



**Coordinación de Estudios de Postgrado  
Especialización en Planificación, Desarrollo y Gestión de Proyectos**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE  
UN SISTEMA DE VERIFICACIÓN Y COMPROBACIÓN TÉCNICA DEL  
ESPECTRO RADIOELECTRICO  
(SISTEMA SAAGER DE CONATEL)**

**Proyecto del Trabajo Especial de Grado presentado para optar al Título  
de Especialista en Planificación, Desarrollo y Gestión de Proyectos**

**AUTOR: ING. ANDRÉS R. PEDROZA R.  
TUTOR: LIC. CRISTOBAL RODRIGUEZ M.**

**CARACAS, FEBRERO DE 2010**



**Coordinación de Estudios de Postgrado  
Especialización en Planificación, Desarrollo y Gestión de Proyectos**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE  
UN SISTEMA DE VERIFICACIÓN Y COMPROBACIÓN TÉCNICA DEL  
ESPECTRO RADIOELÉCTRICO  
(SISTEMA SAAGER DE CONATEL)**

**Línea de Trabajo: Control de Gestión**

**TUTOR: LIC. CRISTOBAL RODRIGUEZ M.**

## DEDICATORIA

Quiero dedicarle este trabajo  
Primero a Dios que me ha dado la vida y fortaleza  
para terminar este proyecto de investigación.

A mis seres más amados,  
Mi esposa Isis Nereyda y mi hijo Andrés Eduardo,  
Por el apoyo y comprensión incondicional,  
Quienes son mi fuente de inspiración.

A mis Padres por estar siempre presentes,  
Y a mis Suegros por apoyarme siempre.

A mi hermana Tibusay C. y sobrina Rosmaryani,  
Por ser ejemplos a seguir,  
Dulces y cariñosas.

## **AGRADECIMIENTO**

- A Dios por estar siempre iluminando mi camino de fe y voluntad.
- A mi esposa Isis Nereyda e hijo Andrés Eduardo por la infinita paciencia, comprensión, apoyo y amor incondicional.
- A mi tutor académico, Lic. Cristóbal Rodríguez M, por su dedicación, sus consejos, su sabia asesoría y por haberme ayudado a culminar este trabajo de grado.
- A mi tutora metodológica, Lic. Profesora Laura Contreras, quien con su conocimiento, orientación y dedicación fue una gran guía.
- A mis compañeros de labores, Ing. Guillermo Mogollón e Ing. Jesús Rivera, por su gran apoyo y colaboración ante los organismos nacionales e internacionales.

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE  
UN SISTEMA DE VERIFICACIÓN Y COMPROBACIÓN TÉCNICA DEL  
ESPECTRO RADIOELÉCTRICO  
(SISTEMA SAAGER DE CONATEL)**

***Ing. Andrés R. Pedroza R.***

**RESUMEN**

El espectro radioeléctrico es un bien común, su uso y explotación están sometidos a regulación por parte del Estado venezolano, función que administrativamente le corresponde a la Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), para esto cuenta con el Sistema Automatizado de Administración y Gestión del Espectro Radioeléctrico (SAAGER), con el cual controla y hace seguimiento de las señales radioeléctricas que se emiten en el país. CONATEL tiene previsto dentro de sus proyectos realizar cambios para reemplazar este sistema, con el propósito de apoyar el proyecto de reemplazo del subsistema de comprobación y verificación técnica, se realiza el presente Estudio de Factibilidad Técnica. Para esto se manejó de manera eficiente la información suministrada por los diferentes organismos de regulación del sector de distintos países y proveedores o casas matrices existentes en el mercado, determinando así el modelo de sistema recomendable que satisfaga los requerimientos de CONATEL, para apoyar de manera eficiente y eficaz la administración del espectro radioeléctrico en el país.

El estudio realizado arroja como resultado que el Proyecto para la Implementación de un Sistema de Comprobación y Verificación Técnica del Espectro Radioeléctrico por CONATEL en Venezuela, al establecer un *MODELO TIPO INTEGRADO* es *TÉCNICAMENTE FACTIBLE* de realizar y cumpliría con las exigencias del Estado Venezolano y recomendaciones de la UIT.

**PALABRAS CLAVES:**

Administración, Gestión, Verificación Técnica, Espectro Radioeléctrico, Procesos, Usuarios, Operadores, Disponibilidad, Calidad.

## INDICE DE CONTENIDO

|  |            |
|--|------------|
| <b>DEDICATORIA</b> .....                         | <b>iii</b> |
| <b>AGRADECIMIENTO</b> .....                      | <b>iv</b>  |
| <b>RESUMEN</b> .....                             | <b>v</b>   |
| <b>INTRODUCCIÓN</b> .....                        | <b>1</b>   |
| <b>CAPITULO I</b> .....                          | <b>3</b>   |
| <b>EL PROBLEMA</b> .....                         | <b>3</b>   |
| 1.1. Planteamiento del Problema.....             | 3          |
| 1.2. Objetivos.....                              | 5          |
| 1.2.1. Objetivo General.....                     | 5          |
| 1.2.2. Objetivos Específicos .....               | 5          |
| 1.3. Justificación y viabilidad del trabajo..... | 5          |
| <b>CAPITULO II</b> .....                         | <b>9</b>   |
| <b>MARCO TEORICO REFERENCIAL</b> .....           | <b>9</b>   |
| 2.1. Antecedentes de la Investigación .....      | 9          |
| 2.1.1. SICOTER.....                              | 10         |
| 2.1.2. SAAGER.....                               | 14         |
| 2.2. Gestión del Espectro Radioeléctrico.....    | 21         |
| 2.3. Bases conceptuales.....                     | 30         |
| 2.3.1. Gestión del Espectro Radioeléctrico.....  | 30         |
| 2.3.2. Comunicaciones electrónicas .....         | 31         |
| 2.3.3. Espectro electromagnético .....           | 33         |

|   |           |
|---|-----------|
| 2.3.4. Ondas radioeléctricas .....                            | 34        |
| 2.3.5. Frecuencia y longitud de onda.....                     | 35        |
| <b>CAPITULO III.....</b>                                      | <b>39</b> |
| <b>MARCO ORGANIZACIONAL.....</b>                              | <b>39</b> |
| 3.1. CONATEL.....   | 39        |
| 3.2. Visión.....  | 41        |
| 3.3. Misión .....   | 41        |
| 3.4. Objetivos Estratégicos .....                             | 42        |
| 3.5. Estructura Organizativa de CONATEL .....                 | 43        |
| 3.6. Objetivo de la Gerencia de Seguimiento Regulatorio ..... | 44        |
| 3.7. Funciones de la Gerencia de Seguimiento Regulatorio..... | 44        |
| <b>CAPITULO IV .....</b>                                      | <b>46</b> |
| <b>DISEÑO METODOLÓGICO .....</b>                              | <b>46</b> |
| 4.1. Tipo de Investigación.....                               | 46        |
| 4.2. Estrategia de realización del Proyecto Factible .....    | 48        |
| 4.3. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....     | 49        |
| 4.4. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos .....      | 50        |
| <b>CAPITULO V .....</b>                                       | <b>51</b> |
| <b>LA PROPUESTA.....</b>                                      | <b>51</b> |
| 5.1. Etapa I – Experiencias en Otros Países .....             | 52        |
| 5.1.1. BRASIL.....  | 52        |
| 5.1.2. COLOMBIA.....  | 56        |
| 5.1.3. URUGUAY.....   | 57        |

|   |           |
|---|-----------|
| 5.1.4. ARGENTINA.....   | 58        |
| 5.2. Etapa II – Diferentes Opciones Técnicas Existentes ..... | 61        |
| 5.3. Etapa III – Identificar la Opción más Recomendable ..... | 73        |
| <b>CAPITULO VI .....</b>                                      | <b>76</b> |
| <b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>                    | <b>76</b> |
| 6.1. Conclusiones .....                                       | 76        |
| 6.2. Recomendaciones.....                                     | 77        |
| <b>REFERENCIAS DOCUMENTALES .....</b>                         | <b>79</b> |
| <b>ANEXOS.....</b>  | <b>82</b> |

## **INDICE DE CUADROS:**

|   |    |
|---|----|
| Cuadro 1 - División de las Señales de Radiofrecuencia. ....             | 37 |
| Cuadro 2 – Matriz DOFA.....   | 66 |
| Cuadro 3 – Cruce de variables Matriz DOFA.....                          | 69 |
| Cuadro 4 – Matriz de Criterio Ponderado.....                            | 70 |
| Cuadro 5 – Factores utilizados en la Matriz de Criterio Ponderado. .... | 71 |
| Cuadro 6 – Equipos Disponibles.....                                     | 73 |

## **INDICE DE FIGURAS:**

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 . Estación CAC de Maturín. ....  | 16 |
| Figura 2 . Unidades Móviles.....  | 16 |
| Figura 3 - . Procesador del Espectro 8067,.....   | 18 |
| Figura 4. Esquema de funcionamiento básico del sistema SAAGER. ....                     | 19 |
| Figura 5. Esquema de red del sistema SAAGER en los CAC.....                             | 20 |
| Figura 6 - Esquema propuesto de red .....   | 28 |
| Figura 7 . Bosquejo del esquema de base de datos .....                                  | 29 |
| Figura 8 . Diagrama básico en bloques de un Sistema de Comunicaciones Electrónico. .... | 32 |
| Figura 9 - Espectro electromagnético de frecuencias. ....                               | 34 |
| Figura 10 Organigrama de CONATEL .....  | 43 |
| Figura 11 Sistema SGME de Brasil. ....  | 53 |
| Figura 12 Sistema SGME de Brasil. ....  | 54 |
| Figura 13 Sistema RNR de Brasil. ....   | 55 |

Figura 14 Sistema RNR de Brasil. .... 55

Figura 15 Sistema SNCTE de Argentina..... 59

Figura 16 Estación Remota del SNCTE de Argentina. .... 59

Figura 17 Esquema Unidad Móvil del SNCTE de Argentina..... 60

Figura 18 Unidad Móvil del SNCTE de Argentina. .... 60

Figura 19 Control del Sistema desde una Estación de Trabajo. .... 65

## INTRODUCCIÓN

El espectro radioeléctrico es un bien común y su uso y explotación están sometidos a regulación por parte del Estado venezolano, función que administrativamente le corresponde al Ministerio del Poder Popular para las Obras Públicas y Vivienda (MOPVI), y adscrito a éste, a la Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), organismo que tiene entre sus competencias la regulación, planificación, promoción, desarrollo y protección de las telecomunicaciones en todo el territorio nacional.

La Comisión para el cumplimiento de sus atribuciones cuenta con la Gerencia de Seguimiento Regulatorio, al cual le corresponde las tareas de monitoreo para la comprobación y verificación técnica del espectro radioeléctrico, tareas que realiza por medio de la inspección constante a los operadores radioeléctricos y el procesamiento de denuncias efectuadas por los usuarios y operadores. Para esto la Gerencia cuenta con el Sistema Automatizado de Administración y Gestión del Espectro Radioeléctrico (SAAGER), con el cual controla y hace seguimiento de las señales radioeléctricas que se emiten en el país.

CONATEL tiene previsto dentro de sus proyectos a mediano y largo plazo, realizar cambios para reemplazar y mejorar el SAAGER, el cual utiliza para las actividades de monitoreo y gestión del espectro radioeléctrico nacional. Con el propósito de apoyar el proyecto de reemplazo del subsistema de comprobación y verificación técnica del SAAGER, se realiza el presente Estudio de Factibilidad Técnica para apoyar la estructura que se quiere instalar y cumplir con los requisitos previstos en la metodología de

“Marco Lógico”, modelo utilizado por el Estado para el desarrollo de los proyectos en el país.

Una de las estrategias que rige el presente trabajo es la necesidad de manejar de manera eficiente la información suministrada por los diferentes organismos de regulación del sector de distintos países y proveedores o casas matrices existentes en el mercado, determinando así el modelo de sistema recomendable que satisfaga los requerimientos de la Gerencia de Seguimiento Regulatorio y por ende CONATEL.

Cabe destacar que CONATEL, tendrá la oportunidad de estudiar y avalar la propuesta, utilizándola como apoyo en el desarrollo del Proyecto de Implementación de un Sistema de Comprobación y Verificación Técnica del Espectro Radioeléctrico, para apoyar de manera eficiente y eficaz la administración del espectro radioeléctrico en el país, de esta forma, se estará contribuyendo a su vez con el desarrollo de sus propias metas, objetivos y fortaleciendo las labores que como ente regulador le corresponde realizar.

# **CAPITULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1. Planteamiento del Problema**

En el año 2001, luego de un proceso licitatorio de más de dos (2) años, se instalaron los equipos del sistema SAAGER (Sistema Automatizado de Administración y Gestión del Espectro Radioeléctrico) adquiridos a la empresa Technology for Communications International (TCI) con sede en la ciudad de Fremont, estado de California en EEUU, con el propósito de dotar al estado venezolano, a través de la Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), con una herramienta que le permitiera actuar como garante del óptimo aprovechamiento del espectro radioeléctrico.

El sistema cuenta en la actualidad con cinco (5) Centros Auxiliares de Control (CAC) localizados en Caracas, San Felipe, Maturín, Maracaibo y San Cristóbal disponiendo en total de quince (15) sistemas de monitoreo y radiogoniometría: cinco fijos y diez móviles. Los CAC iniciaron sus actividades, a finales del 2001 y desde el 1ro de enero de 2003 CONATEL tomó control total por el mantenimiento y reparación de los equipos del SAAGER.

En la actualidad, el sistema ha visto comprometida su operatividad debido a las dificultades existentes para adquirir los repuestos necesarios en el

reemplazo de partes y piezas, su obsolescencia tecnológica derivados de problemas de actualización y agravados por las dificultades de la dependencia de la prestación del servicio de mantenimiento del único proveedor y propietario (TCI) de la tecnología actualmente utilizada.

Se plantea así al estado venezolano la necesidad de relevar al actual SAAGER, por un sistema cuyo desarrollo cuente con la participación de recursos humanos locales con conocimiento y experiencia en el área, a fin de lograr un alto grado de autonomía en su gestión y administración, así como del manejo de tecnología de avanzada en la integración de equipos de medición de tales como el IFR o Agilent Technology y del software de administración de tareas de medición desarrollados localmente. Proporcionando una solución tecnológica a corto plazo, como etapa previa a la implementación de un sistema de administración y monitoreo, totalmente desarrollado en el país.

Debido a la necesidad de administrar eficientemente el espectro radioeléctrico, siendo un recurso limitado y de suma importancia para las telecomunicaciones, donde es responsabilidad de cada estado velar por su utilización efectiva, bajo las recomendaciones y normativas de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). Esta investigación va dirigida a cubrir una necesidad de CONATEL, la cual consiste en evaluar las distintas alternativas de sistemas de monitoreo del espectro, para seleccionar el mejor modelo a seguir como un aporte previo a su posterior implementación, con basamento en un estudio de factibilidad técnica como soporte e hito fundamental en el desarrollo del Proyecto SAAGER Venezolano de un sistema nuevo para la comprobación técnica del espectro radioeléctrico.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo General**

Realizar un estudio de factibilidad técnica para la implementación de un sistema de verificación y comprobación técnica del espectro radioeléctrico en CONATEL.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

- Conocer las experiencias obtenidas en otros países en la implementación de un sistema de verificación y comprobación del espectro radioeléctrico.
- Evaluar las diferentes opciones técnicas existentes para la implementación de un sistema de verificación y comprobación del espectro radioeléctrico.
- Identificar la opción más recomendable para el sistema de verificación y comprobación técnica del espectro radioeléctrico en CONATEL.

## **1.3. Justificación y viabilidad del trabajo**

El espectro radioeléctrico es un recurso limitado y constituye una clave en el panorama mundial actual, el cual es definido por Vaccani (1995) como:

El conjunto de frecuencias empleadas para emitir ondas que transportan información y que se propagan por el espacio sin necesidad de un canal artificial, abarcando servicios que van desde la radiodifusión sonora y la televisión abierta hasta las redes móviles (p.15).

Cuando se cuenta con este tipo de recurso que es limitado y de gran demanda, el éxito de su uso reside en incluir la mayor cantidad de servicios posibles simultáneamente, garantizando que coexistan sin inconvenientes, lo que implica poner en práctica normas y procedimientos que permitan una explotación adecuada del mismo. Siendo ésta la causa principal de que el monitoreo y administración del espectro radioeléctrico sean cada vez más complejos y determinantes, para aprovechar al máximo sus ventajas.

El aporte e importancia que tiene el presente trabajo, es proponer mediante un Estudio de Factibilidad Técnica el modelo que permita fundamentar la propuesta y posterior desarrollo del proyecto SAAGER, brindando a CONATEL las herramientas necesarias que sustenten el reemplazo del actual sistema de monitoreo y administración del espectro radioeléctrico, como solución a la problemática existente.

Con el propósito de mantener una adecuada supervisión del espectro radioeléctrico por parte de CONATEL y que se traduzca en la optimización de su uso, así como el crecimiento del sector tanto desde el punto de vista de las inversiones como de los servicios y en la democratización de las telecomunicaciones en Venezuela, por tal motivo se hace necesario adelantar las gestiones pertinentes a fin de dotar al Estado venezolano de una herramienta que le permita ejecutar las actividades de comprobación técnica y administración del espectro radioeléctrico.

Por lo descrito anteriormente, se plantea al estado venezolano la necesidad de desarrollar un sistema que cuente con participación del talento nacional en cuanto a la creación del software de administración de tareas de medición, a fin de lograr un alto grado de independencia, siendo la

integración de este desarrollo con los equipos de medición existentes en el mercado, la opción que permitirá obtener una solución tecnológica, previa a la implementación de un sistema totalmente desarrollado en el país.

Adicional a lo anterior, el sistema de monitoreo y administración deberá ser escalable y que se pueda actualizar sin afectar notablemente la estructura del mismo, ya que actualmente el entorno radioeléctrico venezolano se encuentra sujeto a la aplicación de nuevas tecnologías como son el caso de:

- WIMAX: (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*, de sus siglas en inglés – Interoperatividad Mundial para Acceso por Microondas) norma de tecnología inalámbrica de acceso, fija y móvil de cuarta generación, desarrollada para transmisión de datos.
- UMTS: (*Universal Mobile Telecommunications System*, de sus siglas en inglés – Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles) tecnología inalámbrica móvil de tercera generación (3.5G), utilizada para transmisión de voz y datos.
- DTV: (*Digital TV*, de sus siglas en inglés - Televisión Digital) tecnologías de digitalización en transmisión y recepción del audio y video de la televisión analógica, para la optimización en el uso del espectro radioeléctrico.
- LTE: (*Long Term Evolution*, de sus siglas en inglés) estándar tecnológico para el acceso inalámbrico móvil de cuarta generación, diseñada para transmisión de voz y datos.

El presente Trabajo Especial de Grado es una contribución a CONATEL, ya que al disponer de un documento que le sirva de soporte para el desarrollo de un sistema de comprobación y administración del espectro radioeléctrico, lo cual de manera indirecta contribuye a generar grandes expectativas en la inversión por parte de las empresas de telecomunicaciones, puesto que este sector ha sido clasificado como el de mayor dinamismo en la actividad económica del país, permitiendo nuevos paradigmas, conductas y buenas relaciones entre el Estado, los operadores de telecomunicaciones y los usuarios. Asimismo la importancia de aplicar las fases y procedimientos en la evaluación de los proyectos, igualmente los conocimientos adquiridos durante los estudios de la especialización de Planificación, Desarrollo y Gestión de Proyectos.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEORICO REFERENCIAL**

#### **2.1. Antecedentes de la Investigación**

Los antecedentes que sustentan a esta investigación, se encuentran conformados por las investigaciones de carácter documental fundamentales para la comprensión del desarrollo y evolución, de los términos, conceptos y relaciones entre procesos, presentados en las experiencias obtenidas en Venezuela y otros países, en la aplicación de distintos Sistemas para Administración, Comprobación y Verificación del Espectro Radioeléctrico.

Éstas son un compendio de documentos que describen las mejores prácticas para el momento de las respectivas aplicaciones, según las recomendaciones y normativas de la Unión Internacional de Telecomunicaciones – UIT, ya que la evolución constante de las telecomunicaciones en el mundo hace necesario la actualización de los sistemas de gestión del espectro radioeléctrico, situación que muchas veces no es posible lograrlo de manera inmediata por todos los países, esto motivado a los costos que esto representan y los procesos administrativos necesarios que acarrearán.

Se comenzará por los casos históricos de Venezuela, pudiendo referenciar solo dos experiencias obtenidas. La primera fue con la puesta en funcionamiento del Sistema de Comprobación Técnica de Emisiones

Radioeléctricas (SICOTER) y la segunda y más reciente el Sistema Automatizado de Administración y Gestión del Espectro Radioeléctrico (SAAGER).

### **2.1.1. SICOTER**

Para el año 1975 el Estado venezolano da la buena pro después de cinco décadas de uso descontrolado del espectro radioeléctrico, colocando en marcha mecanismos con los cuales intentó supervisar y administrar ese importante recurso; se trata del Sistema de Comprobación Técnica de Emisiones Radioeléctricas (SICOTER), creando un nuevo organismo estatal adscrito al Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC) y sobre cuyos antecedentes, objetivos, funciones y funcionamiento, fueron adscritos al Director de Ingeniería de la Dirección Sectorial General de Comunicaciones del MTC.

Es en el año 1969, cuando formalmente el Estado venezolano se propone algunas medidas dirigidas a garantizar en la práctica las funciones que la Ley y los Reglamentos le confería, en ese año se creó el Consejo Técnico Nacional de Telecomunicaciones (Decreto Presidencial N° 97, 17-7-69), el cual efectuó un diagnóstico de la situación existente para ese momento, donde se destacaban los siguientes problemas:

- No existían normas ni procedimientos adecuados para la administración del espectro radioeléctrico y el país no contaba con ninguna política para la asignación o distribución de frecuencias.
- Por no existir ninguna clase de equipo de comprobación las denuncias de interferencias de organismos con funciones

especiales, tales como: Relaciones Internacionales, Defensa, Justicia, no podían ser determinadas. Por esta razón, trabajos tan importantes como eran: características de propagación de estaciones sin licencia, radio localización, etc., no podían realizarse ya que ni siquiera se contaba con un receptor para análisis.

- Desde estaciones de comprobación ubicadas en el exterior (EE.UU., Canadá, Colombia, Brasil, etc.), llegaban continuamente quejas de interferencias causadas por estaciones que operaban en el Territorio Nacional, las cuales no podían verificarse ni resolverse.

Quedando claro para entonces, que no podía postergarse más la implementación del sistema de monitoreo y control SICOTER, resultando reprobable la negligencia del Estado venezolano, manifiesta en el injustificado retraso del cumplimiento de sus deberes como administrador, de un recurso natural de tanta importancia para el desarrollo socio-económico de un país, como lo es el espectro radioeléctrico.

Una vez implementado el sistema SICOTER, se le asignaron los objetivos señalados a continuación (CONATEL, 1980):

- Lograr que el uso del espectro radioeléctrico ofrezca una máxima contribución social y económica a la seguridad y bienestar social.
- Establecer y mantener una coordinación adecuada entre los usuarios del espectro, con el fin de evitar interferencia y perturbaciones entre los mismos.
- Posibilitar la recopilación de información destinada a la planificación nacional e internacional de servicios radioeléctricos.

- Colaborar con la red internacional de estaciones de comprobación de emisiones radioeléctricas y con la Unión Internacional de Telecomunicaciones, para la utilización más racional del espectro.

Posteriormente, para el funcionamiento del sistema se efectuó un estudio previo, sobre las actuales características generales de distribución, ubicación y uso del espectro radioeléctrico y sobre las posibilidades y necesidades técnicas más adecuadas, como resultado de dicho estudio se acordaron las siguientes instalaciones para el sistema, (CONATEL, 1980):

- Dos estaciones primarias fijas, en Caracas y Maracaibo operando en el rango de frecuencia de 10 KHz a 1 GHz.
- Tres estaciones secundarias fijas, ubicadas en San Cristóbal, San Felipe y Maturín, en el rango de frecuencia de 10 KHz a 1 GHz.
- Cuatro estaciones móviles que operaban en el rango de frecuencia de 10 KHz a 1 GHz y que servían de apoyo a las estaciones fijas.

Finalmente las tareas específicas que le correspondieron a SICOTER, proporcionando un conocimiento más concreto del funcionamiento y características del mismo, al servicio de las instituciones e individualidades interesadas y/o afectadas por los resultados de estas (CONATEL, 1980):

- Observación e identificación de emisiones a fin de constatar el uso y ocupación del espectro radioeléctrico, basados en los permisos para operación de estaciones radioeléctricas.
- Medición sistemática de las frecuencias de las estaciones nacionales a fin de establecer, previa identificación del usuario, si cumple con lo estipulado en el permiso que le ha sido otorgado.

- Observación auditiva y visual de todo el espectro radioeléctrico para detectar radiaciones no esenciales de las estaciones, descubrir estaciones nacionales sin licencia o que se identifiquen de manera irregular, o comprobar si el tráfico cursado por las estaciones normales y su horario de funcionamiento están en consonancia con lo establecido en la concesión del permiso.
- Medición y registro del índice de modulación de las estaciones nacionales.
- Medición del ancho de banda de las estaciones nacionales y, en ciertos casos, de estaciones extranjeras susceptibles de interferir a las estaciones nacionales.
- Medición sistemática de la intensidad de campo de la frecuencia fundamental, y de las armónicas u otras emisiones de las nacionales recibidas en la estación de la onda de superficie.
- Determinación de radiogoniometrías, para ayudar a identificar emisiones nacionales que funcionen ilegalmente.
- Registro permanente, según un programa fijado de antemano de la ocupación del espectro radioeléctrico, sea con objeto de ayudar a elegir frecuencias para nuevos enlaces, sea para establecer una lista de emisiones recibidas.
- Comprobación Sistemática de las condiciones de funcionamiento de los radiofaros marítimos y aeronáuticos nacionales para advertir a las autoridades competentes en caso de avería.
- Identificación y medición sistemática de las frecuencias de las estaciones extranjeras que puedan causar interferencias perjudiciales a estaciones nacionales.

- Análisis de las condiciones de funcionamiento de las estaciones extranjeras notificadas a la IFRB, cuando esas estaciones puedan ser interferidas por una nueva asignación nacional.
- Escucha sistemática, en 500 KHZ, 2181 y 156,8 MHZ para contribuir a la seguridad de la vida humana y comprobar si las estaciones del servicio móvil marítimo cesan sus emisiones en esas frecuencias en los períodos prescritos en el Reglamento de Radio comunicaciones de la UIT.
- Participación en los programas de comprobación técnica establecidos por la IFRB.
- Cooperación con las estaciones de comprobación técnica de otras administraciones (países) para ayudarles a determinar e identificar casos de interferencia.
- Cooperación con organismos internacionales en las mediciones u observaciones por ellas solicitadas.

En la práctica no fueron independientes cada una de estas actividades, sino por el contrario, estuvieron íntimamente relacionadas una con otra, de acuerdo con los resultados que se obtuvieron para la época.

### **2.1.2. SAAGER**

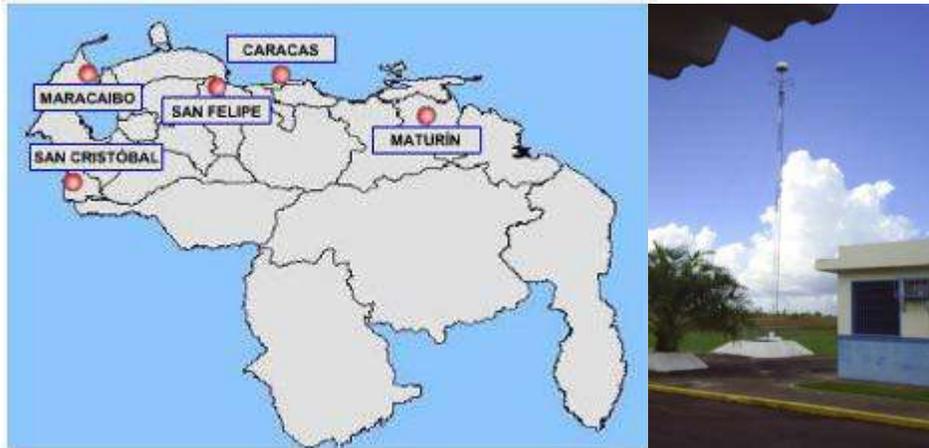
Debido a la gran necesidad que existía en Venezuela de un sistema que permitiera administrar y gestionar eficientemente el Espectro Radioeléctrico, por la ya obsolescencia del sistema SICOTER, el Estado venezolano realizó los trámites requeridos ante la Corporación Andina de Fomento (CAF); para la obtención de los recursos necesarios para la instalación del Sistema

Automatizado de Administración y Gestión del Espectro Radioeléctrico (SAAGER).

En Julio de 1998, se otorgó a la empresa norteamericana Technologies for Communications International (TCI) la “Buena Pro” para la ejecución del proyecto, y en Diciembre de ese mismo año se firmó el contrato con la CAF. TCI se encargó de fabricar, instalar y adecuar el sistema a las condiciones y realidades propias del país, de acuerdo a las proposiciones realizadas por los profesionales técnicos e ingenieros de CONATEL.

Desde inicios del año 2000, CONATEL comenzó a dar los primeros pasos para la conformación de un equipo responsable de la administración del espectro radioeléctrico, a fin de optimizar el otorgamiento de concesiones y por consiguiente la calidad de las comunicaciones en el país.

En tal sentido, se crea el equipo humano requerido para integrar el SAAGER, así como la implementación de cinco (5) Centros Auxiliares de Control (CAC) que son estaciones fijas de monitoreo, instaladas a nivel nacional como se muestra en la Figura 1, las estaciones se localizaron donde se encontraban anteriormente las instalaciones del sistema SICOTER, con excepción de la estación de Caracas.



**Figura 1 . Estación CAC de Maturín.  
CONATEL (2006)**

En ese mismo año, llegan a Venezuela las Unidades Móviles (UM) del sistema SAAGER, como se muestra en la Figura 2. Estas unidades fueron adquiridas también a la empresa TCI, para dar apoyo a las funciones de los CAC y lograr una mayor cobertura en el territorio nacional, dando inicio así al proyecto SAAGER, quien permitiría impulsar el desarrollo y la consolidación del sector de las Telecomunicaciones en Venezuela, después de su implementación.



**Figura 2 . Unidades Móviles.  
CONATEL (2006)**

El objetivo principal de SAAGER es:

“Optimizar la administración del Espectro Radioeléctrico en Venezuela, a través de la implantación de las herramientas técnicas necesarias para las actividades de monitoreo y gestión”, (CONATEL, 2006).

Teniendo para el logro del objetivo planteado, los siguientes propósitos, (CONATEL, 2006):

- Permitir la organización del Espectro Radioeléctrico.
- Garantizar el uso eficiente del Espectro Radioeléctrico.
- Contribuir con el crecimiento del sector de las Telecomunicaciones.
- Resolución de problemas de interferencias de los operadores de Radiodifusión y Telecomunicaciones.

En tal sentido, el sistema SAAGER después de su implementación contó con un Software de alto rendimiento, compuesto por un módulo de Monitoreo (Scorpio Client y Scorpio Server), concebido sobre una plataforma de Windows NT. El software fue adaptado a la legislación y normas venezolanas del momento, teniendo que realizar los ajustes necesarios por la promulgación de la Ley Orgánica de Telecomunicaciones (LOTEL) en el año 2000.

En referencia al Hardware, se adquirieron todos los equipos de computación del sistema bajo la misma estructura de CONATEL; se adicionó la posibilidad de realizar Radiogoniometría en VHF y UHF en los cinco (5) CAC: Caracas, Maracaibo, Maturín, San Cristóbal y San Felipe, manteniendo los tres CAC originales de Maturín, San Felipe y San Cristóbal con capacidad de realizar Radiogoniometría en HF. Estos CAC en conjunto con las UM que

disponen de capacidad de realizarla Radiogoniometría en HF, permiten triangular perfectamente todo el país. Adicional, se completaron los CAC con la instalación de generadores eléctricos de emergencia, para disponer de autonomía energética y con capacidad de soportar crecimientos futuros.

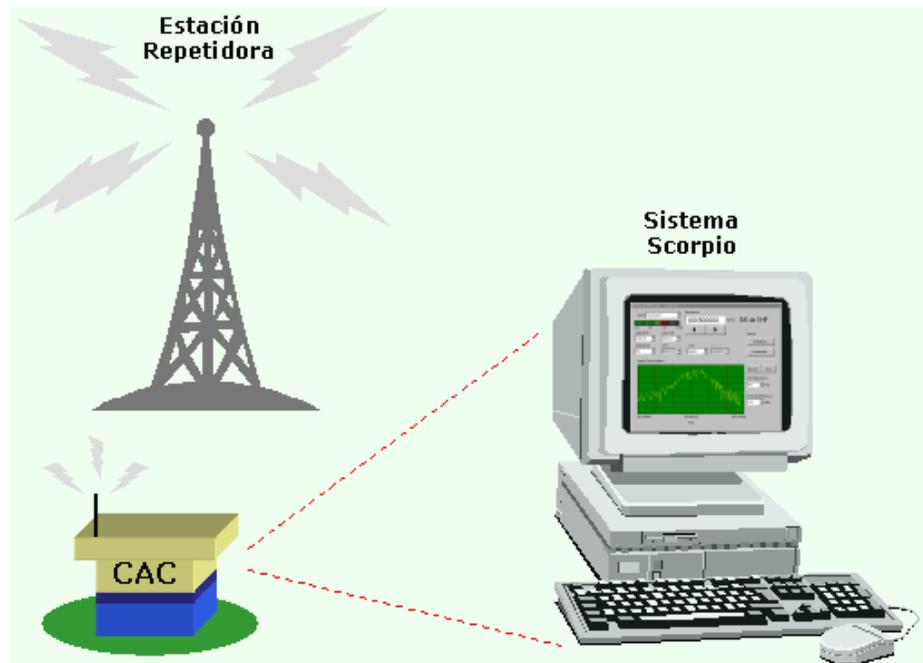


**Figura 3 - . Procesador del Espectro 8067,  
Equipo de medición de las UM  
CONATEL (2006)**

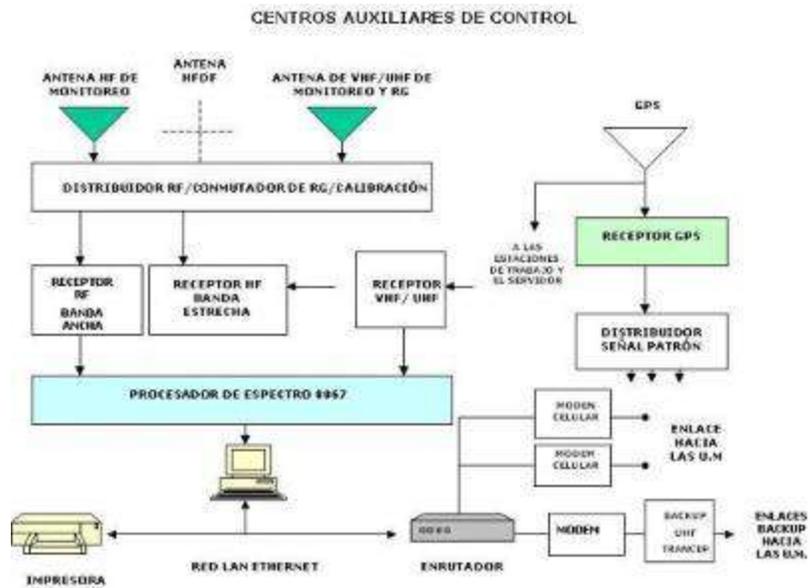
El sistema SAAGER posee la configuración que se puede observar en las Figuras 4 y 5, que al conectarse en red pueden tener las siguientes características, (CONATEL, 2006):

- Sistema de Monitoreo y Radiogoniometría integrado para el análisis de transmisiones comprendidas entre los 10 KHz y 3 GHz.
- Procesador de señales de banda ancha (10MHz) que ofrece rapidez y precisión en las mediciones.
- Ofrece transparencia, seguridad y registro de todas las operaciones.
- Arquitectura cliente-servidor que proporciona gran flexibilidad para trabajar en modos local, remoto o en red.

- Sistema de Información Geográfica Integral que permite la ubicación de las emisiones.
- Mediciones y visualización de señales en tiempo real lo que permite su análisis e identificación.
- Programación de actividades según calendario para su oportuna ejecución.
- Puede realizar la localización de fuentes de emisión, mediante el rastreo con una estación móvil o triangulación en red entre dos o más estaciones fija y/o móvil.
- Ejecuta pruebas incorporadas de auto diagnóstico (PIDA).



**Figura 4. Esquema de funcionamiento básico del sistema SAAGER.  
CONATEL (2006)**



**Figura 5. Esquema de red del sistema SAAGER en los CAC.  
CONATEL (2006)**

En síntesis, SAAGER cuenta con un sistema que puede analizar desde 10 KHz hasta 3 GHz, y al adicionar los equipos portátiles se puede llevar el análisis hasta 40 GHz, garantizando la gestión y control del Espectro Radioeléctrico, resguardando a los operadores debidamente autorizados de los Servicios de Telecomunicaciones y Radiodifusión, asegurándoles el apoyo de la Comisión (CONATEL, 2006) en áreas y funciones tan importantes como:

- Administración:
  - Disponibilidad de una Base de Datos Única y consistente.
  - Reporte de violaciones a los parámetros establecidos.
- Planificación:
  - Asignaciones de frecuencia eficientemente.
- Comprobación y Verificación Técnica:
  - Análisis y Registros de Inspecciones Técnicas.

- Localización de Interferencias.
- Generación de Reportes de las violaciones de la permisología para servicios inalámbricos.
- Estudio de Ocupación y porcentaje de utilización del recurso limitado.
- Radiogoniometría ( Localización de una estación de radio móvil o fija, utilizando uno o más receptores con antenas de un ángulo de recepción muy estrecho, para localizar desde donde viene una señal y determinar el punto donde se localiza una emisora. Se aplica en navegación marítima y aérea, o para ubicar alguna estación en particular, y frecuentemente, una clandestina).

## **2.2. Gestión del Espectro Radioeléctrico**

La importancia que tienen los servicios de telecomunicaciones consiste en el hecho que facilita la comunicación entre las personas, convirtiendo al mundo en una gran autopista de información, donde fluye desde diferentes direcciones información de diversa índole. De estos servicios un gran porcentaje son por redes inalámbricas, esto quiere decir que utilizan el aire como medio de transporte, por consiguiente requieren utilizar una frecuencia del espectro radioeléctrico para su propagación, se pueden mencionar entre los servicios más utilizados por las personas, los siguientes:

- Radiodifusión.
- Televisión.
- Telefonía móvil.
- Comunicaciones satelitales.

- WiFi (Acceso de datos inalámbrico).

Por tal motivo es de suma importancia que existan instituciones internacionales, regionales y estatales que se encarguen de la administración del espectro radioeléctrico, ya que de lo contrario sería un caos la utilización de cualquier servicio tecnológico que requiera de radiofrecuencia como medio de transporte. En Venezuela es la Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL) el ente encargado de administrar el espectro radioeléctrico, basándose en las normativas y recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), es un Organismo Internacional de gran importancia en la Organización de las Naciones Unidas, en lo que concierne a las tecnologías de la información y la comunicación, está formada por 191 Estados Miembros y más de 700 Miembros del Sector y Asociados, agrupando a las organizaciones gubernamentales de distintos países del mundo, encargados de la administración y gestión del espectro radioeléctrico en sus regiones, este organismo se encarga de permitir el crecimiento y el desarrollo sostenible de las redes de telecomunicaciones y de información, facilitando el acceso universal para que todos puedan participar y beneficiarse en la economía y la sociedad mundial de las telecomunicaciones y la información.

La UIT tiene bajo su responsabilidad la elaboración de las normas y reglamentos necesarias para crear infraestructuras y proporcionar servicios de telecomunicaciones, la gestión equitativa del espectro de frecuencias radioeléctricas y de las órbitas de los satélites para facilitar la prestación de servicios inalámbricos en todo el mundo, o la ayuda a los países en la

elaboración de sus estrategias de desarrollo de las telecomunicaciones, tienen por objeto que los seres humanos tengan un acceso fácil y asequible a la información y la comunicación y colaborar significativamente al desarrollo económico y social de la humanidad.

La administración y gestión eficiente del espectro en cada país es autónoma, pero se rigen por las normativas y recomendaciones de la UIT, esto con la finalidad de poseer un estándar en los modelos y aplicaciones de comunicaciones, como son los casos de: telefonía, televisión, radiodifusión, entre otros, cada uno de estos atributos o aplicaciones de telecomunicaciones requieren del espectro radioeléctrico, por lo que es de suma importancia que un organismo estatal rija su utilización, de lo contrario ocurrirían muchas afectaciones en los servicios, tales como: interferencias, co-canales y solapamiento.

En la administración del espectro radioeléctrico la comprobación técnica es una de las herramientas esenciales en la gestión del mismo. Las técnicas aplicadas a esta comprobación han sido desarrolladas para asegurar la conformidad con los parámetros, normas y técnicas establecidas para los sistemas de radiocomunicaciones. Adicionalmente, su comprobación ayuda a promover una utilización eficaz del espectro de radiofrecuencias y de las órbitas de los satélites geoestacionarios. Es importante destacar que en la comprobación aplicada a las redes de radiocomunicaciones, se utilizan distintos métodos que se llevan a cabo en situaciones desfavorables y en un entorno desconocido.

En el año 1999, la Comisión de Estudio 1 de Radiocomunicaciones de la UIT, decidió revisar el Manual sobre Comprobación Técnica del Espectro del

año 1995 (al igual que se hizo en ediciones anteriores), con la finalidad de actualizarlo, teniendo en cuenta los últimos desarrollos alcanzados de los sistemas de radiocomunicaciones digitales para la fecha, y las necesidades de los organismos reguladores de la gestión del espectro, como es el caso de CONATEL en Venezuela. La nueva edición corresponde al año 2002 y fue elaborada por el Grupo de Trabajo 1C a lo largo de tres reuniones realizadas en: París (Abril, 2000), Munich (Enero, 2001) y Chicago (Noviembre-Diciembre, 2001).

La radiación electromagnética se define como una forma de energía eléctrica y magnética oscilante capaz de atravesar el espacio sin necesidad de interconexiones físicas. La gama completa de frecuencias constituye el espectro electromagnético y la banda o porción de 9 KHz a 3000 GHz se conoce como el espectro de radiofrecuencias, este espectro constituye un recurso natural limitado y es fundamental que se utilice de la forma más eficaz posible por todos los usuarios de radiocomunicaciones a través del mundo, de manera que las diversas redes de radiocomunicaciones puedan funcionar en un entorno radioeléctrico libre de interferencia.

Con la aparición de nuevas tecnologías y el enorme crecimiento del sector, las demandas del espectro de radiofrecuencias están aumentando a una velocidad vertiginosa. La gestión efectiva y eficaz del espectro es el elemento esencial para garantizar la coexistencia de las diversas redes de radiocomunicaciones, proporcionando la base para la industria de las telecomunicaciones, que es uno de los sectores de mayor crecimiento en la economía mundial, de acuerdo a los últimos reportes publicados por la UIT.

En Venezuela desde el año 2000 se dispone de la Ley Orgánica de Telecomunicaciones (LOTEL)<sup>1</sup>, recurso legal que tiene como objeto establecer el marco de regulación general de las telecomunicaciones, a fin de garantizar el derecho humano de la comunicación y a la realización de las actividades económicas de telecomunicaciones necesarias para lograrlo, sin más limitaciones que las derivadas de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela y las leyes, sirviendo de soporte para la administración del espectro radioeléctrico.

Para CONATEL (<http://intranetconatel>, 2002) la comprobación técnica del espectro se define como “el proceso de observar consistentemente el espectro de radiofrecuencia y obtener información sobre su utilización”, esta información es vital para las funciones propias de la institución, ya que es requerida por varios departamentos internos, tales como: Gestión de Servicios de Telecomunicaciones, Seguimiento Regulatorio, Acompañamiento Técnico, entre otros. Por lo tanto, se podría decir que la comprobación técnica del espectro constituye los ojos y oídos del proceso de gestión del espectro.

La gestión del espectro es la combinación de procedimientos administrativos, científicos y técnicos necesarios para garantizar una explotación eficaz del equipo y los servicios de radiocomunicación sin producir interferencia. La finalidad de la gestión del espectro es elevar al máximo la eficacia de utilización del espectro y reducir al mínimo la interferencia. Las normas y reglamentos en las cuales se sustenta, constituyen una base fundamental de carácter regulatorio y legal, para el

---

<sup>1</sup> Se puede consultar en <http://www.conatel.gob.ve/normativabusqueda.asp>

proceso de gestión. Las bases de datos de información, de los usuarios autorizados del espectro, proporcionan la base administrativa y técnica para el proceso. El análisis de la información de estas facilita el proceso de gestión del espectro cuyos resultados son las decisiones de atribución de espectro, asignación de frecuencias y concesión de licencias.

Asimismo, todos estos procesos aportan los medios necesarios para mantener la integridad del proceso de gestión del espectro. Existe una estrecha relación entre las funciones de comprobación técnica del espectro y de gestión del espectro; la vinculación de estas funciones a través de un sistema de computación integrado puede acrecentar notablemente la eficacia y el rendimiento económico de ambas.

La comprobación técnica está íntimamente asociada a las inspecciones y al fiel cumplimiento de las obligaciones, en cuanto que permite la identificación y la medición de la utilización del espectro y las fuentes de interferencia, la verificación de las características técnicas y de explotación correcta de las señales radiadas, así como, la detección e identificación de los transmisores ilegales, proporcionando datos sobre la eficacia de las políticas de gestión del espectro.

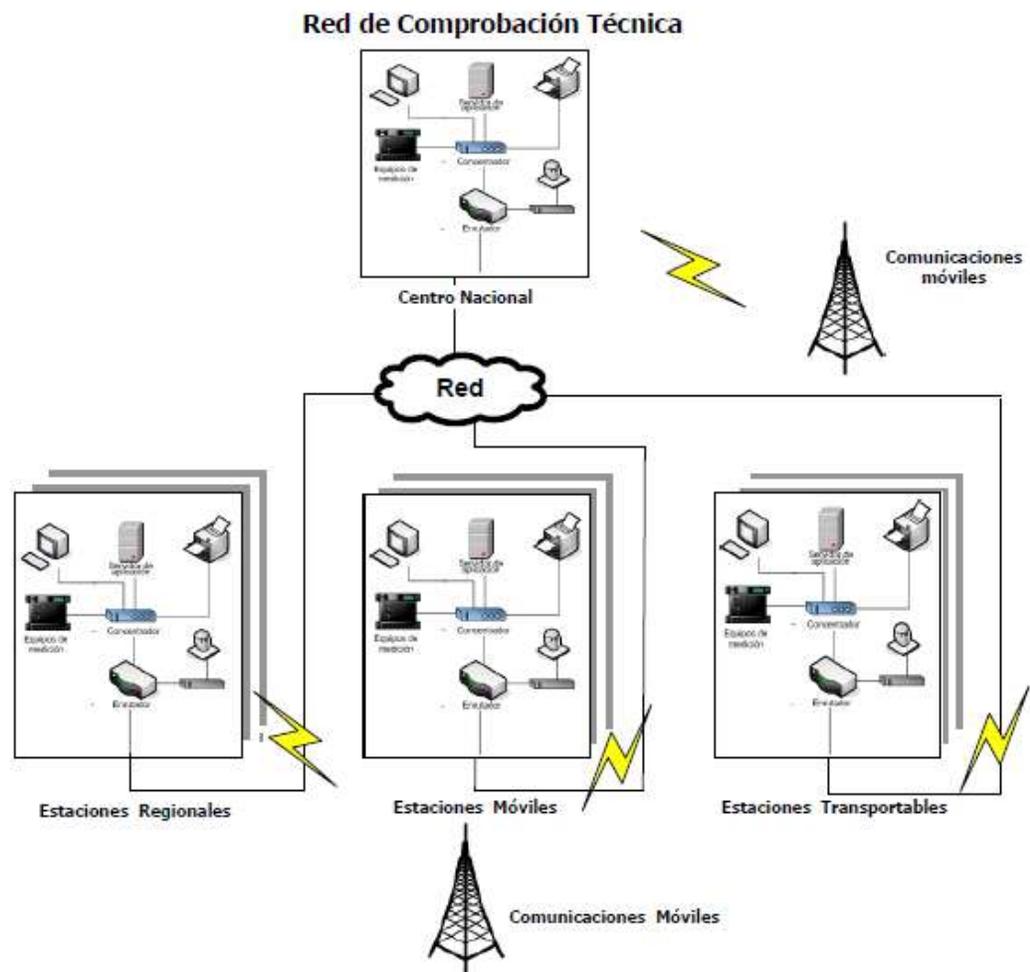
El sistema de comprobación técnica y monitoreo del espectro radioeléctrico, debe estar constituido por dos estructuras de soporte importantes, la primera es el soporte lógico, el cual debe estar desarrollado sobre software libre para permitir el acceso al código fuente y de ésta manera sustentarse en el catálogo de soportes lógicos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) para gestión del espectro radioeléctrico, de conformidad con la Resolución UIT-R 21-2 sobre "Programas Informáticos

para la Gestión del Espectro Radioeléctrico”, donde se describen diversos programas informáticos que efectúan análisis de ingeniería y otras tareas de gestión del espectro.

El segundo es el soporte físico, debiendo constituirse con equipos de tecnología de vanguardia y permitir la escalabilidad del sistema, según lo establecido en las recomendaciones de la UIT: UIT-R SM.1048 sobre “Directrices para el Diseño de un Sistema Básico Automatizado de Gestión del Espectro”, UIT-R SM.1370-1 sobre “Directrices de Diseño para la Elaboración de Sistemas Avanzados de Gestión Automática del Espectro”, UIT-R SM.1393 sobre “Formatos Comunes para el Intercambio de Información entre Estaciones de Comprobación Técnica de las Emisiones”, UIT-R SM.1537 sobre “Automatización e Integración de los Sistemas de Comprobación Técnica del Espectro con la Gestión Automática del Espectro”, UIT-R SM.1604 sobre “Directrices para un Sistema Perfeccionado de Gestión del Espectro Destinado a los Países en Desarrollo” y la UIT-R SM.1723 sobre “Unidad Móvil Automatizada de Comprobación Técnica del Espectro”; así como también el manual de la UIT sobre “Comprobación Técnica del Espectro”; donde se describen las distintas formas de diseño de un sistema para las mediciones en la comprobación y verificación de la ocupación del espectro radioeléctrico, siendo estas las funciones principales de CONATEL.

La automatización debe ser implementada en torno a un soporte físico flexible y de vanguardia, con modernas arquitecturas de cliente/servidor y comunicaciones a distancia, simplificará la mayoría de las tareas y responsabilidades de la institución, relacionadas con la comprobación técnica del espectro, proporcionando los medios para realizar mediciones repetitivas de manera rápida y precisa, permitiendo al personal que pueda efectuar

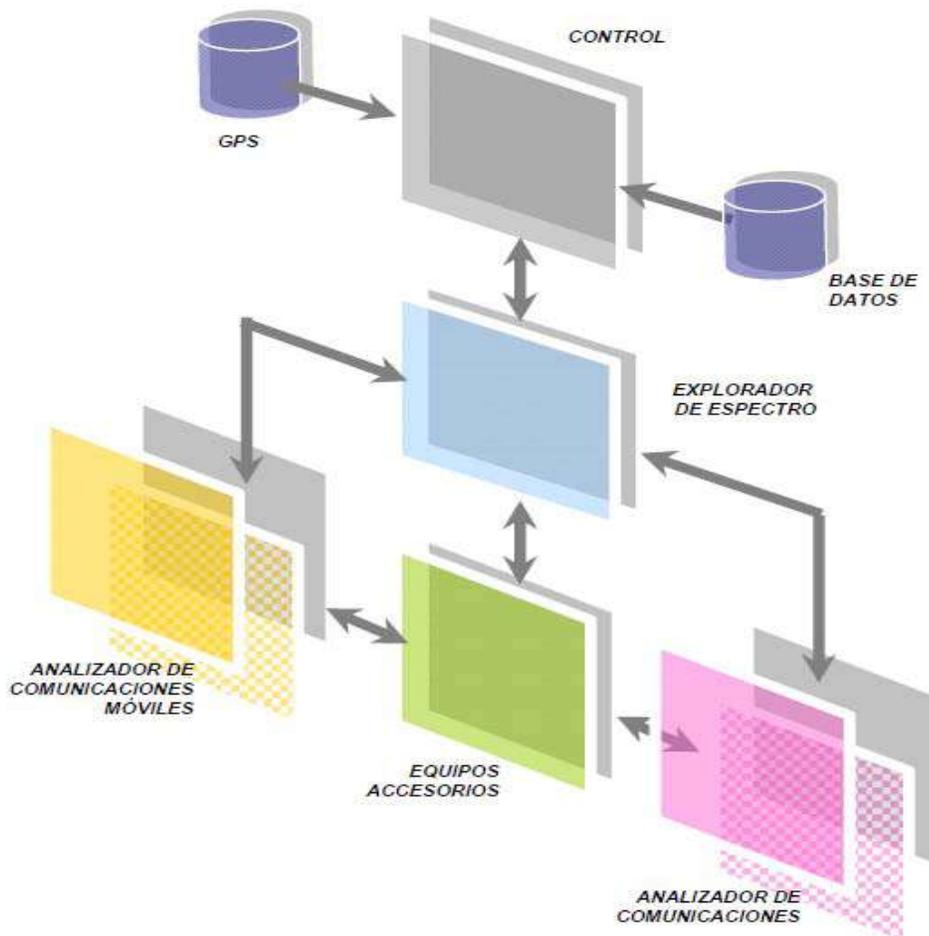
tareas orientadas al análisis de las situaciones, resolución de problemas de interferencia y reducción de la ilegalidad, con un esquema propuesto de red como el que se observa en la Figura 6, lo que fomentará el desarrollo del sector de las telecomunicaciones que experimenta un crecimiento sostenido en Venezuela.



**Figura 6 - Esquema propuesto de red CONATEL (2006)**

La utilización de bases de datos y la creación de modelos mediante computadores, según se puede observar en la Figura 7, agilizará las funciones relacionadas con la comprobación técnica del espectro y permitirá

su eficiente acoplamiento con las actividades de gestión del espectro, haciendo posible el establecimiento de sistemas integrados que pueden utilizar automáticamente los datos medidos por el sistema de comprobación técnica y la información sobre licencias obtenidas de la base de datos de gestión para detectar transmisiones sin licencia y otras infracciones.



**Figura 7 . Bosquejo del esquema de base de datos  
CONATEL (2006)**

Con el propósito de mantener una adecuada supervisión del espectro radioeléctrico por parte de CONATEL que se traduzca en la optimización de

su uso, así como el crecimiento del sector tanto desde el punto de vista de las inversiones como de los servicios y en la democratización de las telecomunicaciones, se hace necesario adelantar las gestiones pertinentes a fin de dotar al estado venezolano con una herramienta que le permita ejecutar las actividades inherentes a la comprobación técnica del espectro radioeléctrico.

Adicional a lo anterior, el sistema deberá ser escalable y que se pueda modificar sin afectar notablemente la estructura del mismo, ya que actualmente el entorno radioeléctrico venezolano se encuentra sujeto a la aplicación de nuevas tecnologías como son el caso de WIMAX, UMTS, Televisión Digital, LTE, etc.

En este sentido, se plantea la necesidad de reemplazar el actual SAAGER, por un sistema que sea formado de la integración de software de administración de tareas de medición desarrollado localmente y equipos de medición existentes en el mercado, contando con la participación del talento nacional a fin de lograr un alto grado de autonomía, con miras de implementar un sistema totalmente desarrollado en el país.

## **2.3. Bases conceptuales**

### **2.3.1. Gestión del Espectro Radioeléctrico**

Es la combinación de procedimientos y recursos jurídicos, económicos, administrativos y técnicos necesarios para garantizar el funcionamiento del máximo número factible de canales radioeléctricos,

por las estaciones de distintos servicios de radiocomunicaciones, en una porción dada del espectro de frecuencias radioeléctricas en cualquier instante dado, sin producir ni recibir interferencias perjudiciales.

La gestión del espectro constituye una de las claves en la administración de este y de suma importancia para los organismos reguladores del sector, el cual es definido por Pavloiouk A. (1998) como:

Las normas y reglamentos basados en la legislación pertinente constituyen una base reglamentaria y legal para el proceso de gestión del espectro. Las bases de datos de información, que contienen detalles de todos los usuarios autorizados del espectro, proporcionan la base administrativa y técnica para el proceso. (p.56).

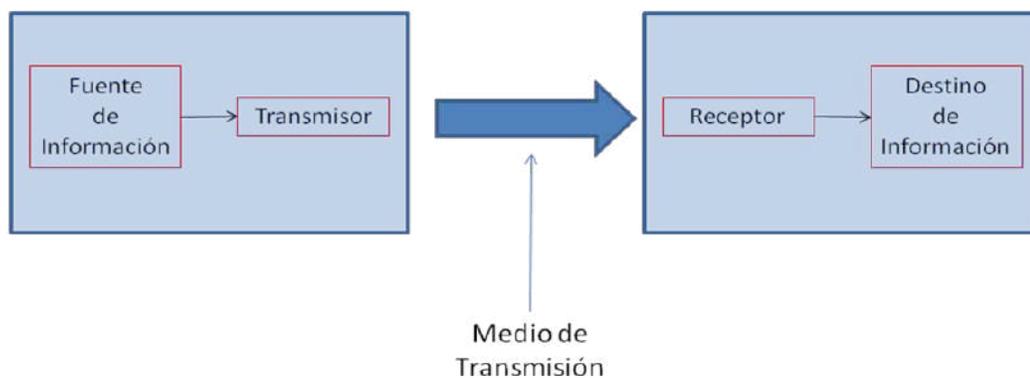
El análisis de la información de estas bases de datos, facilita el proceso de gestión del espectro cuyos resultados son las decisiones de atribución de frecuencias y concesión de licencias en el espectro.

### **2.3.2. Comunicaciones electrónicas**

El objetivo fundamental de un sistema de comunicaciones es transferir información de un lugar a otro, se puede afirmar que las comunicaciones electrónicas son la transmisión, recepción y procesamiento de información entre dos o más lugares, utilizando circuitos electrónicos. La información original puede ser analógica (voz humana, música, etc.), o en forma digital (codificaciones binarias), estos tipos de información deben convertirse en energía electromagnética antes de ser irradiadas a través de un sistema de comunicaciones electrónico.

En los últimos años ha existido una gran necesidad de comunicación entre un mayor número de personas. Esta urgente demanda ha estimulado el crecimiento de la industria de comunicaciones electrónicas, por lo que los sistemas modernos incluyen los medios guiados, como son los cables trenzados, coaxial o fibra óptica y los no guiados que son los que utilizan el espacio libre mediante la radio frecuencia, como por ejemplo los sistemas celulares, las microondas y enlaces satelitales, entre otros.

Para entender un poco cómo es la estructura básica de un sistema de comunicaciones electrónico, en la Figura 8 se pueden observar los componentes esenciales, como son la información, el transmisor, el medio y el receptor.



**Figura 8 . Diagrama básico en bloques de un Sistema de Comunicaciones Electrónico. Del Autor**

La información es lo que se va a enviar a través del sistema para que llegue a su destino, el transmisor recibe la información y la procesa de manera de poder transformarla en una señal de ondas electromagnéticas según el medio a utilizar, este puede ser un medio guiado o no guiado dependiendo de la aplicación o estructura del sistema de comunicación,

el receptor acepta del medio de transmisión las señales transmitidas y las convierte en su forma original de información para entregárselas al destinatario.

### **2.3.3. Espectro electromagnético**

Como se comentó en el punto anterior, el objetivo fundamental de un sistema de comunicaciones es transferir información de un lugar a otro o entre estaciones, esto se logra convirtiendo la información a transferir en energía electromagnética, para poder transmitirla a una o más receptoras, donde se reconvierte a su forma original. La energía electromagnética se puede propagar en forma de voltaje o corriente, a través de un conductor, también en forma de ondas de radio frecuencia, utilizando el espacio libre, o como ondas luminosas a través de fibra óptica.

En el caso de utilizar radio frecuencia a través del espacio libre o guiado, la señal poseerá ciertas características según la frecuencia utilizada, por lo que para las distintas aplicaciones la UIT normalizó la división del espectro electromagnético en sub bandas, las cuales son aplicadas dependiendo del servicio a implementar, esto se puede observar en la Figura 9, donde se puede mostrar ciertos servicios según la frecuencia utilizada.

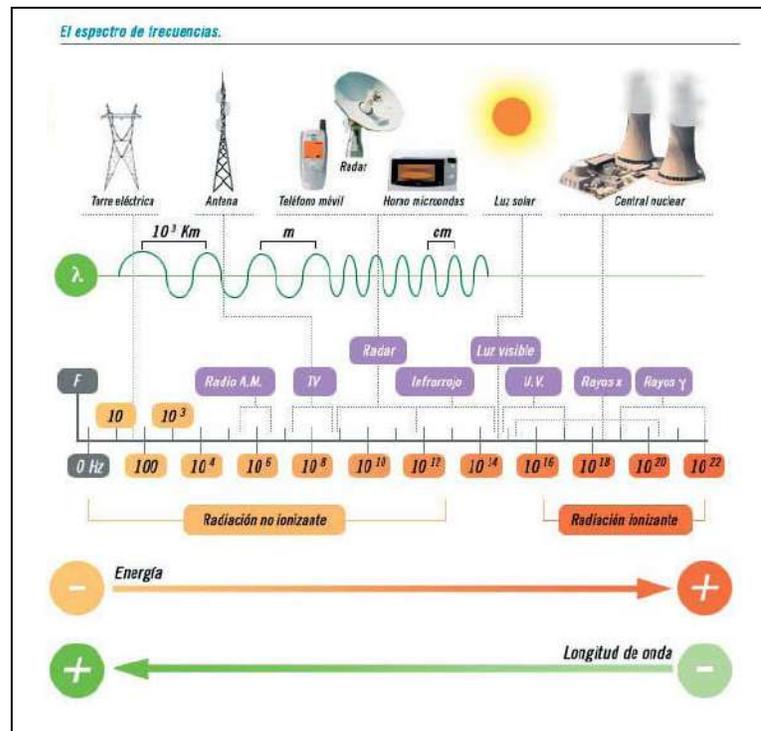


Figura 9 - Espectro electromagnético de frecuencias.  
Superintendencia de Telecomunicaciones – Costa Rica (2009)

### 2.3.4. Ondas radioeléctricas

Son las ondas electromagnéticas cuya frecuencia se fija convencionalmente por debajo de los 3.000 GHz y que se propagan por el espacio libre sin ningún tipo de guía artificial. Para los radioaficionados y de acuerdo al manual para el curso del Radio Club Venezolano (RCV, 1995), las ondas de radio son:

Esencialmente una forma de radiación electromagnética cuyas propiedades fundamentales son la frecuencia, la intensidad de campo, la polarización y la dirección del desplazamiento. Las ondas de radio difieren de las ondas de calor, luz, rayos X, rayos cósmicos, etc. solamente en lo que respecta a la frecuencia y longitud de onda. (p.110)

Estas ondas se propagan a la velocidad de la luz (300.000 Km/seg), creando en un punto determinado, una energía que varía constantemente, creciendo o disminuyendo según la frecuencia de utilización. Al igual que las ondas luminosas, se pueden reflejar o refractarse, la reflexión puede producirse sobre las capas ionizantes de la atmósfera o sobre los objetos que presentan una diferencia de constante dieléctrica, referente al medio adyacente.

Las ondas según su forma de propagación se pueden clasificar en:

- Onda Directa: la que viaja desde la antena de transmisión hasta la de recepción, sin ningún tipo de reflexión atmosférica, también se les denomina comunicación de alcance visual o línea de vista.
- Onda Terrestre: la que se desplaza a lo largo de la superficie terrestre, sin incidir en la atmosfera.
- Onda Celeste: también conocida como Sky Waves, es la que alcanza la ionosfera donde ocurre la reflexión y retorna a la tierra, dando lugar a la propagación ionosférica.

La diferencia entre los alcances de una onda terrestre y una celeste después de reflejar en la ionosfera, representa una zona de silencio en la que no se puede captar las señales, esto siempre y cuando la onda es producto por una frecuencia de operación que admite ambas formas de propagación.

### **2.3.5. Frecuencia y longitud de onda**

La frecuencia es la cantidad de veces que cambia de polaridad una señal en un periodo determinado, cada cambio completo de la onda se le

denomina ciclo. La unidad básica de medida es el Hertz (Hz), siendo este un ciclo por segundo ( $1 \text{ Hz} = 1 \text{ cps}$ ). En la electrónica y la telecomunicaciones se utilizan los prefijos métricos para representar las frecuencias elevadas, como por ejemplo: mil Hertz es KHz, un millón de Hertz es MHz, etc.

Las señales de frecuencias alternas son tan amplias que es necesario dividir las en subgrupos más pequeños, dentro de las cuales, las más comunes son las señales de Audiofrecuencia (AF) y las de Radiofrecuencia (RF). Las primeras señales de frecuencia producen sonidos que pueden ser captadas por el oído humano, y pertenecen al grupo denominado Baja Frecuencia.

Las señales de frecuencia que están por encima del subgrupo de Audiofrecuencia, se les denomina señales de Radiofrecuencia o RF y está dividida en grupos más pequeños, los cuales podemos visualizar en el Cuadro 1 referente a la División de las Señales de Radiofrecuencia.

| BANDA | NOMBRES                  |            | FRECUENCIAS      | $\lambda$      | USOS   |
|-------|--------------------------|------------|------------------|----------------|--|
| VLF   | Very Low Frequency       | Onda Larga | 3 kHz – 30 kHz   | 100 km – 10 km | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se propagan siguiendo la superficie terrestre y permiten enlaces a grandes distancias.</li> <li>✓ Al ser tan largas, necesitan antenas enormes.</li> <li>✓ Se usan en servicios de ayuda a la navegación.</li> </ul>  |
| LF    | Low Frequency            |            | 30 kHz – 300 kHz | 10 km – 1 km   |  |
| MF    | Medium Frequency         | Onda Medía | 300 kHz – 3 MHz  | 1 km – 100 m   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se propagan por la superficie terrestre y por reflexión en la ionosfera.</li> <li>✓ Permiten enlaces a miles de kilómetros.</li> <li>✓ Las usan la radio (AM), los radioaficionados, y algunas comunicaciones militares.</li> </ul>   |
| HF    | High Frequency           | Onda Corta | 3 MHz – 30 MHz   | 100 m – 10 m   |  |
| VHF   | Very High Frequency      |            | 30 MHz – 300 MHz | 10 m – 1 m     | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se propagan por la troposfera y necesitan que la antena emisora y receptora "se vean", sin obstáculos.</li> <li>✓ Permite enlaces de unas decenas de kilómetros.</li> <li>✓ Las usan la radio (FM), la televisión, los móviles y los radioaficionados, la navegación aérea, los satélites meteorológicos, bomberos, ambulancias, radio-taxis, ... Es una de las bandas más usadas.</li> </ul> |
| UHF   | Ultra High Frequency     |            | 300 MHz – 3 GHz  | 1 m – 10 cm    |  |
| SHF   | Super High Frequency     | Microondas | 3 GHz – 30 GHz   | 10 cm – 1 cm   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La propagación es prácticamente en línea recta, pues se trata de ondas muy cortas.</li> <li>✓ Las antenas deben estar perfectamente orientadas.</li> <li>✓ Se usan en radares, comunicación vía satélite, redes inalámbricas de ordenadores y, por supuesto, ¡en los hornos microondas!</li> </ul>  |
| EHF   | Extremely High Frequency |            | 30 GHz – 300 GHz | 1 cm – 1 mm    |  |

**Cuadro 1 - División de las Señales de Radiofrecuencia.  
Superintendencia de Telecomunicaciones – Costa Rica (2009)**

La longitud de onda ( $\lambda$ ) es otra característica específica de las señales de frecuencia alterna, está intrínsecamente ligada con la frecuencia, describiéndose como la distancia que la onda de radio recorrerá en el espacio libre durante el transcurso de un solo ciclo. Todas las señales denominadas ondas electromagnéticas tiene la propiedad de propagarse por el espacio a la velocidad de la luz (300.000.000 m/s).

Mientras más rápido suceden los ciclos de una señal, menor será la distancia que la misma recorrerá durante un ciclo completo. Estableciéndose la relación de la frecuencia y la longitud de onda respecto a la velocidad constante de desplazamiento de la onda, como podemos observar en la ecuación siguiente, (RCV, 1996):

$$c = f \cdot \lambda$$

Donde:

- **c** es la velocidad de la luz (300.000.000 m/s)
- **f** es la frecuencia de la onda en Hertz (Hz).
- **λ** es la longitud de la onda en metros (m).

## **CAPITULO III**

### **MARCO ORGANIZACIONAL**

#### **3.1. CONATEL**

En Venezuela las telecomunicaciones constituyen actividades de interés general y son consideradas prioridad del Estado, que tiene por objeto satisfacer una necesidad colectiva, directamente a través de las empresas del sector público, o indirectamente, a través del otorgamiento de concesiones o permisos que autorizan a los particulares la prestación de los servicios de telecomunicaciones.

El sector de las Telecomunicaciones, hasta el 4 de septiembre de 1991, estuvo a cargo de la Dirección General Sectorial de Comunicaciones del Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC), paralelamente se presentaba el proceso de privatización de la empresa Compañía Anónima Nacional Teléfonos de Venezuela (CANTV), a quien la República le había otorgado un contrato de concesión estableciendo un régimen especial de privilegio a favor de la concesionaria, denominado de concurrencia limitada, donde se comprometía a no permitir la prestación por otros operadores de los servicios de telefonía básica.

En busca de reorganizar el sector se contempla la creación de un ente regulador, La Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), creada el 5 de septiembre de 1991, según el Decreto N° 1.826, de Gaceta

Oficial N° 34.801, adscrita al Despacho del Ministerio de Infraestructura, con rango de Dirección General Sectorial y función de servicio autónomo sin personalidad jurídica, con autonomía de gestión administrativa, financiera y presupuestaria, teniendo por objetivo la planificación, administración, regulación y control en todo el territorio nacional del espectro radioeléctrico y de los servicios de telecomunicaciones.

Para el año 1999, la Comisión diseña un anteproyecto de Ley de Telecomunicaciones con el fin de actualizar la normativa existente que regía desde 1940. Es entonces el 12 de junio del año 2000 que se publica en la Gaceta Oficial N° 36.970 la Ley Orgánica de Telecomunicaciones de Venezuela, instrumento jurídico adaptado al cambiante sector, que propicia de forma adecuada el proceso de apertura de las telecomunicaciones, además convirtió a la Comisión Nacional de Telecomunicaciones en un Instituto Autónomo, y la dotó de personalidad jurídica, patrimonio propio e independiente del Fisco Nacional y autonomía técnica, financiera, organizativa, normativa y administrativa.

Siguiendo en el proceso de cambios ocurridos, el 27 de noviembre del año 2000, vence el privilegio de concurrencia limitada otorgado por la República a la CANTV y a partir de esta fecha cualquier interesado que obtenga la correspondiente habilitación administrativa, de conformidad con el ordenamiento jurídico vigente, podrá prestar servicios básicos de telecomunicaciones en el país, dando paso a la apertura del sector de las Telecomunicaciones.

Este panorama se mantuvo hasta finales del año 2006, debido a que, en enero de 2007, se crea el Ministerio del Poder Popular para las Telecomunicaciones y la Informática (MPPTI), establecido en la Gaceta Oficial N° 5.836 Extraordinaria del 8 de enero de 2007. CONATEL, es

adscrita a este nuevo Ministerio, junto al Centro Nacional de Tecnología e Información (CNTI), la Superintendencia de Servicios de Certificación (SUSCERTE) y el Instituto Postal Telegráfico de Venezuela (IPOSTEL).

Según Gaceta Oficial N° 39.178 del día jueves 14 de mayo de 2009, la Presidencia de La República ordena la supresión del MPPTI, redistribuyendo a los entes adscritos al extinto ministerio a otros existentes con mayor afinidad. Siendo CONATEL asignado al Ministerio del Poder Popular para las Obras Públicas y Vivienda (MPPOPV), pero sin cambiar atribuciones, objetivos ni funciones. Es esta la ubicación actual de CONATEL dentro del panorama administrativo y legal de la Nación.

### **3.2. Visión**

En CONATEL nos visualizamos como una institución pública al servicio del pueblo que desarrolla políticas para contribuir a la transformación permanente de la sociedad a fin de alcanzar los ideales consagrados en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela en un contexto nacional, continental y mundial (CONATEL, 2005).

### **3.3. Misión**

Socializar el uso y aplicación de las telecomunicaciones y democratizar su acceso hasta convertirlas en plataforma habilitadora de desarrollo para consolidar la República (CONATEL, 2005).

### 3.4. Objetivos Estratégicos

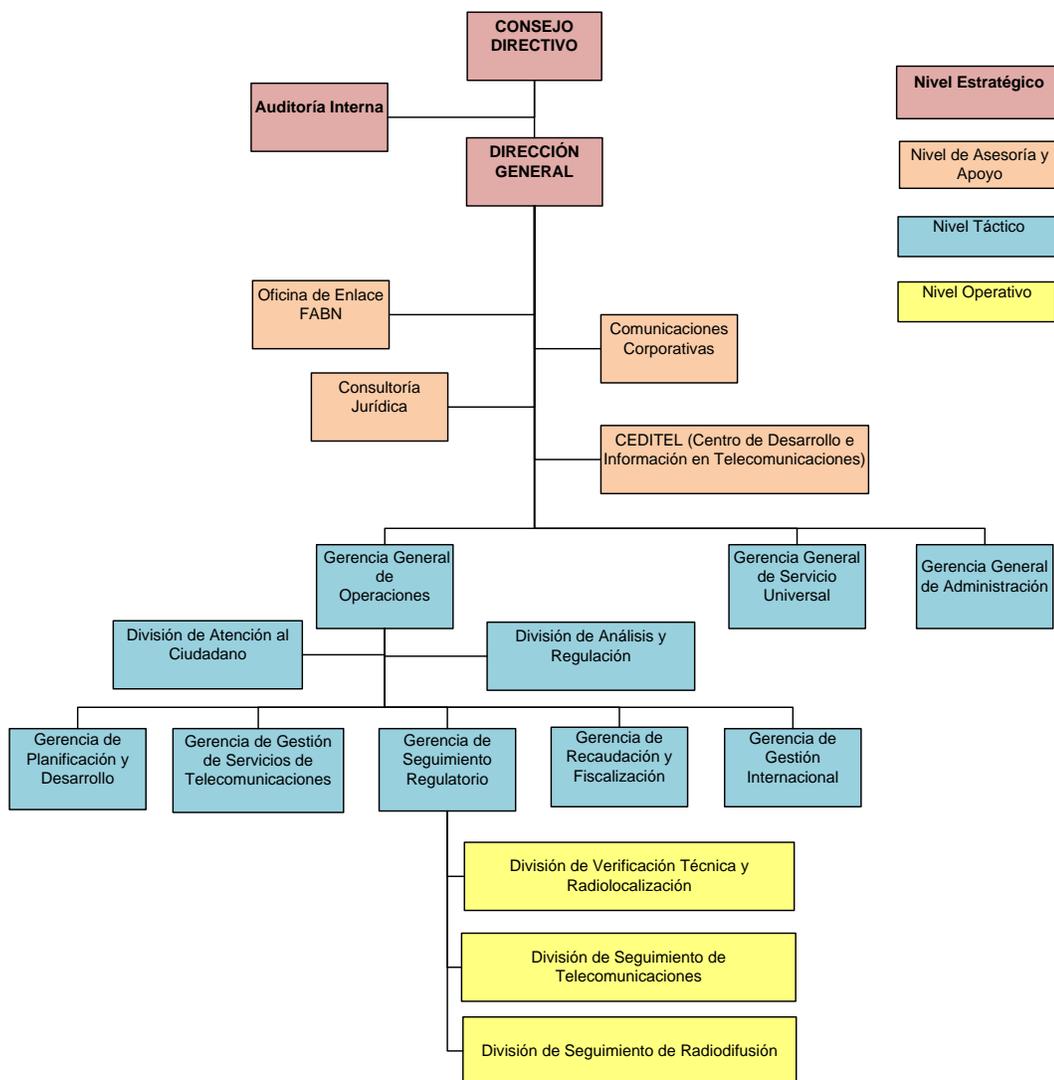
Los objetivos asignados a CONATEL para alcanzar el logro de su Visión y Misión, son (<http://intranetconatel>, 2005):

1. Promover e incentivar la participación ciudadana en la regulación y promoción de las telecomunicaciones, que permita a los ciudadanos ejercer su participación directa en la gestión pública.
2. Fortalecer la presencia regional, para facilitar la accesibilidad y el acercamiento de la Institución a todos los ámbitos del territorio nacional, y así potenciar una efectiva Gestión Institucional.
3. Promover, articular y fortalecer el desarrollo integral de los programas y proyectos de índole nacional, con el propósito de poner al alcance de los ciudadanos las herramientas motorizándolas para el desarrollo de sus comunidades.
4. Promover un mayor desarrollo de las telecomunicaciones en el ámbito nacional, a fin de garantizar el acceso de los ciudadanos a los servicios de Telecomunicaciones.
5. Fomentar el desarrollo de una radio y una televisión que coadyuve en la formación de ciudadanía en el marco de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, la Ley Orgánica de Telecomunicaciones y la Ley de Responsabilidad Social en Radio y Televisión.
6. Promover una gestión institucional eficiente, eficaz y efectiva, a los fines de satisfacer las necesidades y exigencias de la sociedad en materia de telecomunicaciones.

### 3.5. Estructura Organizativa de CONATEL

La estructura organizativa de CONATEL contempla los siguientes niveles organizativos, los cuales se pueden observar en la Figura 10:

1. Nivel Estratégico.
2. Nivel de Apoyo o Asesoría.
3. Nivel Táctico.
4. Nivel Operativo.



**Figura 10 Organigrama de CONATEL  
CONATEL (2005)**

### **3.6. Objetivo de la Gerencia de Seguimiento Regulatorio**

Nuestro centro de estudio es la Gerencia de Seguimiento Regulatorio cuyos objetivos son: Planificar, dirigir y controlar la vigilancia de la instalación, operación y prestación de los servicios de telecomunicaciones, así como el uso adecuado de los recursos limitados, garantizando el cumplimiento de las obligaciones establecidas en el marco jurídico de las telecomunicaciones (<http://intranetconatel>, 2005).

Siendo esta gerencia el departamento encargado dentro de la organización de la operatividad del sistema de verificación y comprobación técnica del espectro radioeléctrico, que en la actualidad es el sistema SAAGER y cuya operatividad está comprometida por presentar problemas de obsolescencia y falta de repuestos, por lo que realizar el trabajo se hace más complicado y por ende todos los problemas que esto involucra, como por ejemplo la detección de afectación por interferencia perjudiciales a operadores por otros operadores o terceros, lo cual también incide en la asignación efectiva de porciones de espectro radioeléctrico, para la explotación de nuevos servicios o la expansión de alguno existente.

### **3.7. Funciones de la Gerencia de Seguimiento Regulatorio**

Las funciones asignadas a la Gerencia y que son desarrolladas por las tres divisiones adscritas a ésta, las cuales son la División de Seguimiento de Telecomunicaciones, Seguimiento de Radiodifusión y Verificación Técnica y Radiolocalización, son las siguientes, (<http://intranetconatel>, 2005):

1. Planificar, dirigir y controlar el proceso de inspecciones a nivel nacional, a fin de garantizar la administración eficiente de los recursos

limitados y la calidad en la prestación de los servicios de telecomunicaciones

2. Dirigir las actividades llevadas a cabo por el Centro nacional de Control y los Centros Auxiliares de Control, los cuales estarán encargados de realizar las mediciones o comprobaciones técnicas requeridas.
3. Evaluar y hacer seguimiento del cumplimiento de las obligaciones establecidas en las habilitaciones administrativas y en los contratos de concesión, a fin de corroborar que las operadoras de los servicios de telecomunicaciones se acojan a los lineamientos establecidos.
4. Planificar, controlar y hacer seguimiento del cumplimiento de los planes, reglamentos y todo marco jurídico aplicable a las actividades de telecomunicaciones, a fin de garantizar la adecuada regulación del sector de las telecomunicaciones.
5. Coordinar y controlar, conjuntamente con Consultoría Jurídica y en concordancia a la Normativa Legal establecida en la Comisión, los procesos administrativos que pudieran derivarse de la violación o incumplimiento de las obligaciones establecidas en el marco jurídico de las telecomunicaciones.
6. Dirigir y coordinar las inspecciones o investigaciones que pudieran derivarse de los reclamos recibidos de los operadores o usuarios de los servicios de telecomunicaciones como consecuencia de interferencias, contratos de servicios u otras, con el objetivo de hacer cumplir los derechos y deberes de estos.
7. Diseñar, conjuntamente con PROCOMPETENCIA, lineamientos y políticas a ser implementadas para la protección, vigilancia y regulación del mercado de telecomunicaciones, a fin de evitar prácticas de las operadoras que puedan distorsionar la competitividad en el Sector.

## CAPITULO IV

### DISEÑO METODOLÓGICO

#### 4.1. Tipo de Investigación

Para este proyecto se utilizó un modelo de investigación con enfoque en el estudio de factibilidad técnica que se planteó, el cual fue: Proyecto Factible con un componente de análisis Documental.

El tipo de investigación al que respondió la propuesta es el denominado Proyecto Factible de acuerdo a la clasificación fundamentada en el Manual de Trabajo de Grado, de Maestría y Tesis Doctorales de la U.P.E.L. (2005), y de acuerdo a la definición extraída del mismo:

*El Proyecto Factible consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. El proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades. (p. 21)*

Bajo este contexto, la investigación se encontró enmarcada en la modalidad de proyecto factible, debido a que se sustenta en un modelo operativo susceptible de ser realizado, orientado a proporcionar una solución viable a la situación planteada, cubriendo las necesidades y

requerimientos de la Comisión Nacional de Telecomunicaciones, en la realización de un Estudio de Factibilidad Técnica para la Implementación de un Sistema de Verificación y Comprobación Técnica del Espectro Radioeléctrico, como parte de los requerimientos necesarios para la ejecución del Proyecto SAAGER Venezolano, requerimiento solicitado a la Gerencia de Seguimiento Regulatorio de CONATEL.

Es importante hacer notar que esto involucró la realización de un diagnóstico que permitió conocer la situación y la problemática actual en el desarrollo del Proyecto SAAGER Venezolano, así como los distintos proveedores de equipos existentes en el mercado con representación en Venezuela y poder evaluar las distintas experiencias desarrolladas en otros países, teniendo como referencia los estándares y recomendaciones de la UIT.

Adicionalmente y en el contexto planteado, en el Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales de la UPEL (2008), se pudo considerar en esta investigación un componente Documental, ya que:

*Se entiende por Investigación Documental, el estudio de los problemas con el propósito de ampliar y profundizar el conocimiento de su naturaleza, con apoyo, principalmente, en trabajos previos, información y datos divulgados por medios impresos, audiovisuales o electrónicos. La originalidad del estudio se refleja en el enfoque, criterios, conceptualizaciones, reflexiones, conclusiones, recomendaciones y, en general, en el pensamiento del autor (P. 20).*

Debido a que se realizó el diagnóstico de lo descrito anteriormente y de la situación para el momento de la evaluación, de los procesos de

Verificación y Comprobación Técnica del Espectro Radioeléctrico por parte de CONATEL, de donde se extrajo la información requerida para sustentar el Estudio de Factibilidad Técnica realizado, según el esquema suministrado en las materias de Pre-factibilidad y Factibilidad Técnica, dictadas en la carrera de Especialización en Planificación, Desarrollo y Gestión de Proyectos en la Universidad Monteávila.

#### **4.2. Estrategia de realización del Proyecto Factible**

El diseño de la investigación se clasificó como Documental, de acuerdo a la definición presentada por F. Arias (1999), ya que “*se basa en la obtención y análisis de datos provenientes de materiales impresos u otros tipos de documentos*” (p.47). Para los efectos de la presente investigación, se utilizó la documentación de referencias técnicas de los equipos existentes en el mercado, así como los documentos que reflejan las experiencias obtenidas en otros países, como antecedentes existentes que sustenten la implementación de sistemas de comprobación y verificación del espectro radioeléctrico.

Es necesario destacar que se tomaron en cuenta las distintas formas de implementar estos sistemas, como son:

- Proyecto llave en mano: Cuando todo el desarrollo es realizado por una empresa proveedora de tecnología, tanto los equipos de medición como el software.
- Desarrollo completamente local: Cuando todo el desarrollo es realizado por la organización que requiere el sistema, tanto los equipos de medición como el software.

- Desarrollo mixto: Cuando se mezclan los equipos de medición de cualquier proveedor de tecnología con el software desarrollado localmente.

### 4.3. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Las técnicas utilizadas en el presente trabajo fueron las siguientes:

- Estudio de casos: Se evaluaron distintas experiencias vividas en la implementación de sistemas de verificación y comprobación técnica del espectro radioeléctrico.
- Aplicación de metodología: La metodología que se ajustó para el desarrollo de este estudio de factibilidad técnica de proyectos, es el planteado por G. Baca (1995) que señala:

Los objetivos del análisis técnico-operativo de un proyecto son los siguientes:

- Verificar la posibilidad técnica de fabricación del producto que se pretende.
- Analizar y determinar el tamaño óptimo, la localización óptima, los equipos, las instalaciones y la organización requeridos para realizar la producción. (p.86)

Aplicando los puntos necesarios y acordes con el desarrollo del presente estudio, para la definición y establecimiento de los requerimientos y estrategias seguidas en el estudio de factibilidad técnica para el proyecto SAAGER.

- Análisis de fuentes documentales: Se realizó un análisis comparativo de las características de las diversas tecnologías utilizadas con el fin de evaluar y determinar cual se ajustaba al

modelo propuesto, para la verificación y comprobación técnica del espectro radioeléctrico, mediante el estudio de las documentaciones y experiencias de otros países.

- Mejores prácticas: Se utilizó como guía las recomendaciones emanadas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), para la implementación de sistemas de verificación y comprobación técnica del espectro radioeléctrico.

#### **4.4. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos**

Una vez realizado el análisis comparativo de las experiencias existentes en distintos países, en la implementación de sistemas para la verificación y comprobación del espectro radioeléctrico y su gestión, se pudo visualizar e identificar de acuerdo a las recomendaciones y normativas de la UIT, el modelo recomendable a sugerir para ser implementado por CONATEL en Venezuela.

Adicionalmente se pudo dictaminar la factibilidad técnica requeridas en la implementación del sistema para la verificación y comprobación técnica del espectro radioeléctrico, por parte de CONATEL, como aporte necesario e imprescindible para la continuidad del Proyecto SAAGER Venezolano. Con el fin de que el Estado venezolano pueda disponer de un Sistema de Comprobación y Verificación Técnica que sirva de soporte para desarrollar el Sistema de Gestión del Espectro, quedando como una fase posterior a la implementación del SAAGER venezolano.

## **CAPITULO V**

### **LA PROPUESTA**

Atendiendo a los requerimientos de la Gerencia de Seguimiento Regulatorio de la Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), y de acuerdo a los objetivos planteados en el presente trabajo, a continuación se presenta la propuesta para el Estudio de Factibilidad Técnica, para la Implementación de un Sistema de Verificación y Comprobación Técnica del Espectro Radioeléctrico, bajo el enfoque de las mejores experiencias, que permite establecer los modelos más utilizados en la Gestión del Espectro Radioeléctrico, por parte de organismos gubernamentales encargados de la administración del mismo en distintos países, orientados al mejoramiento de la calidad del servicio prestado.

Para el desarrollo de la propuesta, se elaboró un plan compuesto por tres etapas:

1. Conocer las experiencias obtenidas en otros países,
2. Evaluar las diferentes opciones técnicas existentes,
3. Identificar la opción más recomendable.

Para cada una de estas etapas se realizaron varias actividades, en las cuales se involucró al personal de la Gerencia de Seguimiento Regulatorio y la Gerencia de Gestión Internacional, quienes a su vez serán los departamentos responsables de apuntalar, difundir y promover el proyecto SAAGER Venezolano, ante los organismos internacionales y del Estado, para la posterior implantación.

A continuación se detallan cada una de ellas:

### **5.1. Etapa I – Experiencias en Otros Países**

En esta etapa se realizó una búsqueda, para conocer las experiencias obtenidas en otros países en la utilización de los sistemas de verificación y comprobación del espectro radioeléctrico, los cuales son el soporte para la gestión del espectro radioeléctrico en cada caso. Principalmente se tomaron en cuenta las experiencias de países de América del Sur, tomando en cuenta que muy pocos han considerado la iniciativa de proyectar a futuro la integración de hardware y software de varios proveedores existentes en el mercado, esto motivado a la constante evolución que han tenido los servicios de radiocomunicaciones y sus aplicaciones.

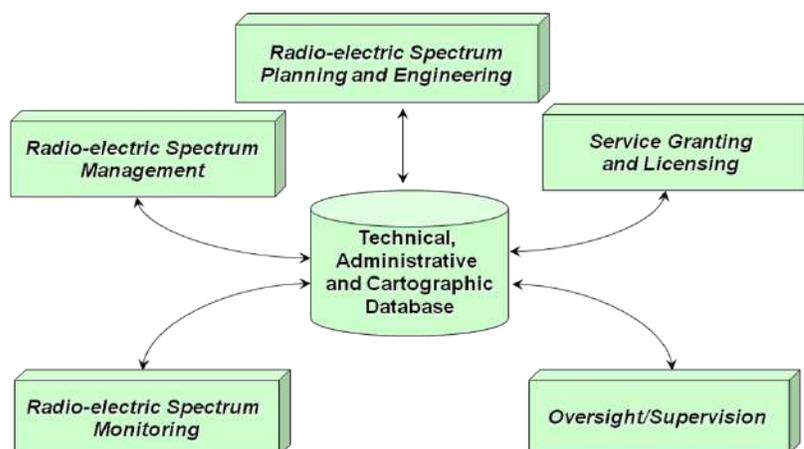
Durante esta etapa se estudiaron las experiencias de los siguientes países:

#### **5.1.1. BRASIL**

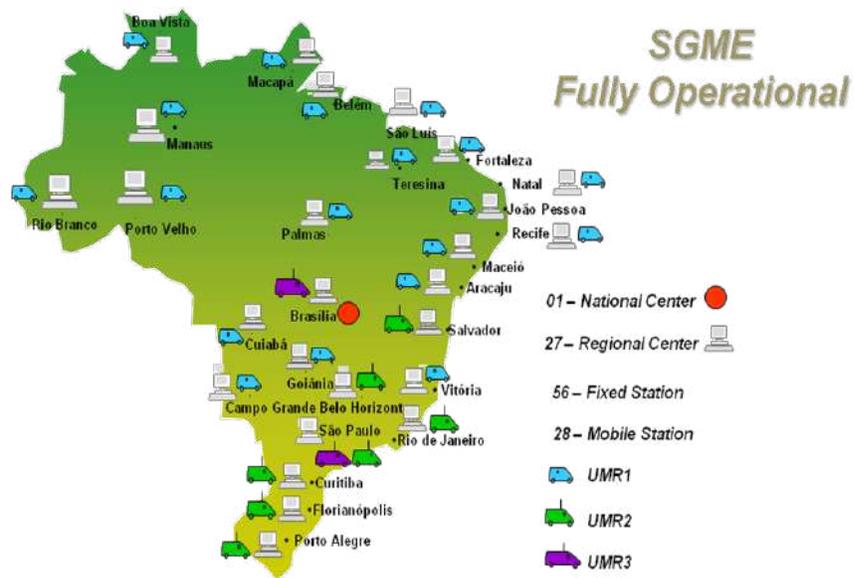
El ente encargado de la administración, comprobación y verificación del espectro radioeléctrico es la Agencia Nacional de Telecomunicaciones (ANATEL), para lo cual posee dos sistemas: uno para la regulación de las radiocomunicaciones y otro para la regulación de la Radiodifusión, los cuales son:

- Sistema de Gestión y Monitoreo del Espectro (SGME).
- Red Nacional RadioVideoMetric (RNR).

El sistema de gestión SGME está compuesto por varios subsistemas, como se puede apreciar en la Figura 11, de los cuales el encargado del monitoreo del espectro radioeléctrico está constituido por equipos fijos y portátiles de tecnología de punta de distintos proveedores y un software de integración propietario, instalados en estaciones fijas y unidades móviles a nivel nacional, con un centro de operaciones en Brasilia, como se puede observar en la Figura 12, este subsistema proporciona la data necesaria para la gestión del espectro radioeléctrico en Brasil.

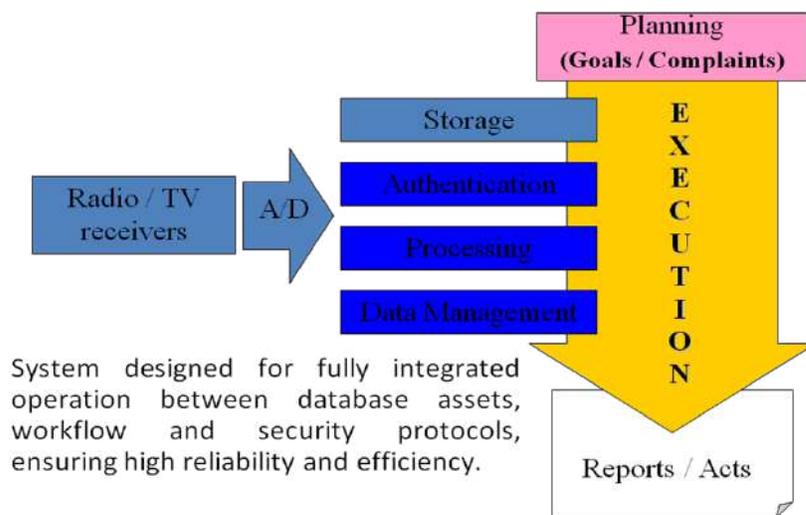


**Figura 11 Sistema SGME de Brasil.  
ANATEL (2009)**



**Figura 12 Sistema SGME de Brasil.  
ANATEL (2009)**

Por otro lado, el sistema RNR es el encargado de verificar y comprobar el espectro asignado a los canales de televisión y radiodifusión sonora, para lo cual posee una plataforma como se muestra en la Figura 13, está compuesto por equipos de tecnología de punta y distribuidos a nivel nacional en estaciones fijas (en su mayoría) y portables, con un centro de operaciones en Brasilia, como se puede visualizar en la Figura 14.



**Figura 13 Sistema RNR de Brasil.  
ANATEL (2009)**



**Figura 14 Sistema RNR de Brasil.  
ANATEL (2009)**

Ambos sistemas SGME y RNR se complementan, proporcionando la data de la comprobación y verificación del espectro radioeléctrico, necesaria para llevar una eficaz administración y gestión del espectro en Brasil, si se adiciona lo extenso del territorio nacional se puede decir que

ANATEL es uno de los ejemplos a seguir en la aplicación de estos sistemas en América del Sur.

### **5.1.2. COLOMBIA**

El órgano del Estado encargado de velar por el funcionamiento y administración del espectro radioeléctrico es el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, que junto con la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) y la Comisión Nacional de Televisión (CNTV), poseen un sistema compuesto por equipos portátiles del proveedor Agilent Technologies y el software de integración es del proveedor Technology for Communication Internationals (TCI), el cual fue el proveedor que utilizó nuestro país para la implantación del SAAGER en el año 2000.

Esto quiere decir que el sistema de comprobación y verificación del espectro de Colombia, posee dos proveedores de tecnología, uno de hardware y otro de software, teniendo que realizar los cambios necesarios cada vez que exista un cambio de hardware o aplicación. No obstante, una ventaja que posee el sistema es que el proveedor de hardware tiene una amplia trayectoria en el mercado, dándole un gran respaldo en este punto.

El sistema está compuesto por estaciones fijas de monitoreo y unidades móviles distribuidas a nivel nacional, con su centro de operaciones en Bogotá DC. También cuentan con un servicio de

información en la web, llamado Sistema de Información Unificado del Sector de las Telecomunicaciones (SIUST)<sup>2</sup>, este es la principal fuente de información del sector de las telecomunicaciones en Colombia, donde los ciudadanos, inversionistas, consultores, estudiantes, operadores y entidades gubernamentales podrán encontrar información técnica, administrativa y legal del sector.

### **5.1.3. URUGUAY**

En Uruguay la Unidad Reguladora de Servicios de Comunicaciones (URSEC)<sup>3</sup>, es el órgano encargado de la administración y gestión del espectro radioeléctrico, así como también de la comprobación y verificación del mismo. Para lo cual poseen equipos portátiles y fijos del proveedor Rohde & Schwarz y aperturó una licitación pública este año, la cual cerró en septiembre pasado, con la finalidad de que le provean del software necesario para la administración y gestión del espectro radioeléctrico, incluyendo la comprobación y verificación del mismo, amparándose en la modalidad llave en mano.

El proveedor seleccionado tiene que entregar un sistema completo y garantizar el entrenamiento y mantenimiento del mismo, según las estipulaciones del contrato, el cual se puede observar en el Anexo 1. De concretarse el desarrollo, se podría afirmar que el sistema para la comprobación y verificación del espectro que dispondría URSEC, contaría con equipos portables y fijos de última generación, de un proveedor que

---

<sup>2</sup> Se puede consultar en <http://www.siust.gov.co>

<sup>3</sup> Se puede consultar en <http://www.ursec.gub.uy>

posee una amplia trayectoria en el mercado, por consiguiente habría que evaluar que proveedor sería al que se le otorgara la buena pro, si fuese uno local o alguno trasnacional con amplia experiencia en el ramo.

#### **5.1.4. ARGENTINA**

En Argentina el órgano encargado de la administración y gestión del espectro radioeléctrico es la Comisión Nacional de Comunicaciones (CNC)<sup>4</sup>, y está adscrita a la Secretaría de Comunicaciones de la Nación, la CNC dentro de sus atribuciones se ocupa de la comprobación y verificación del espectro radioeléctrico. Para lo cual adquirieron tanto el hardware como software de múltiples compañías que desarrollan sistemas de monitoreo con equipos portátiles, realizando la integración de éstos con ingeniería local, para conformar el Sistema de Comprobación Técnica de Emisiones (SNCTE), con una red instalada compuesta por estaciones fijas, remotas y móviles como se puede apreciar en la Figura 15.

---

<sup>4</sup> Se puede consultar en <http://www.cnc.gov.ar>

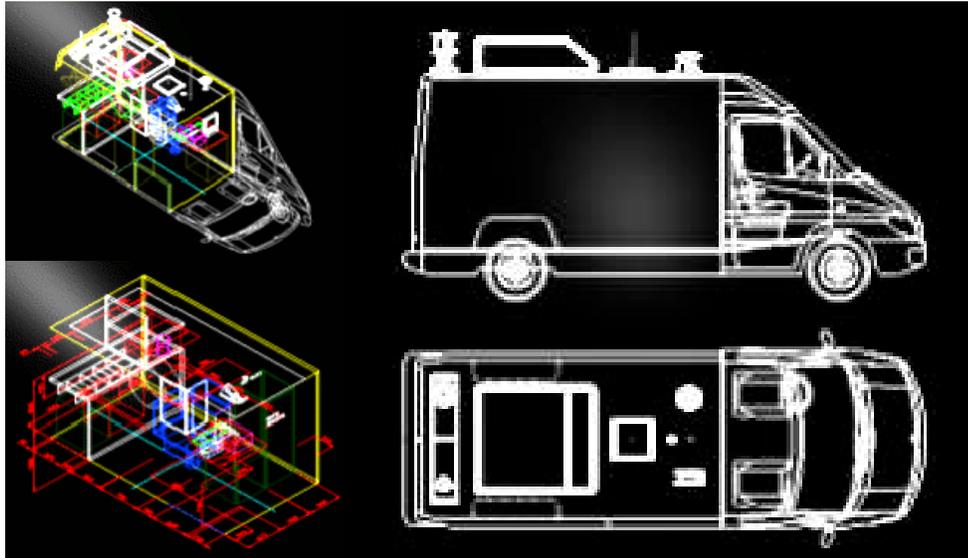


**Figura 15 Sistema SNCTE de Argentina.  
CNC (2006)**

Adicionalmente, incursionaron en el desarrollo de la infraestructura de las unidades fijas (Shelters) para instalar estaciones de monitoreo remotas (ver Figura 16) y asumieron el ensamblado de unidades móviles con vehículos de fabricación nacional (ver Figuras 17 y 18).



**Figura 16 Estación Remota del SNCTE de Argentina.  
CNC (2006)**



**Figura 17 Esquema Unidad Móvil del SNCTE de Argentina.  
CNC (2006)**



**Figura 18 Unidad Móvil del SNCTE de Argentina.  
CNC (2006)**

Todo lo anterior, se puede resumir en que la CNC posee un sistema bastante robusto y que es ajustable a cualquier cambio que se realice, tanto en tecnología como en expansión o aplicación de nuevos servicios, siendo una experiencia de ejemplo en América del Sur.

## 5.2. Etapa II – Diferentes Opciones Técnicas Existentes

En esta etapa se evaluaron las diferentes opciones existentes en la implantación de un sistema de comprobación y verificación técnica del espectro radioeléctrico, como apoyo del sistema de administración y gestión, el investigador se basó en las experiencias obtenidas en otros países en la implantación y utilización de sus sistemas de comprobación y verificación, así como el de gestión.

Para tener un mejor criterio en el desarrollo de esta etapa, fue necesario considerar las especificaciones técnicas y funcionales de un sistema de gestión del espectro radioeléctrico, destacando los siguientes puntos:

- La administración y monitoreo del espectro radioeléctrico requiere de la utilización de herramientas varias para asegurar el cumplimiento de la asignación del espectro y regulaciones que puedan identificar, gestionar y monitorear las señales de emisión.
- Se necesita una variedad de herramientas para el monitoreo y la aplicación de las normas y regulaciones en la utilización del espectro radioeléctrico, entre las cuales podemos destacar:
  - Base de datos con la información de los sistemas autorizados.
  - Información de las normas nacionales e internacionales.
  - Licencias y requisitos técnicos concernientes a servicios específicos.
  - Equipamiento electrónico para determinar las fuentes de emisión.

- Mecanismos regulatorios para la aplicación de multas sobre los prestadores de servicios que no cumplan con las regulaciones.
- Se debe considerar la movilidad para el sistema de comprobación y verificación técnica, ya que se traduce en beneficios claves tanto para los operadores o usuarios que soliciten la verificación de las emisiones como para el ente regulador. Logrando reducir los tiempos de respuestas en la detección de interferencias, ya que se puede llegar a lugares donde las estaciones fijas de monitoreo no alcanzan a supervisar.

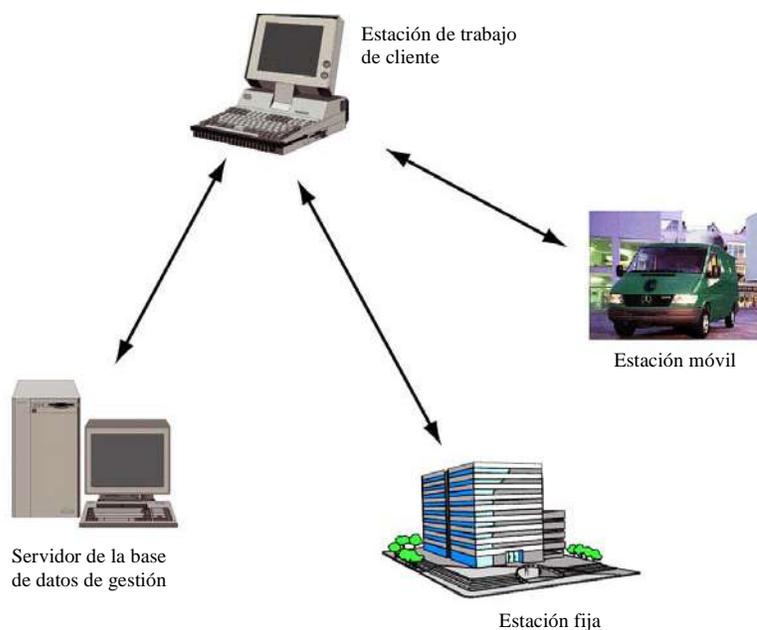
Al igual que lo reflejado anteriormente, fue necesario analizar las recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) para tal fin, las cuales han sido desarrolladas en base a parámetros y estándares ya calificados, para la implementación de equipos y sistemas para el monitoreo y gestión del espectro radioeléctrico, pudiendo mencionar las siguientes:

- Recomendación técnica UIT-R SM.1048 (*Directrices para el diseño de un sistema básico automatizado de gestión del espectro*):
  - Esta recomendación en su alcance señala que se deben elaborar y mantener programas lógicos destinados a la creación de un Sistema Básico Automatizado de Gestión del Espectro (Basic Automated Spectrum Management System – BASMS, por sus siglas en inglés), según las características que recomienda y con disponibilidad en el menor tiempo posible.
  - También plantea la forma como debe comenzarse la creación del BASMS, partiendo desde sistemas disponibles

en el mercado hasta el autodesarrollo del sistema, tomando en cuenta todos los pasos para su implementación.

- Asimismo plantea los requerimientos de disponibilidad, almacenaje y respaldo de la información, como paso previo para la implementación de un Sistema Perfeccionado de Gestión del Espectro (Advanced Spectrum Management System – ASMS, por sus siglas en inglés).
- Recomendación técnica UIT-R SM.1370-1 (*Directrices de diseño para la elaboración de sistemas avanzados de gestión automática del espectro*):
  - Esta recomendación en sus objetivos señala como se debe elaborar y mantener los programas lógicos destinados a la implementación de un Sistema Perfeccionado de Gestión del Espectro (Advanced Spectrum Management System – ASMS, por sus siglas en inglés), incluyendo todos los procesos y cálculos necesarios en la administración del espectro.
  - De la misma forma, como el ASMS debe permitir múltiples usuarios y poseer las características de seguridad de datos acorde a su importancia, además de incluir características de cálculo de ingeniería avanzada para servicios radioeléctricos, así como disponer de una base de datos topográficos para determinados cálculos de ingeniería.
  - Plantea los requisitos necesarios en la capacitación y apoyo del personal, para la implantación y puesta en marcha del sistema.

- Recomendación técnica UIT-R SM.1537 (*Automatización e integración de los sistemas de comprobación técnica del espectro con la gestión automática del espectro*):
  - Plantea la implementación de un sistema integrado y automatizado que emplee una base de datos relacional común entre ambos sistemas, que contenga las funcionalidades expresadas en la norma (acceso remoto a los recursos del sistema, detección automática de infracción, asignación de frecuencia, medición automática de los parámetros de la señal y de la ocupación junto con radiogoniometría, moderna interfaz de usuario gráfica, entre otras).
  - Señala la bondad que deben tener los equipos de medición para procesar las señales analógicas o digitales, las áreas principales de interacción entre los sistemas, garantizando una coherencia de los datos administrativos y el control del espectro, en estricto cumplimiento de las normas y comprobación técnica.
  - Asimismo que permita la asignación de tareas a distancia en las estaciones fijas o remotas (ver Figura 19), soportando el proceso de informes desde las mismas, incluyendo la recopilación de datos de comprobación y verificación técnica, para soportar la resolución de reclamaciones y denuncias.



**Figura 19 Control del Sistema desde una Estación de Trabajo.  
UIT (2001)**

Es necesario destacar que las especificaciones técnicas y parámetros a ser evaluados para realizar la comprobación y verificación técnica del espectro radioeléctrico, relacionadas con: inspecciones para la identificación, medición de las fuentes interferentes, revisión de características técnicas y explotación de las señales radiadas, determinación de la ocupación del espectro y la detección e identificación de los transmisores ilegales; contenidas en las distintas normas y recomendaciones de la UIT destinadas para tal fin, las cuales no entran en discusión para el presente trabajo.

Después de haber realizado la evaluación anterior, el investigador realizó un estudio para evaluar mediante la aplicación de Matrices DOFA y de Criterio Ponderados, obteniendo una visión de la aplicación del Proyecto SAAGER Venezolano y de las distintas configuraciones posibles de sistemas a implementar para la comprobación y verificación técnica del espectro radioeléctrico.

Como primera forma de evaluación se utilizó la Matriz DOFA (ver Cuadro 2), para poder realizar un diagnóstico estratégico de la organización en relación con el proyecto, identificando y evaluando la situación actual que permita definir las fortalezas y debilidades, así como las amenazas y oportunidades de CONATEL con respecto al proyecto.

| <b>DEBILIDADES</b>   | <b>OPORTUNIDADES</b>  |
|--|---|
| D1. Limitaciones de crecimiento y actualización.<br>D2. Costos de equipos y programas.<br>D3. Requerimiento de Software libre.<br>D4. Dependencia de proveedores y fabricantes.<br>D5. Procesos administrativos complejos. | O1. Mejora continua del sistema y equipos.<br>O2. Asesorar, desarrollar y negociar proyectos similares para otros países.<br>O3. Generar capacidades nacionales.<br>O4. Adquirir un sistema actualizado.<br>O5. Desarrollar programas y sistemas.<br>O6. Adaptar los sistemas a las necesidades.<br>O7. Garantizar mantenibilidad y sostenibilidad de los sistemas. |
| F1. Disponibilidad Económica.<br>F2. Disposición al cambio.<br>F3. Experticia local.<br>F4. Adaptabilidad a los procesos de TI.<br>F5. Gerencia comprometida y confiada.   | A1. Disponibilidad de recursos, por no ejecución del proyecto a tiempo.<br>A2. Tiempo de desarrollo del sistema.<br>A3. Dependencia de terceros.<br>A4. Obsolescencia de los equipos adquiridos.<br>A5. No poder lograr los objetivos.  |
| <b>FORTALEZAS</b>  | <b>AMENAZAS</b>   |

**Cuadro 2 – Matriz DOFA  
Del Autor**

### **Análisis de la Matriz DOFA:**

#### **DEBILIDADES:**

1. *Limitaciones de crecimiento y actualización:* El no contar con herramientas actualizadas, limita poder ampliar el sistema actual y adaptarlo a los nuevos requerimientos tecnológicos o legales.

2. *Costos de equipos y programas:* A medida que avanza el tiempo los costos se incrementan por el control de cambio, inflación y acceso a las divisas por los proveedores locales.
3. *Requerimiento de Software Libre:* Exigencia del Estado venezolano mediante Decreto N° 3.390 de fecha 23 de diciembre de 2004, que regula la adquisición e implementación de Software por entes gubernamentales.
4. *Dependencia de proveedores y fabricantes:* Adquirir productos de plataforma cerrada, como es el caso actual con TCI, genera una dependencia total, limitando actualizaciones y crecimiento.
5. *Procesos administrativos complejos:* CONATEL es un organismo del estado que debe cumplir con todas las normas y requerimientos previstos en las leyes, destacando la Ley de Contrataciones Públicas.

#### **OPORTUNIDADES:**

1. *Mejora continua del sistema y equipos:* Poder contar con un sistema que se pueda ir adaptando a los nuevos avances tecnológicos o Marco Legal.
2. *Asesorar, desarrollar y negociar proyectos similares para otros países:* Al obtener experticia y experiencia en el desarrollo e implementación de los Sistemas de Monitoreo y Gestión, se podrá apoyar o promover en otros países.
3. *Generar capacidades nacionales:* Obtenida de la transferencia tecnológica y capacitación del personal encargado del desarrollo.
4. *Adquirir un sistema actualizado:* Poder contar con un Sistema que se apoye en tecnología de última generación.
5. *Desarrollar programas y sistemas:* Lograr una autonomía en el desarrollo del Software requerido, cumpliendo con la normativa y recomendaciones de la UIT, así como el Marco Legal vigente en Venezuela.
6. *Adaptar los sistemas a las necesidades:* Lograr vincular en una sola plataforma todos los sub sistemas, para contar con un mejor control y garantizar un procesamiento eficiente y eficaz.
7. *Garantizar mantenibilidad y sostenibilidad de los sistemas:* Obtenida de la transferencia tecnológica y capacitación del personal encargado de la implementación y desarrollo.

## **FORTALEZAS:**

1. *Disponibilidad Económica:* CONATEL cuenta con los recursos necesarios para garantizar la implementación y desarrollo de los Sistemas de Monitoreo y Gestión.
2. *Disposición al cambio:* El personal que labora en los departamentos de CONATEL involucrados en el proyecto, así como en las dependencias operativas, están a favor de la implementación de los nuevos Sistemas de Monitoreo y Gestión.
3. *Experticia local:* CONATEL y otros organismos del Estado venezolano cuentan con personal profesional capacitado, para el impulso de los desarrollos necesarios.
4. *Adaptabilidad a los procesos de TI:* Los sistemas a desarrollar e implementar se realizarán bajo las mejores prácticas de TI, para garantizar la eficiencia, eficacia y los niveles de seguridad,
5. *Gerencia comprometida y confiada:* El cuadro gerencial de CONATEL, es el principal impulsor del proyecto, apoyándose en su personal a cargo.

## **AMENAZAS:**

1. Disponibilidad de recursos, por no ejecución del proyecto a tiempo: La asignación presupuestaria asignada al proyecto debe ser ejecutada en el año previsto para el mismo, y tomando en cuenta que los costos varían con el tiempo por los factores económicos del país, al no ejecutar el proyecto en el tiempo establecido se debe reintegrar la partida presupuestaria al fisco nacional.
2. *Tiempo de desarrollo del sistema:* El desarrollo e implementación de los sistemas son de carácter urgente, por la problemática existente en el sistema SAAGER.
3. *Dependencia de terceros:* Adquirir los equipos para el desarrollo e implementación de los Sistemas de Monitoreo y Gestión, que no obligue una dependencia de los proveedores, para su posterior mantenimiento o crecimiento.
4. *Obsolescencia de los equipos adquiridos:* Garantizar que los equipos a ser adquiridos de manera oportuna y que estos sean de tecnología de vanguardia, al momento de ser suministrados por los proveedores.
5. *No poder lograr los objetivos:* Abandono del proyecto sin estar concluido u omitir algún objetivo por cualquier circunstancia.

De lo anterior se desprende el siguiente cruce de variables:

| <p style="text-align: center;"><b>INTERNOS</b></p> <p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center;"><b>ENTORNO</b> </p>  | <p style="text-align: center;"><b>FORTALEZAS</b></p> <p>F1. Disponibilidad Económica.<br/>F2. Disposición al cambio.<br/>F3. Experticia local.<br/>F4. Adaptabilidad a los procesos de TI.<br/>F5. Gerencia comprometida y confiada</p>   | <p style="text-align: center;"><b>DEBILIDADES</b></p> <p>D1. Limitaciones de crecimiento y actualización.<br/>D2. Costos de equipos y programas.<br/>D3. Requerimiento de Software libre.<br/>D4. Dependencia de proveedores y fabricantes.<br/>D5. Procesos administrativos complejos.</p>   |
|--|---|---|
| <p style="text-align: center;"><b>OPORTUNIDADES</b></p> <p>O1. Mejora continua del sistema y equipos.<br/>O2. Asesorar, desarrollar y negociar proyectos similares para otros países.<br/>O3. Generar capacidades nacionales.<br/>O4. Adquirir un sistema actualizado.<br/>O5. Desarrollar programas y sistemas.<br/>O6. Adaptar los sistemas a las necesidades.<br/>O7. Garantizar mantenibilidad y sostenibilidad de los sistemas.</p> | <p>Con el apoyo de la Gerencia, disposición y experiencia del personal, generar las capacidades necesarias para el desarrollo de Software con la visión de mejoras continuas, garantizando la mantenibilidad y sostenibilidad.</p> <p>Apoyarse en el musculo económico del Estado, para adquirir equipos y sistemas actualizados adaptados a las necesidades y requerimientos.</p> <p>Después de desarrollar e implementar los Sistemas de Monitoreo y Gestión, utilizar esta experiencia para asesorar o negociar desarrollos similares en otros países.</p> | <p>Al adquirir y disponer de equipos y software actualizados, así como generar capacidades nacionales, se elimina la dependencia de proveedores y de las limitaciones de crecimiento y actualizaciones.</p> <p>Desarrollando programas y sistemas actualizados en código abierto, se puede cubrir las exigencias del estado en referencia a la utilización de Software Libre.</p> |
| <p style="text-align: center;"><b>AMENAZAS</b></p> <p>A1. Disponibilidad de recursos, por no ejecución del proyecto a tiempo.<br/>A2. Tiempo de desarrollo del sistema.<br/>A3. Dependencia de terceros.<br/>A4. Obsolescencia de los equipos adquiridos.<br/>A5. No poder lograr los objetivos.</p>   | <p>Apoyarse en la Gerencia y en la disposición al cambio de la organización, para ejecutar el presupuesto según lo planificado y lograr realizar todos los objetivos planteados en el tiempo previsto.</p> <p>Utilizar los recursos económicos eficientemente de manera de garantizar la adquisición de equipos de vanguardia.</p>  | <p>Agilizar los procesos administrativos para disponer oportunamente de los recursos necesarios, apoyando la evolución del proyecto y lograr el cumplimiento de los objetivos en el tiempo previsto.</p> <p>Adquirir equipos de vanguardia tecnológica que interactúen con software libre, para eliminar la dependencia de terceros.</p>  |

**Cuadro 3 – Cruce de variables Matriz DOFA  
Del Autor**

Esta información sirvió para tener una visión de la importancia que representa para CONATEL la ejecución del Proyecto SAAGER Venezolano, así como la influencia de este en el desarrollo de las actividades de la organización, donde se puede reflejar que es de suma importancia su implementación y que se corre el riesgo de quedar rezagado en la aplicación y/o desarrollo de una herramienta necesaria para tener un mejor control del espectro radioeléctrico, con sus respectivas ventajas y desventajas, indiferentemente del tipo de desarrollo que se seleccione.

Como segunda se forma de apreciación, se aplicó la evaluación la Matriz de Criterio Ponderado (ver Cuadro 4), tomando en cuenta las experiencias de los casos estudiados, las cuales pueden tener las siguientes estructuras:

- Llave en mano, herramienta disponible en el mercado.
- Desarrollo propio, solución desarrollada completamente en el país, incluyendo equipos de medición y software requerido.
- Integración, solución híbrida compuesta de la unión de un desarrollo propio con la adquisición de hardware y/o software disponible en el mercado.

| Criterio                                     | Puntuación | Llave en Mano |       | Desarrollo Propio |       | Integración |       |
|--|------------|---------------|-------|-------------------|-------|-------------|-------|
|  |            | Factor        | Total | Factor            | Total | Factor      | Total |
| Disponibilidad de Equipos                    | 12         | 3             | 36    | 1                 | 12    | 3           | 36    |
| Compatibilidad e Integración de los Datos    | 12         | 1             | 12    | 3                 | 36    | 3           | 36    |
| Disponibilidad de la Herramienta a Tiempo    | 12         | 3             | 36    | 1                 | 12    | 2           | 24    |
| Utilización de Software Libre                | 9          | 1             | 9     | 3                 | 27    | 2           | 18    |
| Flexibilidad y Adaptabilidad                 | 12         | 1             | 12    | 3                 | 36    | 3           | 36    |
| Costo - Beneficio                            | 11         | 2             | 22    | 1                 | 11    | 2           | 22    |
| Reducir la Dependencia Externa (Proveedores) | 9          | 1             | 9     | 3                 | 27    | 2           | 18    |
| Transferencia Tecnológica                    | 11         | 2             | 22    | 3                 | 33    | 3           | 33    |
| Garantía de Servicio Pre y Post Desarrollo   | 12         | 3             | 36    | 3                 | 36    | 3           | 36    |
| Totales                                      | 100        |               | 194   |                   | 230   |             | 259   |

**Cuadro 4 – Matriz de Criterio Ponderado.  
Del Autor**

Para la valoración de la matriz, se estableció una escala de factor asignándole valor entre 1 y 3 con el fin de para ponderar las variables intervinientes, quedando estas como sigue:

| Factor                  | Valor |
|-------------------------|-------|
| Malo (No Cumple)        | 1     |
| Regular (Puede Cumplir) | 2     |
| Bueno (Cumple)          | 3     |

**Cuadro 5 – Factores utilizados en la Matriz de Criterio Ponderado.  
Del Autor**

Entendiéndose que 1 es el que no se cumple e impacta en el desarrollo y ejecución del proyecto, y 3 cumple con los requerimientos, favoreciendo el proyecto. La puntuación asignada a cada variable crítica se multiplica por el factor asignado, determinando de esta forma el valor ponderado asignado, y su criticidad en el proyecto. Cabe destacar que estas puntuaciones fueron discutidas en mesa de trabajo con los involucrados en el proyecto.

De acuerdo a lo anterior, se analizó los siguientes criterios a ser ponderados:

- *Disponibilidad de Equipos:* La oportunidad en la adquisición e instalación en el tiempo previsto es de gran importancia para en el desarrollo y éxito del proyecto, ya que sin estos no se podrá seguir con el mismo.
- *Compatibilidad e Integración de los Datos:* Los datos o mediciones suministrados por algún equipo del sistema, puedan servir de insumo para el post procesamiento en otro equipo.
- *Disponibilidad de la Herramienta a Tiempo:* Disponer del Sistema de Monitoreo en el tiempo previsto.

- *Utilización de Software Libre:* El Software de los equipos y subsistemas proporcionados por los proveedores, deben cumplir con este requerimiento o suministrar el código de fuente.
- *Flexibilidad y Adaptabilidad:* Los equipos y software deben ser escalables y reconfigurables, según los requerimientos necesarios.
- *Costo – Beneficio:* El retorno de inversión asociado a las capacidades de innovación tecnológica integrada, flexible y adaptable a los requerimientos de la organización.
- *Reducir la Dependencia Externa (Proveedores):* Por la flexibilidad y adaptabilidad del sistema, permite la rápida toma de decisiones antes cambios organizacionales.
- *Transferencia Tecnológica:* Contar con personal adiestrado con las suficientes capacidades para poder operar, mantener y adiestrar a otros en el Sistema, creando una autonomía ante proveedores.
- *Garantía de Servicio Pre y Post Desarrollo:* Contar con el respaldo de garantía en todas sus etapas, incluyendo la adquisición de stock de repuestos.

De esta evaluación realizada se puede observar que la opción más recomendable es la “Integración”, por presentar el máximo puntaje. Adicionalmente también se puede decir que es el sistema más utilizado en América del Sur, pudiendo citar las experiencias de Brasil, Argentina y Colombia, así como las expectativas de Uruguay.

### 5.3. Etapa III – Identificar la Opción más Recomendable

Después de realizar los estudios y evaluaciones de las etapas I y II, así como la necesidad e importancia que tiene para CONATEL el contar con un sistema de comprobación y verificación técnica, disponible en el menor tiempo posible, ya que su sistema actual presenta grandes deficiencias a pesar de la inversión que se le realizó en los dos últimos años para tratar de actualizarlo y recuperarlo.

Así como también, la Comisión cuenta con equipos portátiles (ver Cuadro 6) que se pueden utilizar para implementar un sistema de comprobación y verificación técnica, según las recomendaciones de la UIT y cumpliendo con los requerimientos mínimos, pero que pueden ser el comienzo de una estructura mayor, esto se puede identificar como la opción más recomendable para el momento de éste estudio, quedando definida como la “Integración”, donde el desarrollo de los programas requeridos puede quedar en manos de terceros, sean estos: expertos de empresas especializadas, entes gubernamentales que puedan colaborar o de pasantes con la respectiva orientación profesional.

| Equipo                                 | Marca                | Modelo   | Cantidad |
|--|----------------------|----------|----------|
| Analizador de Espectro                 | Agilent Technologies | E407B    | 3        |
| Analizador de Espectro                 | Hewlett Packard      | 8563E    | 2        |
| Monitor de Servicios de Comunicaciones | IFR                  | COM-120B | 5        |
| Monitor de Servicios de Comunicaciones | Motorola             | 2600     | 1        |
| Analizador de Espectro                 | Anritsu              | MF710F   | 1        |
| Monitor de Servicios de Comunicaciones | Rode & Schward       | CMS50    | 1        |

**Cuadro 6 – Equipos Disponibles.  
Del Autor**

Para poder dar una referencia similar se puede citar el caso de Uruguay, este país cuenta con equipos de medición de última generación y llamó a una licitación para que una empresa le desarrolle los distintos programas requeridos para la integración del sistema, tipo proyecto llave en mano.

Ahora bien, en Venezuela el Ministerio del Poder Popular para el Comercio (MinComercio)<sup>5</sup> a través de su ente adscrito, Servicio Autónomo Nacional de Normalización, Calidad, Metrología y Reglamentos Técnicos (SENCAMER)<sup>6</sup>, emitió el Decreto N° 3.390 de fecha 23 de diciembre de 2004 y publicado en la Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 38.095 de fecha 28 de diciembre de 2004, el cual exige a los entes de la Administración Pública Nacional a utilizar el Software Libre, por lo que es posible utilizar profesionales locales para el desarrollo de los programas, utilizando las recomendaciones de la UIT dispuestas para tal fin, esto daría como resultado un ahorro económico sustancial el cual puede ser utilizado para inversiones de capacitación y compra de equipos de medición más actualizados.

Todo lo anterior, ratifica que las ventajas que tiene un sistema basado en la *“Integración”* da la posibilidad de poder adicionar equipos de medición de distinta generación, así como el no depender de un proveedor en específico y poder actualizar los programas cada vez que se requieran, sin limitar: mejoras, crecimientos y aplicaciones futuras.

---

<sup>5</sup> Se puede consultar en <http://www.mincomercio.gob.ve>

<sup>6</sup> Se puede consultar en <http://portal.sencamer.gob.ve>

Para dar un ejemplo bastante importante de los sistemas desarrollos en Venezuela, se puede citar el caso del Sistema de Soporte para la Operación y Mantenimiento de la Plataforma, el cual es utilizado por la Compañía Anónima Nacional Teléfonos de Venezuela (CANTV), donde se recaba toda la información de los distintos equipos que componen la plataforma de red NGN y de transmisión, en paralelo con los sistemas de gestión propietarios de los diferentes proveedores, tales como: Huawei, Siemens, Ericsson, etc.

El sistema empleado en CANTV fue desarrollado en Software Libre, utilizando como base el sistema operativo Debian<sup>7</sup> y el software Nagios<sup>8</sup>, este último es un programa aplicativo diseñado especialmente para monitoreo de redes, esto fue la base del desarrollo efectuado por pasantes debidamente capacitados y orientados por profesionales de la empresa.

Lo anteriormente expuesto indica y ratifica que es posible un desarrollo en la modalidad de *“Integración”*, realizando los programas en Venezuela, siendo la mejor opción para la implementación de un Sistema de Comprobación y Verificación del Espectro Radioeléctrico, con las miras a un desarrollo completo del Sistema de Administración. Tomando en cuenta que se desarrollaría utilizando los equipos con que actualmente dispone CONATEL.

---

<sup>7</sup> Se Puede consultar en <http://www.debian.org>

<sup>8</sup> Se puede consultar en <http://www.nagios.org>

## CAPITULO VI

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Después de realizar el estudio y análisis del presente trabajo de investigación, se pueden emitir las siguientes conclusiones y recomendaciones:

#### 6.1. Conclusiones

Al realizar el análisis de los requerimientos y haber valorado la experiencias que han obtenido los distintos países evaluados en el continente Sur Americano, en cuanto a los Sistemas para la Comprobación y Verificación Técnica del Espectro Radioeléctrico utilizados, bajo los esquemas y recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), se puede señalar que es posible instalar en Venezuela un sistema en modalidad de *“Integración”* para este fin, con los equipos que dispone la Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL) en la actualidad.

Asimismo el Sistema de Comprobación y Verificación Técnica del Espectro Radioeléctrico a ser desarrollado, puede ser realizado bajo las características legales exigidas por el Estado Venezolano, el cual es la utilización del Software Libre, tomando en cuenta las experiencias obtenidas en el país por algunos entes gubernamentales, como es el caso de la Compañía Anónima Nacional Teléfonos de Venezuela (CANTV).

Es necesario destacar, que el estudio realizado en el presente trabajo arroja como resultado que el Proyecto para la Implementación de un Sistema de Comprobación y Verificación Técnica del Espectro Radioeléctrico por CONATEL en Venezuela, es **TÉCNICAMENTE FACTIBLE** de realizar y cumpliría con las exigencias del Estado Venezolano y recomendaciones de la UIT.

Por último, al establecer un **MODELO TIPO INTEGRADO** para la implantación del Sistema de Comprobación y Verificación Técnica del Espectro Radioeléctrico, es posible realizar el desarrollo completo en módulos, los cuales se pueden ir procesando en forma consecutiva o en paralelo, según los equipos disponibles o que se adquieran posteriormente e integrándolos, tomando en cuenta las mejoras de los procesos y aplicación de las mejores prácticas según las recomendaciones de la UIT.

## **6.2. Recomendaciones**

Del proceso de evaluación y análisis en el presente trabajo de investigación, se procede a recomendar lo siguiente:

- Realizar el desarrollo del software para el Sistema de Comprobación y Verificación Técnica del Espectro Radioeléctrico, utilizando pasantes de las carreras de ingeniería electrónica, telecomunicaciones y sistemas, supervisados por personal profesional encargado exclusivamente a la implantación del proyecto.
- Contactar a representantes de los entes reguladores del sector de los países de Brasil y Argentina, solicitando la asesoría necesaria para la implantación del Sistema de Comprobación y Verificación Técnica del Espectro Radioeléctrico en Venezuela por CONATEL.

- Optimizar los procesos administrativos para la adquisición de equipos de nueva generación, así como el mantenimiento requerido en los equipos existentes, para garantizar las condiciones necesarias para el desarrollo e implementación del proyecto.
- Realizar el seguimiento continuo de los módulos o procesos a ser desarrollados e implantados, con el fin de determinar los posibles cambios o ajustes que la dinámica del proyecto y la organización requieran, así como su documentación y difusión.

## REFERENCIAS DOCUMENTALES

- ARIAS, F. (1999). *El proyecto de investigación*. (3era. Ed.), Caracas: Episteme.
- BACA URBINA, Gabriel (1995). *Evaluación de Proyectos*. (3era. Ed.), Mexico: Mc Graw-Hill.
- BALESTRINI A., M. (1987). *Procedimientos técnicos de la investigación documental*. (2da. Ed.), Caracas: Panapo.
- CERDA, Hugo (2005). *Los elementos de la investigación*. Bogotá: El Búho.
- CONATEL. (1980) *Definiciones del Proyecto SICOTER*. Caracas: CONATEL.
- DUBD DE MOYA, Renie (2002). *El Proyecto Factible: Una modalidad de Investigación*.<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/410/41030203.pdf>, SA PIENS. (Vol.3. Numero 002.2002). Caracas: Universidad Pedagógica Libertador.
- FARFÁN, Patricia (2007). *Diseño de Especificaciones Técnicas y Funcionales para la Adquisición de un Sistema de Gestión del Espectro Radioeléctrico*. Informe de Pasantías. Instituto Universitario Politécnico Santiago Mariño. Caracas.
- GRUPO PROYECTO SAAGER VENEZOLANO. (2008). *Criterios para el desarrollo e implementación de un sistema automatizado para la comprobación técnica del espectro radioeléctrico*. Caracas: CONATEL.
- LEY ORGÁNICA DE TELECOMUNICACIONES. (2000). *Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela*, 36.970, Junio 12, 2000.
- LLORENS, Fabregas, (2005). *Gerencia de proyectos de Tecnología de Información*. Caracas: CEC, S.A.

- MONTOYA, Luis E. (2008). *Criterios para la Conformación de un Sistema de Comprobación Técnica del Espectro Radioeléctrico para la Comisión Nacional de Telecomunicaciones*. Informe de Pasantías. Universidad Nacional Experimental Politécnica de la Fuerza Armada. Maracay.
- PAVLIOUK, Anthony. (1998). *Equipo de Comprobación Técnica y Automatización de las Operaciones de Comprobación Técnica*. Rusia.
- RADIO CLUB VENEZOLANO. (1995). *Manual para el curso de Radioaficionado*. Caracas: RCV.
- SABINO, Carlos. (1992). *El proceso de investigación (2da Ed.)*. Caracas: Panapo.
- TOMASI, Wayne. (2003). *Sistemas de Comunicaciones Electrónicas*. (4ta. Ed.). México: Prentice Hall.
- UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES. (2005). *Manual de técnicas informatizadas para la gestión del espectro-CAT*. Ginebra: Autor.
- UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES. (2007). *Recomendaciones e informes del UIT-R – Sector de Radiocomunicaciones*. Ginebra: Autor.
- UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES. (2006). *Recomendaciones del UIT-R – Sector de Normalización de las Telecomunicaciones*. Ginebra: Autor.
- UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES. (2002). *Manual de comprobación técnica del espectro*. Ginebra: Autor.
- UNIVERSIDAD PEDAGOGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR (2008). *Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales*. (4ta. Ed.), Caracas: FEDUPEL.
- VACCANI, Paul (2002). *La Comprobación Técnica del Espectro como Función Esencial en sus Sistemas de Gestión del Espectro*. Canadá.

- AGENCIA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES [en línea]. <http://www.anatel.gov.br> [consulta: noviembre 2009].
- COMISIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES [en línea]. <http://www.conatel.gob.ve/> [consulta: enero 2009].  
<http://www.conatel.gob.ve/saager.asp> [consulta: junio 2009].  
[http://www.conatel.gob.ve/saager\\_objetivo.asp](http://www.conatel.gob.ve/saager_objetivo.asp) [consulta: junio 2009].  
[http://www.conatel.gob.ve/saager\\_historia.asp](http://www.conatel.gob.ve/saager_historia.asp) [consulta: enero 2009].
- COMISIÓN NACIONAL DE COMUNICACIONES [en línea]. <http://www.cnc.gov.ar> [consulta: diciembre 2009].
- COMISIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES [Intranet] <http://intranetconatel/organexos.asp> [consulta: junio 2009].
- COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES [en línea]. <http://www.crcom.gov.co> [consulta: noviembre 2009].
- COMISIÓN NACIONAL DE TELEVISIÓN [en línea] <http://www.cntv.org.co> [consulta: noviembre 2009].
- SISTEMA DE INFORMACIÓN UNIFICADO DEL SECTOR DE LAS TELECOMUNICACIONES [en línea]. <http://www.siust.gov.co> [consulta: noviembre 2009].
- SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN, CALIDAD, METROLOGÍA Y REGLAMENTOS TÉCNICOS – SENCAMER. [en línea]. <http://portal.sencamer.gob.ve> [consulta: enero 2010].
- UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES. [en línea]. <http://www.iut.int/net/home/index-es.aspx> [consulta: enero 2009].
- UNIDAD REGULADORA DE SERVICIOS DE COMUNICACIONES [en línea]. <http://www.ursec.gub.uy> [consulta: diciembre 2009].

## ANEXOS

**APERTURA: 18/09/2009 12.00 AM. - Anfiteatro 2do. Piso URSEC**  
**COSTO DEL PLIEGO: U\$S 200.-**

## **LICITACIÓN PÚBLICA Nº 72 / 2009**

### **PLIEGO PARTICULAR DE CONDICIONES**

#### **1.- OBJETO**

El objeto del presente llamado consiste en adquirir, un Sistema Informático modular e integrado de planificación, administración, y contralor del espectro radioeléctrico, en la modalidad “llave en mano” para ser utilizado por la URSEC en el cumplimiento de sus cometidos, de acuerdo a las disposiciones legales y reglamentarias vigentes y con el Reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

#### **2.- SUMINISTRO**

El suministro de este llamado consiste en:

1. Un Sistema Informático modular e integrado de planificación, administración, y contralor del espectro radioeléctrico, en la modalidad “llave en mano”
2. Instrucción teórico-práctica a usuarios y personal de informática, para la utilización y administración del sistema, (cupó máximo de 20 personas) de URSEC, con una carga horaria total mínima de 20 horas.
3. Los servicios vinculados al soporte técnico y mantenimiento y actualización de las versiones de software adquirido por un período de 2 años luego de vencido el período de garantía. En caso de considerarlo conveniente URSEC podrá extender dicho servicio por un período máximo de 2 años más.
4. Como ítem de cotización obligatoria y opcional para URSEC, se solicita el suministro del equipamiento informático e instrumental requerido para la implantación del sistema, incluyendo hardware y software de base, “updates/upgrades” necesario de servidores, y PCs, en función del GAP existente entre el equipamiento actualmente disponible en la URSEC (Anexo I punto 3.c d e) y los requerimientos de la solución propuesta.

Los ítems incluidos en los componentes antes mencionados comprenden como mínimo:

- brindar a la URSEC las licencias, actualizaciones “Updates” (actualizaciones de la misma versión del software) y “Upgrades” (actualización a una nueva versión del software)
- desarrollar las adaptaciones requeridas por el sistema para ajustarse a los requerimientos funcionales particulares de URSEC, en función de lo que se describe en este documento,

- implementar la solución, en base a la estrategia que para tales efectos defina el proveedor con la aprobación de la Unidad Reguladora, incluyendo las instancias de prueba de la misma,

### **3.- DEFINICIONES E INTERPRETACIONES**

El término "Administración" y "URSEC" identifican a la Unidad Reguladora de Servicios de Comunicaciones.

El término "oferente o proponente" designa a la persona, empresa o grupo de empresas que manifiesten su interés en consorciarse, que presente o someta formalmente una propuesta para realizar el servicio, actuando por sí o por medio de sus representantes debidamente autorizados. Si más de una persona física o jurídica pretenden presentar conjuntamente una propuesta, lo deberán hacer consorciados. Las obligaciones o responsabilidades que se determinen se entenderán establecidas en las condiciones previstas en el presente Pliego de Condiciones.

El término "oferta" o "propuesta" es la declaración de voluntad recepticia, mediante la cual una persona física o jurídica o un consorcio, manifiesta querer asumir los derechos y obligaciones que se prevén en este Pliego, de conformidad con las normas aplicables.

El término "adjudicatario" se refiere al oferente cuya propuesta haya sido adjudicada por acto administrativo firme dictado por la Administración. Cuando se establezcan o prevean obligaciones o responsabilidades del adjudicatario, siendo éste un consorcio, se entenderán referidas a todos y cada uno de los consorciados, en la forma y condiciones dispuestas en el presente Pliego de Condiciones.

El "contratista" es la persona física o jurídica o grupo de empresas consorciadas que tenga a su cargo la ejecución del servicio, mediante contrato celebrado con URSEC, ya sea que actúe por sí o por medio de sus representantes legales, en virtud de las condiciones especiales estipuladas en el presente Pliego.

El término "representante" se refiere a la persona designada por el contratista, con poderes suficientes para tratar y resolver todas las cuestiones relativas a la propuesta y/o al contrato.

Los "servicios" comprenden el ejercicio de actividades no personales objeto del contrato, que serán llevados a cabo por el contratista de acuerdo a las especificaciones detalladas en el Pliego de Condiciones.

El término "Pliego de Condiciones" se refiere al:

- a) Pliego de Condiciones de la Licitación, en adelante "Pliego Particular",
- b) Pliego Único de Bases y Condiciones Generales para los Contratos de suministros y servicios no personales en los Organismos Públicos, en adelante "Pliego Único"
- c) Anexo Técnico del Pliego

d) Aclaraciones y modificaciones al Pliego de Condiciones que URSEC estime del caso realizar con anterioridad al acto de apertura.

Las palabras o designaciones en singular deben extenderse igualmente al plural y viceversa, cuando la interpretación de los textos escritos lo requiera.

Toda cláusula imprecisa, ambigua, contradictoria u oscura a criterio de la Administración, se interpretará en el sentido más favorable a ésta.

#### **4.- NORMATIVA APLICABLE**

Esta contratación se enmarca, en lo aplicable, en lo dispuesto por las siguientes normas:

- a) T.O.C.A.F., aprobado por el decreto 194/997 de 10 de junio de 1997.
- b) Art. 8º de la Ley 16.134 de 24 de septiembre de 1990.
- c) Decreto 288/993 de 22 de junio de 1993 (consideración de productos nacionales).
- d) Decreto 53/993 de 28 de enero de 1993 (Pliego Único de Bases y Condiciones Generales para los contratos de suministros y servicios no personales).
- e) artículo 42 de la ley 16.736 de 5 de enero de 1996 y su decreto reglamentario 395/998 de 30 de diciembre de 1998. (Sistema Integrado de Información Financiera).
- f) Decreto 342/999 de 26 de octubre de 1999. (Registro General de Proveedores del Estado) modificado por el decreto 20/2002 de 16 de enero de 2002.
- g) Ley 17.250 de 11 de agosto de 2000 y su decreto reglamentario No.244/2000 de 23 de agosto de 2000. (Relaciones de consumo).
- h) Ley 17.957 de 4 de abril de 2006 y Ley 18244 del 08/01/2007 (Deudores Alimentarios)
- i) Decreto 500/991 de 27 de septiembre de 1991 (Procedimiento Administrativo).
- j) Ley 16.879 de 21 de octubre de 1997 (Convención de las Naciones Unidas sobre los Contratos de Compraventa Internacional de Mercaderías).
- k) Artículo 581, ley 17.296 de 21 de febrero 2001 y decreto 333/2001 de 21 de agosto de 2001.
- l) Ley 17.060 de 23 de diciembre de 1998 (Uso indebido del poder público, corrupción).
- m) El presente Pliego de Condiciones Particulares. Toda referencia Artículos, Capítulos, Apartados o Anexos que no indiquen lo contrario, se entiende corresponden a Artículos, Capítulos., Apartados o Anexos del presente Pliego Particular.
- n) Las enmiendas o aclaraciones efectuadas por la Administración durante el plazo del llamado.
- o) Leyes, decretos y resoluciones vigentes a la fecha de apertura de la licitación.
- p) Los oferentes deberán ratificar expresamente en sus respectivas ofertas el sometimiento a las leyes y tribunales de la República Oriental del Uruguay, con renuncia y exclusión de todo otro recurso.

#### **5.- EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD**

La Administración podrá desistir del llamado en cualquier etapa de su realización, o podrá desestimar todas las ofertas. Ninguna de estas decisiones generará derecho

alguno de los participantes a reclamar por gastos, honorarios o indemnizaciones por daños y perjuicios.

## **6.- PLAZOS, COMUNICACIONES, CONSULTAS, ACLARACIONES Y PRORROGAS**

### **6.1 Comunicaciones.**

Todas las comunicaciones referidas al presente llamado deberán dirigirse a Compras de 10:00 a 16:30, personalmente, por fax, correo electrónico [comisionasesora@ursec.gub.uy](mailto:comisionasesora@ursec.gub.uy), o carta certificada con aviso de retorno.

Quienes remitan comunicaciones o documentos a URSEC, en cualquiera de las etapas previas a la presentación de las propuestas, deberán conservar el comprobante de acuse de recibo por parte de ésta, el que podrá ser requerido siempre que la Administración lo considere pertinente. De no presentarse el mismo se tendrá por no presentada.

Los oferentes deberán constituir domicilio en Montevideo y denunciar el domicilio real de todos los integrantes del consorcio. Dichos domicilios se considerarán válidos mientras no se constituyan o denuncien nuevos en su reemplazo.

La comunicación del cambio de domicilio deberá cumplirse mediante escrito presentado en el expediente de licitación, con firma notarialmente certificada, y tendrá efecto a partir del día hábil inmediato siguiente.

### **6.2 Aclaraciones y consultas.**

Cualquier adquirente de pliegos podrá solicitar a URSEC, por cualesquiera de los medios mencionados en el punto 5.1 aclaraciones o consultas específicas mediante comunicación escrita dirigida hasta 5 días antes de la fecha establecida para el acto de apertura de las propuestas. Vencido dicho término la Administración no estará obligada a proporcionar datos aclaratorios.

Las consultas serán respondidas por la Comisión Asesora de Adjudicaciones asistida por el personal técnico designado a tales efectos, en el plazo máximo de 72 horas a partir de su presentación. Los pedidos de aclaración deberán –para ser considerados – cumplir con los siguientes requisitos:

- a) ser específicos, claros y concretos,
- b) indicar visiblemente que se trata de un pedido o aclaración, así como la referencia a la Licitación a la cual se refieren.

La Administración comunicará la prórroga o aclaraciones solicitadas, así como cualquier información ampliatoria que ella estime necesario realizar, a su exclusivo criterio y, a través de alguno de los medios establecidos en comunicaciones, a todos los que hayan adquirido el Pliego de Condiciones, y se publicarán en el sitio WEB de compras estatales. La URSEC podrá con total libertad y sin responsabilidad alguna acceder (con o sin modificaciones) o denegar las solicitudes de prórroga. La falta de pronunciamiento expreso se entenderá como denegación de la misma.

### **6.3 Plazos.**

Los plazos establecidos en este Pliego se computan en días hábiles administrativos, excepto aquellos mayores de quince días, que se computarán en días corridos o calendario.

Se entenderá por días hábiles aquellos en que funcionan las oficinas de la Administración Pública. Son horas hábiles las correspondientes al horario fijado para el funcionamiento de dichas oficinas. (art.113, decreto 500/991).

Las fechas señaladas para realizar actos o hechos, y las fechas de vencimiento de los plazos, que resultaren inhábiles, se prorrogarán automáticamente hasta el día hábil inmediato siguiente.

## **7.- REUNIONES INFORMATIVAS**

La URSEC podrá efectuar reuniones previas a la apertura de ofertas de carácter informativo o sobre aspectos técnicos, en las fechas y horas que disponga notificando de ello a todos los interesados.

La asistencia a dichas reuniones será de carácter obligatorio y los interesados podrán solicitar, en forma escrita y con antelación de 24 horas previas a la fecha fijada para la reunión, ser representados por técnicos debidamente autorizados a tales efectos.

Las expresiones vertidas en el curso de estas reuniones serán meramente informativas y no podrán considerarse aclaraciones, enmiendas o modificaciones a los documentos de la Licitación, salvo que posteriormente sean recogidas con esas calidades en un comunicado escrito y debidamente notificadas a todos los interesados, mediante carta, fax o correo electrónico.

## **8.- ENMIENDAS Y MODIFICACIONES**

La URSEC ya sea por iniciativa propia o en atención a una consulta u observación formulada por un interesado, podrá enmendar o modificar los documentos de la Licitación antes de que venza el plazo para la presentación de las ofertas.

Todos los interesados deberán ser notificados de las enmiendas o modificaciones mediante carta, fax o correo electrónico.

## **9.- GARANTÍAS**

**9.1** Todas las garantías se presentarán en la Tesorería de URSEC. Deberán ser emitidas con cláusulas que contemplen su vigencia hasta el cumplimiento total de las obligaciones contractuales que amparan.

**9.2** La Administración se reserva el derecho de aceptar o rechazar, a su exclusivo juicio, los documentos que constituyan garantías.

**9.3** Las garantías se constituirán a la orden de URSEC y podrán consistir en:

- a) Fianza, aval o garantía de un banco establecido en la República Oriental del Uruguay, o de un Banco extranjero aceptable por la Administración. En este último caso, deberá constituirse a través de un banco corresponsal de la institución elegida en el Uruguay, de conocida trayectoria en el país, para facilitar la eventual ejecución.

b) Póliza de Seguro de fianza emitida por una empresa aseguradora nacional o extranjera aceptable para la Administración. En el caso de empresa aseguradora extranjera, deberá constituirse a través de un corresponsal de la institución elegida en el Uruguay. Debe dejarse copia de las pólizas correspondientes en el expediente de licitación, para su control en caso de ejecución.

c) Bonos del Tesoro de la República Oriental del Uruguay.

No se admitirán garantías personales de especie alguna.

Se podrá integrar la garantía en más de una de las modalidades indicadas siempre que todas ellas sean constituidas a nombre de URSEC y que cubran la cantidad exigida en cada relación contractual.

En todos los casos la garantía respectiva se constituirá en la moneda de la oferta, con excepción de los bonos del tesoro.

Para cualquiera de estas formas, las garantías estarán a disposición de la Administración y los contratos originados por éstas, deberán contener cláusulas que establezcan que no será necesario trámite alguno o discusión para hacer efectivo su cobro.

**9.4** El documento justificativo de la constitución de garantías deberá contener necesariamente el número de la licitación, fecha, monto y organismo que realizó el llamado.

**9.5** La garantía deberá ser depositada por:

a) el "oferente", según definición del Art.2º del presente Pliego.

b) "empresas consorciadas". Las empresas consorciadas legalmente, según lo establecido en la ley 16.060 del 4 de setiembre de 1989 o aquellas que manifiesten la intención de consorciarse (mediante acta notarial), pero no estén constituidas legalmente a la fecha de apertura de ofertas, deberán depositar mediante alguna de las siguientes opciones : a) por separado cada empresa integrante indicando su denominación y la del consorcio que se propone constituir, debiendo la suma de garantías cubrir el mínimo, o b) una sola garantía, donde se indique la denominación de las empresas integrantes y el nombre del consorcio constituido o a constituir.

**9.6** A fin de asegurar la ejecución de las garantías, la Administración debe comunicar cada incumplimiento del oferente, adjudicatario o contratista al asegurador, a través de comunicaciones y/o resoluciones que aplican sanciones o rescinden el contrato, según las condiciones establecidas en las pólizas de seguros y, en los artículos 634 a 692 del Código de Comercio.

**9.7** Cuando la Administración deba proceder al cobro de las garantías, el importe será el que resulte del valor de las mismas en pesos, dólares, tipo de unidad en que se hubiere constituido

**9.8** La devolución de las garantías se gestionará ante la DNA, según los casos que corresponda según este Pliego.

Al disponerse la devolución de las garantías, se deducirán previamente las cantidades a que haya lugar, ya sea por daños y perjuicios o multas, de acuerdo con las

responsabilidades en que pudiera haber incurrido el oferente, adjudicatario o contratista, según el caso.

Las resoluciones que dispongan la rescisión de los contratos o el cobro de multas a deducirse de las garantías, serán notificadas a la empresa aseguradora o institución que corresponda y, dispondrán la intimación de pago y/o cumplimiento del contrato a la empresa contratista.

### **9.9 Garantía de mantenimiento de ofertas**

El oferente deberá justificar la constitución de la garantía de mantenimiento de la oferta, en los términos y condiciones establecidos por el art. 55 del TOCAF por el monto equivalente al 1% del valor total de la oferta.

De presentarse ofertas alternativas o variantes, esta garantía deberá constituirse de manera de contemplar la propuesta de mayor importe.

El monto de la oferta, a los efectos del cálculo de la garantía, será el resultante de multiplicar el precio mensual propuesto por el período de contratación definido en el objeto del llamado.

La falta de presentación de esta garantía, será causal de rechazo de la propuesta.

Esta garantía se devolverá a petición del interesado, cuando la resolución de adjudicación se haya notificado y haya quedado firme, una vez rechazadas todas las propuestas presentadas o luego de vencido el plazo de vigencia de la oferta.

El adjudicatario podrá retirar la garantía de mantenimiento de oferta una vez constituida la garantía de fiel cumplimiento de contrato.

La garantía de mantenimiento de oferta podrá ser ejecutada totalmente en cualquiera de las siguientes situaciones:

- a) cuando el oferente retire o desista de su oferta durante el plazo inicial de vigencia del mantenimiento o alguna de sus prórrogas,
- b) cuando el adjudicatario no constituya en tiempo y forma la garantía de fiel cumplimiento de contrato,
- c) cuando el adjudicatario se niegue o no concurra a firmar el contrato habiendo sido debidamente notificado para ello.

### **9.10 Garantía de cumplimiento de contrato.**

Si correspondiere, dentro de los 5 días siguientes a la notificación de la adjudicación o su ampliación, el adjudicatario deberá justificar la constitución de la garantía de cumplimiento de contrato por un mínimo del 5% de la contratación, en los términos y condiciones previstos por el art. 55 del TOCAF.

Si el adjudicatario no efectúa el depósito de garantía de fiel cumplimiento de contrato dentro del plazo y condiciones establecidas, la Administración podrá aplicar una multa de un 3/00% (tres por diez mil) sobre el importe adjudicado, por cada día calendario de atraso en cumplir con este requisito.

Transcurrido el nuevo plazo otorgado, la falta de constitución de esta garantía en tiempo y forma, hará caducar los derechos del adjudicatario, pudiendo la Administración ejecutar la garantía de mantenimiento de oferta, iniciar las acciones

que pudieran corresponder contra el adjudicatario, por los daños y perjuicios que cause su incumplimiento, tomar como antecedente negativo en futuras licitaciones este hecho y, reconsiderar el estudio de la licitación con exclusión del oferente adjudicado en primera instancia.

Esta garantía podrá ser ejecutada en caso de que el adjudicatario no dé cumplimiento a las obligaciones contractuales y se devolverá luego de producida la finalización de los servicios, con la previa conformidad de los mismos por parte de la Administración.

## **10.- PROPUESTA**

**10.1** La oferta y toda la correspondencia o documentación relativa a ella deberán redactarse en forma clara y precisa, en idioma español y presentarse por escrito, en un (1) sobre conteniendo el original y 3 copias, debiendo identificarse con claridad el original y las copias. En caso de discrepancia, el texto del original prevalecerá por sobre el de las copias. Complementariamente deberá acompañarse de copia en formato digital a fin de agilizar la gestión.

La presentación se efectuará en un único sobre conteniendo tanto la propuesta técnica, información de recursos humanos y materiales, aspectos formales solicitados y toda folletería que se entendiere del caso (en formato papel y digital con excepción de la folletería), así como la propuesta económica.

URSEC se reserva el derecho de solicitar la traducción al castellano de aquellos materiales o folletos redactados en otro idioma.

Toda cláusula o pasaje impreciso, ambiguo, oscuro o contradictorio, a juicio de la URSEC, será interpretado del modo más favorable a la URSEC

Cuando exista diferencia entre una cantidad escrita en números y en letras, valdrá la escrita en letras, salvo error evidente que haga ostensible que la correcta sea la expresada en cifras.

La oferta será mecanografiada o impresa, en tinta indeleble, sin textos interlineados, tachaduras o raspaduras que no hayan sido debidamente salvados.

Deberá ser firmada por una o más personas con facultades suficientes, según certificado notarial o poder original acompañado con copia autenticada notarialmente que deberá adjuntarse.

Todas las páginas serán numeradas correlativamente.

La oferta deberá cumplir con todas las formalidades y contener todas las menciones y documentos exigidos en los documentos de la Licitación.

La oferta y sus copias entregadas en la URSEC, deberán presentarse en sobres o paquetes totalmente cerrados con cinta engomada y/o lacrados, que indiquen los datos de la Licitación, el nombre y domicilio del oferente y el carácter de original y copia. Los sobres estarán firmados por quienes suscriban la oferta y dichas firmas deberán cruzar los lugares naturales de apertura.

**10.2** Legitimación para la presentación - Las propuestas podrán ser presentadas por:  
a) el "oferente" (propuestas de empresas nacionales por sí mismas o extranjeras por sí mismas).

b) consorcios y empresas que manifiesten la intención de consorciarse. En aquellas situaciones en que se presente un grupo de empresas, con intención de consorciarse al amparo de los artículos 501 a 509 de la ley 16.060 de 4 de setiembre de 1989, deberán:

b1) suscribir un acta que exprese la intención de consorciarse (o contrato de consorcio en su caso), con certificación notarial de firmas, detalle de los suministros (ó servicios) que tomará a su cargo cada integrante del consorcio, así como las proporciones con que participa cada uno.

b2) incluir toda la información requerida en este pliego para cada uno de los miembros integrantes del consorcio.

b3) designar a uno de los integrantes, como responsable autorizado para contraer obligaciones y recibir instrucciones para y en representación de todos y cada uno de los miembros del consorcio.

b4) dejar constancia en el Acta de Intención y posteriormente en el Contrato de Consorcio, que cada una de las empresas y sus representantes serán solidariamente responsables para con la Administración de todas las obligaciones contraídas en el marco de la licitación.

b5) expresar la indivisibilidad de las obligaciones contraídas por cada empresa y sus representantes ante el organismo contratante y la no modificación del acta o contrato, sin la previa aprobación de la Administración.

b6) Dentro de los sesenta (60) días de notificada la resolución de adjudicación, el contratista deberá presentar el contrato de consorcio, con las condiciones aquí estipuladas y la obligación de su no modificación, sin el previo consentimiento de la Administración.

b7) Transcurrido el plazo citado, sin que el adjudicatario diera cumplimiento a lo establecido en este literal, caducarán sus derechos.

**10.3** Las propuestas deberán venir acompañadas de la siguiente documentación:

1. Comprobante de pago del pliego cuando corresponda
2. Constancia de inscripción como Beneficiario SIIF (original y fotocopia).
3. Certificados de B.P.S. y D.G.I. al día (original y fotocopia), y certificado expedido por Banco de Seguros del Estado respecto a la contratación del Seguro de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales.
4. Documentación que acredite la representación de la o las personas que firman la oferta.
5. Dicha documentación deberá estar debidamente certificada; asimismo, podrá acreditarse por fotocopia simple exhibiéndose al momento de la entrega la documentación original, de acuerdo a lo dispuesto en el Decreto N° 500/91.
6. Certificado notarial controlando la constitución y vigencia de la sociedad y quiénes la representan, con una antigüedad no mayor a treinta días de la fecha de apertura.
7. En el caso de personas jurídicas extranjeras la citada documentación y todo otro documento público proveniente del extranjero deberá estar debidamente legalizada, traducido y protocolizado, esto último cuando correspondiera de acuerdo a la legislación uruguaya,

**10.4** La propuesta deberá informar los numerales que se indican seguidamente:

- A) Formulario de identificación del oferente según modelo (Anexo II)
- B) El domicilio legal y el que se constituye.
- C) La aceptación, sin reservas de los términos de la Licitación y el sometimiento a las Leyes y Tribunales uruguayos
- D) El compromiso de cumplir fielmente sin condiciones con la oferta presentada.
- E) Descripción detallada de las características técnicas y la tecnología a aplicar.
- F) Plazo de entrega - deberá ajustarse a lo establecido en Anexo I
- G) El precio, incluidos los impuestos.

- H) El alcance y duración de la garantía, o constancia expresa cuando esta no se otorgue.
- I) Calificación del personal y antecedentes de la empresa en la prestación de servicios de la misma naturaleza que el solicitado en el presente llamado.
- J) Cantidad y descripción de proyectos de similares características al ofertado, realizados en el país o en el exterior, detallando para cada uno de ellos: descripción completa del servicio, lugar en que se encuentra funcionando, institución contratante del servicio, responsable de dicha institución (cargo, domicilio, teléfono), período de funcionamiento, cuadros analíticos de funcionamiento, tres responsables del proyecto.
- K) Toda otra información que el oferente considere de interés.

**10.5** Cada interesado deberá presentar una sola oferta. Las variantes o alternativas únicamente serán admisibles si se agregan a una oferta que cumpla con los términos del Pliego Particular. La consideración o no de esas eventuales variantes o alternativas será enteramente discrecional de la URSEC.

**10.6** Cláusulas abusivas en las propuestas. Es abusiva, por su contenido o su forma, toda cláusula contenida en la propuesta, que contradiga las exigencias del pliego y determine obligaciones en perjuicio de la Administración, así como toda aquella que viole la obligación de actuar de buena fe.

Son consideradas cláusulas abusivas, sin perjuicio de otras, las siguientes:

- a) Las que exoneren o limiten la responsabilidad del proveedor por vicios de cualquier naturaleza de los productos o servicios.
- b) Las que impliquen la renuncia de los derechos de la Administración.
- c) Las que autoricen al proveedor de servicios a modificar los términos de este Pliego.
- d) La cláusula resolutoria pactada exclusivamente a favor del proveedor.
- e) Las que contengan cualquier precepto que imponga la carga de la prueba en perjuicio de la Administración.
- f) Las que establezcan que el silencio de la Administración se tendrá por aceptación de cualquier modificación, restricción o ampliación de lo expresamente pactado en el presente Pliego.

El proponente deberá establecer en su propuesta que conoce y acepta el presente pliego de condiciones y sus anexos. Salvo indicación expresa formulada en la oferta, se entiende que la misma se ajusta a las condiciones contenidas en el Pliego y que el proponente queda comprometido a su total cumplimiento.

## **11.- RECEPCIÓN Y APERTURA DE LAS OFERTAS**

Las propuestas serán recibidas hasta el día **18/septiembre/2009** a la hora **12.00** en el local de Sede de URSEC –Anfiteatro 2do. Piso- sita en la calle Uruguay 988. No serán válidas las propuestas que no llegaren a la hora dispuesta para el acto de apertura.

En la hora, día y lugar indicados en el correspondiente llamado o comunicaciones posteriores, serán abiertas las propuestas en presencia de los oferentes y/o representantes que concurrieren al acto.-

Abiertas las propuestas se pondrá a disposición de todos los oferentes una de las vías para que tomen conocimiento de los precios y demás condiciones de todas las presentadas. Los oferentes pueden formular observaciones a las propuestas presentadas en ese momento, las que quedarán registradas en el acta de apertura.

Vencido el plazo para la presentación de las propuestas, no se tomará en cuenta ninguna interpretación, aclaración o ampliación de ellas, salvo aquellas que fueran directa y expresamente solicitadas por escrito por los técnicos o funcionarios expresamente autorizados en el expediente licitatorio o por la Comisión Asesora de Adjudicaciones actuante. En tal caso, el oferente dispondrá del plazo que se establezca en la solicitud, para hacer llegar su respuesta.

## **12.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y DE CALIDAD**

Las características técnicas y de calidad se encuentran detalladas en los Anexos Técnicos del presente Pliego de Condiciones Particulares.

## **13.- VALOR DE LA INFORMACIÓN TÉCNICA PRESENTADA**

Todos los datos indicados por el proponente referidos a los elementos contenidos en la oferta, tendrán carácter de compromiso. Si se verifica que no responden estrictamente a lo establecido en la propuesta, la Administración podrá rechazarlos de plano, rescindiendo el contrato respectivo sin que ello dé lugar a reclamación de clase alguna.

## **14.- COTIZACIÓN DE LA PROPUESTA**

Los precios cotizados incluirán todos los gastos necesarios para la puesta en funcionamiento del producto ofertado de acuerdo con las condiciones del presente Pliego.

Las ofertas deberán cotizarse en pesos uruguayos o en moneda extranjera indistintamente, debiéndose incluir en el precio la totalidad de los impuestos que correspondan, explicitándose claramente cuales son.

En caso de que esta información no surja de la propuesta, se considerará que el precio cotizado comprende todos los impuestos.

Asimismo, se establecerá la forma de ajuste paramétrico sobre la base de la cotización en pesos propuesta.

## **15.- PLAZO DE MANTENIMIENTO DE LAS PROPUESTAS**

Las propuestas serán válidas y obligarán al oferente por el término de noventa (90) días, a contar desde el día siguiente al de la apertura de las mismas, a menos que, antes de expirar dicho plazo la Administración ya se hubiera expedido respecto a ellas.

El vencimiento del plazo establecido precedentemente no liberará al oferente, salvo que medie notificación escrita a la Administración manifestando su decisión de retirar la propuesta y falta de pronunciamiento de esta última en el término de diez días hábiles perentorios.

No se podrán establecer cláusulas que condicionen el mantenimiento de la propuesta en forma alguna o que indiquen otros plazos; caso contrario la Administración, a su exclusivo juicio, podrá desestimar la propuesta presentada.

De no recibirse aquélla en el lapso señalado, la propuesta podrá ser desestimada.

## **16.- COMPARACIÓN DE LAS OFERTAS**

Los criterios que utilizará la Administración a efectos de comparar las propuestas serán los siguientes:

1. Características y prestaciones del sistema ofrecido.
2. Precio por componente solicitado valorando las mejoras en los precios asociadas a mayores cantidades o mejores servicios.
3. Soporte técnico, mantenimiento y duración del período de garantía.
4. Plazo para la puesta en funcionamiento del sistema.
5. Antecedentes de la empresa.

A los efectos de la comparación de ofertas, los precios en moneda extranjera se convertirán a pesos uruguayos tomando el tipo de cambio interbancario vendedor del cierre del día anterior de la apertura de la presente licitación, publicado en el sitio WEB del Banco Central del Uruguay ([www.bcu.gub.uy](http://www.bcu.gub.uy)).

La Administración se reserva el derecho de rechazar una propuesta:

- a) por falta de información suficiente.
- b) en las situaciones de concusión, cohecho, soborno, fraude, abuso de funciones, tráfico de influencias, tratar de influir en los funcionarios intervinientes en el proceso de licitación para obtener una decisión favorable, sin perjuicio de las denuncias penales correspondientes.
- c) por incumplimientos al pliego de condiciones

La comparación de las propuestas se verificará incluyendo el Impuesto al Valor Agregado (I.V.A.). Cuando el oferente no desglose el importe de los impuestos, se considerarán incluidos en el monto de la propuesta.

La información para la evaluación técnica será obtenida de las propuestas, pudiéndose en caso de dudas, solicitarse datos complementarios, quedando su costo a cargo del oferente.

La información para la evaluación técnica será obtenida de las ofertas, pudiendo en caso de dudas, solicitarse datos complementarios, quedando su costo a cargo del oferente.

## **17. VISTA DE ACTUACIONES**

Con posterioridad al informe de la Comisión Asesora de Adjudicaciones y antes de la adjudicación o rechazo de todas las ofertas, se conferirá vista de las actuaciones a todos los oferentes.

A estos efectos las mismas se pondrán de manifiesto por el término de cinco días con notificación a los proponentes.

Dentro de los cinco días siguientes al vencimiento del plazo anterior, los oferentes podrán formular por escrito las consideraciones sobre el procedimiento cumplido y el dictamen de la Comisión Asesora de Adjudicaciones. Los escritos formulados en esta instancia serán considerados como una petición a tener en cuenta en el momento de dictar la Resolución y respecto del cual deberá existir informe fundado. No será necesario esperar el transcurso de este último plazo si los interesados expresaran por escrito que no tienen consideraciones que formular.

## **18.- ADJUDICACIÓN**

La Administración se reserva el derecho de adjudicar la licitación a la propuesta que considere más convenientes para sus intereses y a las necesidades del servicio, aunque no sea la de menor precio y también de rechazar a su exclusivo juicio, la totalidad de las propuestas. Podrá asimismo adjudicar todos o algunos de los componentes solicitados a uno o varios proveedores.

La notificación de la resolución de adjudicación a la firma adjudicataria, constituirá a todos los efectos legales el contrato correspondiente a que refieren las disposiciones de este Pliego, siendo las obligaciones y derechos del contratista las que surgen de las normas jurídicas aplicables, los Pliegos, y su propuesta, sin perjuicio de lo establecido en el punto 18.

## **19. CONTRATO**

El contrato podrá suscribirse una vez finalizada la tramitación legal previa que habilita a ello.

Serán condiciones previas para la suscripción del Contrato la constitución en forma de la garantía de fiel cumplimiento del Contrato y la actualización de los documentos que acrediten respecto del adjudicatario su vigencia, capacidad, representación y situación regular ante la Dirección General Impositiva, el Banco de Previsión Social, el Banco de Seguros del Estado y Tabla de Beneficiarios del Sistema Integrado de Información Financiera (SIIF).

El Contrato se integrará con:

- el texto contractual,
- los pliegos General y Particular,
- las aclaraciones, enmiendas o modificaciones al Pliego Particular,
- la oferta del adjudicatario,
- las eventuales modificaciones de esa oferta.
- La resolución de adjudicación.

## **20. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA**

Serán obligaciones del contratista:

- 1) Cumplir fiel y puntualmente, por su cuenta y riesgo, con todos los términos de su oferta y de los Documentos de la Licitación, prestando todos los servicios contratados sin interrupciones y con absoluta continuidad.
- 2) Cumplir fiel y puntualmente con todas las normas legales y reglamentarias, dictadas o a dictarse, nacionales y municipales, aplicables a las actividades que desarrolle.
- 3) Abonar puntualmente todos los tributos que graven la actividad objeto del contrato.
- 4) Realizar todos aquellos actos necesarios para el buen cumplimiento del Contrato y abstenerse de realizar actos que puedan afectar el buen cumplimiento de las obligaciones.
- 5) Contar con personal propio suficiente e idóneo. La URSEC podrá exigir que cada integrante del equipo de trabajo suscriba un documento de compromiso de confidencialidad y exclusividad acorde a lo establecido en Pliego.
- 6) Remover a todo miembro de su personal que no cumpla satisfactoriamente con las tareas a su cargo o que incurra en actos contrarios al orden, la moral o las buenas costumbres, de oficio o a solicitud de la URSEC.
- 7) Designar formalmente un representante con facultades suficientes ante la URSEC para entender y resolver cualquier cuestión relativa al cumplimiento del contrato,

- 8) Cumplir personalmente el contrato y no cederlo o transferirlo, total o parcialmente, directa o indirectamente.
- 9) Dar aviso a la URSEC de toda situación que pueda afectar el normal desarrollo del contrato.
- 10) Guardar en estricta reserva todos los datos de que tome conocimiento en su calidad de contratista, los cuales se considerarán confidenciales, de conformidad a lo establecido en el Art.20.

## **21. CONFIDENCIALIDAD**

La confidencialidad es un elemento esencial de la contratación objeto de este llamado. El contratista no podrá, sin el consentimiento previo y por escrito de la URSEC dar a conocer el contrato o cualquier parte de él a terceros.

Toda la documentación e información entregada por la URSEC o generada en el marco del contrato, datos procesados por el contratista o datos puestos a disposición por la URSEC, procedimientos aplicados en los servicios contratados y descripciones de los sistemas e infraestructura con la cual se prestarán los servicios, son consideradas informaciones confidenciales de la URSEC y el contratista no podrá utilizarlas o darlas a conocer del modo y al título que fuere, a terceros bajo ningún concepto, salvo autorización concreta, expresa, previa y por escrito de la URSEC.

El incumplimiento de las obligaciones emergentes de este Artículo será considerado como grave y será causal de rescisión, sin perjuicio de las acciones penales que pudieren corresponder.

La confidencialidad establecida en este Artículo será ilimitada en el tiempo y, por lo tanto, subsistirá luego de extinguido el Contrato, quedando el contratista sometido a las responsabilidades civiles y penales que pudieran corresponder.

Al inicio del contrato y en cada reemplazo autorizado, los técnicos integrantes de equipo deberán, a solicitud de URSEC, firmar un compromiso cuyo texto será suministrado por la Contraparte.

## **22. CUMPLIMIENTO PERSONAL Y DE LOS SUBCONTRATOS**

El contrato deberá ser cumplido personalmente por el contratista, por lo que el mismo no podrá ser cedido al título que fuere, total o parcialmente, directa o indirectamente.

En caso de que el contratista omitiera alguna prestación, la URSEC podrá recurrir a terceros para que la hagan en su lugar. El contratista deberá abonar a la URSEC lo que ésta hubiere tenido que pagar efectivamente al tercero sustituto con más un setenta por ciento (70%) en concepto de gastos de administración, y sin perjuicio de las eventuales multas y demandas por daños y perjuicios que correspondieren.

## **23. SUBCONTRATOS**

El contratista no podrá subcontratar otros servicios o suministros diferentes a los previstos inicialmente en el Contrato, salvo aprobación previa, expresa y escrita de la URSEC.

Tampoco podrá variar o cambiar a cualquiera de los subcontratistas aprobados sin previa aprobación de la URSEC.

El contratista será el único responsable del cumplimiento del contrato, por lo que también responderá enteramente de todo acto u omisión de los subcontratistas y proveedores.

La URSEC mantendrá únicamente trato directo con el contratista.

Las disposiciones que refieren a "Obligaciones del Contratista" en lo que refiere al personal del contratista serán enteramente aplicables al personal de los subcontratistas..

#### **24. PLAZO DEL CONTRATO**

El plazo del contrato será de un (1) año, contados a partir de la fecha de otorgamiento del mismo, pudiéndose prorrogar por dos períodos sucesivos de un (1) año, si la Administración así lo considerare pertinente. A efectos de las prórrogas previstas la URSEC deberá comunicar su decisión con una antelación de 60 días antes del vencimiento del plazo del contrato original o su prórroga.

#### **25. MORA AUTOMÁTICA**

Salvo previsión expresa en contrario consignada en los Documentos de la Licitación, el contratista caerá en mora, respecto de cualquiera de las obligaciones a su cargo, de manera automática, sin necesidad de interpelación o comunicación de ningún tipo, por el solo vencimiento de los plazos, o por el solo hecho de hacer o dejar de hacer algo contrariamente a lo pactado. Los requerimientos a cumplir que eventualmente le pueda cursar la URSEC no purgarán la mora operada.

#### **26. AJUSTE DE PRECIOS**

El precio de los servicio se ajustará de acuerdo a las fórmula paramétrica asociada a las respectivas ofertas presentadas.

#### **27. CONFORMIDAD CON EL SERVICIO**

Los servicios prestados serán controlados por la Contraparte, quién podrá realizar observaciones por escrito si a su juicio entiende que no se ajusta a lo pactado, o resulta inconveniente a la URSEC. Las observaciones se realizarán a través de Órdenes de Servicio, que serán notificadas al contratista.

En el caso de que algún aspecto del servicio no se adecue a lo establecido en el presente Pliego, el contratista, a su costo y dentro del plazo de 10 días, deberá corregirlo, no dándose trámite a la conformidad hasta que no haya cumplido con la exigencia que corresponda, sin perjuicio de la aplicación de las multas pertinentes.

Si vencido dicho plazo, el contratista no hubiese dado cumplimiento a lo solicitado, ni justificado a satisfacción de la Administración la demora originada, podrá perder la garantía de fiel cumplimiento de contrato.

De no mediar observaciones la Contraparte conformará la facturación de los servicios de acuerdo con la forma de pago acordada.

#### **28. CESION DE CREDITOS**

Cuando se configure una cesión de crédito, según los artículos 1737 y siguientes del Código Civil: a) la Administración se reservará el derecho de oponer al cesionario todas las excepciones que se hubieran podido oponer al cedente, aún las meramente personales, b) la existencia y cobro de los créditos dependerá y se podrá hacer efectiva, en la forma y en la medida que sean exigibles según el Pliego y por el cumplimiento del servicio.

## **29. SANCIONES POR INCUMPLIMIENTO**

**29.1** La falta de cumplimiento de cualquiera de las obligaciones asumidas por los oferentes, adjudicatarios o contratistas, derivadas de su oferta, adjudicación o contrato, podrá dar mérito a que la Administración proponga o disponga, según el caso, la aplicación de las siguientes sanciones, no siendo las mismas excluyentes y pudiendo darse en forma conjunta (dos o más de ellas):

- Apercibimiento,
- Suspensión del Registro de Proveedores del Estado,
- Eliminación del Registro de Proveedores del Estado,
- Ejecución de la garantía de Mantenimiento de Oferta,
- Ejecución de garantía de Fiel Cumplimiento de Contrato,
- Demanda por daños y perjuicios,
- Publicaciones en prensa indicando el incumplimiento.

**29.2** Será preceptiva la comunicación de la aplicación de sanciones, multas y rescisión contractual al Ministerio de Economía y Finanzas, Dirección General de Comercio, Dirección del Área de Defensa del Consumidor y al Registro de Proveedores del Estado y a la empresa aseguradora, dentro del plazo de cinco (5) días de verificado el incumplimiento.

## **30. CAUSALES DE RESCISIÓN**

La Administración podrá declarar rescindido el contrato, en los siguientes casos que se enumeran a título enunciativo:

- 1) Declaración de quiebra, concurso, liquidación o solicitud de concordato,
- 2) El vencimiento del plazo cuando estén cumplidas todas las obligaciones emergentes del mismo,
- 3) Descuento de multas en hasta tres (3) facturas.
- 4) Rescisión por el incumplimiento del contratista de las obligaciones referidas al servicio, o a las condiciones establecidas en el presente Pliego.
- 5) El mutuo acuerdo de las partes.
- 6) La resolución judicial por incumplimiento del Estado, decretada por sentencia basada en autoridad de cosa juzgada.

## **31. RESCISIÓN POR INCUMPLIMIENTO DEL CONTRATISTA**

La URSEC podrá unilateralmente tener por resuelto el contrato, de pleno derecho, en los siguientes casos:

- 1) Si se configurara alguna de las previsiones expresas de los Documentos de la Licitación a que establecen la rescisión para determinado incumplimiento,
- 2) Si el contratista – o cualquiera de sus integrantes en caso de consorcio o asociaciones – ingresara en algún incumplimiento de sus obligaciones en especial: rendimiento e idoneidad del equipo de trabajo.

- 3) Si el contratista se negara voluntariamente a cumplir con cualquiera de sus obligaciones,
- 4) Si pasaran más de quince (15) días luego de que el contratista fuese intimada a cumplir con cualquiera de sus obligaciones y no diere cumplimiento a las mismas.
- 5) Si el contratista incurriera en omisión de prestar alguno de los servicios contratados por más de tres (3) oportunidades o en una (1) sola oportunidad cuando ello aparejare consecuencias negativas en el funcionamiento de la URSEC:
- 6) Si el contratista incurriera en cualquier violación al deber de confidencialidad y exclusividad.
- 7) Si el contratista cediera total o parcialmente, directa o indirectamente, el contrato.
- 8) Si la URSEC tuviera que recurrir a terceros, en virtud del incumplimiento constatado para que hagan en lugar del contratista, los servicios pactados con ésta, sin perjuicio de la opción establecida en el punto 22.

La rescisión por incumplimiento del contratista aparejará la ejecución de la garantía de fiel cumplimiento del contrato, la responsabilidad por los daños y perjuicios causados y no cubiertos por dicha garantía, y el cobro de las multas generadas.

Asimismo, todos los suministros efectuados hasta ese momento por el contratista quedarán a beneficio de la URSEC.

### **32. INFORMES A EMITIR**

Los informes a emitir por parte de la firma Adjudicataria serán dos, de acuerdo al siguiente detalle:

- a. Informe de Avance: al mes de inicio de las actividades, que describa los progresos realizados, incluyendo demos de aplicaciones principales, tales como procesos de asignación de frecuencias discretas, cálculos de cobertura de diversos sistemas y servicios, etc.
- b. Informe Final: al sexto mes de actividades, que resuma todo lo actuado, establezca las conclusiones y presente la totalidad de las aplicaciones informáticas en condiciones óptimas de puesta en producción.

### **33. FORMA DE PAGO**

Los pagos por los servicios adjudicados se realizarán previo pronunciamiento por parte de esta Administración en cuanto a la conformidad del servicio. El pago se efectuará a través de la Contaduría General de la Nación, crédito SIIF (60 días).

Con la aceptación conforme por parte de la Administración del Informe de Avance referido en el punto 32 del presente Pliego, la URSEC estará en condiciones de autorizar el desembolso de hasta el 30% (treinta por ciento) del monto adjudicado.

Con la aceptación conforme por parte de la Administración del Informe Final referido en el punto 32 del presente, y habiéndose efectuado la Recepción provisoria Pliego, la URSEC estará en condiciones de autorizar el desembolso del saldo pendiente del monto adjudicado.

El pago por el soporte técnico y el mantenimiento, luego de vencido el período de garantía, se realizará en forma mensual.

La empresa adjudicada, una vez emitida la Conformidad de Servicio, deberá entregar en la Sede de dicha Unidad Reguladora -Oficina de Compras- las facturas de crédito por el concepto y valor que corresponda para dar trámite al referido pago.

Los intereses o recargos para el caso de atrasos en los pagos, siempre que dicho atraso sea imputable a la URSEC, se calcularán a través de la aplicación del Índice de Precios al Consumo (IPC), por el período de atraso que corresponda.

#### **34.- PROPIEDAD INTELECTUAL**

Los programas fuentes, definiciones de objetos informáticos y demás productos que resulten de las actividades realizadas por la Empresa adjudicataria bajo el presente Contrato serán de propiedad exclusiva de la URSEC, por lo que no podrán ser utilizados ni total ni parcialmente sin su consentimiento expreso.

#### **35.- EXCLUSIVIDAD**

Durante la ejecución del contrato, los integrantes del equipo técnico están imposibilitados de prestar servicios en forma directa o indirecta a los regulados por la URSEC.

**ANEXO I LP 72/ 2009**  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**  
**Y PRESTACIONES DEL SISTEMA A CONTRATAR**

**1.- OBJETO**

El objeto del presente llamado consiste en adquirir, un Sistema Informático modular e integrado de planificación, administración, y contralor del espectro radioeléctrico, en la modalidad "llave en mano" para ser utilizado por la URSEC en el cumplimiento de sus cometidos, de acuerdo a las disposiciones legales y reglamentarias vigentes y con el Reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones

**2.- SUMINISTRO**

El suministro de este llamado consiste en:

1. Un Sistema Informático modular e integrado de planificación, administración, y contralor del espectro radioeléctrico, en la modalidad "llave en mano"
2. Instrucción teórico-práctica a usuarios y personal de informática, para la utilización y administración del sistema, (cupó máximo de 20 personas) de URSEC, con una carga horaria total mínima de 20 horas.
3. Los servicios vinculados al soporte técnico y mantenimiento y actualización de las versiones de software adquirido por un período de 2 años luego de vencido el período de garantía. En caso de considerarlo conveniente URSEC podrá extender dicho servicio por un período máximo de 2 años más.
4. Como ítem de cotización obligatoria y opcional para URSEC, se solicita el suministro del equipamiento informático e instrumental requerido para la implantación del sistema, incluyendo hardware y software de base, "updates/upgrades" necesario de servidores, y PCs, en función del GAP existente entre el equipamiento actualmente disponible en la URSEC (Anexo I punto 3.c d e) y los requerimientos de la solución propuesta.

Los ítems incluidos en los componentes antes mencionados comprenden como mínimo:

- brindar a la URSEC las licencias, actualizaciones "Updates" (actualizaciones de la misma versión del software) y "Upgrades" (actualización a una nueva versión del software)
- desarrollar las adaptaciones requeridas por el sistema para ajustarse a los requerimientos funcionales particulares de URSEC, en función de lo que se describe en este documento,
- implementar la solución, en base a la estrategia que para tales efectos defina el proveedor con la aprobación de la Unidad Reguladora, incluyendo las instancias de prueba de la misma,

**3.- ALCANCE**

El trabajo a desarrollar comprenderá como mínimo las siguientes actividades que se realizarán tomando en consideración las Directrices de diseño para la elaboración de sistemas avanzados de gestión automática del espectro,

contenidas en la versión vigente más reciente de la Recomendación UIT-R SM.1370:

- a. Relevamiento de la normativa aplicable al Sector Radiocomunicaciones – incluyendo Radiodifusión y TV para Abonados por vínculo radioeléctrico.
- b. Relevamiento de los procedimientos administrativos, contables, jurídicos y técnicos involucrados.
- c. Relevamiento de las especificaciones de los equipos que conforman el sistema de monitoreo y comprobación técnica del espectro radioeléctrico con que cuenta URSEC.
- d. Relevamiento y análisis de las distintas Bases de Datos existentes en URSEC y que contienen información sobre los diversos agentes, servicios, sistemas y estaciones del Sector Radiocomunicaciones.
- e. Diseño, elaboración, instalación y puesta en operación de un Sistema Informático modular e integrado de planificación, administración y contralor del espectro radioeléctrico, compatible con los sistemas informáticos existentes en URSEC.

Dicho Sistema debe contemplar, como mínimo:

1. las disposiciones del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT en su versión 2008 o la vigente al momento de la implementación (en adelante RR);
2. las Recomendaciones de la UIT-R que correspondan;
3. las disposiciones técnicas particulares del Uruguay, incluyendo el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias;
4. la planificación, cálculo, simulación, coordinación y asignación de canales radioeléctricos en los diversos servicios de radiocomunicaciones;
5. el otorgamiento de autorizaciones de sistemas de radiocomunicaciones, de licencias y permisos de estaciones radioeléctricas;
6. la expedición de certificados en el ámbito de los servicios móvil marítimo y móvil aeronáutico;
7. la realización de la facturación asociada que se integre con el sistema de facturación existente en la Unidad Reguladora.
8. el análisis de compatibilidad electromagnética intra y extra servicios y extra-sistemas;
9. el despliegue de la información de estaciones y sistemas, incluyendo sus diversas áreas de servicio, en mapas digitalizados del Uruguay con resoluciones que contemplen los diversos medios de propagación compatibles con los servicios de radiocomunicaciones y bandas de frecuencias de operación (zonas urbanas, zonas rurales, perfiles de terrenos, etc.);
10. el análisis de compatibilidad electromagnética en el rango de 9 kHz. a 40 GHz;
11. la planificación del espectro radioeléctrico en el rango de 9 kHz. a 300 GHz;
12. la interacción con el sistema de monitoreo y comprobación técnica de emisiones, permitiendo una dinámica verificación de parámetros de operación;
13. las interfaces con los equipos de comprobación técnica del espectro radioeléctrico;

14. las evaluaciones teóricas de cumplimiento de los límites de RNI;
  15. las notificaciones automáticas a UIT;
  16. la gestión de denuncias de interferencias en el espectro;
- f. la difusión, validación y ajustes de los diversos módulos informáticos mediante pruebas piloto, tests e instancias de información e intercambio con personal de URSEC hasta su definitiva puesta en funcionamiento
  - g. Capacitación del personal de URSEC en la operación y mantenimiento referido, contemplando diferentes instancias (colectivas e individuales) así como diferentes perfiles de usuarios.

La instalación se hará en la red Intranet de URSEC y utilizando sus propios medios informáticos de comunicación (red y respectivos servidores) y de conservación de datos (Base de Datos).

El Sistema deberá prever interfaces con otras aplicaciones utilizadas en URSEC.

La empresa debe cotizar las correspondientes licencias de software para la existencia de los puestos de trabajo en posiciones internas de URSEC discriminando:

- Para altas, bajas y modificaciones
- Para consultas

Dicha cotización deberá realizarse tanto en forma unitaria como en lotes de varios usuarios.

Se valorará que la estructura de software proporcione posibilidades de fácil ampliación, como por ejemplo, aplicaciones especiales que a futuro debieran integrarse completamente con el software operativo principal.

Se proporcionarán los procedimientos de modificación del banco de datos a fin de su adaptación por parte del personal correspondiente de URSEC. Dichos cambios serán registrados por los mecanismos de seguridad del sistema para su auditoria.

Será responsabilidad de los oferentes el relevamiento y evaluación del equipamiento informático disponible en URSEC (hardware y software) para la determinación de las necesidades inherentes a la implementación y funcionamiento del sistema, las que deberán ser incorporadas por el oferente de manera de garantizar el éxito del proyecto. Será responsabilidad del adjudicatario el funcionamiento completo de la solución propuesta ya sea que utilice o no hard/software previamente disponible en URSEC.

Se debe prever al menos capacidad de operación para un plazo mínimo de cinco (5) años en proyección de operación normal.

### **3.1. Requerimientos genéricos de Ingeniería**

El componente de ingeniería debe ser constituido por los módulos que respondan a las necesidades de cada uno de los diversos servicios de Radiocomunicaciones. No obstante cada módulo, individualmente, debe permitir el acceso a la Base de Datos Central.

Asimismo hará uso de un interfaz gráfico a través del cual el usuario pueda acceder a los mapas, haciendo uso de la información digitalizada del terreno y permitirá la aplicación de las Recomendaciones (actualizadas a la fecha de instalación del sistema) contenidas en el RR y de las Recomendaciones de la UIT-R.

Se requiere que el componente de ingeniería suministre:

- Ventanas de trabajo en español (preferente) o inglés

- Búsqueda, a través de la Base de Datos Central de Gestión del Espectro, de las estaciones que obedecen a los criterios que determine en cada caso el usuario (por ejemplo: área geográfica, servicios de Radiocomunicaciones, frecuencias asignadas, etc.);
- Posibilidad de exportación de áreas (o perfiles) de terreno así como valores resultantes de cualquier cálculo (ejemplo: valores de campo eléctrico) que corresponda a esta área o al perfil. Estos datos tendrán que ser asociados a las coordenadas geográficas;
- Existencia de un interfaz de usuario común que permita una transición fácil de cada usuario de un servicio a otro servicio;
- Cálculos que tengan en cuenta varios tipos de parámetros tales como potencia de RF, intensidad de campo eléctrico, magnético, etc. en las diversas unidades;
- Determinación de los productos de intermodulación;
- Utilización de modelos de propagación que consideren los mapas digitales de terreno, basados en la Rec. UIT-R P.1144;
- Utilización de librerías con diagramas típicos de radiación de antenas;
- Utilización de modelos de propagación, reflexión y múltiple difracción (caso Recomendaciones UIT-R 370 – 525 – 1546 – 529 – 1146, GRWAVE, FCC, Epstein-Peterson / Deygout / Vogler / Bullington, Longley/Rice, Okumura/Hata, etc.

### **3.1.1. Requerimientos específicos de los servicios**

#### **3.1.1.1 Servicio Fijo (Punto a punto y Punto a multipunto)**

Para este servicio deben ser implementadas las funciones siguientes:

- Análisis de enlaces analógicos y digitales (de acuerdo a la Recomendación UIT-R P.530);
- Análisis de la propagación (de acuerdo a las Recomendaciones UIT-R P.525, P.526 y P.530);
- Análisis de interferencias (de acuerdo a la Recomendación UIT-R P.452 y para diferentes degradaciones de los enlaces existentes considerando, por ejemplo, la Rec. UIT-R F.758);
- Asignación de frecuencias para enlaces punto-punto y punto-multipunto;
- Posibilidad de contar con diversas canalizaciones de bandas.

Tendrán que estar disponibles, entre otras, las siguientes facilidades:

- Visualización en mapas de las estaciones, enlaces y de potenciales estaciones interferentes;
- Representación gráfica de los perfiles de terreno, de los valores respectivos de la intensidad de campo o potencia de RF (por lo menos el 1er. Elipsoide de Fresnel) y determinación de los puntos de reflexión;
- Determinación de áreas de cobertura para un conjunto de enlaces punto-multipunto con indicación de los contornos isocampo;
- Determinación de pérdidas de espacio libre, de absorción atmosférica y de difracción;
- Cálculos de la Calidad y Disponibilidad del enlace considerando la lluvia, el “fading” y las características de los equipos;

- Análisis de interferencias para diversos porcentajes de tiempo (anual y/o mensual);
- Estudios de la visibilidad, indicando la existencia de línea de vista entre cualquiera de los puntos terminales;
- Coordinación entre las estaciones terrenas y estaciones del servicio fijo terrestre, permitiendo el cálculo de contornos de acuerdo al Apéndice 7 del RR;
- Cálculo detallado de interferencias entre las estaciones del servicio fijo terrestre y las estaciones terrenas (de acuerdo a la Recomendación UIT-R P.452);
- En caso de inexistencia de diagramas de radiación de las antenas, estimar sus diagramas con recurso a las Recomendaciones relevantes de la UIT-R (por ejemplo UIT-R F.699, F.1336 o F.1245);
- Posibilidad de efectuar cálculos de propagación para HF (UIT-R P.533) y para frecuencias entre los 30 y 700 MHz.
- Actualización de la base de datos con la información contenida en las Circulares Semanales del UIT-R;
- Utilización de los formularios correspondientes y notificación en formato electrónico de las estaciones al UIT-R;
- Gestión de coordinación internacional de radioenlaces transfronterizos
- Asistente para procesar tareas complejas de modo automático o manual de modo de facilitar las tareas del usuario haciéndolas más eficientes, permitiéndole realizar consultas, manejo de los mapas, etc.
- Análisis del espectro. Debe ser posible la visualización de la intensidad de campo o la potencia de recepción calculadas de los transmisores seleccionados en una posición determinada en un gráfico de 3D. La actualización de los gráficos cuando se mueve el receptor en el mapa debe ser automática.
- Cálculo de las señales reflejadas del radar y superposición de los resultados del área en los mapas de carreteras.
- Selección de frecuencias (exploración) y análisis de desensibilización, incluyendo un informe detallado de los resultados.

### **3.1.1.2. Servicio Móvil**

Para este servicio deben ser implementadas las funciones siguientes:

- Asignación de frecuencias para el servicio móvil terrestre, aeronáutico y marítimo;
- Análisis de propagación (utilizando los modelos adecuados incluyendo los referidos en las Recomendaciones UIT-R P.525 y P.1546);

Tendrán que estar disponibles, entre otras, las siguientes facilidades:

- Implementación de métodos alternativos para asignación de frecuencias – utilización en el marco de sistemas de uso propio (no destinados a la prestación de servicio de telecomunicaciones);
- Utilización de planes de frecuencia basados en celdas configurables para el servicio móvil terrestre – utilización en el marco de sistemas privados;
- Predicción de la intensidad de campo con base en diversos modelos propagación en las bandas de VHF y UHF (que pueden incluir por ejemplo Okumura-Hata o Egli);

- Predicción de la zona de cobertura en función de los porcentajes del tiempo y de los locales. Posibilidad de representación del perfil de terreno para azimut especificados con el nivel del campo en función de la distancia al transmisor;
- Análisis de interferencias entre diversas posibilidades de asignación de frecuencias considerando diversos modelos de propagación;
- Actualización de la base de datos con la información contenida en las Circulares Semanales del UIT-R;
- Utilización de los formularios correspondientes y notificación en formato electrónico de las estaciones al UIT-R;
- Análisis de cobertura e interferencias de las redes de telecomunicaciones móviles (CDMA, GSM, TDMA, sus evoluciones tecnológicos y cualquiera de los estándares IMT e IMT avanzados);
- Gestión de coordinación internacional de estaciones bases/fijas en zonas de frontera.

### **3.1.1.3. Servicio de Radiodifusión Sonora analógica y digital (OC, AM, FM, etc.), Servicio de Radiodifusión Televisiva analógica y digital (VHF y UHF), Servicio de TV para Abonados (analógica y digital en UHF y MMDS)**

Para estos servicios deben ser implementadas las facilidades siguientes:

- Planificación de canales;
- Asignación de frecuencias;
- Coordinación internacional, contemplando la diversidad de estándares tecnológicos;
- Uso de modelos de propagación de terreno que contemplen el efecto de difracción;
- Cálculos de la intensidad del campo y/o potencia de acuerdo a las Recomendaciones UIT-R P.1546 y P.525 y curvas FCC;
- Predicción de la zona de cobertura en función de los porcentajes de tiempo y de los locales. Posibilidad de representación del perfil de terreno para azimut especificados con el nivel del campo en función de la distancia al transmisor;
- Cálculos para LF/MF (Plan de Río – RJ81 y RJ88).
- Cálculos de interferencias entre estaciones ubicadas en el territorio nacional
- Cálculos de interferencias de estaciones nacionales con estaciones ubicadas en el exterior del país;
- Actualización de la base de datos con la información contenida en las Circulares Semanales del UIT-R;
- Utilización de los formularios correspondientes y notificación en formato electrónico de las estaciones al UIT-R;
- Cálculos de compatibilidad con sistemas aeronáuticos (Recomendación. UIT–R SM.1009);
- A los efectos de la coordinación y cálculos de interferencia, deberá contemplar las asimetrías en los avances y tecnologías adoptadas ya sean analógicos o digitales

### **3.1.1.4. Otras aplicaciones**

Tendrán que ser implementadas herramientas que permitan las facilidades siguientes:

- Cálculo de zonas de cobertura e interferencia teniendo en cuenta los efectos del terreno y las características de las antenas;
- Actualización de la base de datos con la información contenida en las Circulares Semanales del UIT-R sobre servicios espaciales;
- Estimación del campo electromagnético en el entorno de las estaciones de radiocomunicaciones bases y fijas, con el objetivo de evaluar el cumplimiento de los límites de exposición a campos electromagnéticos.

### **3.2. Requerimientos genéricos de Administración**

El componente de administración cumplirá los requerimientos genéricos siguientes:

- Ventanas de trabajo en español;
- Soporte de todo proceso de permisos de estaciones, desde la entrada de datos hasta la impresión de formularios, generación de informes y estadísticas;
- Registro, visualización, modificación, impresión y mantenimiento de toda la información asociada al uso de las estaciones de radiocomunicaciones;
- Efectuar el mantenimiento del Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias;

Las funciones indispensables que el componente de administración cumplirá se deben basar en las partes relevantes del capítulo 8 de la Recomendación UIT-R SM.1370-1 y en particular se destacan las siguientes facilidades:

- Procesamiento de todas las tareas de manipulación de los registros (creación, edición, modificación, supresión, consulta, validación y mantenimiento del histórico);
- Procesamiento de todo el trámite de licenciamiento, incluyendo el tratamiento de la solicitud, la emisión de la licencia, la renovación, la alteración, la cesión y la cancelación;
- Creación, mantenimiento y emisión de informes configurables por el usuario de acuerdo a sus necesidades;
- Generación de los datos necesarios para la facturación;
- Tratamiento estadístico de los datos técnicos y administrativos;
- Generar de forma automática todos los formularios de notificación que URSEC debe enviar a la UIT-R;
- Generar los documentos de coordinación necesarios para las negociaciones con los países vecinos sobre el uso del Espectro Radioeléctrico;
- Mantenimiento del Plan Nacional de Atribución de Frecuencias.

#### **3.2.1. Requerimientos específicos**

El software de gestión tendrá que hacer todos los procesos de autorización de acuerdo a lo regulado por la normativa vigente para:

- Estaciones de los servicios fijos terrestres;
- Estaciones de los servicios móviles (terrestres en todas las modalidades de sistemas – incluyendo banda ciudadana -, marítimos y aeronáuticos);
- Estaciones del servicio de radiodifusión (Sonido y Televisión);
- Estaciones del servicio de TV para abonados;
- Estaciones del servicio de radioaficionados;
- Estaciones terrenas en los servicios espaciales;
- Estaciones satelitales comprendidos en los servicios fijo y móvil por satélite.

Por lo tanto tendrá opciones para creación, administración y mantenimiento del Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias, tanto nacionales como internacionales (puesta al día de acuerdo a lo establecido en el Artículo 5) posibilitando que el usuario haga su gestión. Son indispensables las siguientes facilidades:

- Creación y actualización automática del Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias con base en los datos existentes en la Base de Datos;
- Actualización automática de los planes detallados de asignación de frecuencias;
- Posibilidad de generación automática del plan de disposición de canales con parámetros ingresados por el usuario;
- Capacidad de almacenamiento y extracción de notas al pie del Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias;
- Extracción de pares de canales radioeléctricos y notas aplicables que ratifican los parámetros especificados por el usuario;
- Proporcionar extractos del Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias por bandas de frecuencia en presentación automática con objeto de comprobar si una asignación de frecuencia es válida.
- Registro, visualización, modificación, selección e impresión de datos relativos a las frecuencias previstas en el RR y en el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias. Los datos tendrán que ser entregados en formato de informe impreso y en formato archivo electrónico (por ejemplo en formato "pdf" y HTML).

### **3.3. Base de Datos – Requerimientos genéricos**

En la Base de Datos estarán registrados todos los datos Técnicos y Administrativos de las licencias de las Estaciones y Redes de Radiocomunicaciones y otros Servicios de Telecomunicaciones. Los datos Administrativos y Técnicos tienen como referencia los datos indicados en el anexo 1 de la Recomendación UIT - R SM. 1370. También, se encontrarán los datos relativos a:

- Planes de frecuencias nacionales e internacionales con las necesarias normativas por servicios, tanto nacionales como internacionales (Artículo S5 del RR-UIT);
- Datos necesarios a la facturación;
- Reglamentación jurídica;
- Datos de las autorizaciones de prestación de servicios e instalación y operación de sistemas y estaciones radioeléctricas;
- Datos del monitoreo del Espectro Radioeléctrico recogidas en todo el País;
- Datos administrativos y técnicos referidas a equipos de radiocomunicaciones de homologación y/o registro;
- Biblioteca de la cartografía a utilizar. La cartografía a utilizar debe estar basada en la información digital terrenal del territorio de Uruguay y con el mapa mundial digitalizado de la UIT IDWM (ITU Digitized World Map).
- La cartografía tendrá una resolución igual o mejor a 50 m por país y de 5 m para ciudades

La utilización de la Base de Datos debe permitir, entre otras, las facilidades siguientes:

- Interfaz gráfica para el trabajo simultáneo con datos de monitoreo y con datos técnicos del sistema de Gestión del Espectro;
- Archivo y visualización gráfica de datos de monitoreo en mapas y gráficas, 2D y 3D;
- Visualización de canales radioeléctricos asignados y no asignados;
- frecuencias libres y ocupadas;
- Detección automática de las emisiones no permitidas;

- Detección automática de las emisiones con parámetros que no están en conformidad con la licencia;
- Representación en mapas de las estaciones radioeléctricas autorizadas;
- Funciones de selección para exportación y eliminación de datos de monitoreo incluyendo la ocupación espectral;
- Producción de análisis, estadísticas e informes, de acuerdo a los requisitos del usuario;
- Manipulación de la cartografía (importación y exportación de los formatos comunes en el mercado, ejemplo: MSI Planet, ESRI BIL, ASCII-GRID, TIFF, MapInfo MIF, etc).

Se le suministrará a la empresa adjudicataria toda la información relativa a licencias y autorizaciones de servicios y sistemas de telecomunicaciones, licencias y permisos de estaciones radioeléctricas de las Estaciones de forma que la empresa proceda a cargar en la base de datos que proveerá. El software deberá contar con los campos necesarios para efectuar dicha carga.

#### **3.4. Seguridad y gerenciamiento de usuarios**

Se deberán detallar los mecanismos y procedimientos de seguridad física y lógica ofrecidos para el sistema, así como sus facilidades de administración. Los métodos usados en la autenticación de los usuarios del sistema tendrán que ser indicados, entre los cuales conste:

- Encriptación del intercambio de “logins/passwords”;
- Algoritmo utilizado;
- Implantación de gerenciamiento de usuarios;
- Indicación de las medidas disponibles de protección contra el acceso no autorizado;
- Políticas de “backup”;
- Planes de contingencia y continuidad.

#### **3.5. Implementación e Instrucción teórico-práctica**

Las ofertas deberán dejar claro el proceso de implementación y la instrucción teórico-práctica necesaria.

Se deberá detallar:

- Un plan de implementación;
- Un plan del mantenimiento periódico;
- La cantidad de licencias incluidas en la oferta;
- Acceso al helpdesk para apoyo a los usuarios y a los técnicos

Debe ser definido un plan de instrucción que proporcione a los usuarios del sistema toda la información necesaria, siendo la preparación de la capacitación responsabilidad del proveedor. Se instruirá en el funcionamiento y operación del software/hardware ofertado en todas sus funcionalidades. La misma incluirá material a entregar a los asistentes (cupos máximo 20 personas) conformado por personal técnico e informático de URSEC. Los oferentes deben indicar en sus ofertas los requisitos necesarios que los usuarios deben poseer para garantizar un aprovechamiento total de la capacitación. También se debe indicar el modo de certificación de los usuarios que sean aprobados en la capacitación.

El plan de instrucción debe ser teórico-práctico sobre el manejo del software, en castellano y con bibliografía en castellano o inglés. Se especificará la duración en horas que el oferente estime conveniente para cada uno de estos dos ítems, con un mínimo de 20 (veinte) horas

efectivas. El plan debe ser aprobado por parte de URSEC, evaluándose el contenido programático y cronograma, reservándose la Unidad Reguladora el derecho de modificarlos parcial o totalmente.

### **3.6. Mantenimiento**

Se considera mantenimiento el conjunto de las acciones efectuadas por el proveedor para mantener o reponer el sistema en buenas condiciones de funcionamiento, incluyendo revisiones preventivas, evolutivas, mantenimiento remoto y reparación de averías.

El mantenimiento incluirá la corrección de todos los errores detectados así como la actualización del Software de Gestión en lo que concierne:

- estar al día con las Recomendaciones de UIT-R y con el Reglamento de Radiocomunicaciones. Los oferentes deberán indicar el plazo necesario para efectuar esas actualizaciones;
- la forma en la cual se procederá a la actualización del Software de Gestión, en particular, a partir de la modificación de los programas estándar (operativos).

Las ofertas indicarán todos los costos relativos al mantenimiento del sistema, así como las condiciones de su ejecución. Las revisiones preventivas incluyen todos los servicios necesarios para mantener el sistema en buenas condiciones de funcionamiento. Los oferentes indicarán la frecuencia y la duración de las revisiones preventivas que se considera necesario efectuar.

En caso de mantenimiento correctivo deberá ser indicado el tiempo máximo de espera de intervención para diferentes tipos de errores (errores graves, medios y menores). Sin perjuicio de ello, se podrá solicitar la atención de cada incidente por teléfono o dirección de correo electrónico y deberá ser contestada en un máximo de 24 horas en los días de actividad de la Unidad Reguladora (días hábiles, de Lunes a Viernes de 9 a 17 horas).

El oferente deberá garantizar la actualización de versiones del software durante el período de mantenimiento. Esto implica realizar sin ningún tipo de costo para URSEC:

- “Updates” (actualizaciones de la misma versión del software)
- “Upgrades” (actualización a una nueva versión del software)

En todos los casos el oferente se comprometerá a suministrar toda la asistencia técnica que sea necesaria, en el local de URSEC, para asegurar el buen funcionamiento del software

### **3.7. Documentación**

La documentación debe ser suministrada en idioma español, con copias en papel y en CD/DVDs.

Los oferentes se obligan a proveer las actualizaciones de los documentos con respecto a todos los componentes del Software de Gestión en la medida de su puesta en práctica y evolución.

El “Manual del Usuario” debe incluir la descripción de todas las características de funcionamiento del Software de Gestión suficiente para permitir a un usuario sin experiencia su utilización. En particular debe:

- explicar el procedimiento utilizado para gestionar una asignación de frecuencia;
- modificar los parámetros que gobiernan el funcionamiento del software (mediante la utilización de cuadros de datos modificables por el usuario);
- proteger y archivar los datos de la forma necesaria para garantizar su seguridad.

La documentación a proveer, además del manual de usuario, deberá estar compuesta como mínimo de lo siguiente:

- Tres (3) Manuales de gestor del sistema que describa los procedimientos y mecanismos de gestión del sistema.
- Tres (3) Manuales de referencia organizados de conformidad con las áreas de funcionamiento lógico que incluya organigramas donde se detalle el funcionamiento de las áreas funcionales específicas.
- Tres (3) Manuales del administrador proporcionado por el proveedor original del soporte lógico de la gestión de la Base de Datos.

#### **4. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO**

La organización del trabajo se definirá entre la firma Adjudicataria y el grupo de trabajo definido por la Comisión Directora de URSEC.

#### **5. PLAZOS PARA LA EJECUCIÓN DEL TRABAJO**

El trabajo se desarrollará en un plazo máximo de 6 (seis) meses calendario. La URSEC suministrará la información sobre los procedimientos empleados y las reglamentaciones del sector. La empresa contratada será responsable de obtener la información y referencias adicionales que sean necesarias.

#### **6. RECEPCIÓN**

##### **6.1. Recepción provisoria**

Una vez cumplidas la instalación y configuración inicial, y se haya remitido el Informe final (Condiciones Generales art. 31) por parte de la empresa adjudicataria se otorgará la recepción provisoria del suministro en un plazo no mayor a 10 días calendario.

Se realizarán las pruebas de aceptación del software (y hardware) verificando el buen funcionamiento según las especificaciones técnicas solicitadas.

Si al realizar dichas pruebas surgieran observaciones e indicaciones relativas a defectos, imperfecciones o vicios, URSEC rechazará el suministro y hará llegar por escrito al contratista sus conclusiones. Se continuará a partir de ese momento el cómputo del plazo de entrega para el suministro para una eventual aplicación de multas por atraso.

Se tomará como fecha de iniciación del período de garantía del suministro recibido, la establecida en la recepción provisoria.

##### **6.2. Recepción definitiva**

Si se demostrara que los eventuales defectos aparecidos durante el período de garantía han sido subsanados a satisfacción de URSEC y en general que todas las condiciones contractuales han sido cumplidas, la Administración otorgará la recepción definitiva del suministro.

La recepción definitiva total del suministro y la devolución de las garantías liberará a las partes contratantes y dará por terminado el contrato.

## **7. GARANTÍA DEL SUMINISTRO**

Garantía in-situ por 36 meses (3 años), con servicio técnico integral, que cubrirá cualquier defecto de fabricación o mal funcionamiento, incluidos los repuestos y la mano de obra.

El oferente deberá garantizar la actualización de versiones del software durante el período de garantía. Esto implica realizar sin ningún tipo de costo para URSEC:

- “Updates” (actualizaciones de la misma versión del software)
- “Upgrades” (actualización a una nueva versión del software)

En caso de defectos sistemáticos, fallas importantes o incumplimiento de las obligaciones contenidas en el presente artículo, el período de garantía será suspendido sí, a juicio de URSEC, lo justifica y se reiniciará a partir de la fecha en que el problema sea subsanado o el software sea reemplazado.

En todos los casos el oferente se comprometerá a suministrar toda la asistencia técnica que sea necesaria, en el local de URSEC, para asegurar el buen funcionamiento del software, sin cargo para la Unidad Reguladora.

Se podrá solicitar la atención de cada incidente por teléfono o dirección de correo electrónico y deberá ser contestada en un máximo de 24 horas en los días de actividad de la Unidad Reguladora (días hábiles, de Lunes a Viernes de 9 a 17 horas). De lo contrario el período de garantía será suspendido sí, a juicio de URSEC, se justifica y se reiniciará a partir de la fecha en que el problema sea subsanado.

El oferente deberá contar con representante técnico local reconocido y aprobado por el fabricante, lo que deberá ser acreditado fehacientemente, contar con domicilio en la ciudad de Montevideo, con capacidad, solvencia e infraestructura suficiente que brinde servicio de post venta por un período mínimo de 5 años después de la recepción definitiva. Se deberán proporcionar los datos de un interlocutor técnico válido.

El oferente deberá incluir la propuesta de servicio de asistencia técnica que respalda el software dentro del período de la garantía, así como el que ofrece una vez que ésta caduque.

En caso de incumplimiento de alguno de los ítems anteriores, URSEC se reserva el derecho de no considerar la oferta.