

**ORGANIZACION DE AVIACION CIVIL INTERNACIONAL  
OFICINA REGIONAL SUDAMERICANA**

**CUARTA REUNION INFORMAL SOBRE LA PLANIFICACION  
E IMPLEMENTACION DE LA RED DIGITAL SAM  
(REDDIG/4)**

(Lima, Perú, 4 al 8 de septiembre del 2000)

**Asunto 3d: Aspectos administrativos para la implantación y operación de la  
REDDIG  
Propuestas para la gestión de red**

(Presentada por la Secretaría)

**Resumen**

**Esta nota de estudio tiene por finalidad establecer las posibles opciones que podrían existir para establecer el sistema de supervisión y control de la red REDDIG (*Network Monitoring System - NMS*) y del pago del segmento espacial, una vez hayan transcurrido los primeros seis (6) meses de operación de la red.**

**1. Introducción**

1.1 En el apartado 4.5 del pliego de especificaciones técnicas se establecen los requisitos que ha de tener el sistema de supervisión y control de la red REDDIG (sistema NMS). Dicho sistema, que ha de estar basado en protocolo SMNP, ha de permitir el control y supervisión de todos los nodos, sistemas, subsistemas y equipos que componen la red REDDIG.

1.2 El sistema NMS está compuesto por dos funciones. Un NMS local, que está incluido en el equipamiento que se instala en cada nodo, y un NMS administrador, que ha de ser único en cada momento. Está previsto en el documento de proyecto, véase la actividad 2.1.1, que la oficina del proyecto se encargue de dichas tareas durante los seis (6) meses siguientes al inicio de la operación de la red.

1.3 La cuestión que se examina en esta nota de estudio, es la futura operación de la REDDIG, una vez evaluados los resultados de esta etapa inicial (actividad 2.1.5)

1.4 En el resultado 2.2 del documento de proyecto REDDIG (RLA/98/019), aparece la actividad 2.2.1, que propone el estudio de las diferentes alternativas para el establecimiento de un mecanismo multinacional para la administración de la red. Esta nota de estudio adelanta esta actividad para someterla a consideración de la Reunión, ya que es un punto que influirá en toda la ejecución del proyecto.

## 2. **Análisis de alternativas de gestión de red**

2.1 El proyecto ha estimado oportuno presentar a la consideración de la reunión tres (3) alternativas de gestión de red y supervisión. Esto significa, tres (3) posibilidades de asumir la responsabilidad que supone la gestión global de la red. Las responsabilidades del administrador de red son complejas, e implican no sólo el control real de los parámetros de transmisión de cada nodo, sino el control de las modificaciones de configuración, la habilitación de nuevos servicios si fuera necesario además de la comunicación permanente con el proveedor de servicios INTELSAT, para los procesos de coordinación de pruebas de aceptación de estaciones, averías en elementos de RF que afecten a los niveles de transmisión, actualización de los sistemas, etc.

### 2.2 Opción A: La administración de la red a través de un mecanismo de la OACI

2.2.1 Bajo esta modalidad, los Estados continuarían pagando el segmento espacial al proveedor de servicios a través de la OACI. Tal y como se detalla en la NE/7, con esta medida el proyecto se beneficia del carácter de signatario que la OACI tiene al ser una Agencia de las Naciones Unidas. Es factible hacer que un mecanismo de cooperación técnica de la OACI se encargue no sólo de la relación con el proveedor de servicios en el ámbito administrativo sino que también posea las responsabilidades de mantener la administración técnica de la REDDIG, durante todo el tiempo de vida útil de la red.

2.2.2 Las ventajas de mantener una entidad supranacional como supervisora radican no sólo en que la responsabilidad es asumida por encargo directo de todos los Estados participantes en la red, sino que también podría tener como misión, aspectos relativos a la actualización tecnológica permanente, implantación de nuevos servicios globales comunes, recogiendo las necesidades que surjan de cada Estado, pero aplicando normas que estén en consonancia con las recomendaciones OACI que puedan aparecer a nivel del plan de navegación aérea, particularmente para la implantación coordinada de los elementos del sistema CNS/ATM, previsto para comenzar a implantarse a partir del 2004, y que ha sido tenido en cuenta en las especificaciones técnicas de la REDDIG de acuerdo a los SARPs correspondientes.

2.2.3 Esta opción será válida si hay un acuerdo unánime entre los Estados participantes en la REDDIG. Implica un estudio por parte de la OACI y de los Estados del esquema definitivo de esta opción. Este estudio debería tener en cuenta, entre otros, aspectos tales como la posibilidad que también se lleven a cabo cursos de **capacitación adicionales** ~~formación de refresco~~ para personal de los Estados durante todo el tiempo de vida útil de la red.

2.2.4 Hay que asegurar en esta opción una relación muy fluida entre el contratista y al mecanismo OACI que garantice la logística y actualizaciones durante todo el tiempo de vida útil de la red.

### 2.3 Opción B: La administración de la red a cargo de los Estados miembros de la REDDIG

2.3.1 Esta opción presenta a su vez dos diferentes posibilidades; que un Estado adquiera el compromiso de asumir la administración de la REDDIG durante el tiempo de vida útil de la red, o que se habilite un protocolo de transferencia de dicha responsabilidad entre varios Estados.

2.3.2 La primera de las opciones implica a su vez que el pago del segmento espacial por parte del Estado podría suponer un cambio en las condiciones con el proveedor de servicios, que incluiría una entidad adicional en el proceso, un signatario en dicho Estado. Este signatario impone un markup (que es un canon adicional al segmento espacial), que repercutiría en todo el segmento espacial arrendado. Sería el Estado que asume la Administración de la red, el encargado de recabar los fondos del resto de países integrantes de la REDDIG para abonar el segmento espacial. Otra posibilidad que aparece al estudiar esta opción y que es de interés que el Estado elegido se encargase de la Administración pura de la red REDDIG y derivase a la OACI el trámite administrativo ante INTELSAT y el cobro consiguiente del segmento a los Estados.

2.3.3 Esta opción debiera a su vez implicar que el resto de las Administraciones involucradas se comprometen a abonar, de la manera que sea acordado entre ellos, los gastos derivados de la Administración al Estado encargado de la misma.

2.3.4 La segunda opción descrita implica un procedimiento de rotación de la responsabilidad de la administración entre los nodos que sean capaces de asumirla. En el apéndice A de esta nota de estudio se establece, para la consideración de la Reunión, un borrador de protocolo de supervisión para este caso. El proveedor de servicios no suele aceptar un cambio permanente de signatario, por lo que la complejidad de esta opción no permitiría que los Estados que actuasen como administradores se encargaran de la parte administrativa, la cual debería seguir realizándose a través de la OACI. Esta opción presenta a su vez una dificultad adicional en el reparto de los costos propios de la administración entre los Estados, ya que hay que asumir que puede que no hayan Estados capaces de ejercer de administradores en todo el tiempo de vida útil de la red.

## 2.4 Opción C: La administración de la red a cargo del contratista o de una empresa de servicios añadidos

2.4.1 En esta opción que se presenta a consideración de la reunión, vuelven a aparecer las dos modalidades de abono del segmento espacial; a través de la OACI, aprovechando su calidad de signatario o a través de la empresa contratista del proyecto u otra de valor añadido que sea contratada al efecto. Existen empresas del ramo de las comunicaciones vía satélite o de servicios de ingeniería de valor añadido que son signatarias ante INTELSAT debido al volumen de contratos de servicio que generan. No es predecible que sea un signatario el adjudicado en el contrato del proyecto o en la posible licitación posterior de la empresa de servicios. En todo caso, si es previsible la introducción de un markup en este caso, cuyo valor porcentual habría que negociar en su momento.

2.4.2 Esta opción presenta ventajas e inconvenientes. La ventaja principal es que se vuelve a estar en el caso de una entidad supranacional (véase caso A), que tiene la posibilidad de generar facturación independiente a cada nodo o Estado. El valor de esta facturación está fuera de control, aunque también habría que negociarlo en su momento. Por otro lado, habría que facultar a un Estado o a la OACI para que negociara dicho servicio, por lo que se requiere el consenso generalizado de los Estados Participantes.

2.4.3 Otro inconveniente radica en los futuros incrementos de las facturaciones por los servicios, ya que en esta opción llega el momento en el cual los servicios de la empresa van ligados con la existencia misma de la red, momento en el cual, no sólo se pierde el control de la red en sí, sino el valor real de mercado de estos servicios, al ser este servicio propietario, vital para la red.

## 3. **Conclusión**

3.1 De lo anteriormente expuesto se concluye que la Reunión debería discutir con carácter de urgencia la actividad 2.2.1 y 2.2.2 del documento de proyecto RLA/98/019, teniendo en cuenta que:

- a) El tema de la administración de la red REDDIG debería ser considerado como la base en la que se debe sustentar el futuro mismo de la red REDDIG y de la implantación de elementos del sistema CNS/ATM contemplados en el Plan de Navegación Aérea;
- b) que la solución que se decida adoptar al respecto, debe tener un consenso absoluto de los Estados participantes en la red, toda vez que no existe viabilidad de una administración única de la red, en todos sus aspectos, sino son participes todos sus miembros;

- c) que, como asunto de vital importancia, la administración de la REDDIG ha de ser resuelto por todas las Administraciones involucradas antes del comienzo mismo de la operación de la red;
- d) que se tengan en cuenta los factores derivados del coste del segmento espacial, toda vez que los costes que se originan por este concepto, son permanentes y no amortizables; y
- e) que es importante para el desarrollo del proyecto que los Estados puedan decidir en la Reunión REDDIG/4 una opción sobre como administrar la red REDDIG a fin de que en base a esta orientación se desarrollen las actividades 2.2.2 y siguientes del proyecto REDDIG.

#### 4. **Acción sugerida**

4.1 Se invita a la Reunión a considerar la información proporcionada en esta nota de estudio para examinar las diferentes opciones que permitan administrar en el futuro la REDDIG y seleccionar el mecanismo institucional más adecuado a los intereses de los Estados sobre este asunto.

-----

**APÉNDICE A****BORRADOR DE PROTOCOLO PARA EL CAMBIO DE LA RESPONSABILIDAD DE LA SUPERVISIÓN Y CONTROL DE LA RED REDDIG****1. Introducción**

1.1 Se redacta este borrador para el caso en que diversos Estados pertenecientes a la red REDDIG, asuman las tareas de supervisión y control de la red. Este documento borrador tiene únicamente carácter informativo y tiene por finalidad explicar las acciones que habrían de tomarse para traspasar la responsabilidad de la supervisión en un momento determinado.

**2. Objetivos**

2.1 El objetivo de este documento es definir el nodo administrador activo de la red REDDIG (*Active supervisory node-ASN*).

2.2 Este protocolo incluye las funciones que asume el ASN y las reglas que permiten el intercambio de las responsabilidades del ASN a otro nodo por motivos de acuerdo o de averías en el nodo administrador que implique su incapacidad para asumir las tareas recomendadas.

2.3 El protocolo incluye tres partes principales, y que son:

- a) Función local de supervisión (NMS local)
- b) Función administradora de la red (NMS administrador)
- c) Relaciones con entidades ajenas a la red

**3. Definiciones**

3.1 Las siguientes definiciones se aplican a lo largo de todo este documento:

- a) ASN (*Active Supervisory Node*)  
Es el nodo activo administrador de la red, que es por definición único en cada momento.
- b) BSN (*Backup Supervisory Node*)  
Es aquel nodo capaz de asumir las tareas de la administración de la red en un momento dado, actuando como nodo administrador alternativo mientras otro nodo mantenga su posición de ASN.

c) **Protocolo de supervisión**

Son el conjunto de reglas y procedimientos mediante el cual se gobierna la administración de la red REDDIG, y que incluye las responsabilidades de los nodos ASN y BSN, la reasignación temporal de las responsabilidades entre ambos nodos (ASN y BSN) y el protocolo de transferencia de dichas responsabilidades en caso de fallo.

4. **Niveles de responsabilidad**

4.1 NMS local

4.1.1 La siguiente figura describe los niveles de supervisión del NMS local:



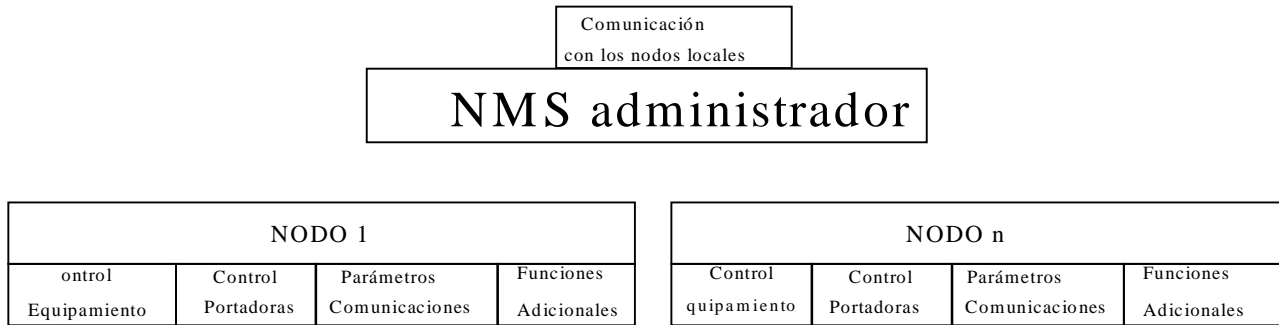
4.1.2 Las responsabilidades del NMS local se resumen en la monitorización de todos los elementos del nodo, incluidos en el gráfico anterior, así como todas las funcionalidades incluidas en el pliego de especificaciones técnicas. El control de los elementos del nodo los asume el administrador de la red.

4.1.3 El sistema NMS local visualiza en todo momento el estado real de cada equipo del nodo, mediante una función de *pooling*, en el ordenador de supervisión, que incluye el sistema NMS. Esta unidad detectará cualquier fallo de manera instantánea y lo reportará automáticamente al sistema NMS del nodo administrador.

4.1.4 Esta comunicación con el nodo administrador es uno de los servicios de valor añadido que se implementan en la REDDIG, como subred de comunicación de datos.

4.2 NMS Administrador

4.2.1 La siguiente figura describe los niveles de supervisión del NMS administrador:



4.2.2 Las responsabilidades del NMS local se resumen en la monitorización y control de todos los elementos del nodo, incluidos en el gráfico anterior, así como todas las funcionalidades incluidas en el pliego de especificaciones técnicas entre las que se destacan las relativas al control de los niveles de portadoras, y demás parámetros de comunicaciones. Además, y en el caso de interferencia severa que provoquen una salida de los límites permisibles en la transmisión, el nodo administrador es el *focal point* de INTELSAT, que puede requerir el ajuste de los equipos transceptores o la inhabilitación de la transmisión de portadoras.

4.2.3 Como funciones adicionales estarían entre otras, la capacidad del NMS administrador (ASN) de transferir responsabilidades, sobre algún elemento o sobre la totalidad del equipamiento del nodo, de la supervisión total del mismo.

4.2.4 Las necesidades de equipamiento de medida y herramientas del nodo que actúe como NMS administrador (ASN) serán al menos las siguientes:

- a) Un analizador de espectros (De hasta 2 GHz.)
- b) Acceso a la totalidad de las funciones del sistema NMS

4.2.5 El nodo que actúe como NMS administrador (ASN) debe garantizar la presencia de personal dedicado al sistema 24 horas al día, 7 días por semana.

### 4.3 Relaciones con entidades ajenas de la red

4.3.1 Las relaciones con entidades ajenas de la red incluyen el protocolo y las comunicaciones requeridas para interactuar con agentes externos a la red REDDIG. Estas relaciones son de responsabilidad exclusiva del nodo que actúa como NMS administrador (ASN). Entre sus cometidos se encuentran:

- a) Comunicación con el proveedor de servicios INTELSAT.

El nodo ASN debe nominar una persona o grupo de contacto con INTELSAT, que coordine con esta Organización todos los aspectos relacionados con las portadoras y magnitudes de radiofrecuencia. Este contacto debe estar habilitado las 24 horas del día.

- b) Coordinar todos los contactos que sean necesarios con el contratista y mantener el inventario de todos los repuestos y equipos de medidas de todos los nodos de la red, así como la actualización de los sistemas.

- c) Coordinar el uso de repuestos de todos los nodos, remitiendo los repuestos sustituidos con la mayor brevedad al contratista para su reparación, comprobando el estado de garantía de dicho repuesto.

## 5. Asignación de responsabilidades ASN/BSN

5.1 La nominación de un nodo como ASN o BSN está sujeta a las siguientes reglas y procedimientos:

- a) Podrá ser nominado ASN/BSN cualquier nodo de la red REDDIG que lo solicite y que demuestre su capacidad de asumir las funciones descritas en este protocolo y en el pliego de especificaciones técnicas de la red REDDIG.
- b) Antes de la asignación del nodo como administrador, deberá demostrar que cumple con todos los requisitos técnicos y de recursos humanos para satisfacer dicho cometido ininterrumpidamente durante al menos UN (1) AÑO.
- c) Igualmente deberá proveerse de buenas líneas de respaldo ISDN, líneas de la red pública con acceso internacional (DDI), el equipamiento de medida necesario, capacidad de realizar inventarios de material de repuesto, incluyendo su garantía, etc.

5.2 El procedimiento de alternancia o rotación de las responsabilidades entre el nodo ASN y BSN deberá cumplir lo que se cita a continuación:

- a) En caso de que exista acuerdo para la rotación del NMS administrador (ASN) entre varios Estados, se adjudicaran las responsabilidades al nodo ASN y BSN simultáneamente por un periodo inicial no inferior a UN (1) AÑO.
- b) Después de ese periodo, el nodo BSN asumirá las funciones de administrador (ASN) y adjudicará a otro nodo las responsabilidades del nodo BSN, durante un periodo anual, y así sucesivamente.
- c) El nodo ASN podrá en su periodo de actuación como tal, delegar sus responsabilidades al nodo de respaldo (BSN) si:
  - aa) Solicita al BSN que asuma las responsabilidades del ASN con, al menos, UN (1) MES de anticipación.
  - bb) El nodo ASN se declara incapaz de cumplir con sus responsabilidades como nodo NMS administrador. El nodo BSN asume por tanto la administración de manera inmediata por lo que ha de estar preparado para ello en todo momento.

- cc) El nodo BSN que actúe como nodo ASN (caso bb) por al menos QUINCE (15) DÍAS, pasa a ser nodo ASN de pleno derecho y nominará a un nuevo nodo de respaldo (BSN).
- dd) INTELSAT debe ser informado inmediatamente de cualquier modificación del focal point derivada del procedimiento de cambio de responsabilidades.

-----