN FRECUENCIA MODULADA

La transmisión de un programa estereofónico por una estación, empleando el canal principal y un subcanal estereofónico; esta transmisión permite la recepción compatible en los receptores monofónicos.

2.3.27 SEÑAL DERECHA (IZQUIERDA)

La salida eléctrica de un micrófono o combinación de micrófonos, situados de tal manera que transmita la frecuencia, tiempo, fase y nivel de los sonidos originados predominantemente a la derecha (izquierda) de los radioescuchas situados al centro del área de ejecución.

2.3.28 SEPARACIÓN ESTEREOFÓNICA

La razón de la señal eléctrica causada en el canal derecho (izquierdo) a la señal eléctrica causada en el canal izquierdo (derecho), debido a la transmisión de una señal sólo en el canal derecho (izquierdo).

2.3.29 SUBCANAL ESTEREOFÓNICO

La banda de frecuencia de 23 a 53 kHz que contiene la subportadora estereofónica y sus bandas laterales asociadas.

2.3.30 SUBPORTADORA MULTIPLEX

La banda de frecuencia de 20 a 99 kHz, en la que se pueden utilizar subportadoras múltiplex subordinadas al canal principal.

2.3.31 ZONA DE SOMBRA

Es aquella parte del área de servicio en la que debido a obstáculos del terreno, la estación no puede proporcionar un servicio adecuado.

2.4 METODOLOGÍA DEL DESARROLLO DE SISTEMAS DE TIEMPO REAL.

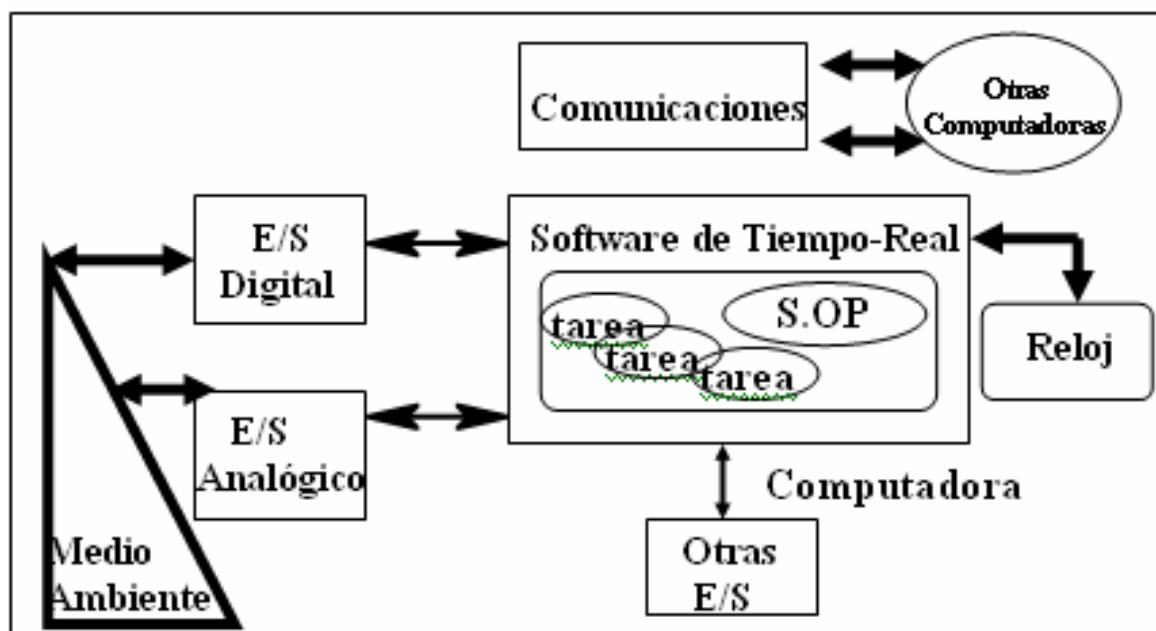
Los sistemas de tiempo real son sistemas informáticos que se caracterizan por que su funcionamiento correcto depende del tiempo en que se ejecuten sus acciones, interaccionan repetidamente con su entorno físico, realizando funciones de supervisión o control sobre el mismo. Para ello ejecutan determinadas actividades o tareas en intervalos de tiempo bien definidos. Las tareas se ejecutan repetidamente de forma concurrente, para adaptar el funcionamiento del sistema a la simultaneidad de acciones que ocurren en el mundo físico. Los intervalos de tiempo en que se ejecutan las tareas se definen

por un esquema de activación y por un plazo de ejecución. El esquema de activación puede ser periódico (a intervalos regulares), o aperiódico (en respuesta a sucesos externos que ocurren de forma irregular).

Como consecuencia de lo anterior, no basta que un sistema de tiempo real sea correcto desde un punto de vista funcional, ya que hay que asegurar también que la ejecución de las acciones del sistema se realiza dentro de los intervalos especificados. La presencia de requisitos temporales hace que la construcción de los sistemas de tiempo real sea mucho más difícil y complicada que la de otros tipos de sistemas informáticos.

Las aplicaciones de los sistemas de tiempo real son muy variadas, y continuamente aparecen nuevos campos de utilización para los mismos. Algunos de los más comunes se encuentran en sectores como las telecomunicaciones, los sistemas multimedia, el control industrial, la robótica, los sistemas de aviónica y espaciales, los ferrocarriles, automóviles y electrodomésticos.

Fig. 2.14 Elementos de un sistema en tiempo real.



Autor Héctor Sánchez Santamaría

Algunos sistemas de tiempo real tienen requisitos de seguridad críticos, lo que dificulta aún más su construcción. Además, en algunos casos los requisitos temporales son críticos, es decir no se puede permitir que ninguna tarea se ejecute fuera del intervalo especificado ni una sola vez. La mayoría de los sistemas, sin embargo, tienen únicamente requisitos temporales acríticos, que se pueden incumplir ocasionalmente sin que se produzcan efectos peores que una degradación en el funcionamiento del sistema.

Un Buen ejemplo es el de un robot que necesita tomar una pieza de una banda sinfín. Si el Robot llega tarde, la pieza ya no estará donde debía recogerla. Por lo tanto el trabajo se llevó acabo incorrectamente, aunque el robot haya llegado al lugar adecuado. Si el robot llega antes que la pieza, la pieza aun no estará ahí y el robot puede bloquear su paso.

En algunas ocasiones podemos ver referencias sobre sistemas de tiempo real cuando solo se quiere decir que el sistema es rápido. Cabe mencionar que “tiempo real” no es sinónimo de rapidez; esto significa que no es la latencia de la respuesta lo que nos enfoca en un sistema de tiempo real (esta latencia a veces esta en el orden de los segundos), el enfoque en tiempo real de la latencia es el asegurarse de que la latencia del sistema es la suficiente, para resolver el problema al cual el sistema está dedicado.

Si el tener una falla en el tiempo de latencia de un proceso del sistema lleva como consecuencia un error en el sistema entonces esos procesos se consideran de tiempo real duro. Si el tener una falla en un proceso del sistema no conlleva una falla en el sistema siempre y cuando esta falla este dentro de ciertos límites establecidos (es posible fallar en la latencia una de cada 1000 veces o una de cada 100, o fallar siempre y cuando el error no exceda el 3% de la latencia) entonces esos procesos se llaman procesos de tiempo real suave.

Si el funcionamiento incorrecto del sistema puede llevar a la perdida de vidas o catástrofes similares entonces el sistema de tiempo real es nombrado como sistema de tiempo real de misión crítica.

2.4.1 DETERMINISMO

El determinismo es una cualidad clave en los sistemas de tiempo real. Es la capacidad de determinar con una alta probabilidad, cuanto es el tiempo que se toma una tarea en iniciarse. Esto es importante por que los sistemas de tiempo real necesitan que ciertas tareas se ejecuten antes de que otras puedan iniciar.

Esta característica se refiere al tiempo que tarda el sistema antes de responder a una interrupción. Este dato es importante saberlo por que casi todas las peticiones de interrupción se generan por eventos externos al sistema (i.e. por una petición de servicio), así que es importante determinar el tiempo que tardara el sistema en aceptar esta petición de servicio.

2.4.2 RESPONSABILIDAD

La Responsividad se enfoca en el tiempo que se tarda una tarea en ejecutarse una vez que la interrupción ha sido atendida. Los aspectos a los que se enfoca son:

- La cantidad de tiempo que se lleva el iniciar la ejecución de una interrupción
- La cantidad de tiempo que se necesita para realizar las tareas que pidió la interrupción.
- Los Efectos de Interrupciones anidadas.

Una vez que el resultado del cálculo de determinismo y Responsividad es obtenido. Se convierte en una característica del sistema y un requerimiento para las aplicaciones que correrán en el. (por ejemplo si diseñamos una aplicación en un sistema en el cual el 95% de las tareas deben terminar en cierto periodo de tiempo entonces es recomendable asegurarse que las tareas ejecutadas de nuestra aplicación no caigan en el 5% de bajo desempeño)

2.4.3 USUARIOS CONTROLADORES

En estos sistemas, el usuario (i.e los procesos que corren en el sistema) tienen un control mucho más amplio del sistema.

- El proceso es capaz de especificar su prioridad
- El proceso es capaz de especificar el manejo de memoria que requiere (que parte estará en la memoria de almacenamiento-caché y que parte en memoria de intercambio-swap y que algoritmos de memoria de intercambio-swap usar)
- El proceso especifica que derechos tiene sobre el sistema.

Esto aunque parece anárquico no lo es, debido a que los sistemas de tiempo real usan TIPOS de procesos que ya incluyen estas características, y usualmente estos TIPOS de procesos son mencionados como requerimientos.

2.4.4 CONFIABILIDAD

La confiabilidad en un sistema de tiempo real es otra característica clave. El sistema no debe de ser solamente libre de fallas pero más aun, la calidad del servicio que presta no debe de degradarse más allá de un límite determinado.

El sistema debe de seguir en funcionamiento a pesar de catástrofes, o fallas mecánicas. Usualmente una degradación en el servicio en un sistema de tiempo real lleva consecuencias catastróficas.

2.4.5 OPERACIÓN A PRUEBA DE FALLAS DURAS

El sistema debe de fallar de manera que: cuando ocurra una falla, el sistema preserve la mayor parte de los datos y capacidades del sistema en la máxima medida posible.

Que el sistema sea estable, que si para el sistema es imposible cumplir con todas las tareas sin exceder sus restricciones de tiempo, entonces el sistema cumplirá con las tareas más críticas y de más alta prioridad.

2.4.6 LOS SISTEMAS DE TIEMPO REAL Y EL ANÁLISIS DE SUS REQUERIMIENTOS

Debido que los sistemas de tiempo real tienen características especiales diferentes a los demás tipos de sistemas y que los sistemas operativos de tiempo real relegan a sus usuarios el cumplimiento de estos requerimientos, es importante mencionar que este tipo de requerimientos deben de tomarse en cuenta en el proceso de desarrollo.

Sin embargo, como estos requerimientos no forman parte de una sola funcionalidad del sistema sino que forman parte de todo el sistema a menudo se definen como “requerimientos no funcionales”.

También se argumenta que como no son parte de la aplicación sino que es como se comporta una aplicación al introducirse en un ambiente de tiempo real entonces estos son una “Característica del sistema”, más que un requerimiento.

Los dos puntos de vista son erróneos, si bien es cierto que los requerimientos referentes al tiempo real se aplican a todo el sistema, a menudo tenemos que agregar o modificar software, interfaces o hardware para que estos requerimientos se cumplan, más aun, el software debe de estar preparado para que en la eventualidad de que un trabajo no cumpla con sus requerimientos de tiempo, cancele los demás trabajos relacionados con él (si una petición de entrada / salida toma más del tiempo establecido y se cancela por el sistema, el software de entrada / salida debe de informar al usuario del proceso que este evento ocurrió). Esto es claramente parte de la funcionalidad y de comportamiento del sistema. Por lo que clasificar esta restricción como requerimiento no funcional es incorrecto.

Si argumentáramos que: al ser parte de todo el sistema son una característica del sistema más que un requerimiento estaríamos diciendo que estas restricciones se cumplen con el solo hecho de pertenecer al sistema. Una característica es algo que ya está en el sistema y que no puede ser calificada como errónea o correcta, y una restricción deberá de ser cumplida siempre y la forma en que estas restricciones se cumplen puede ser validada como errónea o correcta. Por lo que estas restricciones tampoco son una característica del sistema.

CAPITULO III.

DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD DE LA RED WAN DE LA SUPTEL

A fin de obtener un diagnostico de la vulnerabilidad de la red WAN de la Superintendencia de Telecomunicaciones, se realizó la toma de muestras de tráfico en ruteadores y switches, lo que permitirá determinar si existen o no cuellos de botella, luego se comprobó el rendimiento de cada uno de los servidores a fin de establecer si en estos existe sobrecarga y posteriormente se realizó un escaneo de puertos abiertos, recursos compartidos, protocolos en todos los dispositivos de la red WAN; los resultados obtenidos serán detallados en los ítems presentados a continuación.

3.1 MONITOREO DE LA RED

En el monitoreo de la red, se utilizaron las siguientes herramientas:

- Herramientas propias del Sistema Operativo, como el monitor de rendimiento.
- MRTG (Multi Router Traffic Grapher); para realizar la medición del ancho de banda en la última milla.
- Ethereal – Network Protocol Analyzer; para realizar el análisis de protocolos.
- GFI LANguard Network Security Scanner v(3.3); para realizar el escaneo de la red.

3.1.1 ANÁLISIS DE PROTOCOLOS

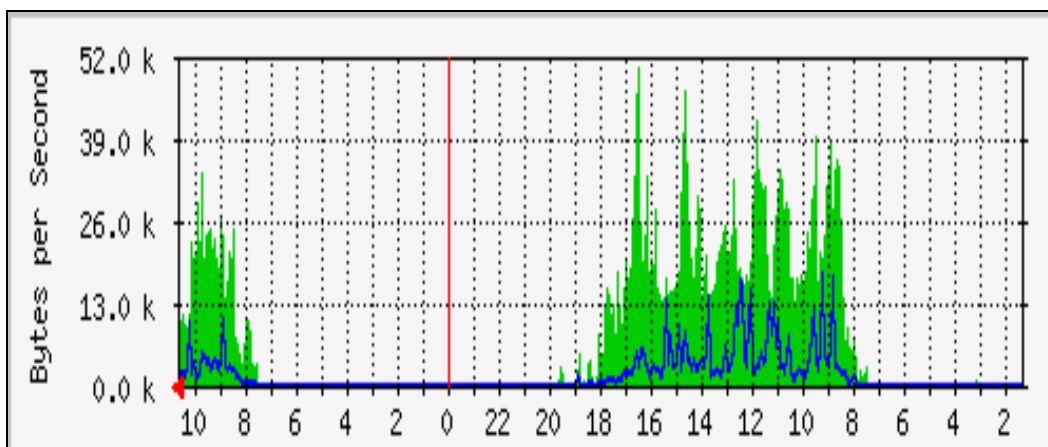
Para evaluar el tráfico de protocolos que circulan en la red de la Superintendencia de Telecomunicaciones, aprovechando las bondades y facilidades que presta el MRTG, se logró determinar la hora de mayor tráfico en la red (hora pico) figura 3.1, con la utilización del Ethereal –Network Protocol

Analyzer se realizó dos capturas, en la primera el tiempo de ejecución fue de 36 minutos con 51 segundos (hora no pico), mientras que en la segunda fue de 1 hora con 6 segundos (hora pico). Los resultados arrojados por el Ethereal – Network Protocol Analyzer fueron:

Captura 1.- Los protocolos capturados que se detallan en la Tabla 3.1, podemos deducir que en horas no pico (10:00 a 11:00 y de 13:00 a 14:00 aprox.), el tráfico en la red es mínimo.

En las estadísticas que se detallan en la figura 3.2 se observa valores pequeños de: tráfico de correo, acceso a páginas web, consultas DNS y tráfico UDP, valores que no son carga representativa dentro del tráfico de la red.

Fig. 3.1 Gráfica MRTG, en la que se muestra horas pico.



Autor SUPTEL.

Tráfico de Entrada: Color Verde.

Tráfico de Salida: Color Azul.

Tabla 3.1 Captura de Protocolos hora no pico

PROTOCOLOS	PAQUETES	PORCENTAJE (%)
SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)	1	0,0012
HTTP (HiperTexTransfer Protocol)	7	0,0084
ICMP (Internet Control Message Protocol)	7	0,0084
IGMP (Internet Group Management Protocol)	9	0,0109
CISCO DISCOVERY PROTOCOL	34	0,0410
TCP (Transfer Control Protocol)	157	0,1893
SNMP (Simple Network Management Protocol)	200	0,2411
ETHERNET	377	0,4546
SPANNING TREE PROTOCOL	903	1,0888
ARP (Address Resolution Protocol)	983	1,1853
DNS (Domain Name Service)	1423	1,7158
NETBIOS	1461	1,7616
UDP (User Datagram Protocol)	1809	2,1812
IP (Internet Protocol)	3674	4,4299

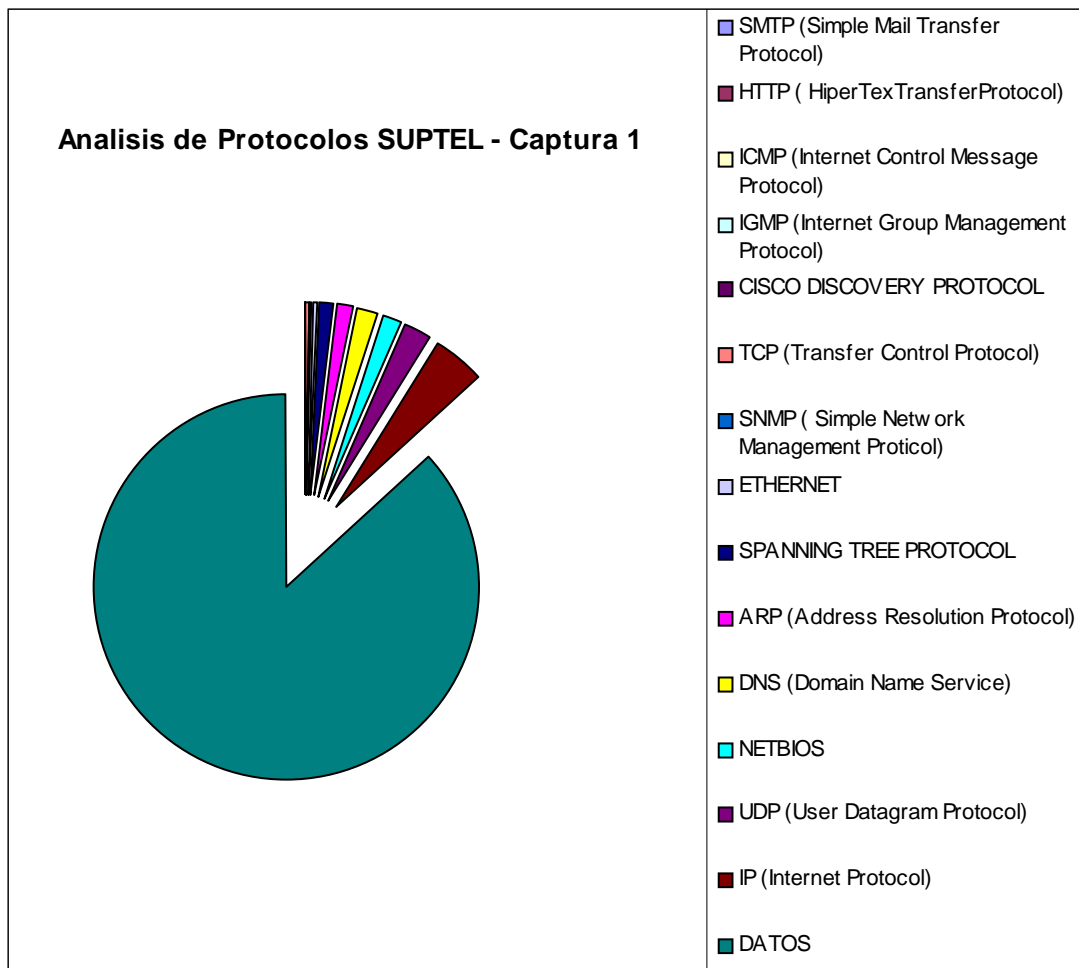
Continuación Tabla 3.1

DATOS	71891	86,6825
TOTAL	82936	100,0000

Autor: Xavier Páez

Dentro del registro Datos en la tabla 3.1, tenemos involucrados estrictamente datos, sin importar las cabeceras que estos contengan.

Fig. 3.2. Estadística de la captura de Protocolos, hora no pico.



Autor: SUPTEL

Captura 2.- Los protocolos capturados que se detallan en la Tabla 3.2, podemos deducir que en horas pico (9:00 a 10:00 y 12:00 a 13:00 aprox.), el tráfico en la red crece representativamente.

Las estadísticas que se detallan en la figura 3.3 permite ver claramente que el tráfico de correo, acceso a páginas web, consultas DNS y tráfico UDP, aumenta representativamente.

Tabla 3.2. Captura de Protocolos hora pico

PROTOCOLOS	PAQUETES	PORCENTAJE (%)
SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)	102	0,0007
HTTP (HiperTexTransfer Protocol)	2142	0,0147
ICMP (Internet Control Message Protocol)	2142	0,0147
IGMP (Internet Group Management Protocol)	2142	0,0147
CISCO DISCOVERY PROTOCOL	6834	0,0469
SNMP (Simple Network Management Protocol)	42330	0,2904
ETHERNET	46512	0,3191
TCP (Transfer Control Protocol)	60180	0,4129
DNS (Domain Name Service)	108732	0,7460
UDP (User Datagram Protocol)	160650	1,1022
ARP (Address Resolution Protocol)	169014	1,1595

Continuación Tabla 3.2

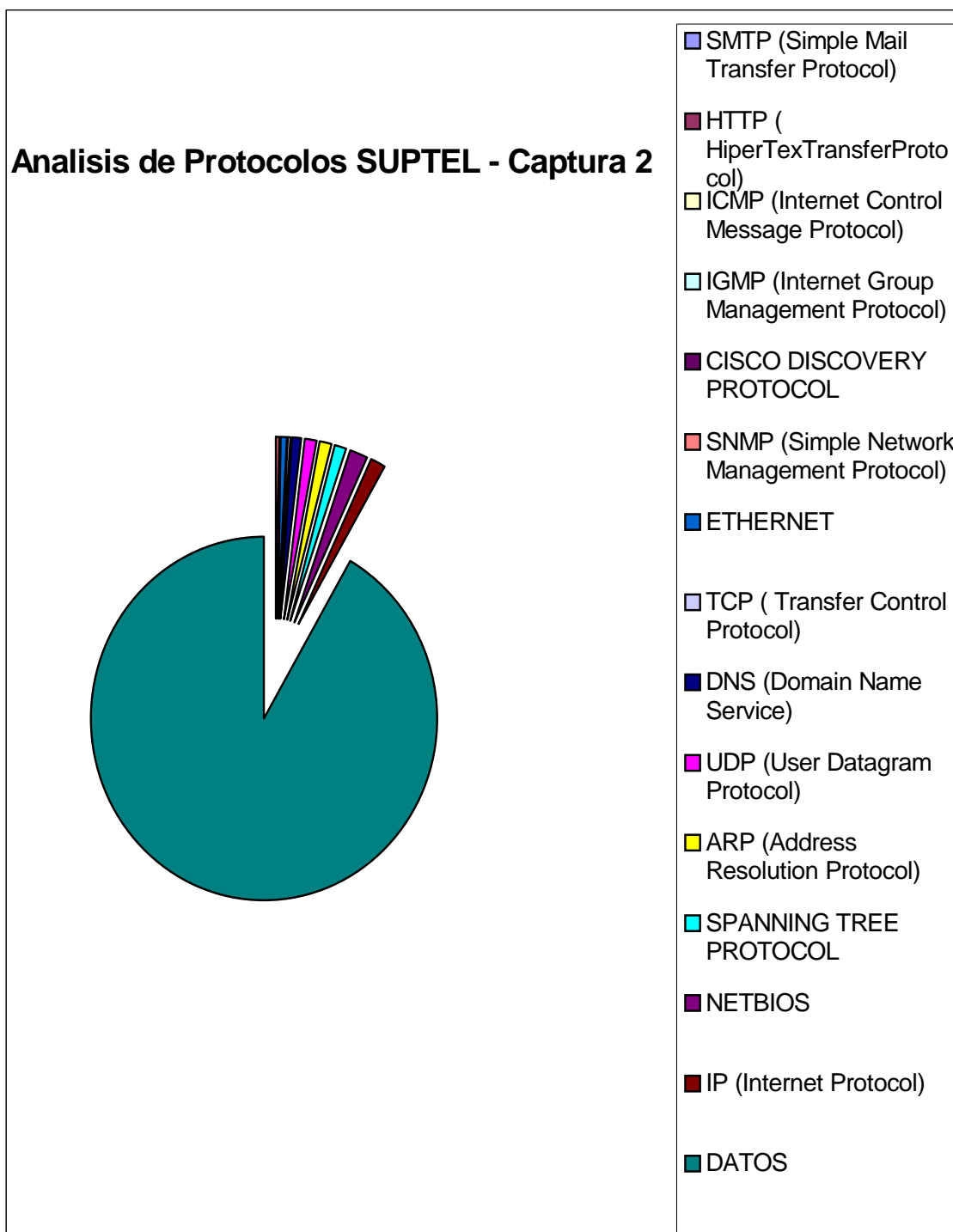
SPANNING TREE PROTOCOL	187068	1,2834
NETBIOS	217362	1,4912
IP (Internet Protocol)	224910	1,5430
DATOS	13345720	91,5606
TOTAL	14575840	100,0000

Autor: Xavier Páez

Dentro del registro Datos en la tabla 3.2, tenemos involucrados estrictamente datos, sin importar las cabeceras que estos contengan.

Haciendo una comparación entre las capturas (tablas 3.1 y 3.2) realizadas en horas no pico y pico, se observa que existe un alto incremento en el flujo de paquetes de información siendo este de 175.74 veces (total tabla 3.2 / total tabla 3.1).

Fig. 3.3. Estadística de la captura de Protocolos, hora pico.



Autor: SUPTEL

3.1.2 COMPROBACIÓN DE LA CATEGORÍA DEL CABLEADO.

El Cableado que esta instalado en la Superintendencia de Telecomunicaciones es categoría UTP 5 y UTP 5e, el mismo que esta distribuido de la siguiente manera:

Existe cableado estructurado categoría 5 y 5e en las siguientes dependencias:

- Edificio Matriz
- Intendencia Regional Norte (IRN)
- Intendencia Regional Sur (IRS)
- Delegación Centro (DC)
- Centro de Atención al Usuario (CAU)
- Estación de Comprobación Técnica de TURI en Cuenca.

Existe cableado no estructurado con categoría 5 en:

- Intendencia Regional Costa (IRC)
- Estación de Comprobación Técnica de TAURA en Guayaquil
- Estación de Comprobación Técnica de CALDERON

3.1.3 MEDICIÓN DEL ANCHO DE BANDA Y COMPROBACIÓN EN LA ÚLTIMA MILLA.

En la última milla de acceso de Internet se tiene como proveedor a Movistar y se tiene un enlace Frame Relay con un ancho de banda de 128Kbps. Adicionalmente para los enlaces WAN entre las diferentes dependencias se tiene como Carrier a Teholding, en las cuales los enlaces son TDM a 256 Kbps, a excepción de la Delegación Centro de Riobamba, Andinatel (Carcelen) - Matriz y el Centro de Atención al usuario, que tienen enlaces Frame-Relay a 128 Kbps. Gracias a la utilización de MRTG (Multi Router Traffic Grapher), se obtuvo los siguientes resultados:

- En el Anexo 3.1 se observa en las gráficas que el tráfico de entrada es superior al tráfico de salida, lo cual es correcto ya que los usuarios no generan mucho tráfico hacia afuera, por el contrario al tratarse de un Organismo Técnico de Control necesita continuamente visitar el Internet para conocer datos técnicos de las nuevas tecnologías que se presentan en el mercado, el mismo que genera un alto tráfico entrante.
- El ancho de banda que provee el ISP (Movistar) es de 128 Kbps, pero al observar en el Anexo 3.1 (gráfico mensual), el promedio mensual de salida se aproxima a un 31.3 Kbps, mientras que el promedio de entrada se aproxima a un 53.3 Kbps de su capacidad total, el problema se presenta cuando los 230 usuarios acceden a Internet, y es aquí donde se presentan los picos más altos los mismos que llegan a sobrepasar los 133.3 Kbps en salida y 137 Kbps en entrada. Cabe indicar que en los días sábados y domingos, se tiene un tráfico mínimo en entrada / salida, debido a que la SUPTEL, al ser un Organismo Estatal no labora.
- La comprobación de la última milla se realizó corriendo el MRTG (Multi Router Traffic Grapher), en el ruteador principal de salida a Internet de la SUPTEL (Anexo 3.1), para comprobar que llegue los 128 Kbps de ancho de banda.

3.1.4 ANÁLISIS DE ENLACES Y CONEXIÓN A LA BASE DE DATOS

En la Superintendencia de Telecomunicaciones, para el acceso a las Bases de Datos se tiene 2 servidores. Un servidor SQL7, el cual tiene licenciamiento por puesto de trabajo, además las licencias son para todos los funcionarios de la SUPTEL y están a disposición de los mismos sin restricción alguna. Por otro lado se cuenta con un servidor ORACLE que está destinado para el proyecto SICOTE (Sistema de Comprobación Técnica de Emisiones Radioeléctricas), pero debido a que este servidor no es todavía de propiedad de la SUPTEL, se

cuenta con un número limitado de licencias, las cuales son 12, por lo que únicamente se pueden tener 12 conexiones simultáneas a este servidor.

3.1.4.1 Vía radio

Los enlaces de acceso vía radio es a través del Sistema de Espectro Ensanchado en la banda de 5.8 GHz de portadora con un ancho de banda de 4 MHz (gráfico del Anexo 3.2), los mismos que se encuentran comunicando las siguientes dependencias:

- La Estación de Comprobación Técnica de CALDERON con Subestación Andinatel ubicada en Carcelen.
- La Estación de Comprobación Técnica de TAURA con la Intendencia Regional Costa.
- La Estación de Comprobación Técnica de TURI con la Intendencia Regional Sur.

3.1.4.2 Vía DIAL - UP

Las conexiones dial-up utilizan módems de tecnología celular los cuales son parte del proyecto SICOTE, estos se conectan a un Access Server (Cisco 2500).

Los módems de comunicaciones entre dependencias están seteados a 512 Kbps, los mismos que están configurados con el protocolo PPP (Point to Point Protocol), cabe señalar que este protocolo por definición asigna un ancho de banda específico, para nuestro caso 10 Kbps.

3.2 MONITOREO DE LOS DISPOSITIVOS DE RED

El monitoreo de los dispositivos de red se realizaron en los siguientes dispositivos:

3.2.1 SWITCHES

El monitoreo realizado con el MRTG (Multi Router Traffic Grapher), en el switch principal se presenta al final del capítulo en el Anexo 3.3, y los resultados obtenidos son:

- En las gráficas del Anexo 3.3 se observa que el tráfico de entrada es superior al tráfico de salida, lo cual es correcto.
- Es necesario indicar que a este switch llega toda la información generada en cada una de los enlaces WAN, por lo que aquí se genera un alto tráfico y se produce un cuello de botella.
- La gráfica representa el tráfico semanal (Anexo 3.3), se puede deducir que los picos más altos no sobrepasan los 18.9 KBps (151.2 Kbps) en entrada y para la salida 17.5 KBps (140 Kbps).

Los dos únicos switches que se encuentran configurados a full duplex y a 100Mbps, son los que componen el Backbone de la Matriz.

3.2.2 RUTEADORES

En los monitoreos se utilizó el MRTG (Multi Router Traffic Grapher), es importante señalar que los valores máximos y promedio (entrada / salida), fueron tomados del cuadro estadístico semanal incluido en el anexo correspondiente, ya que en el análisis mensual estos valores disminuyen debido a la influencia de los fines de semana, acotando que en estos días existe una disminución considerable de tráfico.

El muestreo se realizó en los siguientes sitios de la SUPTEL:

- **INTENDENCIA REGIONAL COSTA.** El Gráfico MRTG de esta intendencia se adjunta en el Anexo 3.4. En el gráfico semanal de este anexo se tiene picos de entrada de 15.3 KBps (122.4 Kbps) y de salida de 18.6 KBps (148.8 Kbps) y un promedio de entrada 279 Bps (2232 bps) y de salida 1069 Bps (8552 bps).
- **INTENDENCIA REGIONAL NORTE.** El Gráfico MRTG de esta intendencia se adjunta en el Anexo 3.5. En el gráfico semanal de este anexo se tiene picos de entrada de 8457 Bps (67656 bps) y de salida de 12.7 KBps (101.6 Kbps) y un promedio de entrada 332 Bps (2656 bps) y de salida 1161 Bps (9288 bps).
- **INTENDENCIA REGIONAL SUR.** El Gráfico MRTG de esta intendencia se adjunta en el Anexo 3.6. En el gráfico semanal de este anexo se tiene picos de entrada de 3404 Bps (27232 bps) y de salida de 7271 Bps (58168 bps) y un promedio de entrada 135 Bps (1080 bps) y de salida 739 Bps (5912 bps).
- **DELEGACIÓN CENTRO.** El Gráfico MRTG de esta intendencia se adjunta en el Anexo 3.7. En el gráfico semanal de este anexo se tiene picos de entrada de 1053 Bps (8424 bps) y de salida de 9903 Bps (79224 bps) y un promedio de entrada 70 Bps (560 bps) y de salida 344 Bps (2752 bps).
- **CENTRO DE ATENCIÓN AL USUARIO.** El Gráfico MRTG de esta intendencia se adjunta en el Anexo 3.8. En el gráfico semanal de este anexo se tiene picos de entrada de 3235 Bps (25880 bps) y de salida de 3900 Bps (31200 bps) y un promedio de entrada 77 Bps (619 bps) y de salida 179 Bps (1432 bps).
- **ESTACION MONITORA CALDERON.** El Gráfico MRTG de esta estación se adjunta en el Anexo 3.9. En el gráfico semanal de este anexo se tiene picos de entrada de 242 Bps (11456 bps) y de salida de 1641 Bps (13128 bps) y

un promedio de entrada 9 Bps (72 bps) y de salida 57 Bps (456 bps). Debemos señalar que se tiene un enlace de espectro ensanchado desde la Estación de Monitora de Calderón hasta la Subestación de Andinatel en Carcelen y desde aquí hasta la Matriz el enlace es Frame-Relay de 128 Kbps.

Las gráficas muestran claramente que el tráfico de salida es superior al de entrada, esta situación es justificable por cuanto los usuarios tienen la opción de ingresar a consultar las bases de datos existentes y pocas veces tiene acceso para realizar modificaciones.

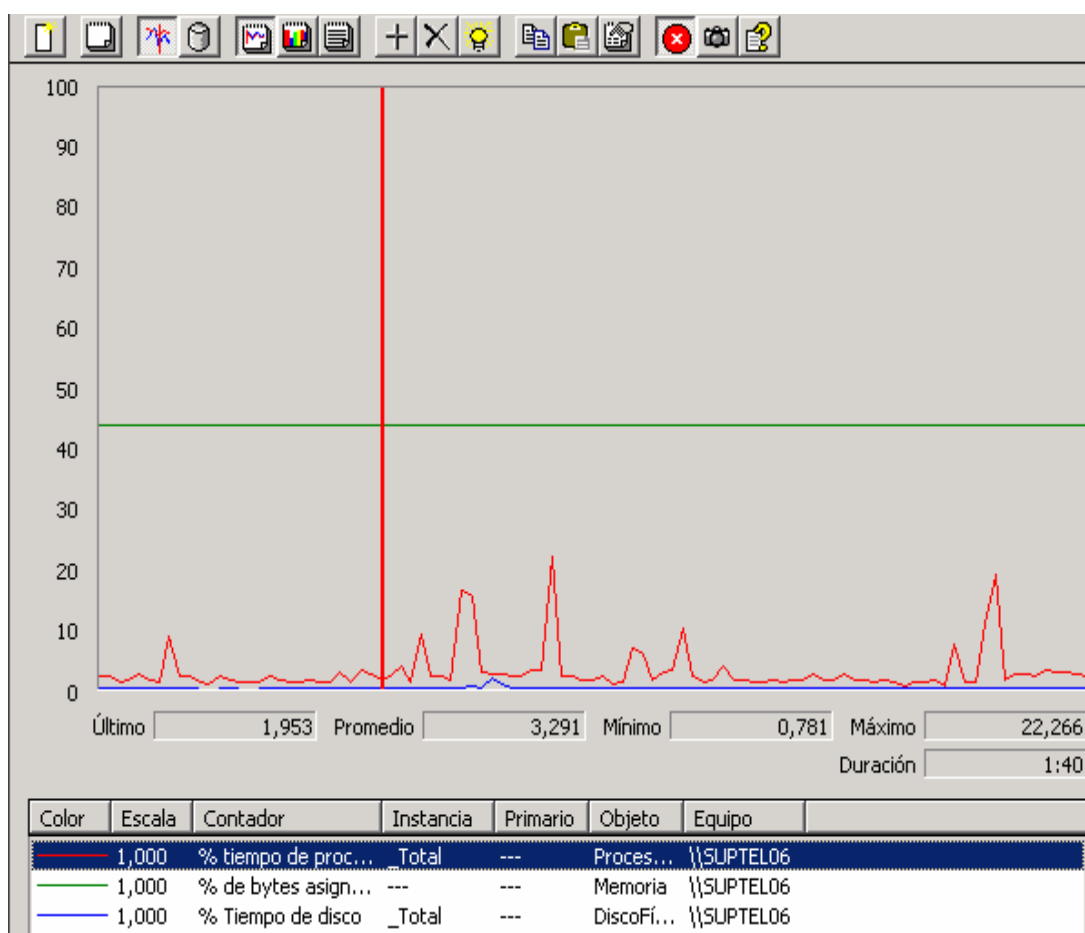
De igual forma, hay que recalcar que con los picos máximos, sean estos de entrada y/o salida, no se logra saturar el canal en ninguna dependencia, ya que la capacidad de este en todos los casos es mayor a lo empleado.

3.2.3 SERVIDORES

Para realizar el análisis de los servidores de la Superintendencia de Telecomunicaciones, se utilizó las herramientas propias del Sistema Operativo como es el Monitor de Rendimiento, donde se configuró para evaluar los siguientes parámetros: % tiempo de procesador, % bites de memoria en uso y % tiempo de escritura disco duro.

- SUPTTEL06 – SERVIDOR DE BASE DE DATOS. El monitoreo se ilustra en la figura 3.4 y el resumen de los datos obtenidos los detallamos en la tabla 3.3.

Fig. 3.4. Monitoreo del servidor de Base de Datos SUPTTEL06.



Autor SUPTTEL

Tabla 3.3. Parámetros del servidor SUPTEL06

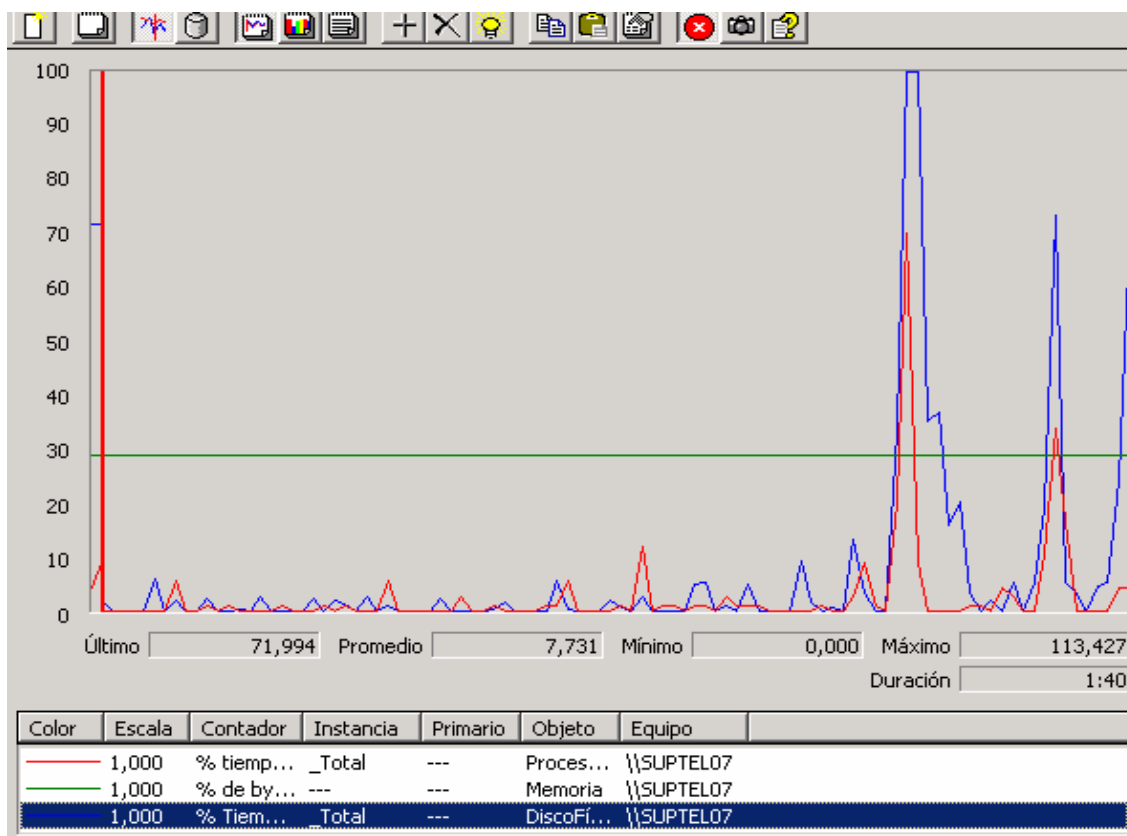
RECURSO	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO
% BITES DE MEMORIA EN USO	44,192	44,199	44,196
%TIEMPO DE PROCESADOR	0,78	22,66	3,291
% TIEMPO DE ESCRITURA EN DISCO DURO	0	2,268	0,065

Autor: Xavier Páez

Se puede notar claramente que la carga del Servidor de Base de Datos, no está operando al ciento por ciento.

- **SUPTEL07 – SERVIDOR DE INTRANET Y APLICACIONES.** El monitoreo se ilustra en la figura 3.5 y el resumen de los datos obtenidos los detallamos en la tabla 3.4.

Figura 3.5. Monitoreo del servidor de Intranet y Aplicaciones SUPTEL07.



Autor: SUPTEL

Tabla 3.4. Parámetros del servidor SUPTEL07

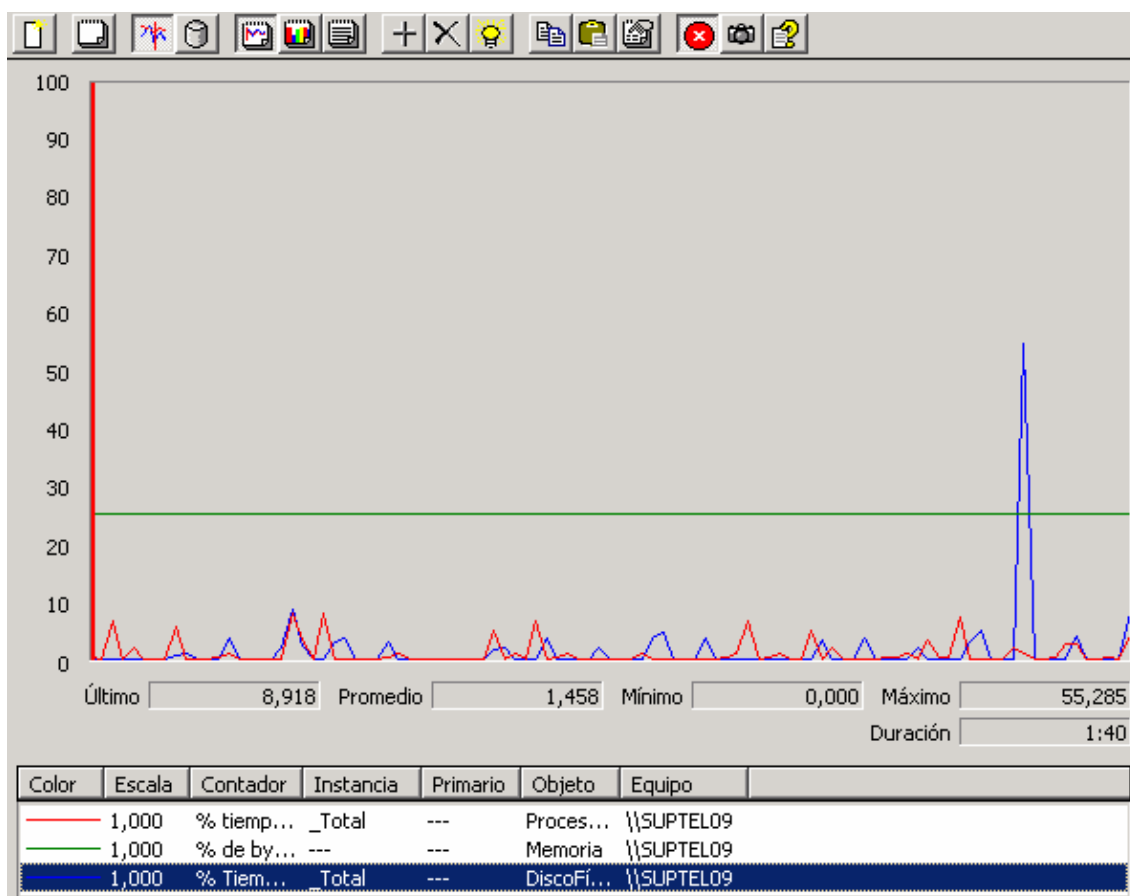
RECURSO	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO
% BITES DE MEMORIA EN USO	33	33,001	33
%TIEMPO DE PROCESADOR	4,98	71	3,291
% TIEMPO DISCO DURO	0	113,427	7,731

Autor: Xavier Páez

Al monitorear este servidor se observa que existen picos altos, que no representan carga a este Servidor.

- **SUPTEL09 – SERVIDOR DE PRUEBAS.** El monitoreo se ilustra en la figura 3.6 y el resumen de los datos obtenidos los detallamos en la tabla 3.5.

Fig. 3.6. Monitoreo del servidor de Pruebas SUPTEL09.



Autor: SUPTEL

Tabla 3.5. Parámetros del servidor SUPTEL09

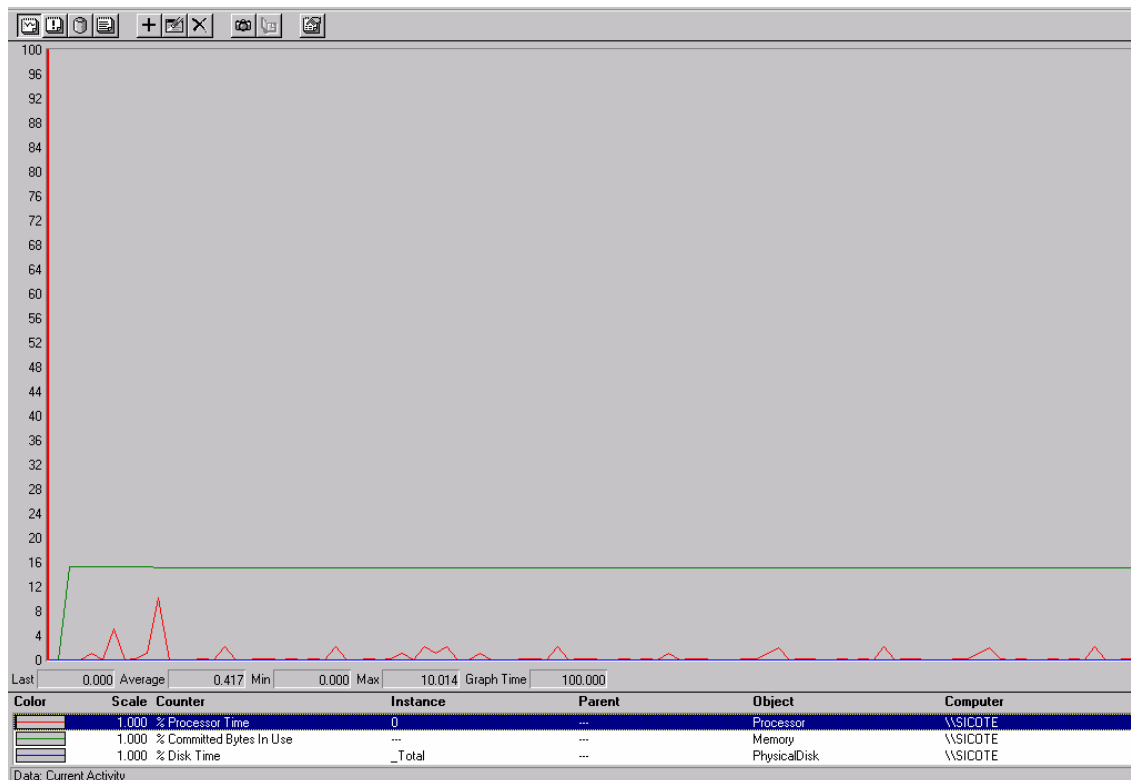
RECURSO	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO
% BITES DE MEMORIA EN USO	25,741	25,747	25,742
%TIEMPO DE PROCESADOR	0,003	9,291	2,139
% TIEMPO DISCO DURO	0	55,285	1,458

Autor: Xavier Páez

Al monitorear este servidor se observa que existen picos altos, los cuales no representan carga a este Servidor, el cual no opera en su máxima capacidad.

- **SICOTE** (Sistema de Comprobación Técnica de Emisiones Radioeléctricas) – SERVIDOR DE APLICACIONES. El monitoreo se ilustra en la figura 3.7 y el resumen de los datos obtenidos los detallamos en la tabla 3.6.

Fig. 3.7. Monitoreo del servidor SICOTE.



Autor SUPTEL

Tabla 3.6. Parámetros del servidor SICOTE

RECURSO	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO
% BITES DE MEMORIA EN USO	15,725	15,737	15,727
%TIEMPO DE PROCESADOR	0	10,014	0,417
% TIEMPO DISCO DURO	0	0,003	0,001

Autor: Xavier Páez

Se puede ver claramente que la carga de este Servidor de Base de Datos no está al cien por cien, ya que solo doce usuarios simultáneos se pueden conectar al mismo.

Por otro lado es importante recalcar que los servidores que se encuentran en las diferentes regionales están configurados como controladores de dominio y servidores de archivo, además realizan la función de DHCP, existe un único DNS centralizado, el cual se encuentra en la Matriz, se ha optado por tener un solo servidor DNS ya que el tráfico que generan los cuestionamientos DNS no han sido un problema con respecto a la congestión en el canal.

Con respecto a la realización del soporte para los servidores, se debe anotar que este procedimiento se la realiza semanalmente a servidores principales ubicados a la Matriz, mientras que a los servidores ubicados en cada dependencia de la institución no se los realiza con la frecuencia que esto se lo debe hacer.

3.2.4 PROXY - FIREWALL

La Superintendencia de Telecomunicaciones hasta el momento actual no posee un proxy.

Por motivos de seguridad de la Institución, no se nos permitió realizar la verificación de la configuración del firewall, aunque en una entrevista mantenida con el administrador de la Red de la SUPTEL, quien nos supo indicar que para realizar la configuración de este no tuvo ninguna experiencia previa, sino que únicamente lo realizó utilizando los principios y reglas básicas para la configuración de este tipo de dispositivos, es importante remarcar que este firewall no se está aprovechado en su máxima capacidad lo que limita tener un óptimo nivel de seguridad.

Observando los gráficos del acceso conjunto a Internet (Ruteador de la SUPTEL) y el tráfico que se tiene en él ISP (Ruteador de Movistar), Anexos 3.3 y 3.1 respectivamente, se observa que éste varía entre los dos, de manera que el firewall limita el acceso de cierto tipo de tráfico entrante y saliente.

El canal de datos se comparte con el canal de voz, es decir se hace voz sobre Frame Relay (V o FR).

3.3 EVALUACIÓN DEL ISP

En esta parte del capítulo, para la evaluación del ISP se tomó en cuenta dos enfoques, uno evaluando las experiencias del Administrador de la Red y otro recopilando ciertos aspectos técnicos:

- Por testimonio del Administrador de la Red, quien dio a conocer que Movistar ha brindado un buen servicio en los tres años de prestación del mismo, tiempo en el cual solo se han tenido 7 caídas, las cuales han sido debidamente justificadas, es decir fueron debido a factores externos o a equipos que dejaron de operar, lo que da un porcentaje de 0.05%, asumiendo que el tiempo de caída fue de 2 horas por cada una.

Para la evaluación técnica-teórica del ISP se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones:

- El Ancho de banda con el que cuenta y el número de usuarios corporativos que posee.
- Número de accesos Dial-up, con los que cuenta, este parámetro nos puede ayudar para determinar un aproximado del ancho de banda que tiene disponible y cuanto de ese ancho de banda vamos a compartir.
- Cuantas caídas al año tiene y los motivos de las mismas.
- Si posee un enlace redundante; es decir tener un enlace auxiliar en caso de falla del principal.

Para el análisis práctico de esta evaluación se obtuvo los siguientes datos:

- Los usuarios a los que da servicio de valor agregado (Acceso a Internet) Movistar¹ en las siguientes ciudades Tulcán, Ibarra, Cayambe, Quito y valles, Guayaquil, Salinas, Ambato, Latacunga, Riobamba, Cuenca, Esmeraldas, Manta, Portoviejo, Machala, Loja, carretera Santo Domingo- Guayaquil son:

Tabla 3.7. Resumen de Usuarios de Movistar

CUENTAS DIAL UP	CUENTAS CORPORATIVAS	USUARIOS ESTIMADOS DE CUENTAS CORPORATIVAS	TOTAL USUARIOS ESTIMADOS	ACTUALIZADO
367	230	2.966	3.333	31-AGO-06

Autor: Xavier Páez

¹ Datos tomados del siguiente link: <http://www.supertel.gov.ec/servicios.html>. visitada el 17 de enero del 2007

- Para los usuarios Dial-up con los que cuenta Movistar, se dispone de 3 multiplexores E1 de 2,048 Mbps c/u, al cubrir 367 cuentas dial up a cada usuario le corresponde 16.74 Kbps.
- Las caídas al año de este ISP, son mínimas y en pocas veces estas no tienen justificación, las cuales podrían estar redondeando el 1% de tiempo total de servicio.
- El enlace principal de Movistar, para cubrir usuarios corporativos es mediante fibra óptica, la cual tiene una velocidad de 2 Gbps, adicionalmente la empresa en cuestión tiene un enlace redundante satelital, el cual cuenta con la siguientes características: una antena de 3.8 metros de diámetro la cual trabaja en la Banda C, cuyo rango de frecuencias de trabajo es desde 4,5 hasta 6,5 GHZ con un ancho de banda de transmisión es de 2GHz.

3.4 MEDICIÓN DE LA CAPACIDAD DE LA RED

Para la medición de la capacidad de la red, nos hemos basado en dos aspectos fundamentales:

- El primero corresponde a los puertos disponibles en los diferentes switches, los mismos que en la actualidad tienen una disponibilidad promedio del 40%.
- El segundo corresponde a tomar en cuenta el ancho de banda disponible para el acceso a Internet por usuario, el cual obtenemos de la relación entre el ancho de banda para acceso conjunto a Internet que es de 128 Kbps y el número de usuarios de la SUPTEL que son 230, obtenemos como resultado un ancho de banda de 0.56 Kbps para cada usuario, valor que no cumple con los requerimientos mínimos de acceso que son 4 – 5 Kbps por usuario.

3.4.1 AUDITORIA DE RECURSOS COMPARTIDOS

Para la obtención de esta información se utilizó el software GFI LANguard Network Security Scanner versión (3.3), el cual es un escaneador de red. El motivo de realizar este escaneo es para determinar cuantos de estos recursos compartidos utilizan un nivel de seguridad aceptable, garantizando la confidencialidad de la información, adicionalmente se pudo determinar cuantos puertos TCP y UDP, se encuentran abiertos innecesariamente en los diferentes dispositivos que conforman la red Nacional de la Superintendencia de Telecomunicaciones, con los cuales podemos conocer las posibles brechas de seguridad que se pueden generar.

Tabla 3.8. Resumen de Recursos Compartidos

Nombre del Equipo	Sistema Operativo	N° de Recursos Compartidos	Requiere Password	Sin Password	Impresora Compartida
AIN46	Windows 2000P	3	3	0	
AIN50	Windows 2000P	1		0	1
DRT53	Windows 2000P	6	3	2	1
CII54	Windows Me	6	2	2	2
CII55	Windows Me	1	1	0	
CII56	Windows Me	4	3	0	1
DDI57	Windows 2000P	4	3	0	1
DDI59	Windows 2000P	3		2	1
DDI60	Windows 2000P	3	2	0	1

Continuación Tabla 3.8

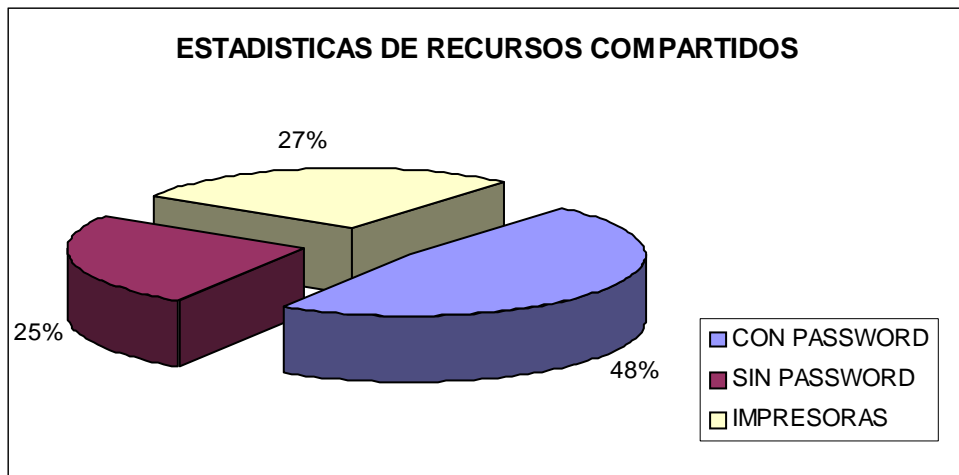
DDI61	Windows 2000P	4	2	1	1
DFA72	Windows 2000P	3	2	0	1
DFA73	Windows 2000P	1		1	
DFA87	Windows 2000P	5	5	0	
DRC95	Windows Me	1		0	1
PRC96	Windows 2000P	1		0	1
DRC100	Windows 2000P	9	6	2	1
IRC52	Windows 2000P	1		0	1
IRC53	Windows Me	2	2	0	
IRC56	Windows 2000P	2		2	
IRC58	Windows 2000P	4	2	1	1
IRC65	Windows 2000P	4	1	3	
IRC67	Windows 2000P	3		3	
IRC70	Windows 2000P	1		0	1
IRN46	Windows Me	1		0	1
IRN48	Windows 2000P	5	5	0	
IRN53	Windows 2000P	3	2	0	1

Continuación Tabla 3.8

IRN57	Windows 2000P	2	2	0	
IRN60	Windows Me	4	2	0	2
IRN64	Windows 2000P	6	1	4	1
IRN70	Windows Me	3	2	1	
IRS49	Windows 2000P	2	1	0	1
IRS50	Windows 2000P	1		1	
IRS51	Windows 2000P	3	2	0	1
IRS52	Windows 2000P	1		1	
IRS53	Windows Me	1		0	1
DRC54	Windows 2000P	1		0	1
DRC70	Linux	5		3	2
CAU46	Windows 2000P	2		1	1
ECC46	Windows Me	1		0	1
ECC47	Windows 2000P	2	2	0	
TURI46	Windows Me	4	1	0	3

Autor: Xavier Páez

Fig. 3.8. Resumen Estadístico de Recursos Compartidos.



Autor Xavier Páez

De la tabla 3.7 y la figura 3.8, podemos deducir lo siguiente:

- Existe un servidor con plataforma Linux (DRC70), el cual es utilizado para realizar pruebas, este tiene compartido impresoras y carpetas, al ser de pruebas no se ha requerido de mayor seguridad en los recursos compartidos, ya que no reposa información relevante en el mismo, pero el resto de estaciones de trabajo que tienen sus recursos compartidos, es porque el sistema operativo brinda estas facilidades, lo que no sucede con sistemas operativos basados en tecnología NT o Unix, los cuales para poder compartir recursos se necesita tener ciertos privilegios sobre las estaciones de trabajo.
- El 48% de los recursos compartidos de la Red Nacional poseen password de acceso, lo cual es beneficioso para evitar que accedan otros usuarios a revisar la información que puede ser confidencial, mientras que el 25% al no poseer password son vulnerables al acceso a su información y finalmente el 27% corresponde a impresoras.

Por medio de este escaneador también determinamos cuantas impresoras están conectadas directamente a la red.

Tabla 3.9. Resumen de impresoras conectadas directamente a la red.

NOMBRE DE HOST	TIPO DE HOST
LXKE33391	Lexmark Print Server
	HP Jet-Direct Print Server
	HP Jet-Direct Print Server
NPI5B784B	HP Jet-Direct Print Server
NPI99C44B	HP Jet-Direct Print Server
NPI761E8E	HP Jet-Direct Print Server
	HP Jet-Direct Print Server
NPI8C5224	HP Jet-Direct Print Server
LXKE33114	Lexmark Print Server
	HP Jet-Direct Print Server

Autor: Xavier Páez

3.4.2. DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS CRÍTICOS Y CUELLOS DE BOTELLA

Por la complejidad en la elaboración de este ítem, se tuvo la necesidad de dividir el reporte en dos partes:

3.4.2.1 Puntos Críticos.

Como puntos críticos tenemos:

- No se cuenta con un Proxy.
- No se realiza el respaldo de la información, de los servidores que se encuentran en cada una de las dependencias de la Institución, con excepción de los servidores ubicados en la Matriz.
- Los servidores de las diferentes dependencias, que constituyen la SUPTEL son únicamente de Archivos, Dominio y DHCP.
- No se realiza la réplica de las Bases de Datos.

- No se tiene políticas de seguridad de información.
- No existe en plan de contingencia para la recuperación de desastres.
- El firewall no se encuentra configurado adecuadamente, el cual por sus características puede configurarse para que desempeñe también las funciones de proxy.
- Se tiene los puertos abiertos UDP y TCP, estos se detallan en el Anexo 2.10, algunos de los cuales no tienen ninguna relación con las aplicaciones que se tiene en la SUPTEL.
- El cuarto de servidores no cumple con las normas técnicas, para que éste cumpla su objetivo.

3.4.2.2 Cuellos de Botella.

- Existe un gran cuello de botella en el backbone principal de la SUPTEL, el cual está compuesto por dos switches, ya que por medio de uno de estos se accede al ruteador con salida a Internet y el otro es utilizado para los enlaces WAN.
- De las gráficas obtenidas mediante el MRTG, en cada una de las dependencias de la SUPTEL, (Anexos 3.3 al 3.9), se puede deducir que no existe ninguna sobrecarga en los switches y ruteadores de las mismas.

CAPITULO IV.

ANALISIS, DISEÑO, IMPLEMENTACION Y PRUEBAS.

En el presente capítulo, se realizará una revisión total del sistema de monitoreo remoto con pruebas realizadas tanto en la ciudad de Quito, como en la ciudad de Tulcán. Se escogieron estas dos ciudades ya que dentro del proyecto sería Quito el sitio desde donde se opere este sistema, en lo que tiene que ver con Tulcán por encontrarse en la zona fronteriza con Colombia, ya que es de mucho interés para la Suptel, saber que estaciones de radiodifusión colombianas son detectadas en la ciudad de Tulcán y con que parámetros técnicos se encuentran operando, a fin de que se haga cumplir con lo acordado en el convenio binacional de Radio y Televisión firmado entre Ecuador y Colombia.

La estación de monitoreo fue instalada dentro de un recinto militar en el Cerro Cuevas, desde donde se tiene línea de vista con los transmisores de radio ubicados en el Cerro Troya y con la fronteriza ciudad de Ipiales.

Los parámetros técnicos a medirse son anchura de banda e intensidad de campo, ya que estos parámetros son los que más se alteran dentro de la operación de una radio, ocasionando interferencias y operación en áreas no autorizadas. Los parámetros a medirse están bajo las recomendaciones emitidas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), que establece que el ancho de banda máximo para una estación de radio en frecuencia modulada es de $220 \pm 5 \% \text{ KHz}$ y que será medida a 26 dB del pico máximo de una señal, de la misma manera el aumento en la Intensidad de Campo estará relacionado con el aumento en la potencia de un transmisor y por consiguiente en el área de cobertura asignado para la operación de una determinada estación radiodifusora. La alteración a los parámetros de operación asignados en el contrato de concesión será objeto de multa y dependiendo de la gravedad, a que se inicie el proceso de reversión de la frecuencia.

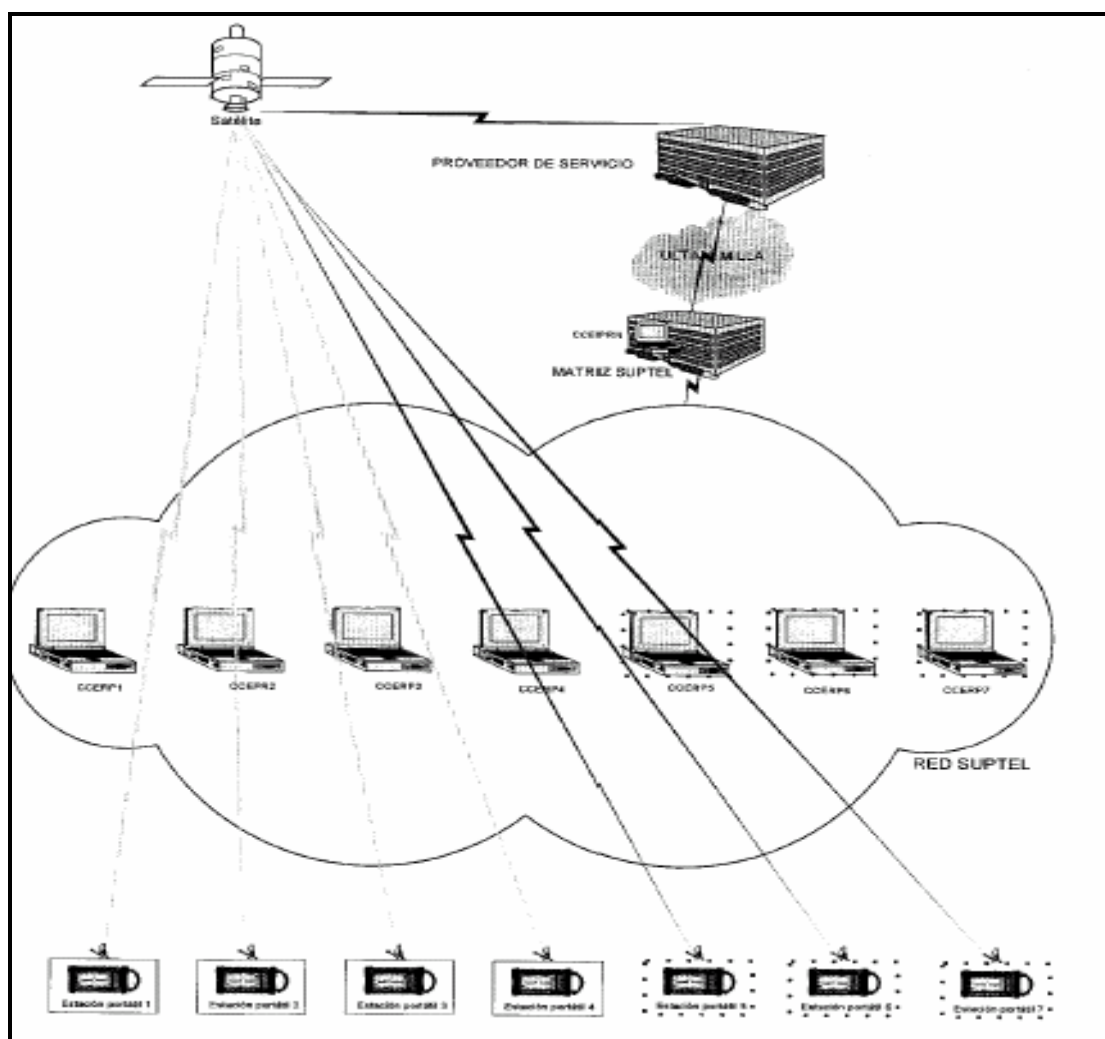
4.1 ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA.

La inminente necesidad de automatización en la gestión de la información incluye los sistemas de monitoreo de los servicios de radiodifusión. Introducir la automatización en un sistema de monitoreo significa que todos los registros manuales pueden desecharse ya que la información se recoge en soporte magnético en un base de datos relacional cuidadosamente diseñada.

El sistema remoto de control y monitoreo de señales radioeléctricas de radiodifusión para señales en Frecuencia Modulada, deberá permitir realizar las mediciones de anchura de banda (BW), intensidad de campo (Ic), % de modulación y que todas estas mediciones puedan ser presentadas en una tabla, para el posterior análisis, lo que conducirá a iniciar con los procesos de juzgamiento, para aquellas estaciones que no cumplan con los parámetros autorizados en el contrato de concesión.

Este sistema deberá estar basado en un software que permita emular las funciones que realiza un analizador de espectros y ser visualizado en la pantalla de una PC y que además, permita la interconexión entre equipos mediante la red WAN, enlaces satelitales o línea telefónica, a fin de garantizar siempre la operación, por lo que el software deberá estar en la capacidad de levantar el programa de las estaciones remotas automáticamente, luego de una eventual caída del sistema eléctrico en los sitios donde se encuentre desplazada la estación.

Fig. 4.1 Proyecto de monitoreo remoto.



Autor: SUPTEL

4.2 ANÁLISIS.

El sistema remoto de control y monitoreo de señales radioeléctricas de radiodifusión para señales en Frecuencia Modulada, constará de los siguientes componentes:

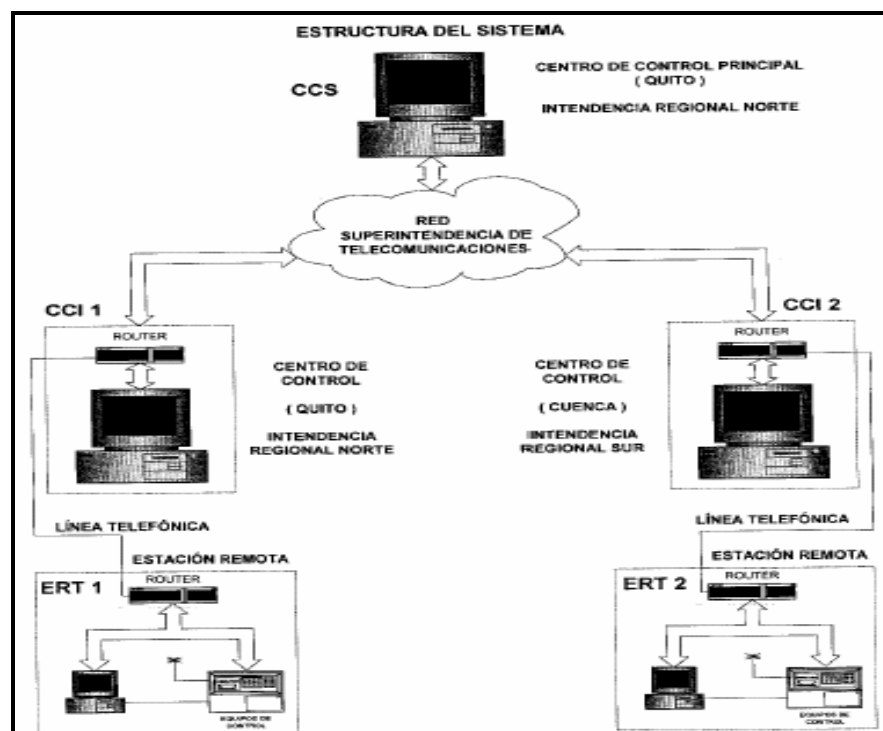
- Network
- Un centro de control, CCS (centro de gestión)
- Dos centros de intendencia, CCI (encargadas del control remoto de monitoreo)
- Dos estaciones remotas de comprobación técnica, ERM
- Software de monitoreo.

Los dos centros de Intendencia, CCI, es la cabeza principal del sistema. Desde las CCI, se puede controlar a las dos estaciones remotas ERM, con o sin la presencia humana. La información que se recoge de los centros remotos puede guardarse y puede ser enviada a los Centros de Intendencias, CCI. También el sistema está preparado para la incorporación de nuevas estaciones remotas, ERM.

El centro de gestión, CCS, se encuentra conectado sobre la red WAN, propiedad de la SUPTEL. En caso de algún requerimiento, las estaciones remotas, ERM, podrán trabajar de forma local y ser operadas manualmente por personal técnico.

Los resultados de las mediciones del monitoreo realizado por las estaciones remotas, deberán ser compilados por un operador en los Centros de Intendencia.

Fig. 4.2 Diseño de la estructura del sistema de monitoreo remoto.

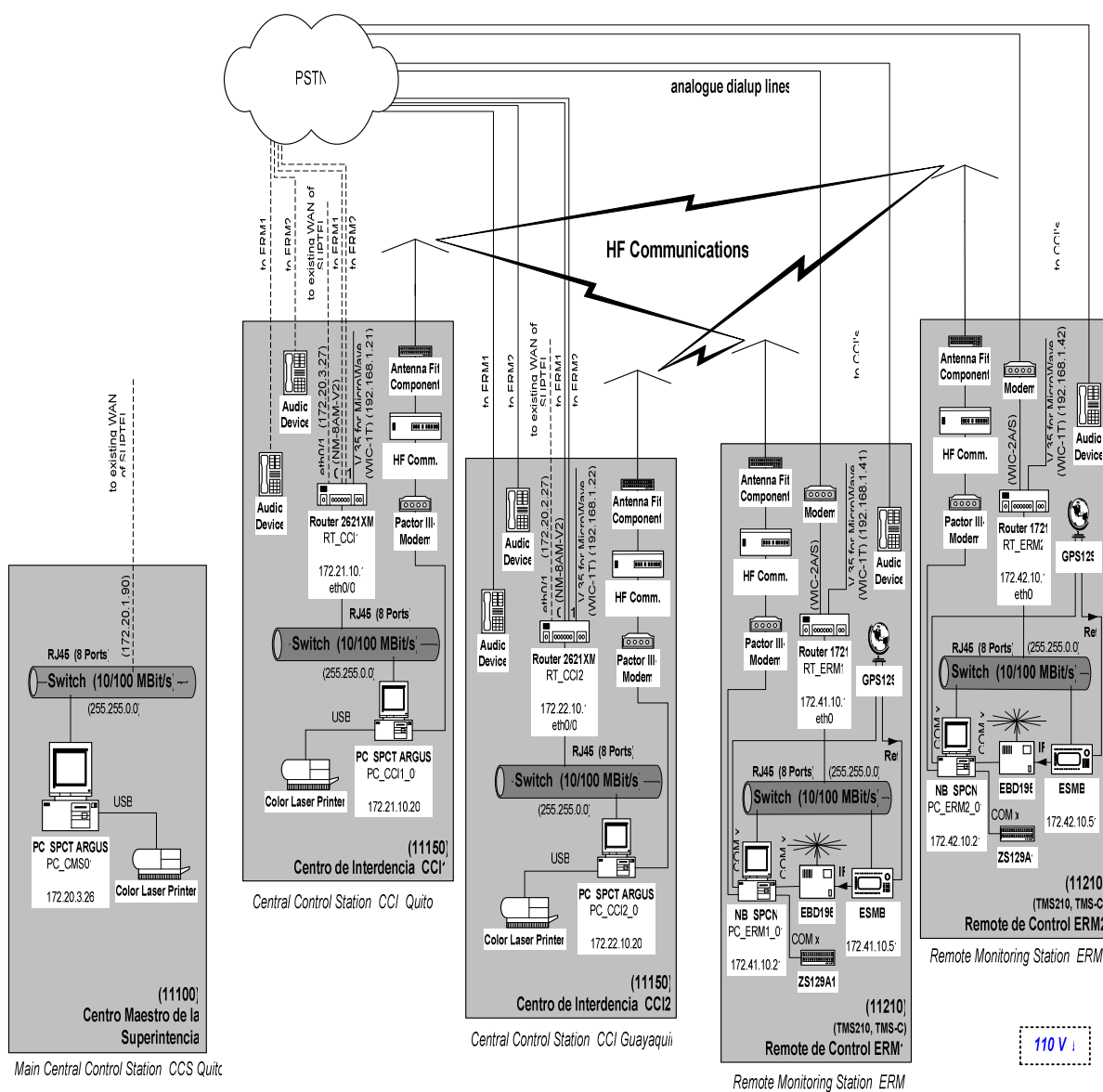


Autor SUPTEL.

4.3 DISEÑO

Con base a los requerimientos propuestos por la Superintendencia de Telecomunicaciones, se realizó el diseño del Proyecto de monitoreo remoto, que permitiría controlar la utilización del espectro radioeléctrico, a lo largo del Territorio ecuatoriano.

Fig. 4.3 Diseño del sistema de monitoreo con sus respectivos elementos.



Ecuador.RMS-ECU I

Ecuador.RMS-ECU I Network v0.9d.VSD kor. 8SPF 06-04-04 v0.9x

Autor SUPTEL.

En el diseño, se ha puesto mucho énfasis en la utilización de un software que preste todas las bondades requeridas y que sea robusto, con márgenes de error permisibles y que todas las lecturas den la fiabilidad correspondiente a fin de que estos resultados sirvan para la toma de acciones con los usuarios de los sistemas de telecomunicaciones, así como con las personas que operen ilegalmente uno de los sistemas referidos. De la misma manera este software deberá permitir la operación de forma fácil, con un entorno gráfico que facilite su operación, de manera que todo el personal técnico este en capacidad de manejar este sistema, otra de las opciones que se ha buscado dentro del presente proyecto es que se garantice la conexión entre los módulos que conformarán el Sistema de Monitoreo Remoto, para esto el software deberá permitir la conexión ya sea vía IP, telefónica, radiofrecuencia o enlace satelital, lo que permitirá que la tarea de control y monitoreo se realice sin interrupciones.

4.4 DESCRIPCIÓN DE HERRAMIENTAS DE IMPLEMENTACIÓN.

4.4.1 NETWORK

4.4.1.1 Modo de operación – Enlace Vía Satélite:

Para la operación remota de las estaciones CCI's y ERM's estas se encontrarán conectadas vía enlace satelital, con lo cual se podrá garantizar la movilidad de este sistema, por cuanto el control deberá desplegarse en cualquier parte del territorio ecuatoriano, apoyando a las Fuerzas Armadas cuando el caso lo requiera, en labores de control que garanticen la Seguridad Nacional. Dentro del presente proyecto se cuenta como respaldo con un enlace telefónico.

Una buena opción de conexión podría ser la red VSAT Direcway, que es la nueva red satelital que está usando IMPSAT para prestar los servicios de interconexión de redes basados en el protocolo IP. Este servicio satelital se denomina DirecIP. La topología de la red satelital es en estrella, al igual que las redes Vsat tradicionales.

El PC a usar para la instalación debe tener instalado Windows 98 o superior, con DHCP para obtener automáticamente una dirección IP y contar con un Puerto Ethernet.

La antena a usar para la estación remota ERM1, es una antena tipo parabólica de 1,2 m de diámetro.

4.4.1.2 Modo de operación – Centro de Control Superintendencia (CCS):

Los datos de las mediciones obtenidas en la estación remota de monitoreo ERM, pueden ser recibidos remotamente por el Centro de Control Superintendencia CCS. La conexión del Centro de Control Superintendencia CCS con el Centro de Control Intendencia CCI y viceversa puede ser usada para acceder a la base de datos. En las actuales circunstancias en que se habla mucho sobre la transparencia de información también se ha pensado que cualquier institución del estado cuando así lo requiera podría acceder a la información recopilada por las estaciones remotas, como podría ser el Concejo de Radio y Televisión CONARTEL, La Secretaría Nacional de Telecomunicaciones SENATEL, Presidencia de la Republica, etc. Cabe señalar que el Centro de Control Superintendencia CCS, cuando así se requiera podría reemplazar a cualquier Centro de Control Intendencia CCI.

4.4.1.3 Modo de operación – Centro de Control Intendencia (CCI):

Las señales de audio y datos obtenidas en las estaciones ERM1 y ERM2 podrán remotamente ser recibidas en forma simultánea por una de las estaciones CCI, prácticamente los Centro de Control Intendencia CCI, será desde donde se ejecuten las misiones de control y monitoreo, he igual será donde se procesará toda la información recopilada por las estaciones remotas ERM, estas estaciones deberán disponer de varias opciones de monitoreo:

Por frecuencia, donde se podrá realizar el monitoreo a una frecuencia determinada, esta opción podrá permitir el seguimiento a una sola estación, así como permitirá la resolución de interferencias.

Mediante escaneo, donde se podrá poner rangos de frecuencias a controlar, en este caso el rango de frecuencia modulada de 88 MHz hasta 108 MHz, igual permitirá obtener datos de cada una de las estaciones monitoreadas, con lo cual se contará con un diagnóstico de la ocupación del espectro en frecuencia modulada.

4.4.1.4 Receptor de Monitoreo ESMB:

El receptor de monitoreo, en este caso se ha visto que el receptor ESMB, de fabricación alemana cumple con los requerimientos propuestos en este proyecto, es ideal para la labor de monitoreo y control en línea, bajo las recomendaciones de la UIT, así como para ser usado en los servicios de radio investigación.

El rango de aplicaciones del receptor ESMB, incluye:

- 18 filtros de frecuencia intermedia
- Detección de señal
- Señal de búsqueda de frecuencia y modo de scan de memoria.
- Medición de ocupación del espectro radioeléctrico
- Análisis de radio frecuencia y frecuencia intermedia

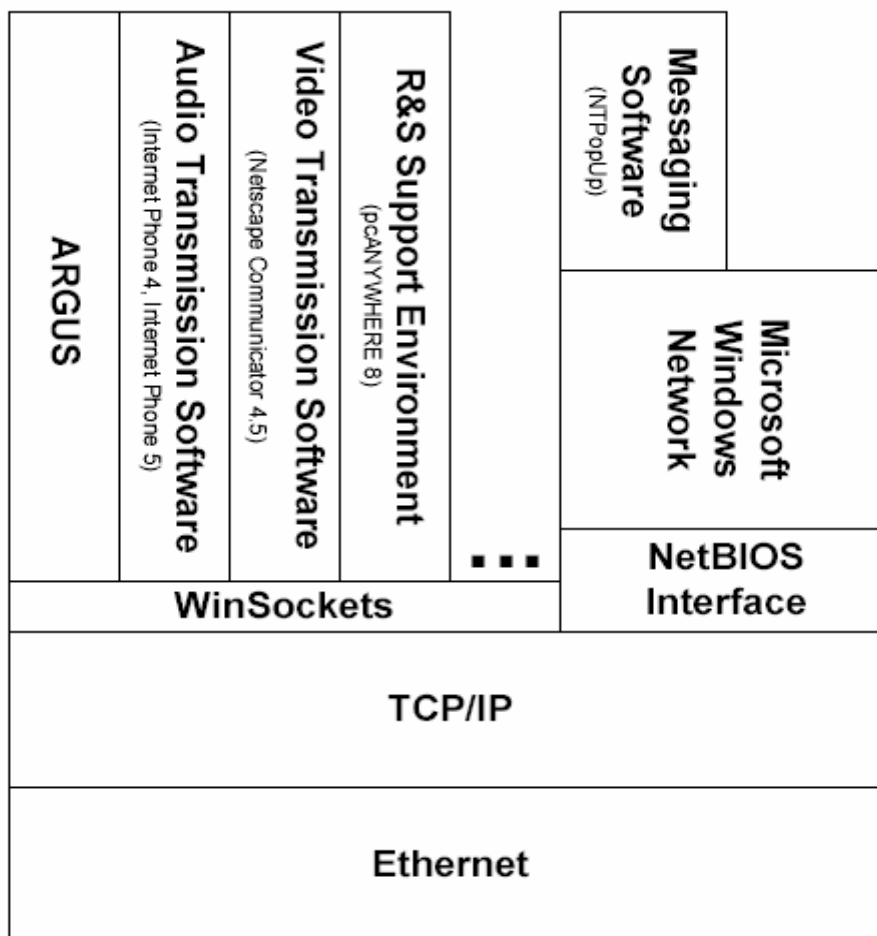
4.4.1.5 Software ARGUS

El software del ARGUS, corre bajo los sistemas operativos el Windows XP Profesional, Windows 2000, Profesional y Windows NT V4.0 Workstation.

Los paquetes de software de ARGUS pueden usarse en computadoras que cumplan los siguientes requisitos:

- por lo menos un Pentium III procesador con por lo menos 500 MHz
- 100% compatible con el sistema operativo usado
- por lo menos 256 RAM de Mbyte
- por lo menos 20 Gbyte disco espacio
- Gráficos resolución 1024*768 pixels (o más grande)

Fig. 4.4 Plataforma en donde se desarrolla el ARGUS.



Autor ROHDE&SCHWARZ

4.4.1.6 Monitoreo de 9 kHz a 3 GHz.

El receptor ESMB es un equipo electrónico para monitoreo y receptor de radio, de acuerdo a las normas de de la UIT-R, y para lo concerniente a servicios de investigación de radio. Lo compacto del equipo ha permitido que este sea universalmente conocido por su versatilidad, tanto como una unidad a ser utilizada en forma fija o móvil.

4.4.1.7 Aplicaciones.

Las mediciones que realiza el ESMB, están de acuerdo a las especificaciones de la UIT-R, como son:

- Frecuencia y frecuencia de offset
- Modulación
- Ocupación del espectro e identificación con PC externo.
- Anchura de banda

Para optimizar las mediciones, se ha incorporado en el ESMB las opciones de: Barrido de Frecuencia con rangos predeterminados.

Memoria de barrido de hasta 1000 canales de memoria.

Medidor de Radio Frecuencia.

Monitoreo de audio de transmisiones CW, AM, SSB y FM.

4.5 IMPLEMENTACIÓN

Fig. 4. 5 Sistema de monitoreo remoto RODHE&SCHWARZ.



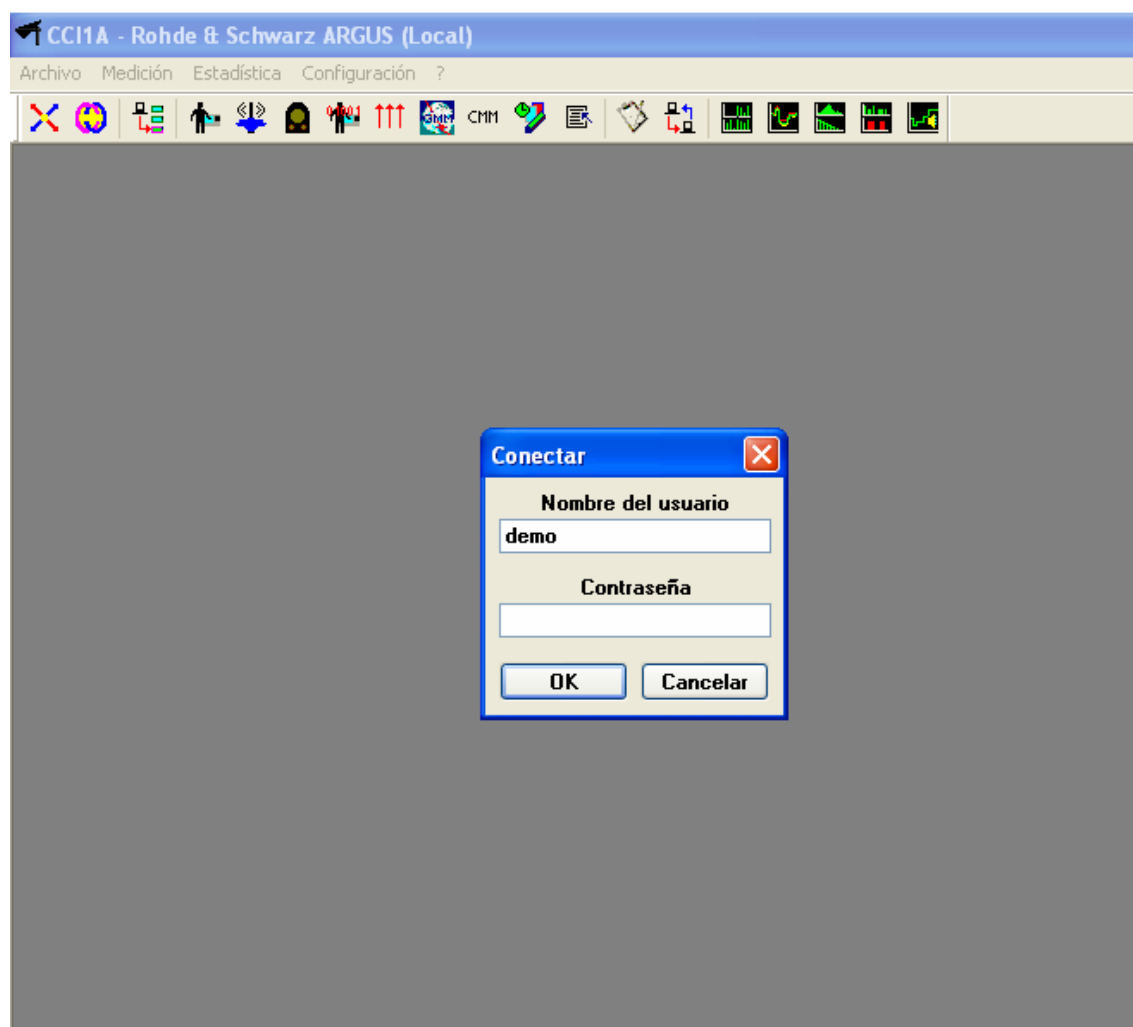
Autor RODHE&SCHWARZ

4.5.1 Operación.

El receptor de monitoreo ESMB, puede ser controlado en forma remota como manual mediante el panel de control. El control para este estudio se lo hará totalmente remoto utilizando la red de la Superintendencia de Telecomunicaciones, a las partes de montaña se incorporará como medio enlace el Satélite, por cuanto en nuestro medio la topología del terreno así lo requiere.

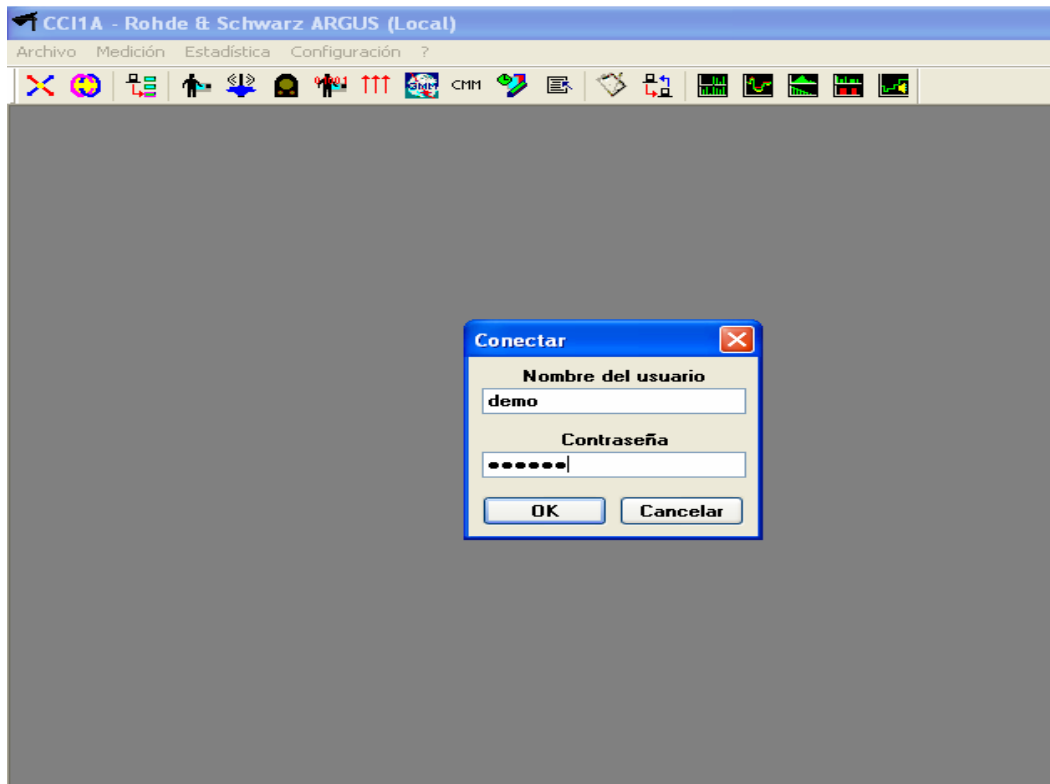
4.5.2 Procedimiento

Fig. 4.6 Ingreso al Software de monitoreo ARGUS.



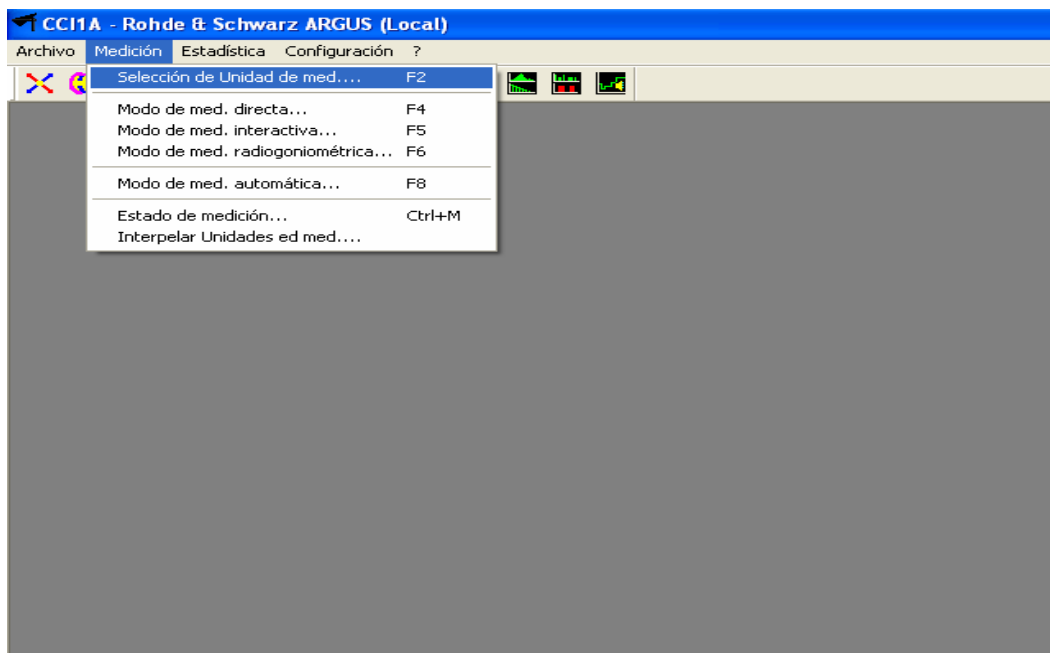
Autor Xavier Páez

Fig. 4.7 Validación de seguridades para el ingreso al ARGUS.



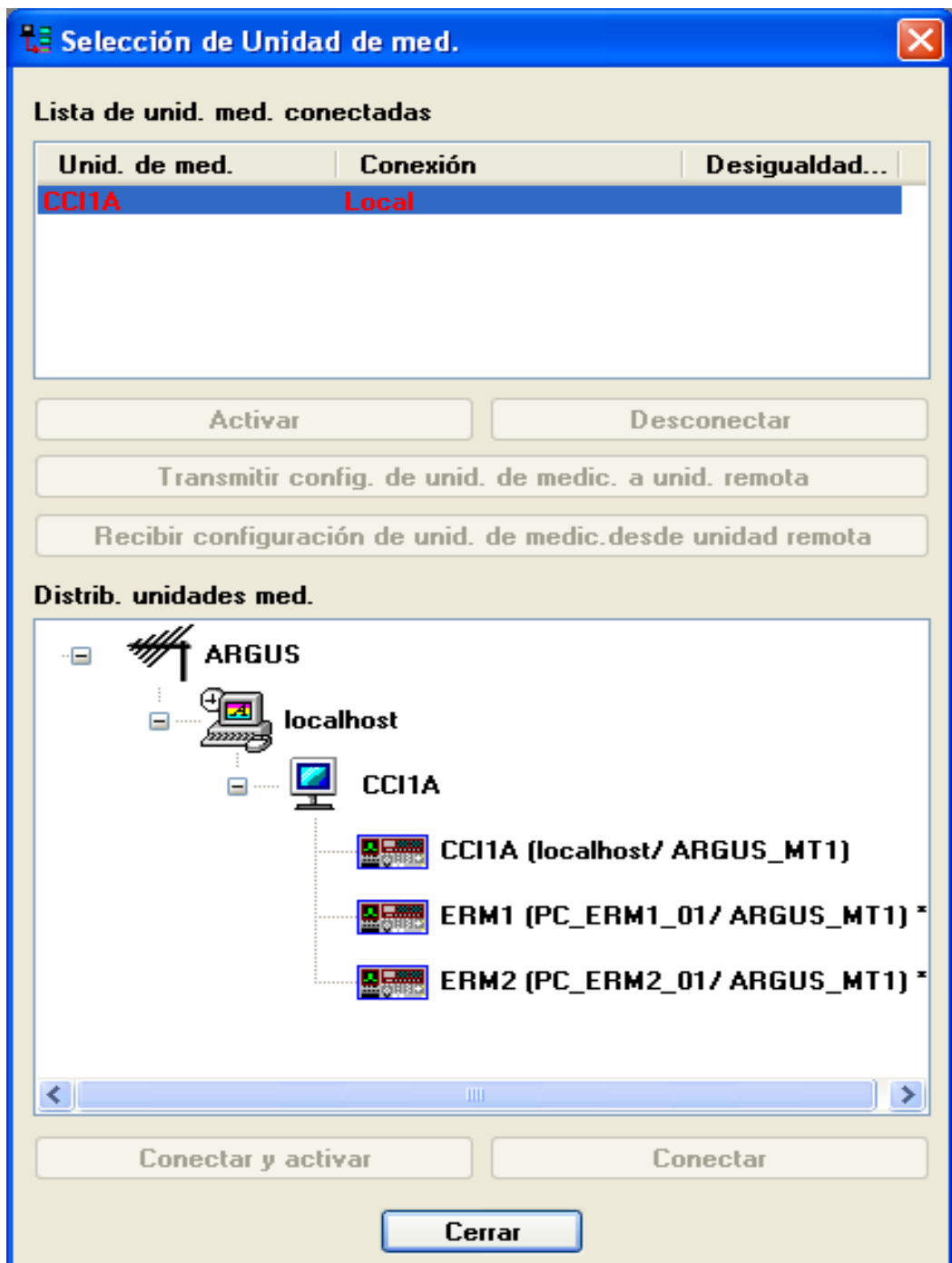
Autor Xavier Páez

Fig. 4.8 Selección de Unidad de Medida para el control del espectro radioeléctrico.



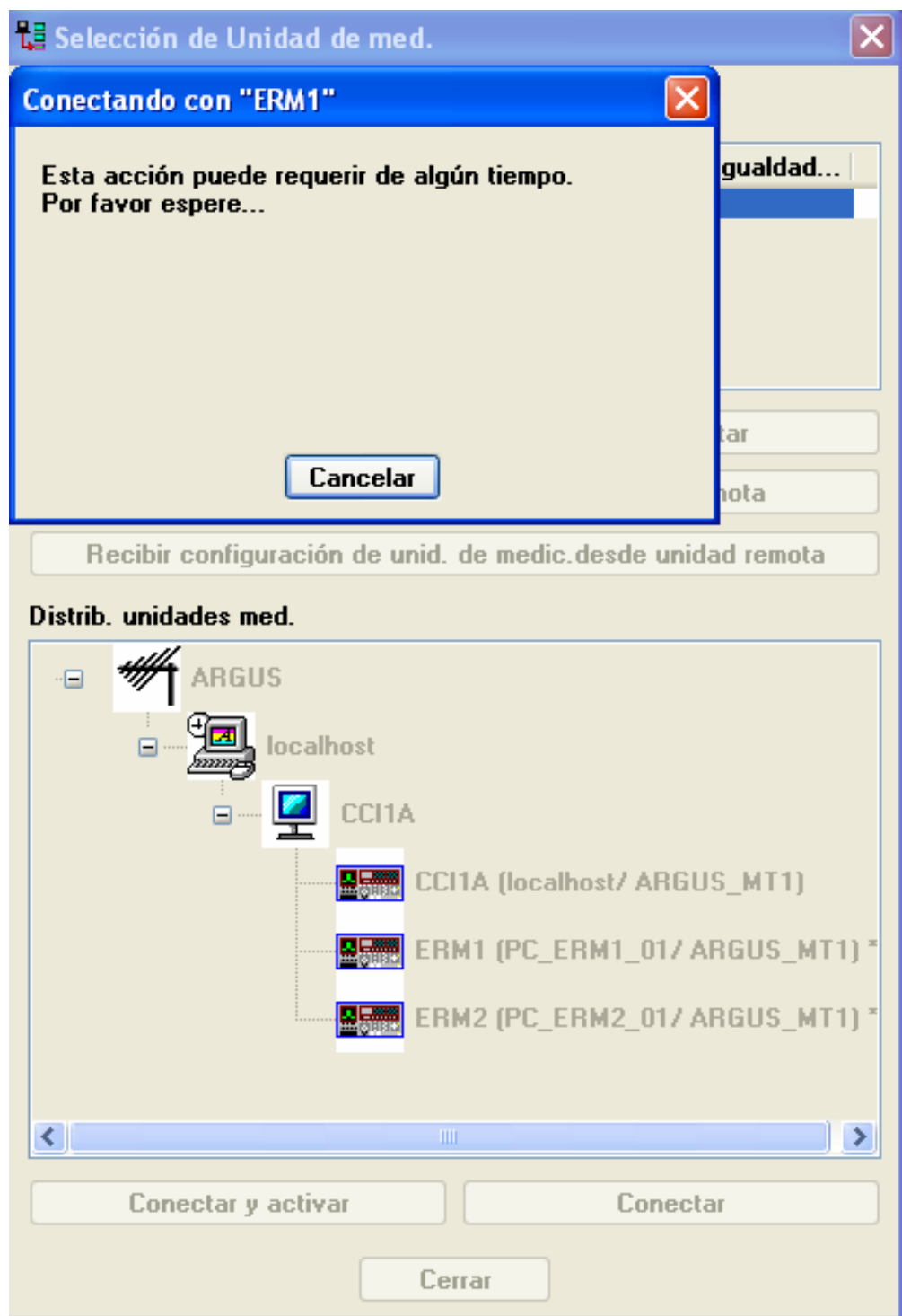
Autor Xavier Páez.

Fig. 4.9 Conexión con la Estación de monitoreo remoto.



Autor Xavier Páez

Fig. 4.10 El sistema responde que se ha establecido la conexión satisfactoriamente.



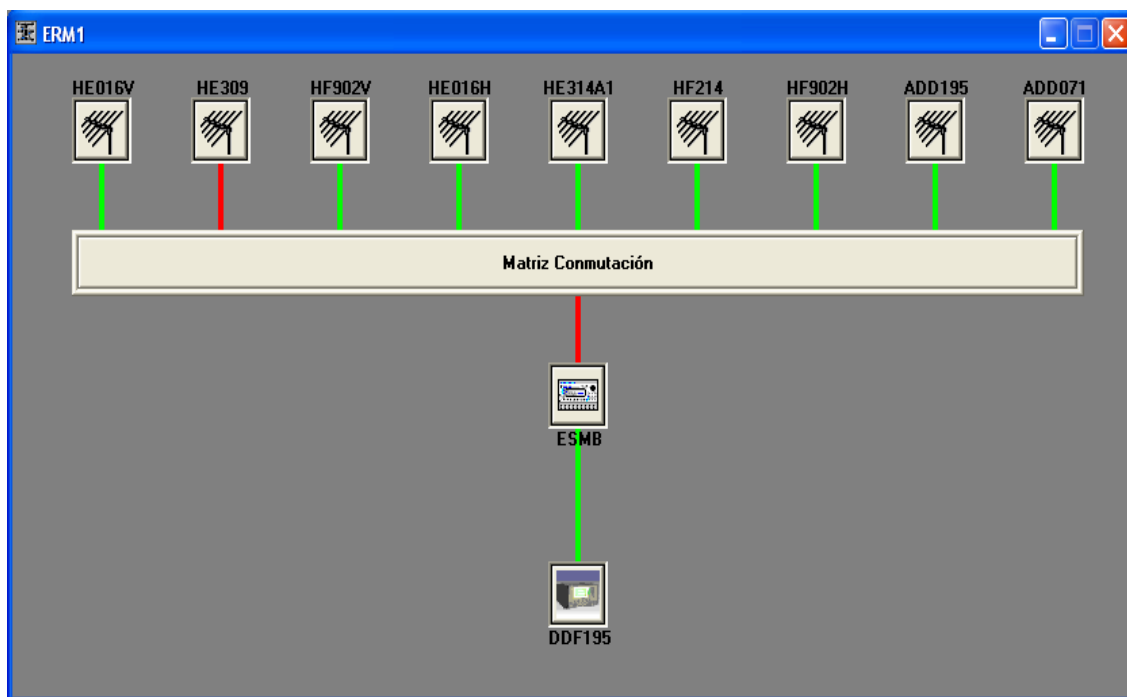
Autor Xavier Páez

Fig. 4.11 La conexión se ha establecido y el control está en el centro de control Intendencia.



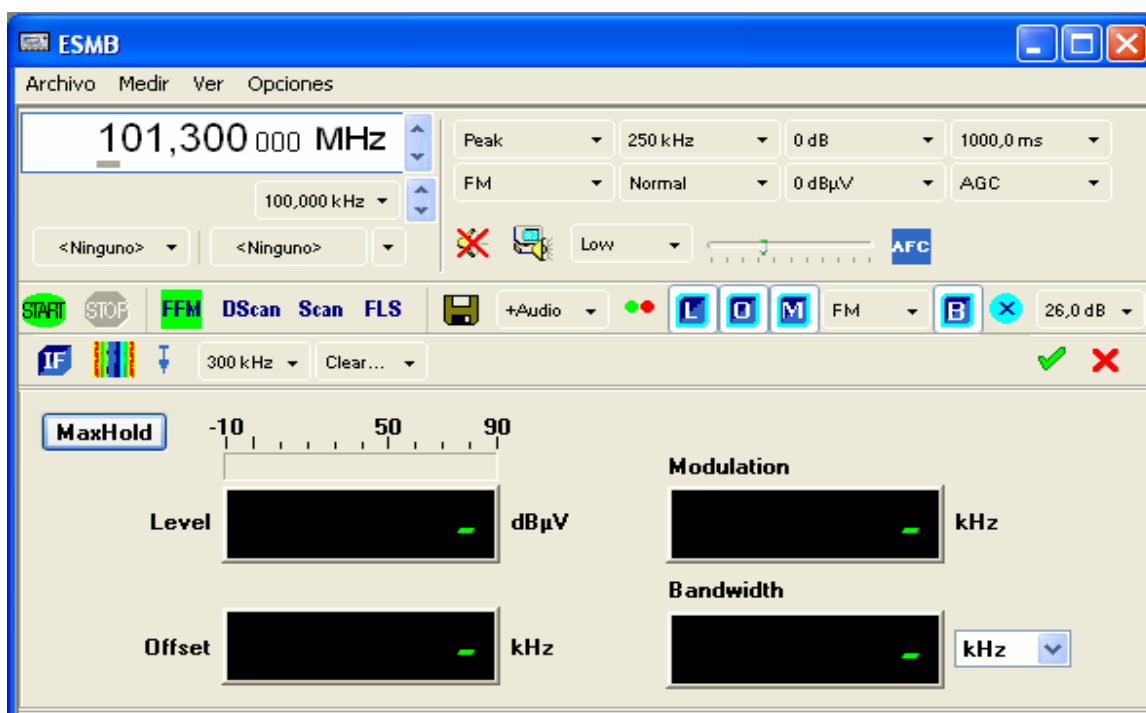
Autor Xavier Páez

Fig. 4.12 Escoger la antena para el rango que se va a controlar.



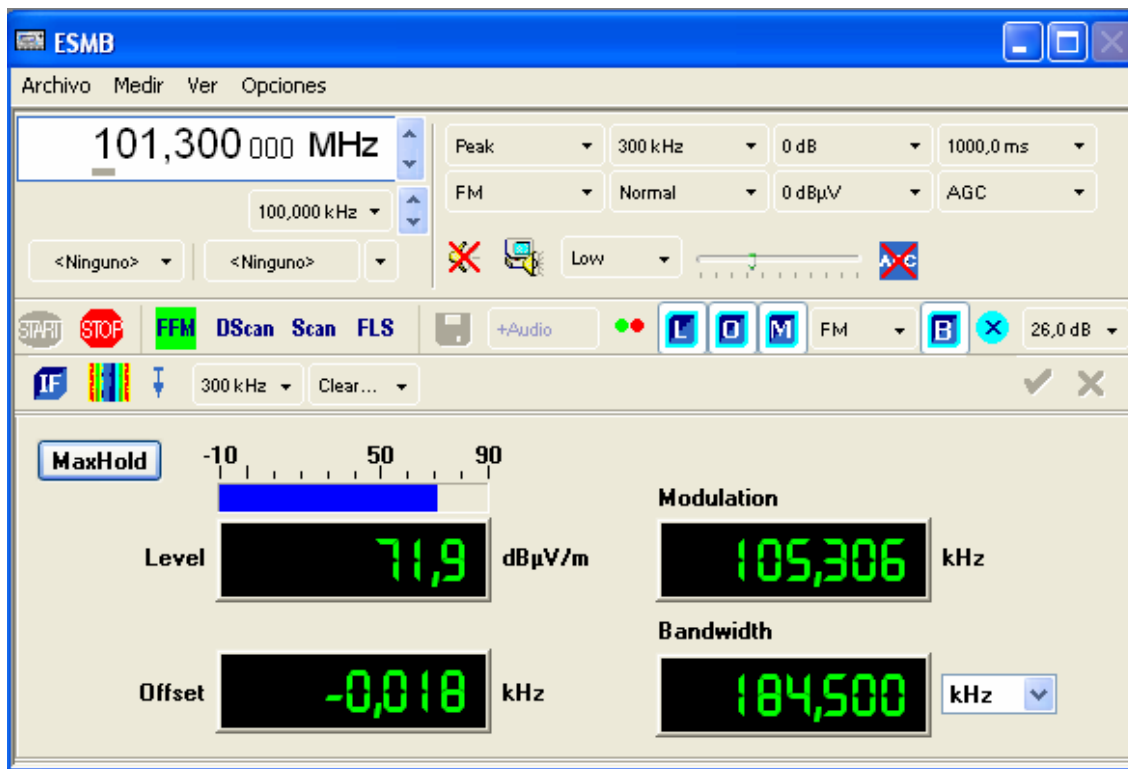
Autor Xavier Páez

Fig. 4.13 Se procede con la asignación de una misión, ajuste de parámetros de medición.



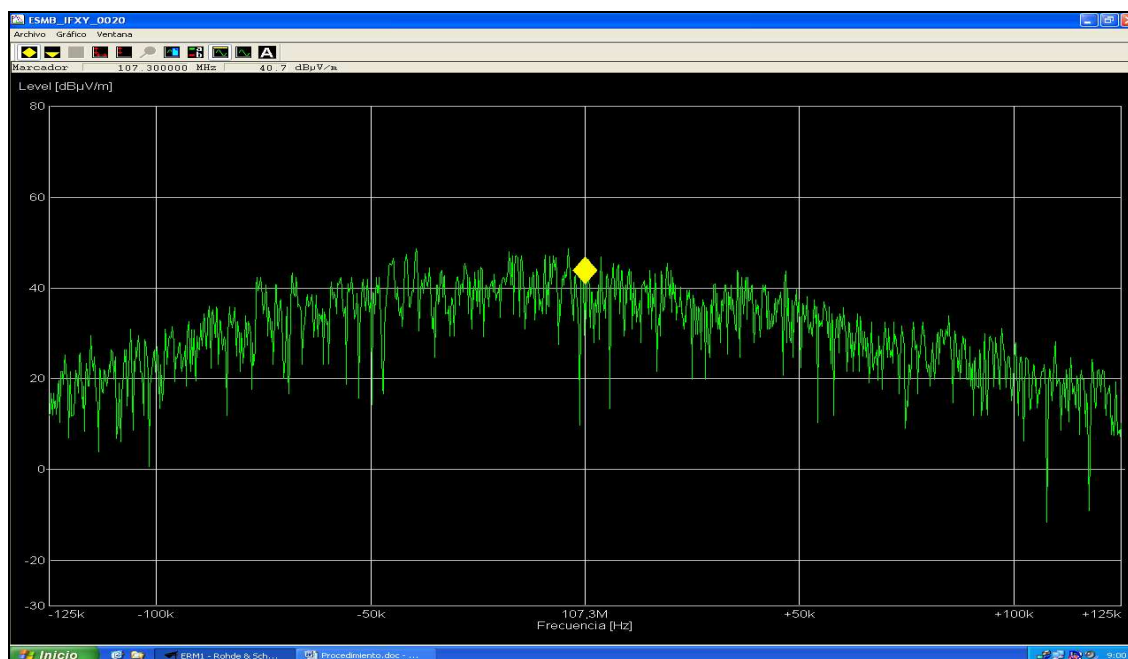
Autor Xavier Páez

Fig. 4.14 Software ARGUS en plena operación, receptando los resultados de la misión encomendada.



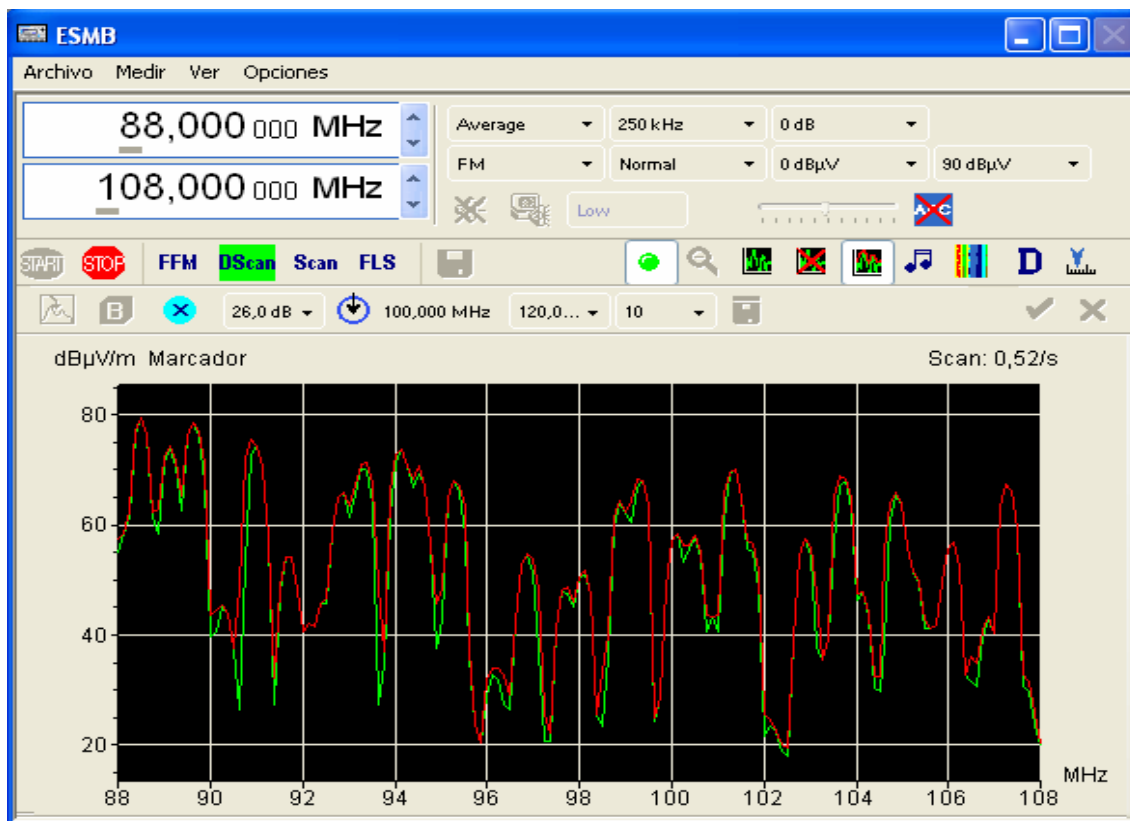
Autor Xavier Páez

Fig. 4.15 Espectro radioeléctrico de una estación FM.



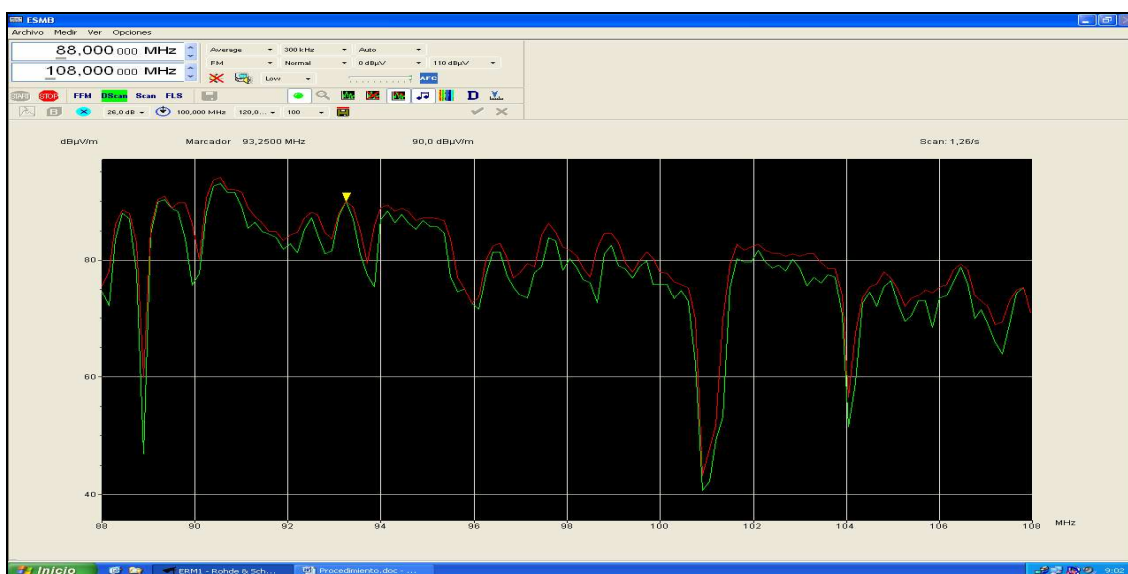
Autor Xavier Páez

Fig. 4.16 Monitoreo de toda la banda de Frecuencia Modulada.



Autor Xavier Páez

Fig. 4.17 Análisis de la señal de una estación FM dentro del monitoreo de toda la banda de FM.



Autor Xavier Páez

4.5.3 Modo de Medición FM

El procedimiento del Modo de medición FMTV y los variados tipos de secuencias de medición se ilustran mediante los siguientes diagramas de flujo.

4.5.4 Modo de Medición FM dentro del contexto de Argus:

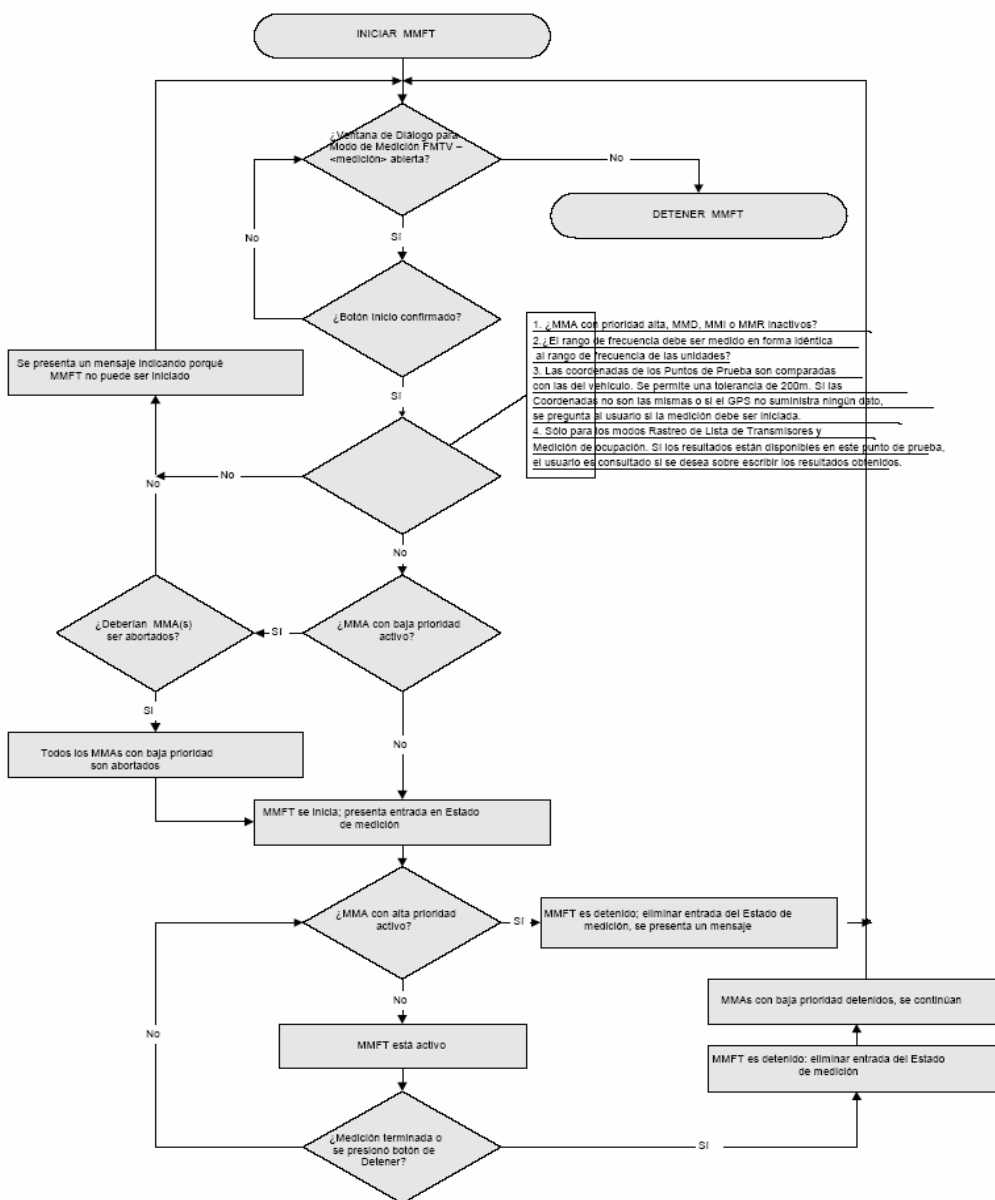


Fig. 4.18 Diagrama de flujo para realizar una medición de una estación FM, mediante el Sistema de Monitoreo Remoto. Autor RHODE&SCHWARZ.

4.5.5 Proceso General de Modo de Medición FM

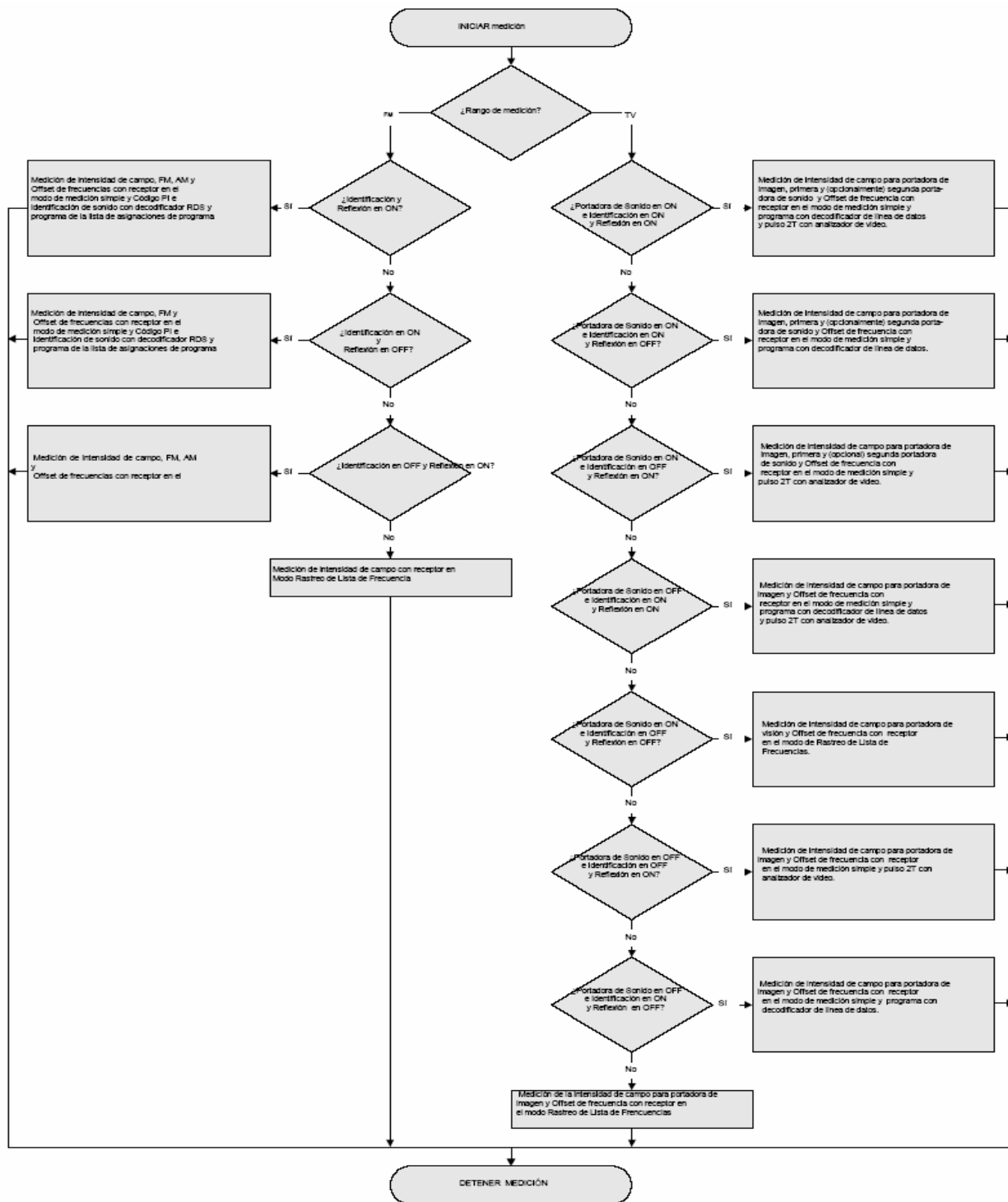


Fig. 4.19 Diagrama de Flujo General, para la medición de una estación de radio FM. Autor RHODE&SCHWARZ.

4.5.6 Rastreo de Lista de Transmisores FM

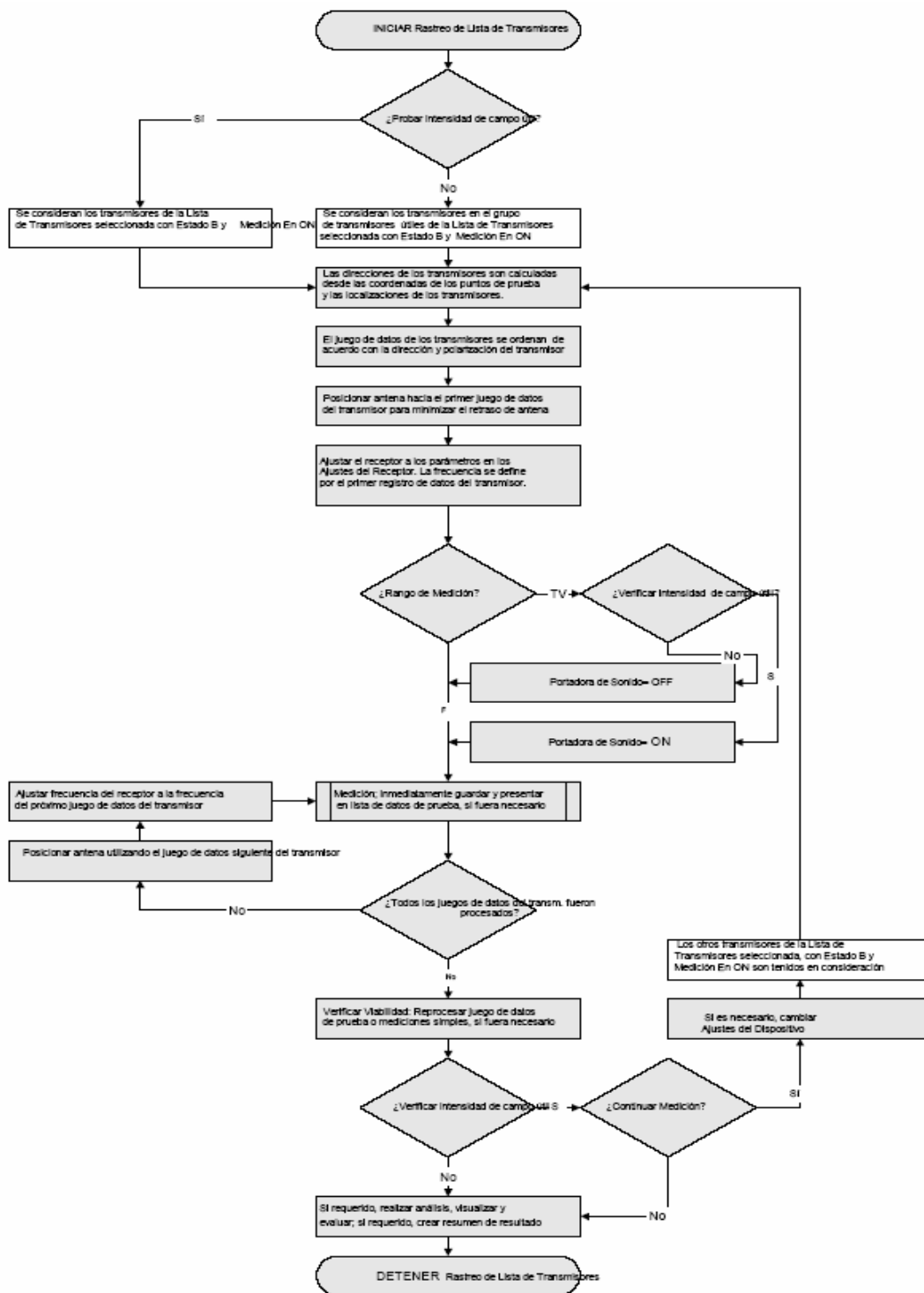


Fig. 4.20 Diagrama de Flujo para el control de toda la banda de Frecuencia Modulada. Autor RHODE&SCHWARZ

4.5.7 Medición de Ocupación FM

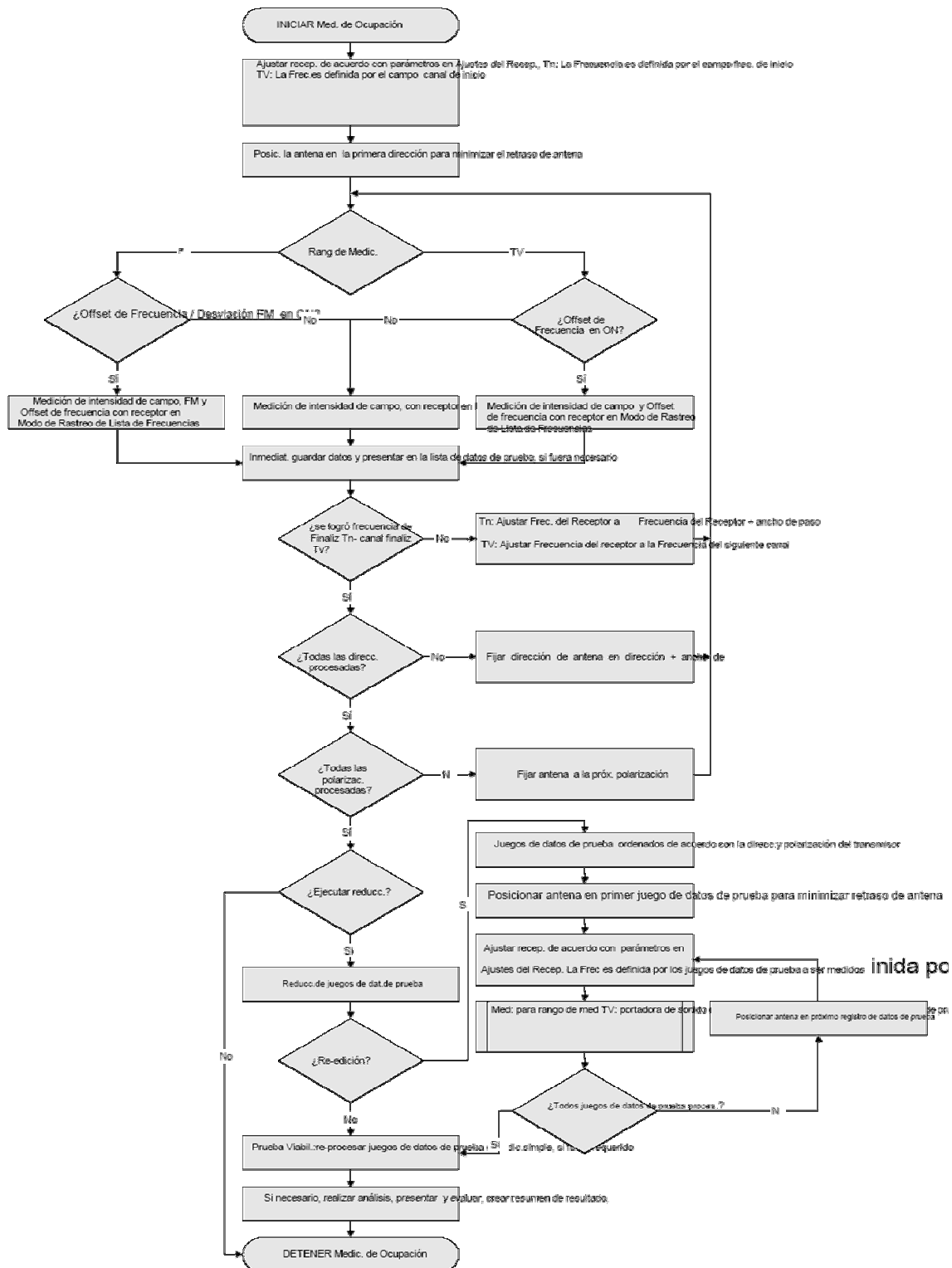


Fig. 4.21 Diagrama de Flujo para el control y analisis de toda a Banda de FM. Autor RHODE&SCHWARZ

4.5.8 MFF, Modo de Frecuencia Fija FM

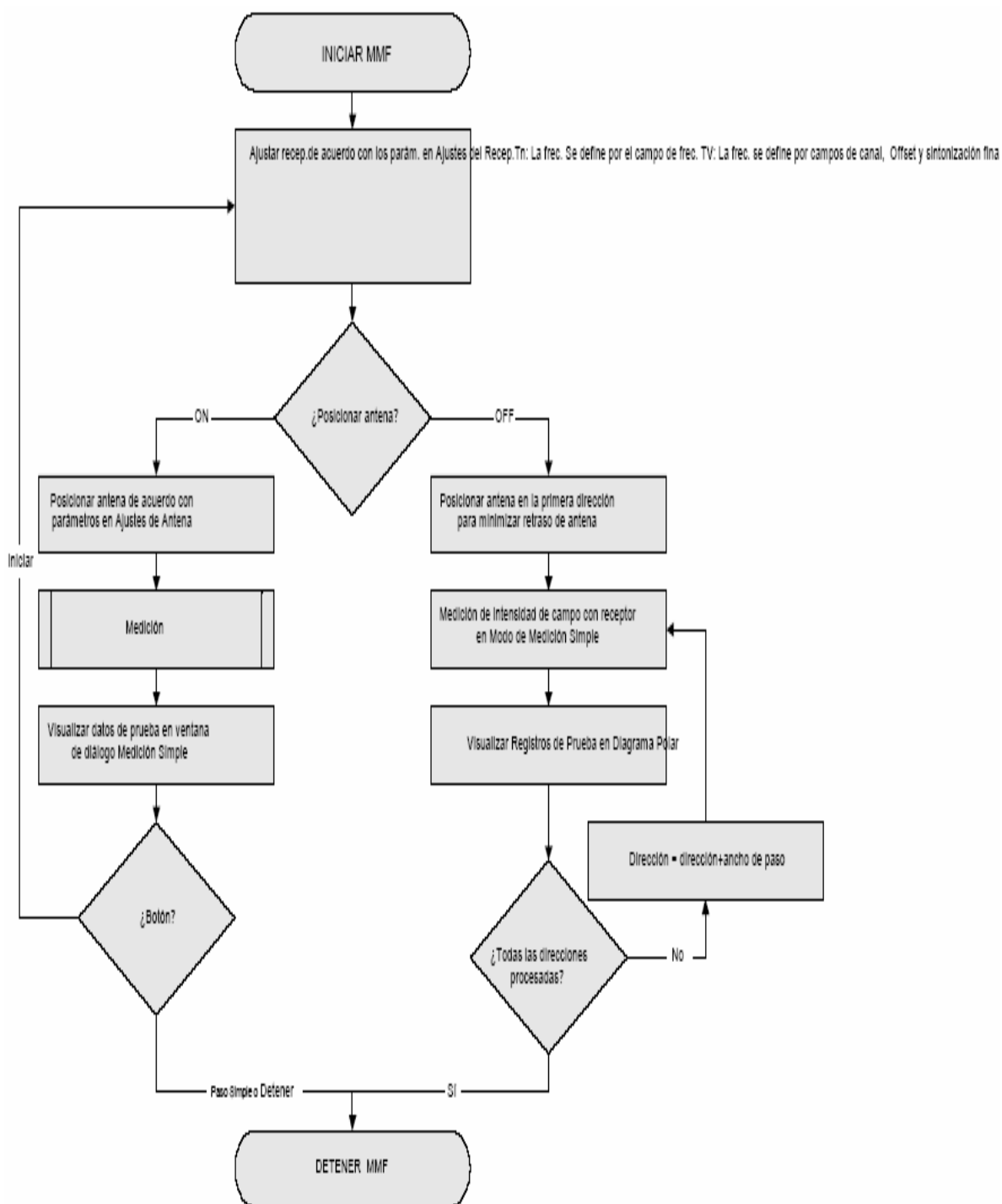


Fig. 4.22 Diagrama de Flujo para medición de una estación FM, en forma fija.
Autor RHODE&SCHWARZ

4.5.9 Control de Medición FM

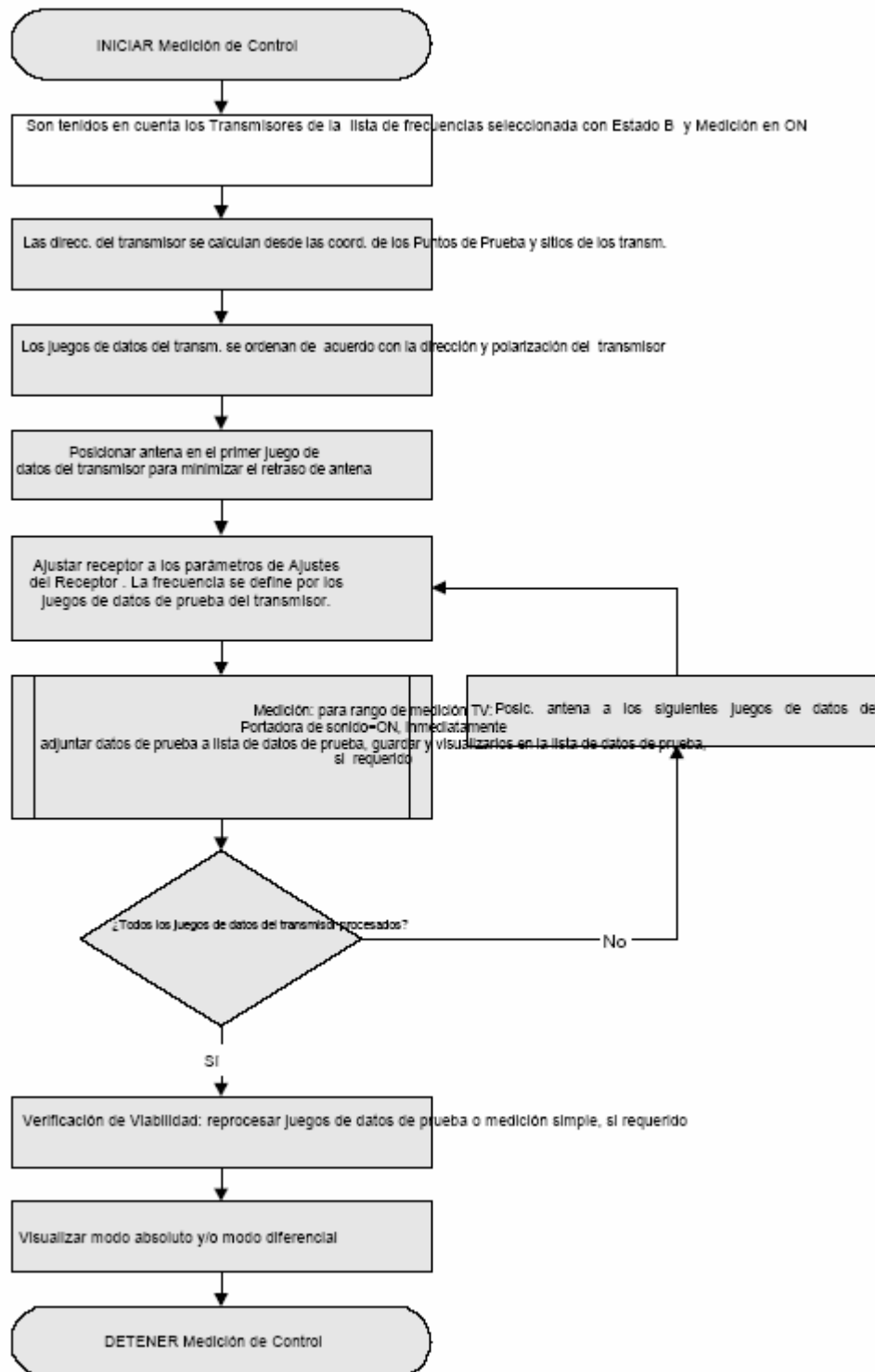


Fig. 4.23 Diagrama de Flujo para el control de estaciones FM. Autor RHODE&SCHWARZ.

4.5.10 Modo de Medición FM <Medición>

La ventana de diálogo Modo de Medición FMTV <medición> se divide en cuatro secciones.

El rango de medición, la tarea de medición y los ajustes asociados se seleccionan en el campo de Inicialización. Los parámetros sólo pueden ser editados si se genera una medición. Recién después de ingresada esta información, pueden definirse los puntos de medición (lugares de medición) y el proceso de medición puede ser guardado o impreso. La edición de los parámetros del Campo Inicialización finaliza cuando se crea el primer punto de medición. Los parámetros en este momento son sólo parte de la presentación. Después que todos los puntos de medición fueron borrados, pueden ser editados nuevamente.

Los principales ajustes de dispositivo pueden ser seleccionados en los Campos “Ajustes de Antena” y “Ajustes del Receptor”. Estos campos pueden ser utilizados para abrir la ventana de diálogo <Nombre del Dispositivo >para editar los ajustes del dispositivo.

El campo Información General del Resultado presenta una visión general de los análisis específicos del punto de medición. Después del análisis, los resultados pueden ser asignados a la información general del resultado correspondiente.

En el Campo Punto de Medición se generan y administran los puntos de medición. También pueden ser iniciadas y detenidas las mediciones y los resultados de medición pueden ser abiertos.

Elementos Generales

Menú: Archivo

Nuevo... Ctrl+N

Se abre la ventana de diálogo Navegador.

Cargar... Ctrl+L

Se abre la ventana de diálogo Navegador.

Guardar Ctrl+S

El archivo es guardado.

Guardar como...

Se abre la ventana de diálogo Navegador.

Imprimir Ctrl+P

Se imprime el archivo junto con el nombre de archivo y todos los otros ajustes desde la Inicialización, ajustes de antena, ajustes de receptor, información general de los resultados y campo lista de puntos de medición.

Salir

Cierra el editor. Si el archivo actual fue modificado, se le pide al usuario que confirme si quiere guardar las modificaciones.

Elementos en el Campo de Inicialización

Solo activo si no se han creado puntos de medición:

Parámetro: **Rango de Medición**

Función: Rango de Medición.

Rango de Valor: Tn (rango de audio), TV (rango de TV).

Parámetro: **Tarea de Medición**

Función: Tarea de Medición.

Rango de Valor: Rastreo de Lista de Transmisores, medición de ocupación, MFF (medición simple), medición de control.

Botón: Lista de Transmisores...

Solo para las tareas de medición de rastreo de una lista de transmisores y para control de medición: Se abre el editor de tablas conjuntamente con la lista de transmisores seleccionada o nueva.

Parámetro: Lista de Transmisores

Función: Solo para tareas de medición, rastreo de lista de transmisores y medición de control: lista de transmisores.

Rango de Valor: Listas de transmisores existentes o nuevos compatibles con el rango de medición.

Parámetro: Verificar Intensidad de Campo utilizada

Función: Solo para la tarea de medición de rastreo de lista de transmisores: Si se selecciona On, la medición se ejecuta en los transmisores en el grupo de transmisores utilizable con Estado B y medición On. De lo contrario, la medición se ejecuta en transmisores con Estado B y Medición On.

Rango de Valor: On, off.

Parámetro: Offset de Frecuencia/FM

Función: Solo para el rango de medición Tn y tarea de Medición de Ocupación: Si se selecciona ON, la intensidad de campo, FM y Offset de frecuencia se miden, para medición omnidireccional. Si se selecciona Off, solo se mide la intensidad de campo para medición omnidireccional.

Rango de Valor:

Fig. 4.24 Modo de medición dentro de un rango de valor de intensidad de campo.

Reflexión	
On	On
Off	On, Off

Autor: Rohde&Schwarz.

Parámetro: Offset de Frecuencia

Función: Solo para el rango de medición TV y la tarea de medición de

Ocupación: Si se selecciona ON, la intensidad de campo y el Offset de frecuencia se miden en modo de medición omnidireccional. Si se selecciona Off, solo se mide la intensidad de campo en el modo de medición omnidireccional.

Rango de Valor: On, Off.

Parámetro: Identificación para Re-medición

Función: Solo para tareas de medición rastreo de una lista de transmisores, medición de ocupación y medición de control:

Solo para la medición de rango Tn: Sólo activo si un decodificador RDS está disponible: Si se selecciona ON se ejecutan la identificación con el programa, Código PI e identificación de sonido.

Solo para rango de medición TV: Sólo activo si está disponible un decodificador de línea de datos: Si se seleccionó On se ejecuta la identificación del programa.

Rango de Valor: On, Off.

Parámetro: Reflexión

Función: Solo para el rango de medición Tn: Si se selecciona On, se ejecuta la medición de reflexión (medición de modulación AM y cálculo de FM / AM).

Solo para el rango de medición TV: Solo activo si un analizador de video está disponible: si se selecciona On, se ejecuta la medición de reflexión (pulso 2T).

Rango de Valor:

Fig. 4.25 Rango de medición para estaciones de TV.

Tarea de Medición	Medición de Rango Tn	Medición de Rango TV
Lista de Transmisores	On (sólo para grupo de transmisores utilizable), <u>Off</u>	On (sólo para grupo de transmisores utilizable), Off
Medición de Control	On, Off	On, Off

Autor: Rohde&Schwarz.

Parámetro: Reflexión para Re-medición

Función: Solo para el rango de medición Tn: Si se selecciona On, se ejecuta la medición de reflejo para Re-medición (medición de modulación AM y cálculo de FM/AM).

Solo para el rango de medición TV: Solo activo si un analizador de video está disponible: Si se selecciona On, se ejecuta la medición de reflexión para Re-medición (pulso 2T).

Rango de Valor:

Fig. 4.26 Rango de medición para un rango de TV.

Tarea de Medición	Medición de Rango Tn	Medición de Rango TV
Medición de Ocupación	On, Off	Off

Autor: Rohde&Schwarz.

Parámetro: Ruta de Sistema

Función: Solo para el rango de medición Tn: Ruta de Sistema para el rango de medición Tn.

Rango de Valor: Rutas de sistema disponibles con las siguientes características: La antena debe ser un driver de dispositivo del tipo SUPER-ANT, cualquier receptor y el decodificador pueden ser un decodificador RDS.

Parámetro: Ruta del Sistema para el Receptor

Función: Solo para el rango de medición TV: Ruta de Sistema para el rango de medición TV con un receptor.

Rango de Valor: Rutas de sistema disponibles con las siguientes características: La antena debe ser un driver de dispositivo del tipo SUPER-ANT, cualquier receptor y el decodificador pueden ser un decodificador de línea de datos.

Parámetro: Ruta del Sistema del Analizador de Video

Función: Solo para el rango de medición TV: Ruta de Sistema opcional para el rango de medición TV con un analizador de video.

Rango de Valor: <Ninguno>, rutas de sistema disponibles con las siguientes características: La antena debe ser un driver de dispositivo del tipo SUPER-ANT, el receptor es un analizador de video y el decodificador puede ser un decodificador de línea de datos.

Botón: Información de Calibración

Se abre la ventana de diálogo Datos de Calibración.

Parámetro: Frecuencia de Inicio / Frecuencia de Finalización

Función: Solo para el rango de medición Tn y la tarea de medición de Ocupación: Rango de Frecuencia para medición de Ocupación.

Rango de Valor: Frecuencia de Finalización > Frecuencia de inicio > 0 MHz; 87,500 MHz, 108,000 MHz.

Parámetro: Ancho de Paso

Función: Solo para el rango de medición Tn y la tarea de medición de Ocupación: Ancho de Paso.

Rango de Valor: > 0 kHz, MHz; 100 kHz.

Parámetro: Canal de Inicio / Canal de Finalización

Función: Solo para el rango de medición TV y la tarea de medición de Ocupación:

Rango de Canal para medición de Ocupación.

Rango de Valor: Canales de la Lista de Canales; canal de finalización _ canal de inicio.

Parámetro: Estándar

Función: Solo para el rango de medición TV y la tarea de medición de

Ocupación: Estándar de TV.

- **Elementos en el Campo de Ajustes de Antena**

Parámetro: Rango de Rotación

Función: Solo activo para medición de Ocupación: Rango de rotación de antena.

Rango de Valor: Inicio: 0 ... 357 < Finalización: 2 ... 359 grados.

Parámetro: Ancho de Paso

Función: Solo activo para medición de Ocupación: Ancho de Paso de la antena.

Rango de Valor: 2 ... 10 ... 360 grados.

Parámetro: Polarización

Función: Solo activo para medición de Ocupación: Polarización de antena.

Rango de Valor: H (horizontal), V (vertical), H / V (horizontal y vertical).

Parámetro: Altura

Función: Altura de la antena de medición por encima del nivel del suelo.

Rango de Valor: 0.0 ... 9.5 ... 30.0 m.

- **Elementos en el Campo Ajustes de Receptor**

Parámetro: Detector

Función: Detector.

Rango de Valor: Ajustes de receptor.

Parámetro: Ancho de Banda FI

Función: Ancho de banda FI.

Rango de Valor: Ajustes de receptor.

Parámetro: Detector para Medición de la Portadora de Sonido

Función: Solo para el rango de medición TV: Detector para la medición de la portadora de sonido.

Rango de Valor: Ajustes de receptor, promedio (si disponible).

Parámetro: Ancho de Banda FI para Medición de la Portadora de Sonido

Función: Solo para el rango de medición TV: Ancho de Banda FI para la medición de la portadora de sonido.

Rango de Valor: Ajustes de receptor, 100 kHz (si disponible).

Parámetro: Atenuación FR

Función: Atenuación FR.

Rango de Valor: Ajustes de receptor.

Parámetro: Atenuación FI

Función: Atenuación FI.

Rango de Valor: Ajustes de receptor.

Parámetro: Preamplificador

Función: Preamplificador.

Rango de Valor: Ajustes de receptor.

Parámetro: Demodulación

Función: Demodulación.

Rango de Valor: Ajustes de receptor.

Parámetro: Tiempo de Medición

Función: Tiempo de Medición.

Rango de Valor: Ajustes de receptor.

Botón: Receptor...

Si aún está abierta la ventana de diálogo del receptor <nombre del dispositivo> de la ruta de sistema seleccionada, por ejemplo desde un Modo de Medición Directa o Modo de Medición Interactiva usadas previamente, la ventana de diálogo se cierra. La ventana de diálogo del receptor <nombre de dispositivo> de la ruta de sistema seleccionada se abre con los ajustes definidos en la ventana Modo de Medición FMTV. Los ajustes de dispositivo pueden ser editados en este ítem. Al hacer un clic en el Botón OK, se cargan los ajustes de dispositivo en el Modo de Medición FMTV. Se cierra la ventana de diálogo <nombre de dispositivo>. Al hacer un clic en el Botón Cancelar, los ajustes de dispositivo no son cargados en el Modo de Medición FMTV. Se cierra la ventana de diálogo <nombre de dispositivo>.

Botón: Analizador de Video...

Solo para rango de medición TV: Si aún está abierta la ventana de diálogo <Nombre de dispositivo> del analizador de video de la ruta de sistema

seleccionada, por ejemplo desde un Modo de Medición Directa o Modo de Medición Interactiva utilizados previamente, se cierra la ventana de diálogo. Se abre la ventana de diálogo <Nombre de dispositivo> del analizador de video de la ruta del sistema seleccionada. Los ajustes del dispositivo pueden ser editados en esta ventana. Al hacer un clic en el botón OK, los ajustes del dispositivo se cargan en el Modo de Medición FMTV. Se cierra la ventana de diálogo <Nombre del Dispositivo>. Al hacer un clic en el botón Cancelar, los ajustes del dispositivo no se cargan en Modo de Medición FMTV. Se cierra la ventana de diálogo <Nombre del Dispositivo>.

Elementos en el Campo Información General de Resultados

Solo activo para las tareas de medición Rastreo de Lista de Transmisores y medición de ocupación y cuando ninguna medición ha sido iniciada:

Parámetro: 1. ... 7

Función: Automáticamente en On después de que un resultado de análisis de datos de medición existentes fue copiado a la Información General de Resultados. La información general del resultado con el tipo y lista de transmisores de evaluación es activada. Si se selecciona Off, el usuario es consultado si se debe borrar la información general anterior del resultado.

Rango de Valor: On, Off.

Parámetro: Tipo

Función: Solo activo para 1. ... 7. ON: Tipo de Información General de Resultados.

Rango de Valor: Análisis de interferencia, análisis de cobertura, análisis de ocupación.

Botón: Información General de Resultados...

Solo activo para 1. ... 7. ON: Se abre la ventana de diálogo Información General de Resultados 1 ... 7

Display: Análisis de Información del Transmisor

Solo activo para 1. ... 7. ON y si el primer juego de registro de datos fue transferido a la información general de resultados:

Solo para el rango de medición Tn y para la tarea de medición Rastreo de Lista de Transmisores: Transmisor de evaluación con nombre, estado, frecuencia de evaluación y frecuencia de medición.

Solo para el rango de medición Tn y para la tarea de medición de ocupación: Transmisor de evaluación con nombre, frecuencia de evaluación.

Solo para el rango de medición de TV y para la tarea de medición Rastreo de lista de transmisores: transmisor de evaluación con nombre, estado, canal de análisis, Offset de análisis, canal y Offset.

Solo para el rango de medición TV y para la tarea de medición de ocupación: transmisor de evaluación con nombre, canal de análisis y Offset de análisis.

Elementos en el Campo Puntos de Medición**Display: Lista de Puntos de Medición**

Lista de puntos de medición con los parámetros N° MP, código postal, pueblo/ciudad, calle, longitud, latitud, altitud, corrección de compás, mapa, clima, vehículo, oficial y registros.

Botón: Insertar Punto de Medición...

Solo activo si hay menos de 99 puntos de medición en la lista de puntos de medición:

Se abre la ventana de diálogo Insertar Punto de Medición.

Botón: Modificar Punto de Medición...

Solo activo si un registro de datos está marcado en la lista de puntos de medición: se abre la ventana de diálogo Modificar Punto de Medición.

Botón: Eliminar Punto de Medición

Solo activo si un registro de datos está marcado en la lista de puntos de medición: Si los datos de análisis para el punto de medición han sido transferidos a la información general de resultados, el procedimiento se cancela.

Las entradas marcadas se eliminan de la lista de puntos de medición después de la confirmación. Los números de los restantes puntos de medición son automáticamente corregidos en la lista de puntos de medición y en la información general de resultados.

Botón: Iniciar

Solo activo para la tarea de medición rastreo de lista de transmisores, medición de ocupación y control de medición, cuando todas las entradas para iniciar la secuencia de medición han sido realizadas, al menos un punto de medición está disponible y seleccionado y ninguna medición ha sido iniciada:

Luego de las verificaciones, se inicia la medición específica de modo.

Botón: Detener

Solo activo para la tarea de medición rastreo de lista de transmisores, medición de ocupación y medición de control: Solo activo si una medición ha sido iniciada: La medición se cancela.

Botón: Datos de Medición...

Se abre la ventana de diálogo Tn o la ventana Datos de Medición TV <secuencia de medición> <punto de medición> para el punto de medición seleccionado en la lista de puntos de medición.

Solo para la tarea de MFF: También se se abre la ventana de diálogo de Tn o la ventana MFF TV

- **Asignación de Programas**

Display: Lista de Asignación de Programas

Lista de asignación de programas con los parámetros Código PI y Programa.

Botón: Insertar

Solo activo si ambos campos de entrada contienen datos:

Si el Código PI ya está presente en la lista de asignación de programas, la secuencia es rechazada con un mensaje al operador.

Los parámetros en el campo de entrada se insertan en la lista de asignación de programas como un nuevo juego de registros de datos antes del juego de registros de datos marcado actualmente.

Botón: Modificar

Solo activo si un juego de registros de datos está marcado en la lista de asignación de programas de puntos de medición y si los campos de entrada contienen datos modificados:

Si el Código PI ya está presente en la lista de asignación de programas, la secuencia es rechazada con una indicación al operador.

El juego de registros de datos compuesto por los parámetros en el campo de entrada reemplaza al juego de registros de datos marcado en la lista de asignación de programas.

Botón: Eliminar

Solo activo si un juego de registros de datos es marcado en la lista de asignación de programas:

El juego de registros de datos marcado es eliminado de la lista de asignación de programas luego de una confirmación.

- **Elementos en el Campo de Entrada**

Parámetro: Código PI

Función: Código PI.

Rango de Valor: máx. 8 caracteres.

Parámetro: Programa

Función: Programa.

Rango de Valor: máx. 25 caracteres.

- **Asignación de canales**

La ventana de diálogo de Asignación de Canales se utiliza para asignar la lista de canales a las bandas correspondientes.

Botón: Lista de canales para Banda I...

Se abre el editor de tabla conjuntamente con la lista de canales seleccionada o nueva.

Parámetro: Lista de canales para Banda I

Función: Lista de canales para Banda I.

Rango de Valor: <ninguno>, listas de canales nuevas o existentes con las columnas: canal, frecuencia y Fmin (mínima intensidad campo utilizada).

Botón: Lista de Canales para Banda II...

Se abre el editor de tabla conjuntamente con la lista de canales seleccionada o nueva para la banda II.

Parámetro: Lista de Canales para Banda II

Función: Lista de canales para Banda II.

Rango de Valor: <ninguno>, listas de canales nuevas o existentes con las columnas: canal, frecuencia y Fmin (mínima intensidad campo utilizada).

Botón: Lista de Canales para Banda III...

Se abre el editor de tabla conjuntamente con la lista de canales seleccionada o nueva para la banda III.

Parámetro: Lista de Canales para Banda III

Función: Lista de canales para Banda III.

Rango de Valor: <ninguno>, listas de canales nuevas o existentes con las columnas: canal, frecuencia y Fmin (mínima intensidad campo utilizada).

Botón: Lista de Canales para Banda IV/V...

Se abre el editor de tabla conjuntamente con la lista de canales seleccionada o nueva para la banda IV/V.

Parámetro: Lista de Canales para Banda IV/V

Función: Lista de canales para Banda IV/V.

Rango de Valor: <ninguno>, listas de canales nuevas o existentes con las columnas: canal, frecuencia y Fmin (mínima intensidad campo utilizada).

Botón: OK

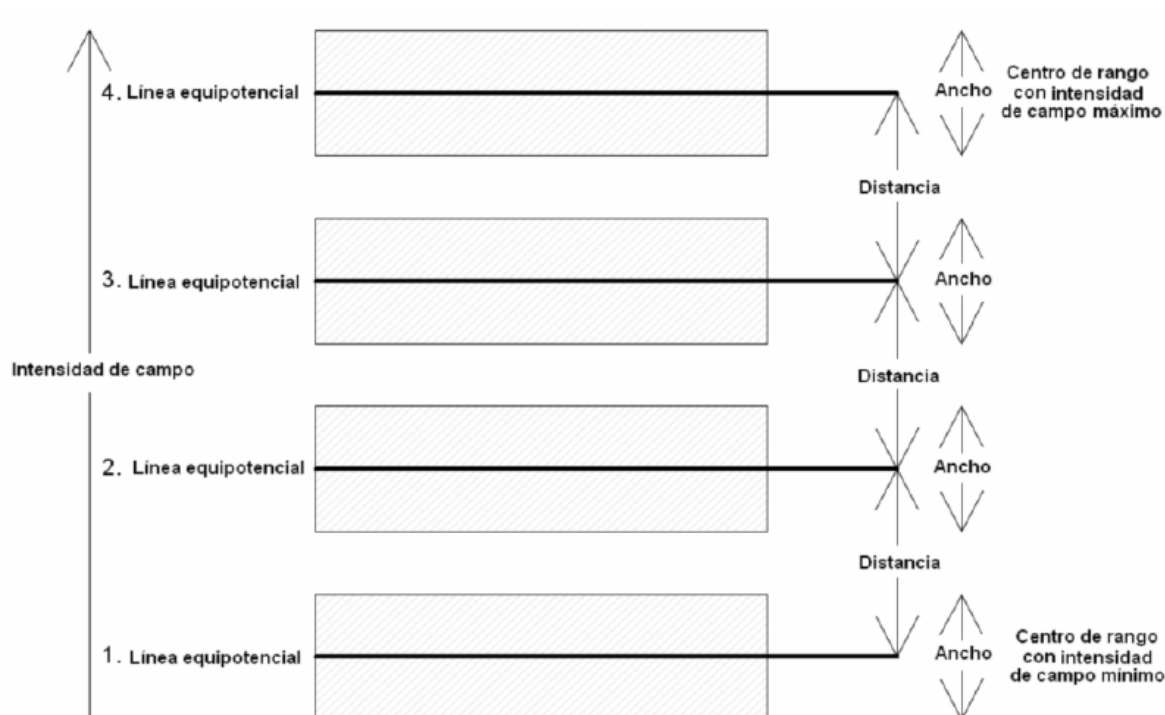
Los ajustes se guardan. Se cierra la ventana de diálogo.

- **Evaluación de las Líneas Equipotenciales**

Todos los resultados de medición asociados con una frecuencia de secuencia de medición son tenidos en cuenta en el display. Los rangos de intensidad de campo se definen. La selección de los resultados de medición puede ser limitada a través de los parámetros de span de tiempo y punto de medición.

Se define un máximo de 15 rangos de intensidad de campo por un rango central con intensidad de campo mínima, rango central con intensidad de campo máxima, distancia y ancho. Una línea equipotencial representa un rango de intensidad de campo. El diagrama a continuación explica los parámetros:

Fig. 4.27 Parámetros para la medición de intensidad de campo.



Autor: Rohde&Schwarz.

Se asigna automáticamente un color a cada rango de intensidad de campo. Cada valor medido se visualiza utilizando las coordenadas geográficas del punto de medición correspondiente y se representa con el símbolo x en el color del rango de intensidad de campo correspondiente.

Los puntos de medición vecinos con el mismo rango de intensidad de campo son vinculados con una línea recta (línea equipotencial; la línea y los puntos de medición tienen el mismo color). Ningún punto de medición es unido a más de dos de sus vecinos más cercanos. Con un número suficiente de puntos de medición se obtienen contornos similares a los que se obtienen en un mapa geográfico.

Parámetro: Frecuencia

Función: Frecuencia.

Rango de Valor: Todas las frecuencias ocurridas durante la medición actual; La frecuencia menor entre las frecuencias ocurridas en la medición actual.

Parámetro: Centro del Rango con mínima Intensidad de Campo

Función: Centro del rango de intensidad de campo con intensidad mínima.

Rango de Valor: $-\infty \dots \infty$ dB μ V/m; la mínima intensidad de campo de todos los resultados de medición para la frecuencia seleccionada para la medición actual.

Parámetro: Centro del Rango con máxima Intensidad de Campo

Función: Centro del rango de intensidad de campo con intensidad máxima.

Rango de Valor: $-\infty \dots \infty$ dB μ V/m; la máxima intensidad de campo de todas los resultados de medición para la frecuencia seleccionada para la medición actual.

Parámetro: Distancia

Función: Distancia de intensidad de campo entre dos líneas equipotenciales.

Rango de Valor: > 0 , 10 dB.

Parámetro: Ancho

Función: Todos los resultados de medición en el rango (Intensidad de Campo -

Ancho/2) < Intensidad de Campo _ (Intensidad de Campo + Ancho/2) son asignados a este rango de intensidad de campo.

Rango de Valor: > 0 , 5 dB.

Parámetro: Período

Función: El rango a visualizar puede ser limitado por un período.

Rango de Valor: Fecha, dependiendo de los ajustes de Windows y hora, en el formato

hh:mm:ss.

Parámetro: Punto de medición

Función: El rango a visualizar puede ser limitado por puntos de medición.

Rango de Valor: <todos>, todos los puntos de medición que ocurren en la medición actual.

Botón: OK

Se guardan los ajustes. Se cierra la ventana de diálogo.

Botón: Cancelar

Se cierra la ventana de diálogo.

Información de Calibración

La información acerca de los tiempos de calibración de las antenas, cables y receptores se ingresa en la ventana de diálogo de Datos de Calibración. Estos datos son utilizados para la impresión de las mediciones.

Parámetro: Antena

Función: Solo para el modo de medición Tn: Datos de calibración para la antena.

Rango de Valor: máx. 100 caracteres.

Parámetro: Antena 1

Función: Solo para el modo de medición TV: datos de calibración para la antena 1.

Rango de Valor: máx. 100 caracteres.

Parámetro: Antena 2

Función: Solo para el modo de medición TV: datos de calibración para la antena 2.

Rango de Valor: máx. 100 caracteres.

Parámetro: Cable

Función: Datos de calibración para el cable.

Rango de Valor: máx. 100 caracteres.

Parámetro: Receptor

Función: Solo para el modo de medición Tn: Datos de calibración para el receptor.

Rango de Valor: máx. 100 caracteres.

Parámetro: Receptor 1

Función: Solo para el modo de medición TV: Datos de calibración para el receptor 1.

Rango de Valor: máx. 100 caracteres.

Parámetro: Receptor 2

Función: Solo para el modo de medición TV: Datos de calibración para el receptor 2.

Rango de Valor: máx. 100 caracteres.

Parámetro: Compás

Función: Datos de calibración para el compás.

Rango de Valor: máx. 100 caracteres.

Botón: Aceptar Información de Calibración...

Se abre la ventana de diálogo Navegador.

Botón: OK

Se guardan los ajustes. Se cierra la ventana de diálogo.

Resumen de Resultados 1 ... 7

La ventana de diálogo del Resumen de Resultados 1 ... 7 muestra el resumen de los resultados de varios análisis.

Display: Lista del Resumen de Resultados

La lista del resumen de resultados con los parámetros N° MP, código postal, pueblo/ciudad, calle, grados de longitud, grados de latitud, intensidad de campo corregida del transmisor de evaluación, margen de intensidad de campo del transmisor de evaluación (Fmar), el margen de reflexión del transmisor de evaluación (Rmar), nombre del transmisor (margen de protección de todas las interferencias potenciales = margen de protección de los registros de análisis confirmados; la 2da. línea indica el estado de análisis; la 3era. línea indica la frecuencia de evaluación o el canal para el rango de medición Tn o TV; la 5ta. línea indica el canal de medición para el rango de medición de TV; la 6ta línea indica el offset del rango de medición TV y un margen mínimo de protección (Smar) con un código de color (el menor margen de protección de los márgenes

de protección de todas las interferencias potenciales). El código de color se define a continuación:

Tabla 4.1 Comparación de parámetros de medición.

Tipo de análisis Tn	Verde	Amarillo	Rojo
Análisis de Interferencias	Compatible: Fmar \geq 0 dB y Smar \geq 0 dB	Incompatible: Fmar \geq 0 dB y Smar $<$ 0 dB	Fmin no obtenida: Fmar $<$ 0 dB
Análisis de Cobertura	Cubierto: Fmar \geq 0 dB y Smar \geq 0 dB y Rmar \geq 0 %/kHz	No cubierto (interferencia): Fmar \geq 0 dB y Smar $<$ 0 dB y Rmar \geq 0 %/kHz	No cubierto: Fmar $<$ 0 dB o Rmar $<$ 0 %/kHz
Análisis de ocupación	-	-	-

Tipo de análisis TV	Verde	Amarillo	Rojo
Análisis de Interferencias	Compatible: Fmar \geq 0 dB y Smar \geq 0 dB	Incompatible: Fmar \geq 0 dB y Smar $<$ 0 dB	Fmin no obtenida: Fmar $<$ 0 dB
Análisis de Cobertura	Cubierto: Fmar \geq 0 dB y Smar \geq 0 dB y Rmar \geq 0	No cubierto (interferencia): Fmar \geq 0 dB y Smar $<$ 0 dB y Rmar \geq 0	No cubierto: Fmar $<$ 0 dB o Rmar $<$ 0
Análisis de ocupación	-	-	-

Autor: Xavier Páez

La lista se ordena en forma ascendente por los números de los puntos de medición. Las columnas de interferencias potenciales se ordenan en forma ascendente por las frecuencias de evaluación, luego por los nombres de los transmisores y finalmente de acuerdo con las frecuencias de medición.

Botón: Eliminar Columna

Solo activo si una columna es marcada en la lista de resumen de resultados: la columna marcada es eliminada después de una confirmación.

Parámetro: Título 2

Función: Título 2.

Rango de Valor: máx. 90 caracteres.

Botón: Imprimir

Solo activo si un número de interferencias potenciales es menor o igual a 12: La lista de resumen de resultados visualizada se imprime con el encabezamiento <Tipo de Resumen de Resultados>, luego de <Lineamientos> para el transmisor de Tn o TV, <nombre del transmisor de evaluación> <frecuencia de evaluación del transmisor de evaluación> y título 2, pie de página <número>, fecha, hora, <medición> y leyenda (asignación de colores) y todas las columnas. El pueblo/ciudad y la calle se reducen a un máximo de 20 caracteres.

Botón: OK

Se guardan los ajustes. Se cierra la ventana de diálogo.

Datos de Medición - <Medición > - <Punto de Medición>

La ventana de diálogo de los datos de medición FM - <secuencia de medición> - <punto de medición> puede ser utilizada para visualizar y editar los resultados de medición de los puntos de medición marcados en la secuencia de medición. Se pueden realizar mediciones unitarias y repeticiones de mediciones. Los resultados de medición también pueden ser reducidos y analizados.

Display: Lista de Resultados de medición

Lista de resultados de medición con los parámetros: fecha, hora, frecuencia de medición, nombres del transmisor, programa, código PI, intensidad de campo, offset de frecuencia, ERP, análisis, polarización, dirección al transmisor, altura de la antena de medición, identificación de sonido, desviación FM, reflexión, ancho de banda FI y comentarios.

Hacer un doble clic sobre un registro de datos tiene el mismo efecto que presionar el botón de MFF...

Botón: MFF...

No activo para una medición de ocupación si no se ha realizado una reducción. La ventana de diálogo de MFF se abre y se visualizan los parámetros del registro de datos marcado.

Botón: Registro de Datos de Medición...

La ventana de diálogo de registro de datos de medición se abre y se visualizan los parámetros del registro marcado.

Botón: Seleccionar...

La ventana de diálogo Seleccionar se abre.

Botón: Reducir

Solo activo para la tarea de medición de ocupación: reducción de registros de datos de medición a un registro de datos por transmisor con dirección al transmisor.

Después de la medición, hay varios registros de datos para cada frecuencia presente. El número depende del rango de rotación, el ancho de paso y la polarización de la antena. Sin embargo, como solamente interesa el registro con la máxima intensidad de campo por frecuencia y el mínimo Offset de frecuencia, el registro se reduce de la siguiente manera: el registro de datos con la máxima intensidad de campo es seleccionado para cada frecuencia, los otros son eliminados. Si el Offset de frecuencia es $<$ umbral en ON, se selecciona

solamente el registro de datos con la máxima intensidad de campo y un Offset de frecuencia menor o igual al umbral ingresado.

Parámetro: Offset de Frecuencia _ Umbral

Función: Solo activo para la tarea de medición de ocupación: criterio para reducción.

Rango de Valor: On, Off.

Parámetro: Umbral

Función: Solo activo si el Offset de frecuencia _ umbral en ON: Umbral.

Rango de Valor: ≥ 0 kHz.

Parámetro: Desviación FM _ Umbral

Función: Solo activo para la tarea de medición de ocupación: criterio para reducción.

Rango de Valor: On, Off.

Parámetro: Umbral

Función: Solo activo cuando el Offset de frecuencia _ umbral en ON: Umbral.

Rango de Valor: ≥ 0 kHz.

Botón: Re-medición

Solo activo para la tarea de medición de ocupación con reducción: se realiza la repetición de la medición.

Botón: Gráficas...

Solo activo para las mediciones de ocupación cuando se ejecutó la reducción: se abren las gráficas ESPECTRO MMFT y se visualiza la intensidad de campo versus la frecuencia de medición. El ajuste por omisión es Autoescalar todos los ejes en On (activado). En la línea de estado se visualiza <medición> y <número del punto de medición>.

Botón: Presentación Absoluta...

Solo activo para las tareas de control de medición: se abren las gráficas ABS CONTROL MMFT y se visualiza la intensidad de campo versus el tiempo de un transmisor. Se especifica el transmisor por su nombre y la frecuencia de medición de los registros de medición marcados. El ajuste por omisión es Autoescalar eje y en On (activado). En la línea de estado se visualizan <medición>, <número del punto de medición>, <frecuencia de medición> y <nombre del transmisor>.

Botón: Presentación de Diferencias...

Solo activo para tareas de control de medición. Solo activo si por lo menos dos mediciones han sido completadas: se abre la gráfica DIFF CONTROL MMFT y se visualiza la intensidad de campo – intensidad de campo de la primera medición versus el tiempo de un transmisor. El transmisor es definido por su nombre y por la frecuencia de medición de los registros de datos de medición marcados. El ajuste por omisión es Autoescalar eje y en On (activado). En la línea de estado se visualiza <medición>, <número del punto de medición>, <frecuencia de medición> y <nombre del transmisor>.

Botón: Imprimir

La lista de resultados de medición visualizada se imprime con el encabezamiento Medición Tn, el <nombre de archivo> de la medición y toda la

información asociada con el punto de medición menos la corrección de compás, pie de página <número>, fecha, hora y todas las columnas. El nombre del transmisor se reduce a un máximo de 20 caracteres, el programa a un máximo de 15 caracteres y los comentarios a un máximo de 20 caracteres.

Botón: Análisis...

Solo activo para las tareas de medición rastreo de la lista de transmisores y medición de ocupación cuando se ha realizado una reducción: se abre la ventana de diálogo Análisis FM. Se efectúa un análisis - como se describe bajo el botón Analizar en la ventana de diálogo Análisis FM – y los resultados se visualizan en la pantalla.

Botón: Cancelar

La ventana de diálogo y las gráficas abiertas previamente se cierran.

MFF

La ventana de diálogo MFF se utiliza para verificar y modificar los resultados de medición disponibles para generar nuevos resultados de medición de frecuencias individuales y ajustes de dispositivos de medición para otras tareas de medición.

Se pueden realizar las siguientes operaciones:

Mediciones unitarias o continuas en una frecuencia con varios ajustes de dispositivo, mediciones polares con varios ajustes de dispositivo y

Un programa de comparación entre un transmisor seleccionado de la lista de transmisores y un transmisor desconocido. El transmisor desconocido puede ser identificado escuchándolo y comparándolo en forma manual.

Parámetro: Posición de Antena

Función: Si se ha seleccionado ON, la antena se posiciona en la dirección requerida. De lo contrario, se realiza una medición polar utilizando los parámetros en el campo de ajustes de antena.

Rango de Valor: On, Off.

Parámetro: Identificación

Función: Solo activo si hay un decodificador RDS disponible y si la posición de la antena está en ON: Si se selecciona ON, se ejecuta el programa de identificación usando el código PI y la identificación de sonido.

Rango de Valor: On, Off.

Parámetro: Reflexión

Función: Solo activo para la posición de antena ON: Si se selecciona ON, se realiza la medición de la reflexión (medición de modulación AM y cálculo de FM / AM).

Rango de Valor: On, Off.

Botón: Paso Único

Solo activo si no fueron iniciadas las mediciones y si la posición de la antena se encuentra en ON: se realizan los chequeos mostrados en la secuencia Modo de Medición MTV. Se inicia una medición.

Botón: Iniciar

Solo activo si no fueron iniciadas las mediciones: se realizan los chequeos mostrados en la secuencia Modo de Medición MTV.

Para posición de antena ON: se inician mediciones continuas.

Para posición de antena OFF: se inician mediciones polares.

Botón: Detener

Solo activo si las mediciones han comenzado.

Se cancela la medición.

Botón: Insertar Registro de Medición

Solo activo si se dispone de un nuevo registro de datos de medición: El registro de datos de medición es insertado en las listas de resultados de medición como un nuevo registro de datos antes del registro de datos marcado actualmente.

Botón: Modificar Registro de Medición

Solo activo si el registro de datos de medición contiene datos modificados: El registro de datos de medición reemplaza el registro marcado en la lista de resultados de medición.

Botón: Modificar Parámetros

El nombre del transmisor, el programa, el análisis y los comentarios en los registros de datos de medición reemplazan los campos correspondientes en el registro de datos de medición actualmente marcado dentro de la lista de resultados de medición.

Botón: Cancelar

Se cierra la ventana de diálogo.

Elementos en el Campo Ajustes de Antena**Parámetro: Rango de Rotación**

Función: Solo activo para posición de antena en OFF: Rango de rotación de antena.

Rango de Valor: Inicio: 0 ... 357 < Finalización: 2 ... 359 grados.

Parámetro: Ancho de Paso

Función: Solo activo para posición de antena en OFF: Ancho de paso para la antena.

Rango de Valor: 2 ... 10 ... 360 grados.

Parámetro: Dirección

Función: Solo activo para posición de antena en ON: Acimut de antena.

Rango de Valor: 0 ... 359 grados; dirección del transmisor.

Parámetro: Polarización

Función: Polarización de antena.

Rango de Valor: H (horizontal), V (vertical).

Parámetro: Altura

Función: Altura de la antena de medición por encima del nivel del suelo.

Rango de Valor: 0.0 ... 9.5 ... 20.0 m.

Elementos en el Campo Ajuste del Receptor

Parámetro: Frecuencia

Función: Frecuencia de medición.

Rango de Valor: 0.001 ... 9999.999 MHz.

Parámetro: Detector

Función: Detector.

Rango de Valor: Ajustes del receptor.

Parámetro: Ancho de banda FI

Función: Ancho de banda FI.

Rango de Valor: Ajustes del receptor.

Parámetro: Atenuación de FR

Función: Atenuación FR.

Rango de Valor: Ajustes del receptor.

Parámetro: Atenuación FI

Función: Atenuación FI.

Rango de Valor: Ajustes del receptor.

Parámetro: Preamplificador

Función: Preamplificador.

Rango de Valor: Ajustes del receptor.

Parámetro: Demodulación

Función: Demodulación.

Rango de Valor: Ajustes del receptor.

Parámetro: Tiempo de Medición

Función: Tiempo de medición.

Rango de Valor: Ajustes del receptor.

Botón: Receptor...

Si está abierta la ventana de diálogo <nombre de dispositivo> del receptor para la ruta del sistema seleccionado, la ventana de diálogo se cierra. La ventana de diálogo <nombre de dispositivo> del receptor para la ruta de sistema seleccionada se abre nuevamente con los ajustes definidos del receptor. Los ajustes del dispositivo pueden ser editados bajo este ítem.

Con el botón OK, los ajustes del dispositivo son cargados en el Modo de Medición FMTV. Se cierra la ventana de diálogo <nombre del dispositivo>. Cuando se pulsa el botón CANCELAR, los ajustes del dispositivo no se cargan en el Modo de Medición FMTV. La ventana de diálogo <nombre del dispositivo> se cierra.

- **Elementos en el Campo Programa de Comparación**

Botón: Lista de Transmisores...

El editor de la lista de transmisores se abre conjuntamente con la lista de transmisores seleccionados.

Parámetro: Lista de Transmisores

Función: Lista de transmisores para la comparación de programas.

Rango de Valor: Listas de transmisores disponibles compatibles con el rango de medición.

Display: Buscar Resultados de la Lista de Transmisores

Buscar Resultados de la lista de transmisores con frecuencia, nombre de transmisor, programa, código PI, polarización, máx. ERP, distancia desde el transmisor.

Parámetro: Posición de Antena

Función: La antena se posiciona de acuerdo con las coordenadas en la lista de transmisores cuando se pulsa el botón de ajuste de registro de datos de transmisores.

Rango de Valor: On, Off.

Botón: Ajustar Registros de Datos de Transmisores

El receptor de medición y la antena están ajustados de acuerdo al registro de datos marcado en la lista de transmisores cuando se ingresa posición de antena en ON. El usuario ahora puede escuchar el programa.

Botón: Ajustar Registros de Datos de Medición

El receptor de medición y la antena se ajustan de acuerdo con los registros marcados en la lista de resultados de medición. El usuario ahora puede escuchar el programa.

Botón: Aplicar

El programa es transferido a los resultados de medición → Campo Programa.

- **Elementos en el Campo Lista de Transmisores de Referencia – Búsqueda**

Parámetro: Transmisor

Función: Nombre del transmisor como criterio de búsqueda:

Rango de Valor: vacío, máx. 32 caracteres.

Parámetro: Programa

Función: Programa como criterio de búsqueda.

Rango de Valor: vacío, máx. 25 caracteres.

Botón: Buscar

Utilizando los criterios de búsqueda nombre de transmisor y programa, se busca la lista de transmisores para todos los transmisores con estado B. El resultado es visualizado en la tabla de resultados de búsqueda de lista de transmisores.

- **Elementos en el Campo Registro de Datos de Medición**

Display: Fecha

Fecha

Display: Hora

Hora

Display: Frecuencia de Medición

Frecuencia de Medición

Parámetro: Transmisor

Función: Nombre o sitio del transmisor.

Rango de Valor: máx. 32 caracteres; se retiene una entrada existente durante una medición.

Parámetro: Programa

Función: Programa.

Rango de Valor: máx. 25 caracteres.

Display: Código PI

Código PI.

Display: Intensidad de Campo

Intensidad de campo.

Display: Offset de Frecuencia

Offset de Frecuencia.

Display: ERP

Potencia efectiva irradiada (Effective Radiated Power) del transmisor hacia un punto de medición.

Parámetro: Análisis

Función: Indica si el registro de datos se ha tomado en cuenta o no en el análisis.

Rango de Valor: SI, NO; se retiene una entrada existente durante una medición.

Display: Polarización

Polarización de la antena de medición.

Display: Dirección al Transmisor

Dirección al transmisor relativa a la antena de medición.

Display: Altura de la Antena de Medición

Altura de la antena de medición por encima del nivel del suelo.

Display: Identificación de Sonidos

Identificación de sonidos.

Display: Desviación FM

Desviación FM

Display: Reflexión

Flanco de respuesta de frecuencia.

Display: Ancho de banda FI

Ancho de banda FI.

Parámetro: Comentarios

Función: Comentarios.

Rango de Valor: máx. 90 caracteres; una entrada existente es retenida durante una medición.

- **Registro de Datos de Medición**

La ventana de diálogo Registro de datos de medición se utiliza para visualizar, insertar, modificar y eliminar registros de datos en la lista de resultados de medición.

Parámetro: Fecha

Función: Fecha

Rango de Valor: Fecha en formato dependiente de los ajustes de Windows.

Parámetro: Hora

Función: Hora

Rango de Valor: Hora en formato dependiente de los ajustes de Windows

Parámetro: Frecuencia de Medición

Función: Frecuencia de Medición.

Rango de Valor: 0.001 ... 9999.999 MHz.

Parámetro: Nombre del Transmisor

Función: Nombre o sitio del transmisor.

Rango de Valor: máx. 32 caracteres.

Parámetro: Programa

Función: Programa.

Rango de Valor: máx. 25 caracteres.

Parámetro: Código PI

Función: Código PI.

Rango de Valor: máx. 8 caracteres.

Parámetro: Intensidad de Campo

Función: Intensidad de Campo.

Rango de Valor: $-\infty \dots \infty$ dB μ V/m.

Parámetro: Offset de Frecuencia

Función: Offset de Frecuencia.

Rango de Valor: $-\infty.0 \dots \infty.0$ kHz.

Parámetro: ERP

Función: Potencia efectiva irradiada por el transmisor hacia un punto de medición.

Rango de Valor: 0 ... 99 dBW.

Parámetro: Análisis

Función: Indica si un registro de datos ha sido utilizado o no para el análisis.

Rango de Valor: sí, no.

Parámetro: Polarización

Función: Polarización de la antena de medición.

Rango de Valor: H (horizontal), V (vertical).

Parámetro: Dirección al Transmisor

Función: Dirección de la antena de medición relativa al transmisor.

Rango de Valor: 0 ... 359 grados.

Parámetro: Altura de la Antena de Medición

Función: Altura de la antena de medición por encima del nivel del suelo.

Rango de Valor: 0.0 ... 20.0 m.

Parámetro: Identificación de Sonido

Función: Identificación de sonido.

Rango de Valor: M (mono), S (estéreo).

Parámetro: Desviación FM

Función: Desviación FM.

Rango de Valor: ≥ 0 kHz.

Parámetro: Reflexión

Función: Flanco de respuesta de frecuencia

Rango de Valor: ≥ 0.0 %/kHz.

Parámetro: Ancho de banda FI

Función: Ancho de banda FI.

Rango de Valor: Ancho de banda FI del receptor de medición como valor kHz entero.

Parámetro: Comentarios

Función: Comentarios

Rango de Valor: máx. 90 caracteres.

Botón: Insertar

Solo activo si los campos de: fecha, hora, frecuencia, intensidad de campo, polarización y dirección al transmisor contienen datos.

Un nuevo registro de datos con los parámetros especificados es insertado en la lista de resultados de medición de acuerdo al criterio de orden. La intensidad de campo está marcada con un asterisco *.

Botón: Modificar

Solo activo si los campos contienen datos modificados y si los campos fecha, hora, frecuencia, intensidad de campo, polarización y dirección al Transmisor contienen datos.

El registro de datos de medición con los parámetros indicados reemplaza el registro de datos marcado en la lista de resultados de medición. La intensidad de campo está marcada con un asterisco * si la intensidad de campo ha sido modificada.

Botón: Borrar

No activo si <fin de tabla> está marcado:

Los registros de datos son borrados de la lista de resultados de medición luego una confirmación.

Botón: Siguiente

Se visualiza el registro de datos siguiente de la lista de resultados de medición.

Botón: Anterior

Se visualiza el registro de datos anterior de la lista de resultados de medición.

Botón: Cancelar

Se cierra la ventana de diálogo.

- **Seleccionar**

En la ventana de diálogo Seleccionar se pueden seleccionar los registros de datos de acuerdo a un criterio específico para visualización en las listas de resultados de medición.

Botón: Seleccionar todos los Juegos de Datos Existentes

Se visualizan todos los registros de datos de medición disponibles en las listas de resultados de medición.

Botón: Seleccionar Juegos de Datos sin Código PI

Los registros de datos de medición que tienen un Código PI son quitados de los registros de datos de medición visualizados.

Botón: Seleccionar Juegos de Datos sin Programa

Los registros de datos de medición que tienen un programa son quitados de los registros de datos de medición visualizados.

Parámetro: Analizar

Función: Solo relevante para el siguiente botón "Seleccionar juegos de datos con análisis <x>: Indica si se utiliza o no el registro de datos para el análisis.

Rango de Valor: sí, no.

Botón: Seleccionar Juegos de Datos con Análisis <x>

Los registros de datos de medición sin análisis <x> son eliminados de los registros de datos de medición visualizados.

Parámetro: Umbral

Función: Sólo relevante para el siguiente botón “Seleccionar juegos de datos con Offset de frecuencia _ umbral”: El umbral se puede especificar aquí.

Rango de Valor: ≥ 0 kHz.

Botón: Seleccionar Juegos de Datos con offset de frecuencia _ umbral

Los registros de datos de medición con offset de frecuencia mayor que el umbral especificado son eliminados de los juegos de datos de medición visualizados.

Parámetro: Umbral

Función: Solo relevante para el siguiente botón: “seleccionar juegos de datos con desviación FM _ umbral”: El umbral se puede especificar aquí.

Rango de Valor: ≥ 0 kHz.

Botón: Seleccionar Juegos de Datos con Desviación FM _ Umbral

Los juegos de datos de medición con una desviación FM mayor que la del umbral especificado son eliminados de los juegos de datos de medición visualizados.

Botón: Seleccionar Juegos de Datos donde el Código PI es diferente del Código PI de la lista de Transmisores

Solo activo para la tarea de medición de rastreo de lista de transmisores: Los juegos de datos con un Código PI distinto al Código PI en la lista de transmisores es eliminado de los juegos de datos de medición visualizados.

Botón: Cancelar

Se cierra la ventana de diálogo.

Display: Selección de Historial

Se muestra en pantalla la selección de historial. El historial es borrado cuando se pulsa el botón “Seleccionar todos los juegos de datos existentes”.

- **Análisis FM**

La ventana de diálogo Análisis FM se utiliza para realizar los análisis de los resultados de las mediciones. La mitad derecha de la ventana de diálogo de la lista de datos de análisis está completada con los valores calculados. Para esto las frecuencias de evaluación deben ser definidas en la lista de transmisores y debe haber un transmisor de evaluación especificado. Los transmisores de evaluación se muestran en rojo.

Si los valores de corrección de ruido y los márgenes de protección deben ser calculados durante el análisis, es esencial conocer los parámetros de desacople de dirección y el desacople de polarización de la antena receptora y el índice de protección. Estos parámetros son definidos por métodos de sintonización y lineamientos de cobertura indicados en los documentos de UIT y FTZ.

Display: Lista de Datos de Análisis

Lista de datos de análisis con los parámetros: frecuencia de Evaluación, frecuencia de medición, nombre de transmisor, programa, Intensidad de campo, dirección al transmisor, polarización, frecuencia de medición ERP, frecuencia de evaluación ERP, estado de análisis, dirección al punto de prueba, ángulo de desacople, desacople de dirección, desacople de polarización, diferencia de frecuencia, índice de protección, valor de corrección de ruido, margen de protección y resumen de resultados. Esta lista se ordena en forma ascendente

por los márgenes de protección. Los juegos de datos para el transmisor de evaluación se visualizan en rojo.

Hacer un doble clic sobre un juego de datos tiene el mismo efecto que hacer un clic sobre el botón Ajustar el transmisor de evaluación.

Parámetro: Regla

Función: Lineamientos para análisis.

Rango de Valor: UIT (margen de intensidad de campo / margen de reflexión: FTZ 175 R 4, desacople de dirección/ polarización: UIT-R BS.599, índices de protección: UIT-R, BS.412, FTZ mono (margen de intensidad de campo / margen de reflexión / desacople de dirección / índices de protección: FTZ 175 R 4 mono, desacople de polarización: UIT-R BS.599, FTZ estéreo (margen de intensidad de campo / margen de reflexión / desacople de dirección / intervalos de índices de protección: FTZ 175 R 4 estéreo, desacople de polarización: UIT-R BS.599).

Parámetro: Desacople de dirección

Función: Desacople de dirección.

Rango de Valor: Solo para los lineamientos estéreo de UIT y FTZ : On , Off; Solo para los lineamientos mono de FTz: Off.

Parámetro: Desacople de polarización

Función: Desacople de polarización.

Rango de Valor: On, Off.

Botón: Ajustar Transmisor de Evaluación

Solo para la tarea de medición rastreo de lista de transmisores. Solo activo si el transmisor utilizable ha sido definido en el editor de la lista de transmisores: La línea marcada se transfiere como transmisor de evaluación y se muestra en rojo.

Pueden ser seleccionados como transmisor de evaluación el transmisor utilizable a ser analizado, un transmisor utilizable o un transmisor de referencia para el transmisor utilizable. El ajuste del transmisor de evaluación por omisión es el transmisor utilizable para analizar.

Solo para mediciones de ocupación: La línea marcada es aceptada como transmisor de evaluación y se muestra en rojo. Para todos los juegos de datos de análisis cuya frecuencia de medición sea igual a la frecuencia de medición del transmisor de evaluación 400 kHz, la frecuencia de evaluación es asignada a la frecuencia de medición. A todos los demás juegos de datos de análisis se les asigna la frecuencia de evaluación 0.

Parámetro: Estado del Análisis

Función: Solo para la tarea de medición rastreo de lista de transmisores: Establece cuáles pueden ser utilizados para análisis.

Rango de Valor: Todos los estados de los transmisores relevantes de la lista de transmisores de evaluación.

Botón: Lista de Transmisores para Análisis...

Solo para la tarea de medición rastreo de lista de transmisores: Se abre el editor de lista de transmisores conjuntamente con la lista seleccionada de transmisores.

Parámetro: Lista de Transmisores para Análisis

Función: Solo para la tarea de medición rastreo de lista de transmisores: Lista de transmisores utilizados para análisis.

Rango de Valor: <ninguno>, lista de transmisores disponibles; la lista de transmisores seleccionados en la ventana de diálogo Medición<Medición>.

Parámetro: Intensidad de Campo corregida del Transmisor de Evaluación

Función: Solo para la tarea de medición rastreo de lista de transmisores: intensidad de campo corregida del transmisor de evaluación (Fcor): Intensidad de Campo + Frecuencia de Evaluación ERP – Frecuencia de Medición ERP del Transmisor de Evaluación.

Rango de Valor: $-\infty \dots \infty$ dB μ V/m.

Parámetro: Margen de Intensidad de Campo del Transmisor de Evaluación

Función: Margen de intensidad de campo del Transmisor de Evaluación (Fmar): Fcor – Fmin. De acuerdo a los lineamientos estéreo de UIT y FTZ, Fmin es 54 dB μ V/m y 48 dB μ V/m para mono FTZ.

Rango de Valor: $-\infty \dots \infty$ dB (valores enteros).

Parámetro: Margen de Reflexión del Transmisor de Evaluación

Función: Solo activo para los lineamientos FTZ mono y FTZ estéreo: Margen de reflexión del transmisor de evaluación (Rmar): Límite – Reflexión del Transmisor de Evaluación. De acuerdo a los lineamientos de FTZ mono, el límite es 6 %/kHz y 2 %/kHz para FTZ estéreo.

Rango de Valor: $-\infty \dots \infty$ a un lugar decimal.

Botón: Analizar

Solo activo si se selecciona un transmisor de evaluación:

Solo para la tarea de medición rastreo de lista de transmisores:

Al abrir la ventana de diálogo y seleccionar una nueva lista de transmisores para análisis, se determinan los juegos de datos de análisis de la siguiente manera:

- La frecuencia de evaluación de la lista de transmisores para análisis es asignada a cada juego de datos de medición con análisis SI. Los juegos de datos de medición con análisis.
NO son ignorados.
- Se busca en la lista de transmisores un juego de datos de transmisor cuya frecuencia corresponda a la frecuencia de evaluación y cuyo nombre de transmisor corresponda al nombre del transmisor en el juego de datos de medición. Si se puede seleccionar entre varios juegos de datos de transmisores, se seleccionará el juego de datos del transmisor con el estado B. Si no hay juegos de datos del transmisor con estado B, el usuario será consultado para confirmar qué estado desea seleccionar. Este estado será referido como el estado de análisis original.
- Cuando se encuentra un juego de datos de transmisor, se genera un juego de datos de análisis a partir del juego de datos del transmisor y del juego de datos de medición de la siguiente manera:

Tabla 4.2 Cuadro de evaluación de parámetros medidos

Frecuencia de Evaluación	Parámetros del juego de datos del transmisor
Frecuencia de medición, Nombre del Transmisor, Programa , Intensidad de Campo, Dirección al Transmisor, Polarización, Reflexión	Parámetros del juego de datos de medición
Frecuencia de Medición ERP	Si la frecuencia de evaluación ERP está vacía, la frecuencia de medición ERP permanece vacía. ERP al punto de medición de la lista de transmisores para análisis: el criterio de búsqueda es Frecuencia = (frecuencia de medición redondeada a 100 kHz), nombre del transmisor = nombre del transmisor en el juego de datos de medición, estado = B. Si no se encuentra juego de datos, la frecuencia de medición ERP permanece vacía.
Frecuencia de evaluación ERP	Si la frecuencia de medición ERP está vacía, la frecuencia de evaluación ERP permanece vacía. ERP al punto de medición de la lista de transmisores para análisis: el criterio de búsqueda es Frecuencia, Nombre del Transmisor = Nombre del Transmisor del juego de datos de medición, estado = B. Si no se encuentra juego de datos, la frecuencia de evaluación ERP permanece vacía.
Estado de Análisis	Definición en paso 2
Dirección al punto de prueba	Se calcula desde el transmisor y las coordenadas del punto de medición.
Ángulo de desacople	Magnitud (((Direcc.al Transmisor) – (Direcc.de Análisis al Transmisor)) mod 180)

Autor Xavier Páez

El análisis de los juegos de datos se determina de acuerdo con los parámetros seleccionados de estado de análisis de la siguiente manera:

Si la lista de transmisores de análisis contiene juegos de datos de un transmisor cuya frecuencia y nombre corresponden a la frecuencia de evaluación y nombre del transmisor en el juego de datos de análisis y cuyo estado corresponde con el parámetro de estado de análisis, los juegos de datos de análisis se duplican y toman el estado de análisis original. Los parámetros de frecuencia de medición ERP, frecuencia de evaluación ERP, dirección al punto de medición, ángulo de desacople, desacople de dirección, desacople de polarización, diferencia de frecuencia, índice de protección, valor de corrección de ruido y margen de protección son recalculados como se describe más arriba.

El siguiente ejemplo explica cómo utilizarlo:

Tabla 4.3 Lista de Transmisores para Análisis

Frecuencia de Evaluac. MHz	Frecuencia MHz	Estado	Medición	Nombre del Transmisor	Explicación
101.800	101.800	B	x	Constance	Transmisor utilizable a ser analizado
101.800	101.800	K		Constance	Transmisor utilizable
101.800	101.800	A		Constance	Transmisor utilizable
101.800	96.700	B	x	Constance	Transmisor de referencia para el transmisor utilizable
0.000	96.700	K		Constance	Transmisor irrelevante
101.600	101.500	B	x	Sántis	Interferencia potencial
101.600	101.500	K		Sántis	Interferencia potencial
101.600	101.600	A		Sántis	Interferencia potencial
101.600	99.000	B	x	Sántis	Transmisor de referencia para transmisor utilizable
0.000	99.000	K		Sántis	Transmisor irrelevante
101.900	101.900	B	x	Wildegg	Interferencia potencial
101.900	101.900	K		Wildegg	Interferencia potencial
101.900	94.9	B	x	Wildegg	Transmisor de referencia para transmisor utilizable
0.000	101.300	B	x	Hornfluh	Transmisor irrelevante
0.000	101.300	K		Hornfluh	Transmisor irrelevante

Autor Xavier Páez

Tabla 4.4 Resultados de Medición

Frecuencia de Medición MHz	Estado	Nombre del Transmisor	Análisis	Explicación
101.800	B	Constance	x	Transmisor utilizable a ser analizado
96.700	B	Constance	x	Transmisor de referencia para transmisor utilizable
101.500	B	Sántis	x	Interferencia potencial
99.000	B	Sántis	x	Transmisor de referencia para transmisor potencial
101.900	B	Wildeg	x	Interferencia potencial
94.9	B	Wildeg	x	Transmisor de referencia para transmisor potencial
101.300	B	Hornfluh	x	Transmisor irrelevante

Autor Xavier Páez

Tabla 4.5 Juegos de datos de análisis luego del análisis inicial con estado de análisis original

Frecuencia de Evaluac. MHz	Frecuencia de Medición MHz	Nombre del Transmisor	Estado de Análisis	Explicación
101.800	101.800	Constance	B	Transmisor de Evaluación
101.800	96.700	Constance	B	Posible Transmisor de evaluación
101.600	101.500	Sántis	A	
101.600	99.000	Sántis	A	
101.900	101.900	Wildeg	B	
101.900	94.9	Wildeg	B	

Autor Xavier Páez

Tabla 4.6 Juegos de datos de análisis, estado de análisis A.

Frecuencia de Evaluac. MHz	Frecuencia de Medición MHz	Nombre del Transmisor	Estado de Análisis	Explicación
101.800	101.800	Constance	B	Transmisor de Evaluación
101.800	96.700	Constance	B	Posible Transmisor de evaluación
101.800	101.800	Constance	A	Posible Transmisor de evaluación
101.800	96.700	Constance	A	Posible Transmisor de evaluación
101.600	101.500	Sántis	A	
101.600	99.000	Sántis	A	
101.900	101.900	Wildegg	B	
101.900	94.9	Wildegg	B	

Autor Xavier Páez

Tabla 4.7 Juegos de datos de análisis, estado de análisis K.

Frecuencia de Evaluac. MHz	Frecuencia de Medición MHz	Nombre del Transmisor	Estado de Análisis	Explicación
101.800	101.800	Constance	B	Transmisor de Evaluación
101.800	96.700	Constance	B	Posible Transmisor de evaluación
101.800	101.800	Constance	A	Posible Transmisor de evaluación
101.800	96.700	Constance	A	Posible Transmisor de evaluación
101.800	101.800	Constance	K	Posible Transmisor de evaluación
101.800	96.700	Constance	K	Posible Transmisor de evaluación
101.600	101.500	Sántis	A	
101.600	99.000	Sántis	A	
101.900	101.900	Wildegg	B	
101.900	94.9	Wildegg	B	
101.900	101.900	Wildegg	K	
101.900	94.9	Wildegg	K	

Autor Xavier Páez

4.6 PRUEBAS.

A continuación presentamos un resumen de las pruebas realizadas mediante este sistema remoto utilizando el **DEMO de software ARGUS**, poniendo énfasis en la medición de estaciones de Frecuencia Modulada.

Resultados de Monitoreo de la frecuencia 102,9 MHz (Radio MEGAESTACION - Quito)

Tabla 4.8 Resultados de monitoreo de la estación MEGAESTACION

Tiempo Fecha + Hora	Frecuencia MHz	Level dBμV/m	FM kHz	Bandwidth Hz
14/06/2006 9:41:46,656	102,900000	81,2	117,859	167500
14/06/2006 9:41:47,484	102,900100	81,1	121,236	196250
14/06/2006 9:41:48,156	102,900000	81,2	114,173	162500
14/06/2006 9:41:49,078	102,900000	81,2	116,795	146000
14/06/2006 9:41:49,953	102,900000	81,4	121,933	212250
14/06/2006 9:41:50,921	102,900000	81,1	118,825	135500
14/06/2006 9:41:51,828	102,900000	81,3	117,537	245500
14/06/2006 9:41:52,750	102,900000	81,1	117,370	229750
14/06/2006 9:41:53,562	102,900200	80,9	129,783	188250
14/06/2006 9:41:54,468	102,900100	81,1	127,609	100500
14/06/2006 9:41:55,593	102,900000	81,1	117,743	84750
14/06/2006 9:41:56,234	102,899900	81,0	126,934	193750
14/06/2006 9:41:57,140	102,899700	81,1	119,275	196000
14/06/2006 9:41:57,812	102,899500	81,1	122,246	180750
14/06/2006 9:41:58,640	102,899600	81,2	124,660	238500
14/06/2006 9:42:00,468	102,900000	81,1	119,887	230500
14/06/2006 9:42:01,593	102,900200	81,0	127,420	174750

Autor: Xavier Páez

Resultados de Monitoreo de la frecuencia 107,7 MHz (Radio MAS CANDELA - Quito)

Tabla 4.9 Resultados de monitoreo estación MAS CANDELA.

Tiempo Fecha + Hora	Frecuencia MHz	Level dBμV/m	FM kHz	Bandwidth Hz
14/06/2006 9:50:01,468	107,700100	74,1	171,700	166500
14/06/2006 9:50:02,484	107,700000	73,7	239,534	194000
14/06/2006 9:50:03,500	107,699900	73,7	243,849	249000
14/06/2006 9:50:04,406	107,699900	74,1	164,559	215000
14/06/2006 9:50:05,421	107,699900	73,8	238,183	288750
14/06/2006 9:50:06,093	107,700000	74,0	176,436	159000
14/06/2006 9:50:06,984	107,700000	74,2	190,688	245000
14/06/2006 9:50:07,859	107,700000	74,1	167,855	183000
14/06/2006 9:50:08,781	107,700000	74,1	184,431	237500
14/06/2006 9:50:09,671	107,700000	74,2	132,269	144750
14/06/2006 9:50:10,500	107,699900	74,0	194,302	260500
14/06/2006 9:50:11,421	107,699900	74,1	130,704	161000
14/06/2006 9:50:12,140	107,699900	74,1	129,790	218500
14/06/2006 9:50:13,031	107,699900	73,9	187,235	116750
14/06/2006 9:50:13,921	107,700000	74,0	176,147	258750

Autor: Xavier Páez

Resultados de Monitoreo de la frecuencia 88,1 MHz (Radio LATINA - Quito)

Tabla 4.10 Resultados de monitoreo de la estación LATINA

Tiempo Fecha + Hora	Frecuencia MHz	Level dBμV/m	FM kHz	Bandwidth Hz
14/06/2006 9:29:25,109	88,101000	74,7	120,154	233000
14/06/2006 9:29:27,109	88,101800	74,8	112,940	192750
14/06/2006 9:29:28,062	88,101800	74,7	118,899	234250
14/06/2006 9:29:29,187	88,101700	74,7	119,229	150750
14/06/2006 9:29:30,125	88,101800	74,8	117,310	227750
14/06/2006 9:29:30,843	88,101800	74,6	117,928	199250
14/06/2006 9:29:31,781	88,101900	74,5	121,043	210750
14/06/2006 9:29:32,937	88,101900	74,5	115,407	206750
14/06/2006 9:29:34,218	88,101700	74,6	114,051	202000
14/06/2006 9:29:34,890	88,101700	74,6	119,160	172250
14/06/2006 9:29:35,828	88,101800	74,6	116,825	207750

Autor: Xavier Páez

Resultados de Monitoreo de la frecuencia 93,5 MHz (Radio UNIVERSAL - Quito)

Tabla 4.11 Resultados de monitoreo de la estación UNIVERSAL

Tiempo Fecha + Hora	Frecuencia MHz	Level BμV/m	FM kHz	Bandwidth Hz
12/10/2005 8:43:45,957	93,550000	37,3	52,901	102000
12/10/2005 8:43:46,227	93,550000	37,2	51,269	108000
12/10/2005 8:43:46,498	93,550000	35,7	34,094	101500
12/10/2005 8:43:46,758	93,550000	34,2	48,504	94500
12/10/2005 8:43:47,028	93,550000	35,9	50,440	113500
12/10/2005 8:43:47,299	93,550000	35,3	50,264	94500
12/10/2005 8:43:47,569	93,550000	37,4	51,157	110500
12/10/2005 8:43:47,829	93,550000	37,6	54,222	106500
12/10/2005 8:43:48,100	93,550000	35,9	43,548	103000
12/10/2005 8:43:48,360	93,550000	35,4	59,252	105500
12/10/2005 8:43:48,631	93,550000	36,6	42,911	112000
12/10/2005 8:43:48,901	93,550000	35,6	39,786	89000
12/10/2005 8:43:49,161	93,550000	34,5	38,240	117500
12/10/2005 8:43:49,432	93,550000	32,1	49,816	103000
12/10/2005 8:43:49,702	93,550000	33,9	59,953	121500
12/10/2005 8:43:49,973	93,550000	37,0	54,698	108500
12/10/2005 8:43:50,233	93,550000	36,9	53,623	107500
12/10/2005 8:43:50,503	93,550000	34,9	51,226	127000
12/10/2005 8:43:50,774	93,550000	34,7	46,624	92500
12/10/2005 8:43:51,304	93,550000	34,4	36,776	111500
12/10/2005 8:43:51,575	93,550000	34,7	40,983	111500
12/10/2005 8:43:51,835	93,550000	36,0	56,255	113500
12/10/2005 8:43:52,106	93,550000	34,2	49,449	98500

Autor: Xavier Páez

Resultados de Monitoreo de la frecuencia 88,5 MHz (Radio METRO - Quito)

Tabla 4.12 Resultados de monitoreo de la estación METRO

Tiempo Fecha + Hora	Frecuencia MHz	Level dBμV/m	FM kHz	Bandwidth Hz
14/06/2006 9:33:29,250	88,500000	89,1	99,553	169500
14/06/2006 9:33:30,125	88,499900	89,3	96,625	160250
14/06/2006 9:33:31,015	88,500100	89,2	98,426	221500
14/06/2006 9:33:31,890	88,499900	89,2	98,047	164750
14/06/2006 9:33:32,890	88,499900	89,1	98,860	190750
14/06/2006 9:33:33,937	88,500000	89,0	100,306	207250
14/06/2006 9:33:34,843	88,500000	89,1	99,814	198500
14/06/2006 9:33:35,828	88,500000	88,9	96,750	198500
14/06/2006 9:33:36,765	88,500000	88,9	97,845	200500
14/06/2006 9:33:37,843	88,500000	88,9	99,747	166500
14/06/2006 9:33:38,781	88,499800	88,9	99,146	200250
14/06/2006 9:33:39,796	88,500000	88,9	97,675	189250
14/06/2006 9:33:40,828	88,500100	89,0	97,501	204250
14/06/2006 9:33:41,859	88,499900	89,0	99,748	228500
14/06/2006 9:33:42,843	88,499900	88,9	99,119	222500
14/06/2006 9:33:43,812	88,500000	89,0	101,203	190750
14/06/2006 9:33:44,875	88,499900	89,0	101,939	207250
14/06/2006 9:33:45,890	88,499900	88,9	100,332	198500
14/06/2006 9:33:46,812	88,500000	89,0	100,671	198500
14/06/2006 9:33:47,812	88,500000	89,1	99,917	193250

Autor: Xavier Páez

Resultados de Monitoreo de la frecuencia 89,3 MHz (Radio HCJB - Quito)

Tabla 4.13 Resultados de monitoreo de la estación HCJB

Tiempo Fecha + Hora	Frecuencia MHz	Level dBμV/m	FM kHz	Bandwidth Hz
14/06/2006 9:36:15,140	89,300000	92,0	75,114	130250
14/06/2006 9:36:16,234	89,300000	92,0	73,625	76750
14/06/2006 9:36:17,093	89,300000	91,9	63,051	91500
14/06/2006 9:36:18,015	89,300000	92,0	57,093	100000
14/06/2006 9:36:19,078	89,300000	92,1	74,973	122000
14/06/2006 9:36:19,984	89,300100	92,0	74,546	86250
14/06/2006 9:36:20,890	89,300000	92,0	61,424	89250
14/06/2006 9:36:21,859	89,300000	92,0	70,743	92000
14/06/2006 9:36:22,921	89,300000	92,0	74,223	161000
14/06/2006 9:36:23,828	89,300000	92,0	41,958	82500
14/06/2006 9:36:24,921	89,300000	91,9	60,683	48750
14/06/2006 9:36:25,921	89,300000	91,9	59,297	80250
14/06/2006 9:36:26,937	89,300000	91,9	38,196	93250
14/06/2006 9:36:27,828	89,300000	92,0	73,271	88750
14/06/2006 9:36:28,656	89,300000	92,0	57,013	51250
14/06/2006 9:36:29,609	89,300100	91,9	58,676	54250
14/06/2006 9:36:30,593	89,300100	91,9	63,798	141500
14/06/2006 9:36:31,703	89,300000	91,9	74,663	59750

Autor: Xavier Páez

Resultados de Monitoreo de la frecuencia 100,5 MHz (Radio ZARACAY - Quito)

Tabla 4.14 Resultados de monitoreo de la estación ZARACAY

Tiempo Fecha + Hora	Frecuencia MHz	Level dB μ V/m	FM kHz	Bandwidth Hz
14/06/2006 9:40:15,031	100,500000	76,6	98,572	176500
14/06/2006 9:40:15,984	100,499800	76,5	96,781	220750
14/06/2006 9:40:16,781	100,499900	76,3	94,189	198500
14/06/2006 9:40:17,578	100,500000	76,5	93,035	122500
14/06/2006 9:40:18,515	100,499700	76,6	96,409	209500
14/06/2006 9:40:21,437	100,499800	76,5	99,464	193250
14/06/2006 9:40:22,234	100,500000	76,6	101,631	200500
14/06/2006 9:40:23,125	100,499900	76,7	105,858	202250
14/06/2006 9:40:23,796	100,500000	76,6	97,835	208750

Autor: Xavier Páez

Resultados de Monitoreo de la frecuencia 105,3 MHz (Radio KISS - Quito)

Tabla 4.15 Resultados de monitoreo de la estación KISS

Tiempo Fecha + Hora	Frecuencia MHz	Level dB μ V/m	FM kHz	Bandwidth Hz
14/06/2006 9:43:24,156	105,300000	70,6	107,773	184750
14/06/2006 9:43:24,828	105,300100	70,7	104,612	165000
14/06/2006 9:43:25,687	105,300100	70,6	111,917	211250
14/06/2006 9:43:26,656	105,300200	70,6	114,354	212500
14/06/2006 9:43:27,609	105,300300	70,5	115,010	219000
14/06/2006 9:43:28,515	105,300000	70,5	110,552	168750
14/06/2006 9:43:29,328	105,300100	70,1	106,094	165500

Autor: Xavier Páez

Resultados de Monitoreo de la frecuencia 106,5 MHz (Radio HORIZONTE - Quito)

Tabla 4.16 Resultados de monitoreo de la estación HORIZONTE

Tiempo Fecha + Hora	Frecuencia MHz	Level dBμV/m	FM kHz	Bandwidth Hz
14/06/2006 9:45:02,468	106,500000	79,8	125,719	220250
14/06/2006 9:45:03,578	106,500000	79,8	120,750	177500
14/06/2006 9:45:04,500	106,500100	79,8	115,529	167250
14/06/2006 9:45:05,515	106,500100	79,7	128,330	218500
14/06/2006 9:45:06,437	106,500000	79,6	124,530	146750
14/06/2006 9:45:07,437	106,500000	79,7	134,688	172500
14/06/2006 9:45:08,171	106,500100	79,7	133,883	159500
14/06/2006 9:45:08,859	106,499900	79,6	118,981	138250
14/06/2006 9:45:09,750	106,499900	79,9	113,307	155250
14/06/2006 9:45:10,593	106,500200	79,7	134,557	197000
14/06/2006 9:45:11,609	106,500000	79,8	113,504	168000
14/06/2006 9:45:12,515	106,500000	79,9	120,398	174750
14/06/2006 9:45:13,125	106,500000	79,9	119,829	262500
14/06/2006 9:45:14,015	106,500100	79,7	112,776	154750
14/06/2006 9:45:15,671	106,500000	79,7	127,509	145500
14/06/2006 9:45:16,484	106,500200	79,7	129,899	172000
14/06/2006 9:45:17,171	106,500100	79,9	111,439	165000
14/06/2006 9:45:18,062	106,500100	79,7	127,096	169250

Autor: Xavier Páez

Resultados de Monitoreo de la frecuencia 107,3 MHz (Radio JC - Quito)

Tabla 4.17 Resultados de monitoreo de la estación JC

Tiempo Fecha + Hora	Frecuencia MHz	Level dBμV/m	FM kHz	Bandwidth Hz
14/06/2006 9:46:38,859	107,300000	65,6	116,371	150750
14/06/2006 9:46:39,750	107,300100	65,9	116,055	215750
14/06/2006 9:46:40,578	107,299900	65,0	116,574	195500
14/06/2006 9:46:41,593	107,299800	65,4	118,298	172500
14/06/2006 9:46:42,500	107,300100	65,6	116,068	182000
14/06/2006 9:46:43,171	107,300000	65,4	117,686	170250
14/06/2006 9:46:44,062	107,299800	65,7	115,487	218250
14/06/2006 9:46:44,953	107,299900	64,6	258,923	289000
14/06/2006 9:46:45,765	107,299900	65,1	260,525	269250
14/06/2006 9:46:46,671	107,300100	64,8	258,350	283000
14/06/2006 9:46:47,468	107,300000	65,3	257,824	286500
14/06/2006 9:46:48,500	107,300100	64,7	258,345	288250
14/06/2006 9:46:49,406	107,299800	65,2	258,301	279000
14/06/2006 9:46:50,437	107,299700	64,7	260,077	291000
14/06/2006 9:46:51,437	107,299800	65,0	258,460	266750
14/06/2006 9:46:52,453	107,299900	64,2	265,775	268250
14/06/2006 9:46:53,468	107,299900	65,1	258,594	277500
14/06/2006 9:46:54,593	107,299800	65,4	258,600	265000

Autor: Xavier Páez

**RESULTADOS DEL MONITOREO REALIZADO A TODAS LAS
ESTACIONES DE RADIODIFUSION DE FM QUE OPERAN EN QUITO
(MODO SCAN)**

Tabla 4.18 Resultado general del monitoreo de estaciones de Quito.

Tiempo Fecha + Hora	Frecuencia MHz	Level BμV/m
05/01/2007 16:41:03,281	88,100000	71,7
05/01/2007 16:41:03,281	88,300000	56,6
05/01/2007 16:41:03,281	88,500000	86,6
05/01/2007 16:41:03,281	88,700000	45,5
05/01/2007 16:41:03,281	88,900000	41,0
05/01/2007 16:41:03,281	89,100000	46,5
05/01/2007 16:41:03,281	89,300000	91,4
05/01/2007 16:41:03,281	89,500000	54,9
05/01/2007 16:41:03,281	89,700000	85,3
05/01/2007 16:41:03,281	89,900000	52,8
05/01/2007 16:41:03,281	90,100000	78,3
05/01/2007 16:41:03,281	90,300000	38,2
05/01/2007 16:41:03,281	90,500000	93,7
05/01/2007 16:41:03,281	90,700000	42,1
05/01/2007 16:41:03,281	90,900000	89,1
05/01/2007 16:41:03,281	91,100000	46,0
05/01/2007 16:41:03,281	91,300000	87,5
05/01/2007 16:41:03,281	91,500000	44,5
05/01/2007 16:41:03,281	91,700000	85,4
05/01/2007 16:41:03,281	91,900000	42,9
05/01/2007 16:41:03,281	92,100000	81,3
05/01/2007 16:41:03,281	92,300000	41,3

Continuación de la Tabla 4.18

Tiempo	Frecuencia	Level
Fecha + Hora	MHz	BμV/m
05/01/2007 16:41:03,281	92,500000	86,3
05/01/2007 16:41:03,281	92,700000	43,2
05/01/2007 16:41:03,281	92,900000	83,7
05/01/2007 16:41:03,281	93,100000	47,6
05/01/2007 16:41:03,281	93,300000	88,6
05/01/2007 16:41:03,281	93,500000	57,1
05/01/2007 16:41:03,281	93,700000	72,0
05/01/2007 16:41:03,281	93,900000	42,5
05/01/2007 16:41:03,281	94,100000	89,0
05/01/2007 16:41:03,281	94,300000	53,4
05/01/2007 16:41:03,281	94,500000	84,9
05/01/2007 16:41:03,281	94,700000	42,3
05/01/2007 16:41:03,281	94,900000	86,3
05/01/2007 16:41:03,281	95,100000	42,3
05/01/2007 16:41:03,281	95,300000	84,2
05/01/2007 16:41:03,281	95,500000	54,7
05/01/2007 16:41:03,281	95,700000	76,1
05/01/2007 16:41:03,281	96,100000	71,1
05/01/2007 16:41:03,281	96,300000	37,0
05/01/2007 16:41:03,281	96,500000	83,0
05/01/2007 16:41:03,281	96,700000	40,0
05/01/2007 16:41:03,281	96,900000	76,9
05/01/2007 16:41:03,281	97,100000	43,0
05/01/2007 16:41:03,281	97,300000	79,4
05/01/2007 16:41:03,281	97,500000	42,4
05/01/2007 16:41:03,281	97,700000	85,3
05/01/2007 16:41:03,281	97,900000	40,8

Continuación de la Tabla 4.18

Tiempo	Frecuencia	Level
Fecha + Hora	MHz	BμV/m
05/01/2007 16:41:03,281	98,100000	76,8
05/01/2007 16:41:03,281	98,300000	47,7
05/01/2007 16:41:03,281	98,500000	75,7
05/01/2007 16:41:03,281	98,700000	37,2
05/01/2007 16:41:03,281	98,900000	84,1
05/01/2007 16:41:03,281	99,100000	41,1
05/01/2007 16:41:03,281	99,300000	74,0
05/01/2007 16:41:03,281	99,500000	43,0
05/01/2007 16:41:03,281	99,700000	81,0
05/01/2007 16:41:03,281	99,900000	41,9
05/01/2007 16:41:03,281	100,100000	79,4
05/01/2007 16:41:03,281	100,300000	35,9
05/01/2007 16:41:03,281	100,500000	78,4
05/01/2007 16:41:03,281	100,700000	37,9
05/01/2007 16:41:03,281	100,900000	38,9
05/01/2007 16:41:03,281	101,100000	36,3
05/01/2007 16:41:03,281	101,300000	51,8
05/01/2007 16:41:03,281	101,500000	40,3
05/01/2007 16:41:03,281	101,700000	83,3
05/01/2007 16:41:03,281	102,100000	82,8
05/01/2007 16:41:03,281	102,300000	41,7
05/01/2007 16:41:03,281	102,500000	81,2
05/01/2007 16:41:03,281	102,700000	51,7
05/01/2007 16:41:03,281	102,900000	79,2
05/01/2007 16:41:03,281	103,100000	42,7
05/01/2007 16:41:03,281	103,300000	76,7
05/01/2007 16:41:03,281	103,500000	36,6

Continuación de la tabla 4.18

Tiempo	Frecuencia	Level
Fecha + Hora	MHz	BμV/m

05/01/2007 16:41:03,281	103,700000	76,6
05/01/2007 16:41:03,281	103,900000	38,1
05/01/2007 16:41:03,281	104,100000	55,6
05/01/2007 16:41:03,281	104,300000	40,1
05/01/2007 16:41:03,281	104,500000	74,1
05/01/2007 16:41:03,281	104,700000	43,0
05/01/2007 16:41:03,281	104,900000	76,0
05/01/2007 16:41:03,281	105,100000	40,5
05/01/2007 16:41:03,281	105,300000	73,5
05/01/2007 16:41:03,281	105,500000	36,5
05/01/2007 16:41:03,281	105,700000	75,5
05/01/2007 16:41:03,281	105,900000	46,5
05/01/2007 16:41:03,281	106,100000	75,9
05/01/2007 16:41:03,281	106,300000	44,9
05/01/2007 16:41:03,281	106,500000	79,4
05/01/2007 16:41:03,281	106,700000	35,0
05/01/2007 16:41:03,281	106,900000	65,0
05/01/2007 16:41:03,281	107,100000	43,0
05/01/2007 16:41:03,281	107,300000	69,4
05/01/2007 16:41:03,281	107,500000	34,4
05/01/2007 16:41:03,281	107,700000	72,9

Autor: Xavier Páez

4.6.1 Pruebas realizadas en la ciudad de Tulcán.

A fin de tener un diagnóstico de la ocupación del espectro radioeléctrico en la banda de frecuencia modulada (88 a 108 MHz) en la ciudad de Tulcán, se realizó pruebas con equipos proporcionados en calidad de préstamo, por parte

de la empresa Rhode&Scharz, lo que permitió establecer los parámetros de operación de radios colombianas que eran detectadas en la ciudad de Tulcán, lo que permitirá a futuro contribuir con una mejor regulación del espectro radioeléctrico esta zona de frontera. El control de esta estación monitorea se realizó desde la ciudad de Quito.

Tabla 4.19 Estaciones de Radiodifusión FM detectadas en Tulcán – Feb 07

FRECUENCIA	NIVEL DE SEÑAL (dBuV)			ESTADO
	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO	
88.10	53.6	69.1	58.6232	ACTIVA (COLOMBIA)
88.50	77.1	80.6	80.0661	ACTIVA
88.90	57.1	47.6	53.3821	LIBRE
89.30	48.1	56.1	52.6036	ACTIVA
89.70	75.1	79.6	78.1875	ACTIVA
90.10	38.6	57.6	41.5268	LIBRE
90.50	38.1	61.1	45.1643	ACTIVA
90.90	75.1	76.6	75.9357	ACTIVA
91.30	39.6	53.1	45.7196	LIBRE
91.70	53.6	61.1	59.4179	ACTIVA
92.10	71.1	73.1	72.3446	ACTIVA
92.50	38.1	45.6	40.4268	ACTIVA (COLOMBIA)
92.90	67.1	70.6	68.5518	ACTIVA
93.30	70.1	73.6	72.4929	ACTIVA
93.70	40.1	55.6	43.8143	LIBRE
94.10	73.1	75.6	74.6089	ACTIVA
94.50	74.1	76.6	75.4393	ACTIVA
94.90	39.6	50.6	45.9589	LIBRE
95.35	73.1	74.1	73.6768	ACTIVA
95.70	39.6	53.1	46.7643	ACTIVA
96.10	38.1	42.6	40.4232	LIBRE
96.50	46.6	51.1	49.5143	ACTIVA
96.90	37.2	42.7	39.4054	LIBRE
97.30	36.7	41.2	39.2500	LIBRE
97.70	37.7	60.2	42.8143	ACTIVA
98.10	60.7	66.2	64.3286	ACTIVA
98.50	37.2	48.7	40.1482	LIBRE
98.90	60.7	66.7	64.0750	ACTIVA
99.30	66.2	70.2	68.7161	ACTIVA
99.70	37.2	48.7	40.5286	LIBRE
100.10	58.7	62.2	61.0321	ACTIVA
100.50	59.2	62.2	60.9964	ACTIVA
100.90	43.7	52.7	47.3554	LIBRE

Continuación Tabla 4.8

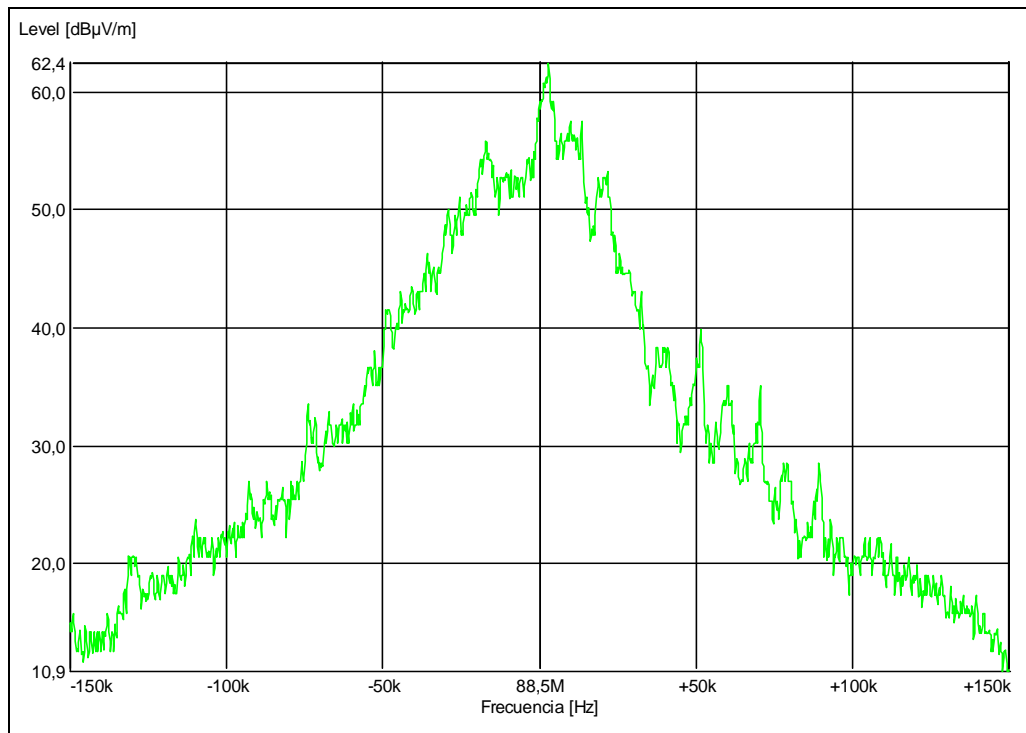
101.30	69.2	73.7	72.3214	ACTIVA
101.70	56.2	64.7	58.3339	LIBRE
102.10	37.2	44.2	39.6393	LIBRE
102.50	40.2	52.2	43.7696	ACTIVA
102.90	57.7	62.2	60.6446	ACTIVA
103.30	38.7	58.2	41.8571	LIBRE
103.70	69.2	73.7	72.1196	ACTIVA
104.10	47.2	63.7	51.2411	ACTIVA (COLOMBIA)
104.50	39.7	51.7	45.2286	LIBRE
104.90	66.7	69.7	68.4268	ACTIVA
105.30	51.7	57.2	54.5107	ACTIVA
105.70	44.2	47.2	45.7696	ACTIVA (COLOMBIA)
106.10	38.7	43.2	40.9429	LIBRE
106.50	51.7	55.2	54.2321	ACTIVA
106.90	46.3	49.3	47.4304	ACTIVA (COLOMBIA)
107.30	70.3	74.8	73.2786	ACTIVA
107.70	38.3	63.8	43.4554	ACTIVA

Autor: Xavier Páez

4.6.2 Muestreo de estaciones FM – Tulcán con señal espectral.

Frecuencia: 88,5 MHz – CATOLICA NACIONAL FM

Fig. 4.28 Espectro radioeléctrico de la señal de Radio Católica FM que opera en la ciudad de Tulcán.



Autor: Xavier Páez

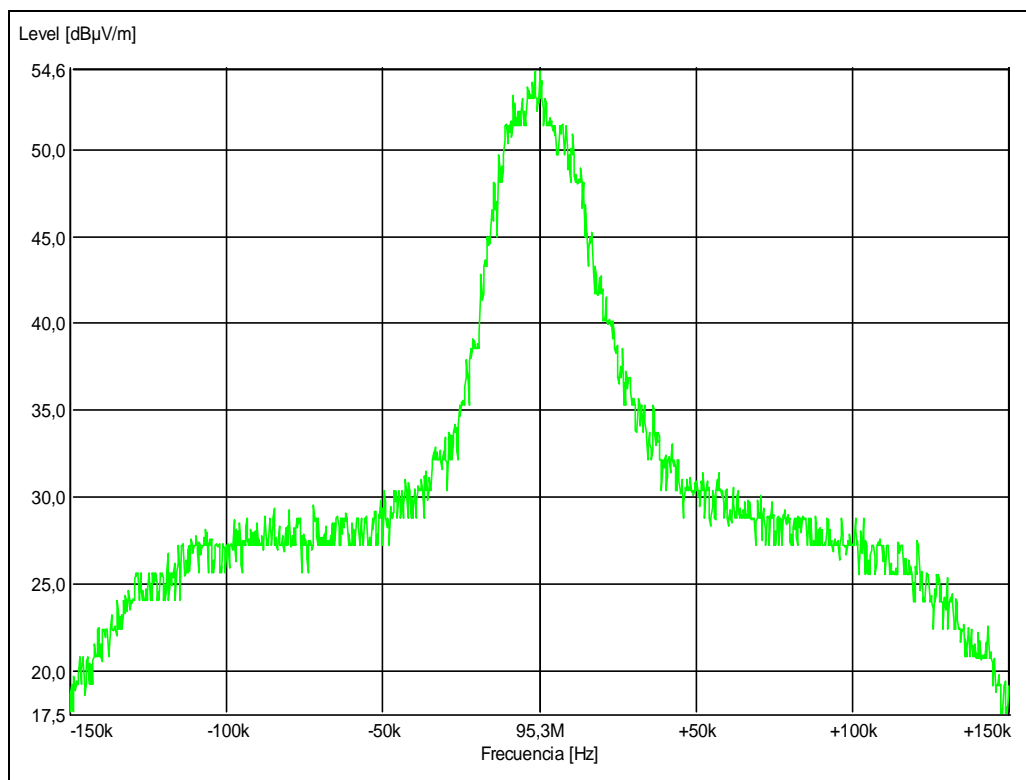
Resultados

MAGNITUD	LEVEL dBµV/m	OFFSET Hz	FM kHz	BANDWIDTH Hz
MÍNIMO	81,8	2	26,603	77000
MÁXIMO	83	1498	225,591	244750
PROMEDIO	82,2476821	381,251656	131,754894	159389,073

Estado: activa

Frecuencia: 95,3 MHz – J.C. RADIO

Fig. 4.29 Espectro radioeléctrico de la señal de Radio JC, que opera en la ciudad de Tulcán.



Autor: Xavier Páez

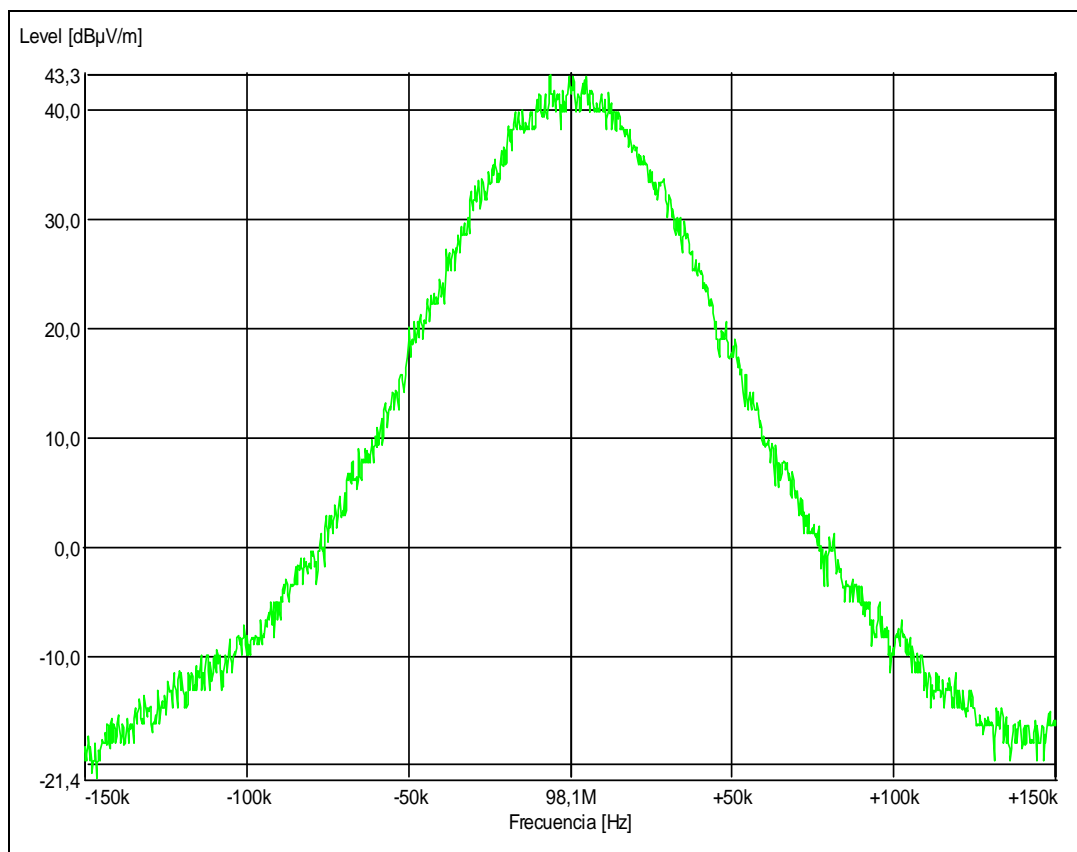
Resultados

MAGNITUD	LEVEL dBµV/m	OFFSET Hz	FM kHz	BANDWIDTH Hz
MÍNIMO	75,2	4	84,561	38500
MÁXIMO	75,6	824	107,67	240000
PROMEDIO	75,4288235	240,458824	103,0678	153125

Estado: activa

Frecuencia: 98,1 MHz – ARMONIA FM

Fig. 4.30 Espectro radioeléctrico de la señal de la radio Armonía Musical que opera en la ciudad de Tulcán.



Autor: Xavier Páez

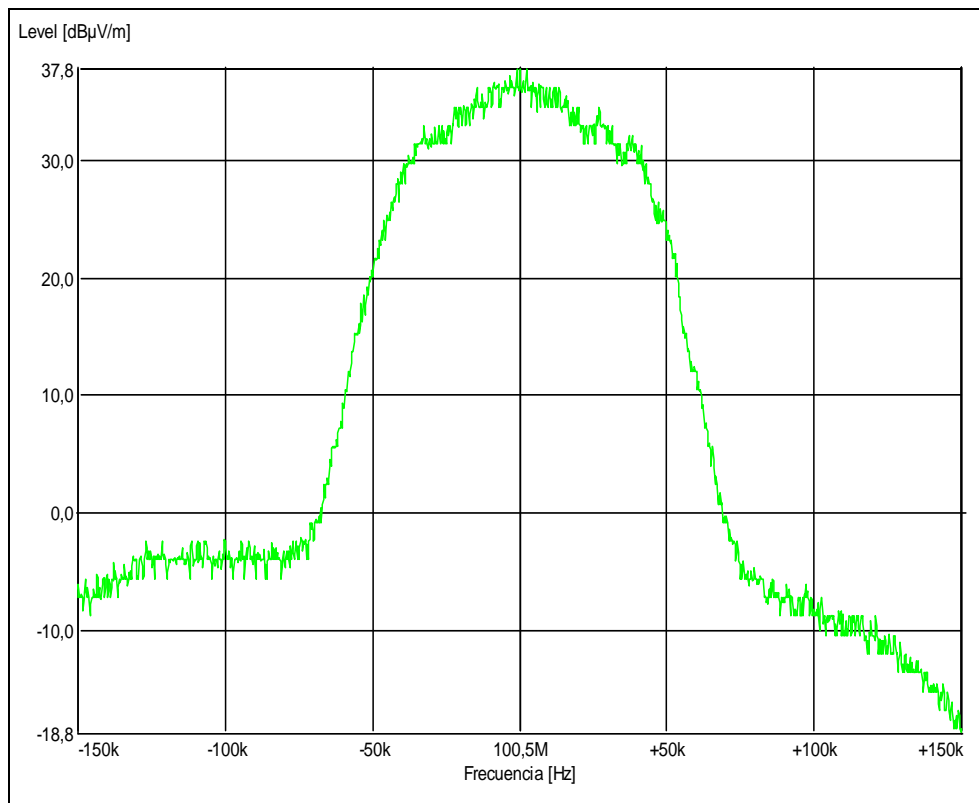
Resultados

MAGNITUD	LEVEL dBµV/m	OFFSET Hz	FM kHz	BANDWIDTH Hz
MÍNIMO	64,8	0	19,156	58250
MÁXIMO	65,8	663	149,085	300000
PROMEDIO	65,529148	184,165919	141,182578	274180,493

Estado: activa

Frecuencia: 100,5 MHz – RADIO MARIA

Fig. 4.31 Espectro radioeléctrico de la señal de radio María que opera en la ciudad de Tulcán.



Autor: Xavier Páez

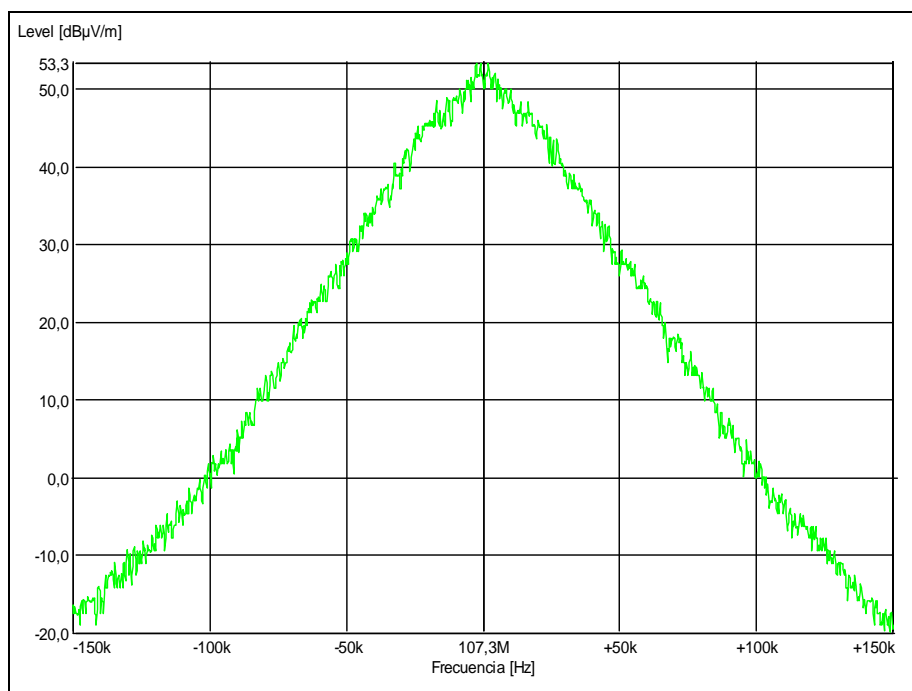
Resultados

MAGNITUD	LEVEL dBµV/m	OFFSET Hz	FM kHz	BANDWIDTH Hz
MÍNIMO	61,4	3	3,587	750
MÁXIMO	62,1	2302	72,657	124750
PROMEDIO	61,7596639	293,731092	47,266521	77234,2437

Estado: activa

Frecuencia: 107.3 MHz – ONDAS CARCHENSES FM

Fig. 4.32 Espectro radioeléctrico de la señal de radio Ondas Carchenses FM, que opera en la ciudad de Tulcán.



Autor: Xavier Páez

Resultados

MAGNITUD	LEVEL dBµV/m	OFFSET Hz	FM kHz	BANDWIDTH Hz
MÍNIMO	73,3	1	20	77500
MÁXIMO	73,9	969	121,705	234000
PROMEDIO	73,5304348	229,962733	88,2262484	144664,596

Estado: activa

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1 CONCLUSIONES

De la operación del Sistema de Monitoreo Remoto, se puede concluir lo siguiente:

- Los resultados de monitoreo obtenidos, nos permiten determinar el estado actual de operación de las diferentes estaciones de radiodifusión y televisión, que se detectan en el área en la cual se encuentre instalada la Estación Remota Transportable ERT1, lo que permitirá que mediante la coordinación con los concesionarios, se corrijan los parámetros técnicos de operación que por lo general son: anchura de banda y frecuencias de enlace, lo que se verá reflejado en el ordenamiento de las diferentes estaciones de radiodifusión.
- El control permanente, proporcionará el mantenimiento de una base de datos con información actualizada de los parámetros de operación de los concesionarios de cada servicio dentro del rango de frecuencias de 9KHz a 3 GHz, lo que será de total apoyo a la labor de control y optimización del uso del espectro radioeléctrico, aprovechando las características específicas que el Sistema de Monitoreo Remoto R&S brinda como es:
 - Fácil acceso a una inmensa fuente de información.
 - Proceso rápido y fiable de datos.
 - Capacidad de almacenamiento de datos.
 - Automatización de los trabajos.
 - Digitalización de toda la información

- Dentro de las bondades el Sistema de Monitoreo Remoto R&S, cuenta con las siguientes opciones de medición:
 - SCAN(rastreo mediante un intervalo de frecuencias)
 - FLS (rastreo a partir de una lista de frecuencias creada)
 - DSCAN (rastreo digital similar a SCAN)
 - FFM (rastreo de frecuencia fija)

- En cualquiera de los cuatro modos de operación, los resultados son función de la frecuencia y del tiempo y se guardan como tablas, que se pueden procesarse directamente mediante Software de Monitoreo R&S ARGUS, con varias alternativas de gráficos y de tratamiento estadístico, o pueden ser exportadas a documentos de Excel o paquetes similares.

- La operación de este sistema en cualquier ciudad, permitirá el cumplimiento con la Ley Especial de Telecomunicaciones Art. 35. literal b, respecto a las Funciones de la Superintendencia de Telecomunicaciones, sobre el control y monitoreo del espectro radioeléctrico.

- Mediante el monitoreo continuo, se evitará que sistemas de radiocomunicaciones co-localizados produzcan interferencias mutuas perjudiciales, ocasionados por la operación de estaciones no autorizadas, parámetros diferentes a los autorizados (frecuencia, potencia y otros), los mismos que serán corregidos oportunamente a través de la asistencia necesaria para eliminar y solucionar el problema.

- En cuanto al software Argus, se puede mencionar que no hubo mayor problema a la hora de tomar contacto con el sistema, ya que los menús están bien organizados y en cada botón se despliega la cantidad suficiente de información, los componentes del sistema aparecen bien identificados en el esquema inicial y se puede acceder a cualquiera de ellos con un clic. Una vez seleccionado el ESMB se accede al modo de medición deseado accionando un botón, desplegándose en una ventana todos los parámetros

involucrados en la medición, ajustables y fijos: frecuencias de inicio y fin, ancho de paso, nivel de umbral, tipo de demodulación, etc.

- El modo más usado ha sido el DScan, el despliegue gráfico de los resultados de medición es fácil de interpretar y visualizar, y ofrece la posibilidad de escuchar, si fuera el caso, las señales de audio demoduladas, sin embargo solo guarda como resultado para cada frecuencia el nivel de señal, y ocurre algo similar en los modos Scan (nivel de señal y offset) y FLS (nivel de señal, offset y modulación), ningún modo de medición guarda como resultado el ancho de banda para cada frecuencia, excepto el FFM, si bien como se mencionó es necesario guardar los resultados de medición de cada frecuencia en archivos distintos conforme la misma se vaya modificando.

5.2 RECOMENDACIONES

- Donde sí existieron inconvenientes, al menos en un principio, fue en la manera en que se guardan los resultados: primero se debe realizar el ajuste de los parámetros y rangos de medición de acuerdo al modo seleccionado, luego en el navegador, escoger un nombre para el archivo donde se guardarán los resultados; ya nombrado el archivo, iniciar la medición con el botón correspondiente. Sólo después de haber seguido estos pasos se empiezan a almacenar los resultados, no es posible guardar resultados con determinado nombre de archivo después de haber efectuado la medición. Sería de gran ayuda que los resultados se guarden en un archivo temporal y al finalizar la medición, o cada cierto tiempo, se despliegue una pregunta sobre si se desea guardarlos.
- Cuando se realizan mediciones en lapsos prolongados de tiempo, normalmente mayores a un día, se genera un excesivo número de mediciones (mayor a un millón), que puede y de hecho ha ocasionado problemas a la hora de procesar los resultados, que van desde la prolongación en el tiempo de procesamiento hasta la no respuesta del paquete que se esté empleando, incluyendo el propio Argus. Para solucionar

en parte este inconveniente se ha establecido intervalos para guardar los resultados que no sobrepasen las tres horas, medida imposible de aplicar en misiones que van de un día a otro o incluso que duran un fin de semana.

- Se recomienda que para una operación totalmente confiable del sistema, se realice la adquisición de por lo menos tres Estaciones Remotas, permitiendo con esto ocupar las bondades de localización de frecuencias que viene incorporado en el software ARGUS, a fin de detectar las posición desde donde se origina la transmisión de una determinada señal radioeléctrica, ya que para el caso de resolución de interferencias esta función es muy necesaria.
- Para impedir que archivos de resultados de medición demasiado grandes sobrepasen la capacidad de la PC se está estudiando la posibilidad de que el sistema opere en Modo de Medición Automática MMA, definiendo una agenda de tareas de medición de modo que se genere, de ser posible, un archivo aproximadamente cada siete horas durante el tiempo en que la unidad de control no es vigilada (noches, fines de semana). No obstante, es necesario recalcar las complicaciones que surgieron al intentar crear una agenda de prueba: precisamente el horario en el que debe operar el sistema con MMA no está disponible; al menos de acuerdo a las primeras pruebas realizadas no es posible iniciar la medición un día por la tarde para que concluya el día siguiente por la mañana; las opciones de configuración de fecha y hora son confusas, aún empleando el asistente, y lo mismo ocurre con las tareas, nombres y tipos de archivo.
- Otro factor que ha generado problemas es el reinicio inesperado de Windows, y por tanto el cierre abrupto de Argus con la consiguiente pérdida de información, provocado sobretodo por cortes de energía en la estación de control (Quito), y lo propio con la PC portátil en la estación de medición, aunque en este caso, si el tiempo del corte es mayor al de duración de la batería, simplemente se apaga provocando una caída del sistema, que sólo se puede resolver reiniciando la PC portátil localmente una vez que se

restablezca el fluido eléctrico, lo que ocasiona nuevos inconvenientes al no existir personal fijo en la estación de medición.

- Para solucionar estos problemas se recomienda configurar Argus para que se inicie automáticamente al iniciar la PC de la estación de control: Opción inicio → Inicio automático con Windows como Unidad de Medición, y combinar esta opción con el modo MMA; e implementar un sistema de control remoto de la PC portátil de la estación de medición para poder reiniciarla desde la estación de control cuando, sea por cortes u otras circunstancias, ésta quede inactiva.

GLOSARIO DE TERMINOS

Acimut

Ángulo que con el meridiano forma el círculo vertical que pasa por un punto de la esfera celeste o del globo terráqueo.

Ada

Lenguaje de programación diseñado con la seguridad en mente, principal razón por la cual fue encargado por el Departamento de Defensa de EEUU. Es por eso que tiene una gran aceptación en la industria aeronáutica y aeroespacial.

AM

Amplitu Modulada.

ANSI

American National Standards Institute - Instituto Americano de Estándares Nacionales.

API

Application Program Interface -La interfaz de programas de aplicación describe a detalle los métodos de un sistema operativo o aplicación que pueden ser usados por un programador y realizar llamadas a ellos.

ARGUS

Software para monitoreo del espectro radioeléctrico, desarrollado por Rhode&SchWarz

ASP

Aplication Service Provider - Proveedor de Servicios de Aplicación. Giro comercial donde una empresa ofrece una aplicación a un conjunto de clientes y su uso es a través de Internet.

AT&T

Compañía mundial de Telecomunicaciones.

Balum

Acoplador de impedancias.

BSA

Acrónimo de Business Software Alliance. Se trata de una asociación de la que son miembros la mayoría de las grandes compañías de software propietario que lucha contra la copia ilegal. Su lema es Promoviendo un mundo digital seguro y legal.

BSD

Acrónimo de Berkeley Software Distribution (Distribución de Software de Berkeley). Da nombre tanto a sistemas como a un tipo de licencias. Los sistemas BSD son sistemas libres basados en Unix, pero con un núcleo y un conjunto de herramientas ligeramente diferentes a las que encontramos en GNU/Linux. Existen varios sabores de BSD: FreeBSD, OpenBSD y NetBSD, cada uno con sus peculiaridades. Las licencias BSD son también conocidas como licencias minimalistas.

BW

Anchura de banda medida de una señal radioeléctrica.

CA

Certificate Authority - Autoridad certificadora, es una entidad en una red que emite y maneja credenciales de seguridad y una llave pública para cifrado de mensajes.

CCS

Centro de control superintendencia.

CCI

Centro de control intendencia.

CGI

Common Gateway Interface - Interfaz Común de Puerta de Enlace. Estándar la para transmisión de información entre el servidor y otras aplicaciones independientes del servidor.

CSS

Cascade Style Sheet - Hoja de Estilo en Cascada. Es un conjunto de especificaciones que definen o redefinen el comportamiento de una marca en un documento HTML.

DARPA

Defense Advanced Research Projects Agency - Agencia de la Defensa para la Investigación de Proyectos Avanzados (EUA).

dB

Decibel, medida de intensidad de campo radioeléctrico

DBMS

DataBase Management System - Sistema de Manejo de Bases de Datos, es un programa de computadora que permite a uno o más usuarios crear y acceder datos en una base de datos.

DLL

Dynamic Link Library - Biblioteca de vínculos dinámicos, es un archivo que contiene funciones que se pueden llamar desde aplicaciones u otras Dll.

DNS

Domain Name Server - Servidor de Nombres de Domino. Protocolo tanto para la resolución de nombre de dominio como su viceversa.

DOM

Document Object Model - Modelo de Documento Objeto.

EBD

Entidad Beneficiaria de Donación, por ejemplo, municipios, concejos provinciales, universidades, etc.

Emisión

Radiación producida o producción de radiación por una estación transmisora radioeléctrica.

ERM

Estación de monitoreo remoto.

ESMB

Receptor de monitoreo para el rango de 9 KHz a 3 GHz.

Extranet

Red privada de una empresa o institución que utiliza los protocolos de Internet y un sistema de telecomunicaciones público para compartir, de manera segura, parte de la información de negocios con clientes, proveedores, socios, u otros negocios.

f

Símbolo de frecuencia medida de Herzios (Hz).

FM

Frecuencia modulada.

FreeBSD

Sistema tipo BSD.

g

Ganancia de una antena medida de en dB.

GNU/Linux

Unión del kernel Linux y las herramientas proporcionadas por el proyecto GNU. Se trata de una solución de compromiso adoptada por la comunidad de software libre debido a que el fulgurante éxito de Linux ha propiciado que todo el sistema se llame como una de sus partes: el kernel.

Ghostscript

Es el nombre de un conjunto de software GNU, como controladores de impresoras, interpretes para archivos en formato PDF, etc.

GPL

General Public Licence. Es la licencia que utiliza la Free Software Foundation para proteger el software distribuido por el proyecto GNU, así como otros programas que no forman parte del proyecto GNU, pero que sus desarrolladores han adoptado.

GUI

Graphic User Interface - Interfaz Gráfica del Usuario.

Hipertexto

Es la organización de unidades de información en asociaciones conectadas que un usuario puede escoger. Una instancia de esa asociación es llamada vínculo o hipervínculo.

HTTP

HyperText Transfer Protocol - El Protocolo de Transferencia de Hipertexto es un conjunto de reglas para intercambiar archivos (texto, gráficos, imágenes, sonido, video y otros archivos multimedia) en el World Wide Web.

IETF

Internet Engineering Task Force - Es la entidad encargada de definir el protocolo de operación estándar de Internet, el TCP/IP.

Ic

Intensidad de campo de una señal radioeléctrica.

Internet

Es una red de redes de alcance mundial que utiliza los protocolos TCP/IP, también se le conoce como "La Red".

Interferencia

Efecto de una energía no deseada debida a una o varias emisiones, radiaciones, inducciones o sus combinaciones sobre la recepción en un sistema de radiocomunicación, que se manifiesta como degradación de la calidad, falseamiento o pérdida de la información que se podría obtener en ausencia de esta energía no deseada.

ISO

International Standards Organization - Organización Internacional para la Estandarización.

Kerberos

Es un método seguro para autenticar una solicitud a un servicio en una red de computadoras.

Linux

Kernel de sistema operativo. Su autor principal es Linus Torvalds, aunque en su elaboración han ayudado miles de desarrolladores.

LRL

Licencias redistribuibles libremente.

LSAL

Licencias redistribuibles libremente sin ánimo de lucro.

Mainframes

Equipos servidores de gran capacidad de procesamiento de información.

Minix

Es un clon del sistema operativo Unix distribuido junto con su código fuente y desarrollado por el profesor Andrew S. Tanenbaum en 1987

MIME

Multipurpose Internet Mail Extensions - Extensiones Multipropósito para el Correo de Internet.

MRTG

Software de monitoreo de redes computacionales.

MySQL

Es un sistema de gestión de bases de datos relacional. Es el servidor de bases de datos open source más popular del mundo.

Ondas radioeléctricas

Ondas electromagnéticas, cuya frecuencia se propaga por el espacio sin guía artificial.

Open Source

Código abierto. Es una modalidad en el desarrollo de software en la cual los desarrolladores hacen disponible el código fuente del mismo a terceras personas.

ORB

Object Request Broker - Corredor de Peticiones de Objetos. Componente de software que se encarga de transportar mensajes entre objetos que utilizan el estándar CORBA.

PAM

Pluggable Authentication Modules - Módulos Enchufables de Autenticación.

Perl

Practical Extraction and Report Language - lenguaje práctico de extracción y reportes.

PGP

Es un paquete de dominio público basado en algoritmos extremadamente seguros como: RSA para cifrado de claves de sesión, IDEA para el cifrado del mensaje y MD5 para la generación de firmas digitales.

PHP

Hypertext Preprocessor – acrónimo de Procesador de Hipertexto.

POSIX

Portable Operating System Interface - Interfaz portable de sistemas operativos es un conjunto de estándares de interfaces de sistemas operativos basados en el sistema operativo UNIX.

Potencia

Siempre que se haga referencia a la potencia de un transmisor radioeléctrico.

PostgreSQL

Manejador de bases de datos Objeto-Relacionales.

Private Key

Llave privada - Es la llave utilizada para descifrar los datos cifrados con la llave pública correspondiente.

Public Key

Llave pública - Es un valor proveido por una autoridad certificadora que puede usarse para cifrar mensajes.

Radiación radioeléctrica

Flujo saliente de energía de una fuente cualquiera en forma de ondas radioeléctricas, o esta misma energía.

Radio

Término general que se aplica al empleo de las ondas radioeléctricas.

Radiocomunicación

Toda telecomunicación transmitida por medio de las ondas radioeléctricas.

RFC

Request for Comments - Solicitud de Comentarios, es un documento formal de la IETF que es el resultado de la definición de un anteproyecto acerca de un tópico determinado y está sujeto a revisión por entidades interesadas.

RSA

Sistema de cifrado y autenticación para Internet que utiliza el algoritmo creado en 1977 por Ron Rivest, Adi Shamir y Leonard Adleman.

SGML

Standard Generalized Markup Language - Lenguaje Estándar de Mercado Generalizado. Estándar para definir un lenguaje de marcado y su conjunto de marcas.

Software

Componente intangible en la informática. Generalmente se trata de una serie de instrucciones elaboradas por humanos en lenguajes de programación de alto nivel (código fuente) que luego son traducidas por un compilador a código máquina (unos y ceros comprendidos por las máquinas).

SQL

Structured Query Language - Lenguaje Estructurado de Consultas. Lenguaje estándar interactivo para la consulta y actualización de bases de datos.

SSL

Secure Socket Layer - Capa de Sockets Seguros. Protocolo posterior al TCP/IP que cifra la información transmitida.

Telecomunicación

Toda transmisión, emisión o recepción de signos, señales, escritos, imágenes, sonidos o informaciones de cualquier naturaleza.

TCP/IP

Transmission Control Protocol / Internet Protocol - Protocolo para el Control de Transmisiones / Protocolo de Internet. Identifica a un conjunto de protocolos que operan en Internet.

UNIX

Sistema operativo desarrollado en los Laboratorios Bell en 1969 como un sistema interactivo de tiempo compartido.

USB

Acrónimo de Universal Serial Bus (Bus Serie Universal). Proporciona un bus serie estándar para conectar dispositivos al ordenador, de manera que la conexión de éstos se facilita enormemente.

Vínculo

Es una conexión entre una palabra, imagen u objeto de información a otro documento.

XML

Extensible Markup Language - Lenguaje de Marcado Extensible. Es lenguaje para definir el formato de la información a compartir a través de una red.

X Window

Sistema de ventanas para GNU/Linux y otros sabores de Unix. X Window fue lanzado a principios de los años 80 por el Massachusetts Institute of Technology. Los desarrolladores de las X Window hacen especial hincapié en que el nombre de su sistema de ventanas no incluye una ese al final. También se las conoce popularmente como las X.

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS Y MANUALES

1. COMER, Douglas; STEVENS, David. Interconectividad de redes con TCP/IP. Tercera edición, Prentice Hall. México. 2000.
2. FERREL, Stremmer. Sistemas de comunicaciones. Primera edición. Addison-Wesley Publishing Company Inc. USA. 1982.
3. FERREIRA, Gilberto; MACHADO, Ovidio, Sistemas Radiovisibles. Segunda edición. Libros Técnicos e Científicos Editora. Brasil. 1978.
4. CASTRO, Antonio; FUSARIO, Ruben. Teleinformática Aplicada. Primera edición. McGraw-Hill. España. 1994.
5. BALANIS, Constantine. Antenna Theory. Segunda edición. John Wiley & Sons Inc. USA. 1997.
6. RHODE & SCHWARZ. Spectrum Analyzer R & S FSP. Primera edición. Rhode & Schwarz, Inglaterra. 2003.
7. SOLIDYNE. Operación – Parámetros Técnicos. Primera edición. Solidyne. Argentina. 2004.
8. WILL´TEK. Handheld Spectrum Analyzer 9100. Primera edición. Will´tek. Alemania. 2003.

DIRECCIONES ELECTRONICAS

9. Mc & RENOX. IPControl. Algunos sistemas desarrollados con tecnología IPControl.
10. SUPTEL. La Superintendencia de Telecomunicaciones.

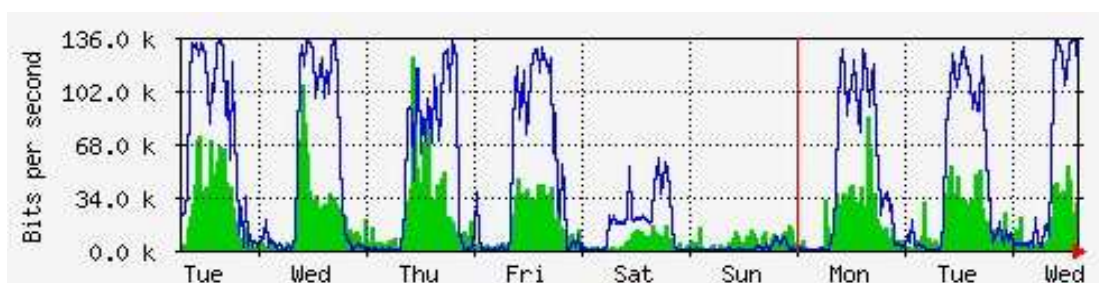
ANEXOS

Anexo 3.1

PROVEEDOR MOVIESTAR

System: access3-atm-uo in Moviestar - Quito
 Maintainer: NOC Moviestar Internet 593 2 2978588
 Description: ATM0.9-aal5-layer Link to SUPTEL
 ifType: aal5 (49)
 Max Speed: 128.0 kBytes/s
 Ip: 200.24.223.101 ()

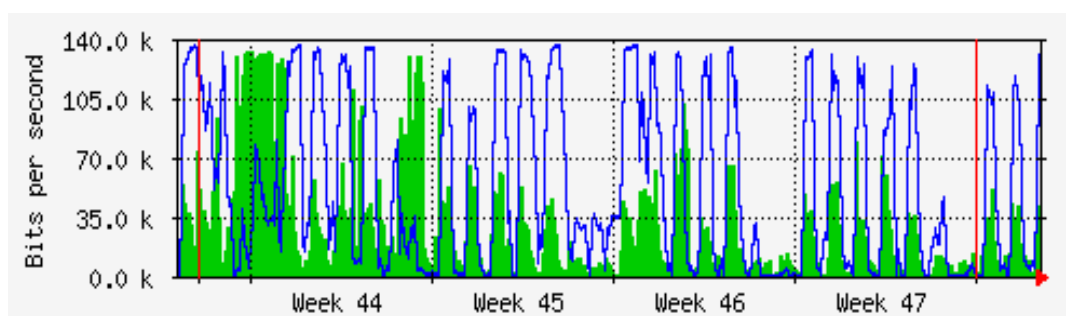
GRAFICO SEMANAL (PROMEDIO DE 30 MINUTOS)



RESUMEN ESTADÍSTICO

Max Out:	124.7 kb/s	Average Out:	18.4 kb/s	Current Out:	31.7 kb/s
Max In:	135.9 kb/s	Average In:	42.3 kb/s	Current In:	114.5 kb/s

GRAFICO MENSUAL (PROMEDIO 2 HORAS)

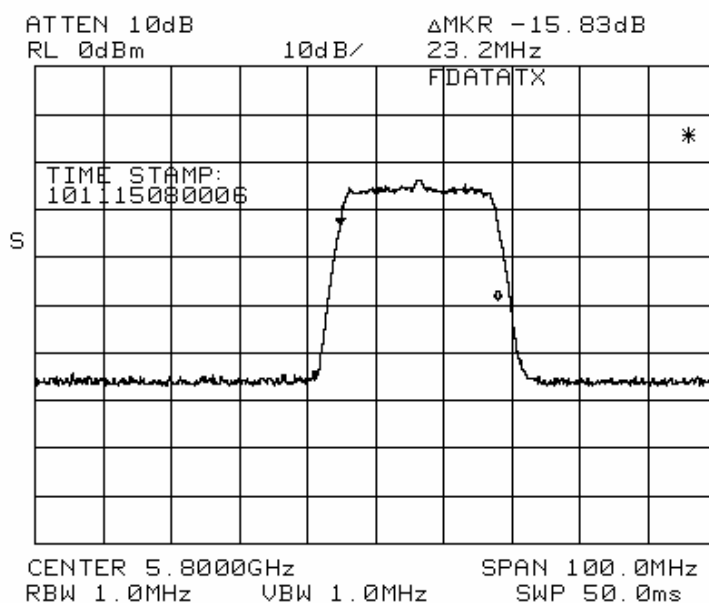


RESUMEN ESTADÍSTICO

Max Out:	133.3 kb/s	Average Out:	31.3 kb/s	Current Out:	43.4 kb/s
Max In:	137.0 kb/s	Average In:	53.3 kb/s	Current In:	121.4 kb/s

Anexo 3.2

GRAFICA DE SISTEMA DEL ENLACE DE ESPECTRO ENSANCHADO DE LA ESTACIÓN DE COMPROBACIÓN TÉCNICA DE CALDERÓN Y LA SUB-ESTACIÓN DE ANDINATEL EN CARCELEN EN LA BANDA DE 5.8GHZ

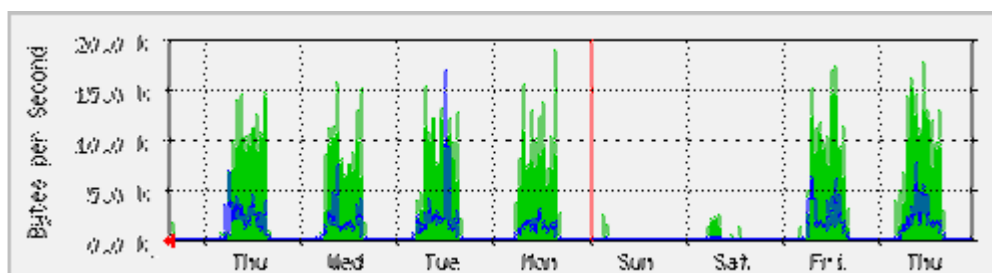


Anexo 3.3

ACCESO CONJUNTO A INTERNET

System: suptel-root.supertel.gov.ec in
 Maintainer:
 Description: Ethernet0 link Internet
 ifType: ethernetCsmacd (6)
 ifName: Et0
 Max Speed: 125 kBytes/s
 Ip: 172.20.250.2 ()

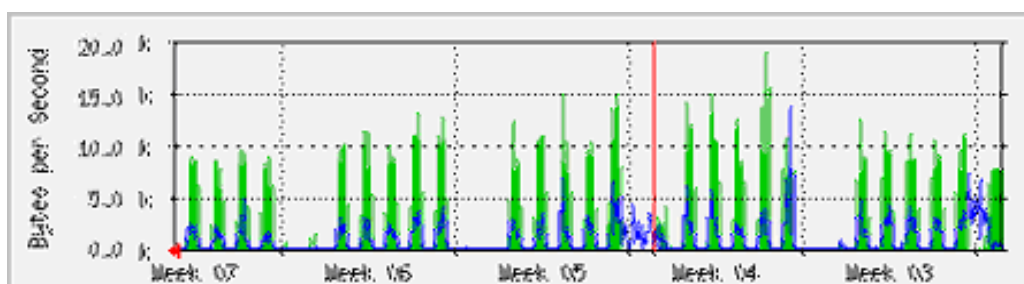
GRAFICO SEMANAL (PROMEDIO DE 30 MINUTOS)



RESUMEN ESTADÍSTICO

Max In:	18.9 kB/s	Average In:	9505.0 B/s	Current In:	4352.0 kB/s
Max Out:	17.5 kB/s	Average Out:	2404.0 B/s	Current Out:	545.0 B/s

GRAFICO MENSUAL (PROMEDIO 2 HORAS)



RESUMEN ESTADÍSTICO

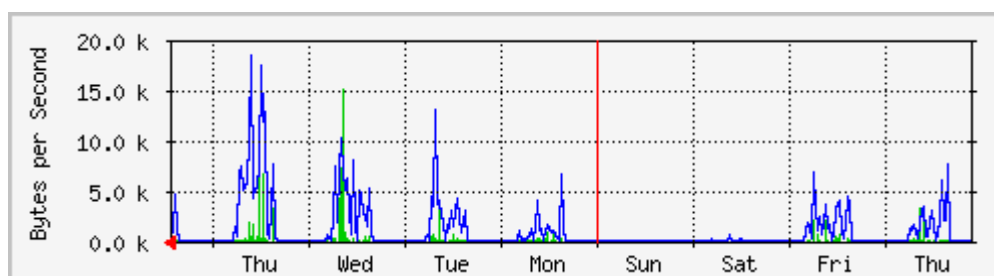
Max In:	19.4 kB/s	Average In:	8045.0 B/s	Current In:	14.0 B/s
Max Out:	14.3 kB/s	Average Out:	2753.0 B/s	Current Out:	29.0 B/s

Anexo 3.4

INTENDENCIA REGIONAL COSTA

System: suptel-root.supertel.gov.ec in
 Maintainer:
 Description: Serial0.1 link IRC
 ifType: Frame-relay (32)
 ifName: Se0.1
 Max Speed: 193.0 kBytes/s
 Ip: 172.20.254.21 ()

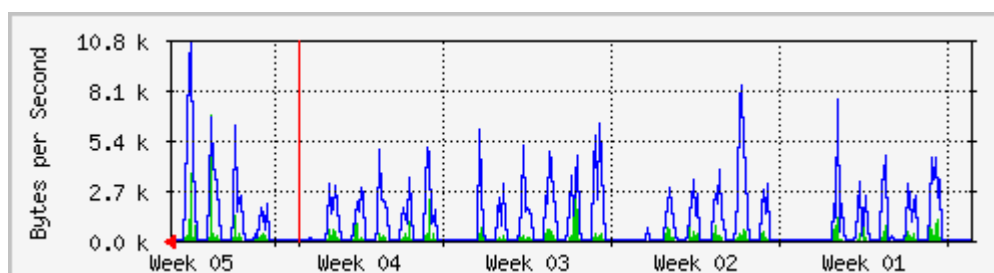
GRAFICO SEMANAL (PROMEDIO DE 30 MINUTOS)



RESUMEN ESTADÍSTICO

Max In:	15.3 kB/s	Average In:	279.0 B/s	Current In:	176.0 B/s
Max Out:	18.6 kB/s	Average Out:	1069.0 B/s	Current Out:	1486.0 B/s

GRAFICO MENSUAL (PROMEDIO 2 HORAS)



RESUMEN ESTADÍSTICO

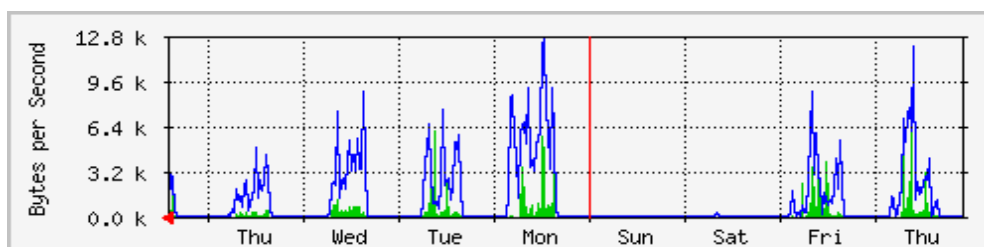
Max In:	6852.0 B/s	Average In:	223.0 B/s	Current In:	100.0 B/s
Max Out:	10.6 kB/s	Average Out:	1009.0 B/s	Current Out:	427.0 B/s

Anexo 3.5

INTENDENCIA REGIONAL NORTE

System: suptel-root.supertel.gov.ec in
 Maintainer:
 Description: Serial2 link IRN
 ifType: Frame-relay (32)
 ifName: Se2
 Max Speed: 14.4 kBytes/s
 Ip: 172.20.254.25 ()

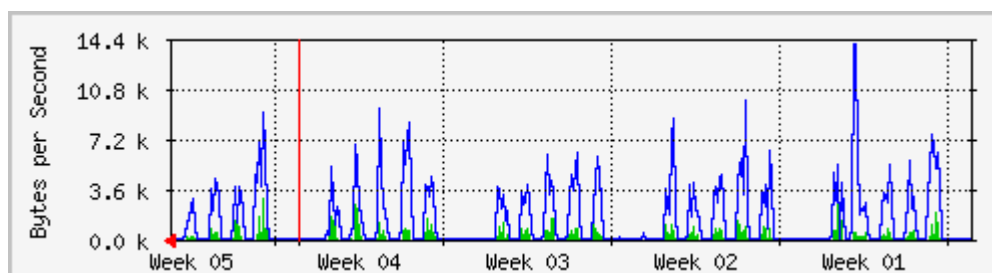
GRAFICO SEMANAL (PROMEDIO DE 30 MINUTOS)



RESUMEN ESTADÍSTICO

Max In:	8457.0 B/s	Average In:	322.0 B/s	Current In:	319.0 B/s
Max Out:	12.7 kB/s	Average Out:	1161.0 B/s	Current Out:	1149.0 B/s

GRAFICO MENSUAL (PROMEDIO 2 HORAS)



RESUMEN ESTADÍSTICO

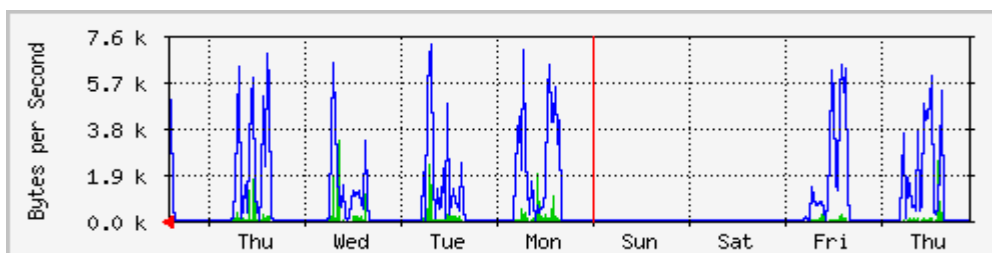
Max In:	4385.0 B/s	Average In:	279.0 B/s	Current In:	507.0 B/s
Max Out:	14.0 kB/s	Average Out:	1372.0 B/s	Current Out:	858.0 B/s

Anexo 3.6

INTENDENCIA REGIONAL SUR

System: Suptel-root.supertel.gov.ec in
 Maintainer:
 Description: Serial0.3 link IRS
 ifType: frame-relay (32)
 ifName: Se0.3
 Max Speed: 193.0 kBytes/s
 Ip: 172.20.254.29 ()

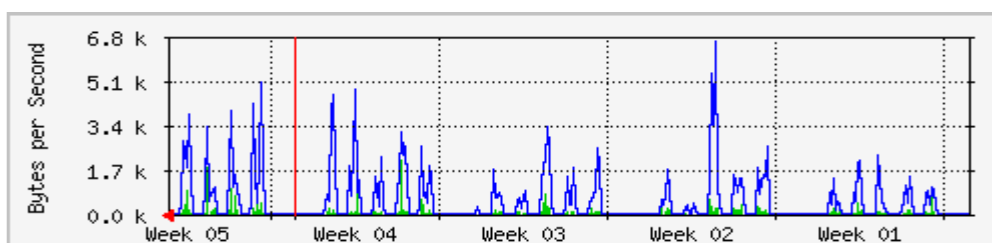
GRAFICO SEMANAL (PROMEDIO DE 30 MINUTOS)



RESUMEN ESTADÍSTICO

Max In:	3404.0 B/s	Average In:	135.0 B/s	Current In:	209.0 B/s
Max Out:	7271.0 B/s	Average Out:	739.0 B/s	Current Out:	2103.0 B/s

GRAFICO MENSUAL (PROMEDIO 2 HORAS)



RESUMEN ESTADÍSTICO

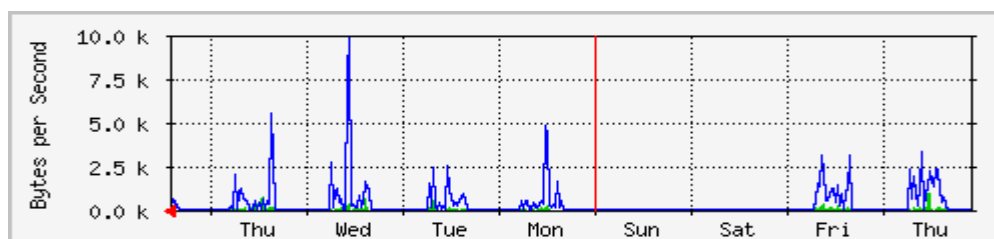
Max In:	2157.0 B/s	Average In:	101.0 B/s	Current In:	29.0 B/s
Max Out:	6622.0 B/s	Average Out:	500.0 B/s	Current Out:	24.0 B/s

Anexo 3.7

DELEGACION CENTRO

System: suptel-root.supertel.gov.ec in
 Maintainer:
 Description: Serial0.4 link DRC
 ifType: frame-relay (32)
 ifName: Se0.4
 Max Speed: 193.0 kBytes/s
 Ip: 172.20.254.33 ()

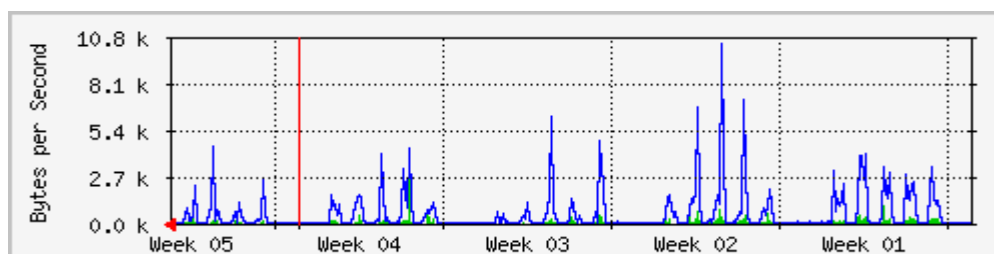
GRAFICO SEMANAL (PROMEDIO DE 30 MINUTOS)



RESUMEN ESTADÍSTICO

Max In:	1053.0 B/s	Average In:	70.0 B/s	Current In:	160.0 B/s
Max Out:	9903.0 B/s	Average Out:	344.0 B/s	Current Out:	317.0 B/s

GRAFICO MENSUAL (PROMEDIO 2 HORAS)



RESUMEN ESTADÍSTICO

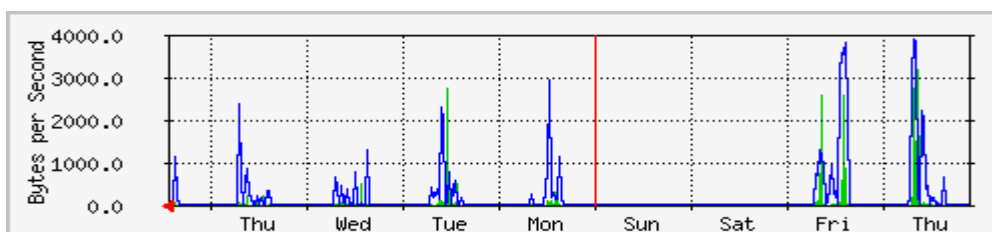
Max In:	3286.0 B/s	Average In:	111.0 B/s	Current In:	80.0 B/s
Max Out:	10.5 kB/s	Average Out:	540.0 B/s	Current Out:	180.0 B/s

Anexo 3.8

CENTRO DE ATENCION AL USUARIO

System: suptel-root.supertel.gov.ec in
 Maintainer:
 Description: Serial0.5 link CAU
 ifType: frame-relay (32)
 ifName: Se0.5
 Max Speed: 193.0 kBytes/s
 Ip: 172.20.254.37 ()

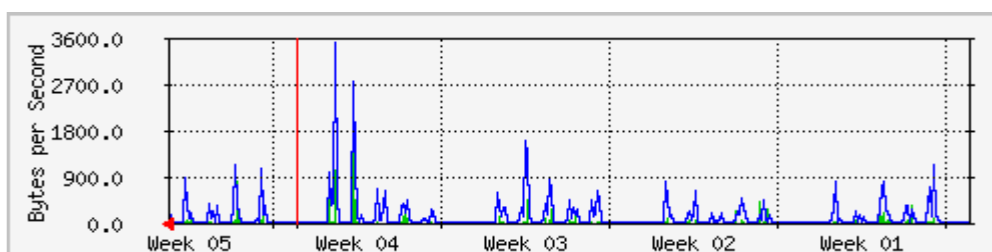
GRAFICO SEMANAL (PROMEDIO DE 30 MINUTOS)



RESUMEN ESTADÍSTICO

Max In:	3235.0 B/s	Average In:	77.0 B/s	Current In:	18.0 B/s
Max Out:	3900.0 B/s	Average Out:	179.0 B/s	Current Out:	89.0 B/s

GRAFICO MENSUAL (PROMEDIO 2 HORAS)



RESUMEN ESTADÍSTICO

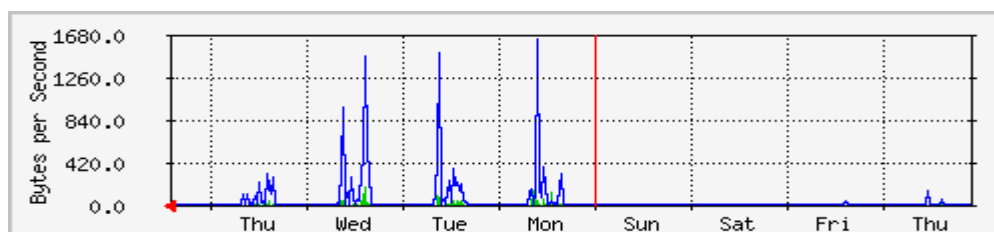
Max In:	1944.0 B/s	Average In:	43.0 B/s	Current In:	38.0 B/s
Max Out:	3513.0 B/s	Average Out:	124.0 B/s	Current Out:	341.0 B/s

Anexo 3.9

ESTACION MONITORA CALDERON

System: suptel-root.supertel.gov.ec in
 Maintainer:
 Description: Serial0.6 link to CALDERON
 ifType: frame-relay (32)
 ifName: Se0.6
 Max Speed: 193.0 kBytes/s
 Ip: 172.20.254.41 ()

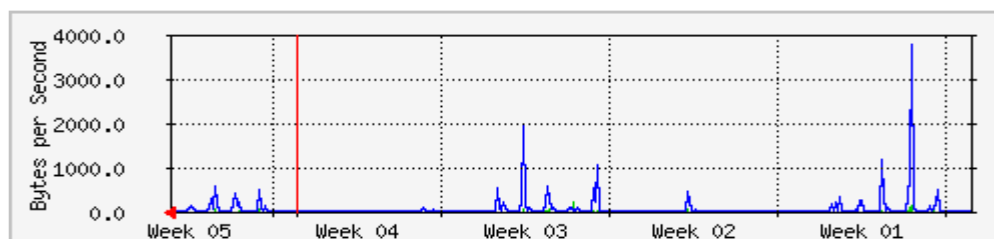
GRAFICO SEMANAL (PROMEDIO DE 30 MINUTOS)



RESUMEN ESTADÍSTICO

Max In:	242.0 B/s	Average In:	9.0 B/s	Current In:	0.0 B/s
Max Out:	1641.0 B/s	Average Out:	57.0 B/s	Current Out:	5.0 B/s

GRAFICO MENSUAL (PROMEDIO 2 HORAS)



RESUMEN ESTADÍSTICO

Max In:	268.0 B/s	Average In:	9.0 B/s	Current In:	0.0 B/s
Max Out:	3789.0 B/s	Average Out:	84.0 B/s	Current Out:	4.0 B/s