

Procedimiento para inscribir una nueva estación en la red SIRGAS-CON

*Versión 1.4, marzo 13 de 2017
(Edición anterior: Versión 1.3, marzo 12 de 2013)*

Modificaciones:

Marzo 2017: Actualización de algunos enlaces a la Internet.

Marzo 2013: Actualización de algunos enlaces a la Internet.

Noviembre 2010: Se incluyen las recomendaciones surgidas de la Reunión SIRGAS 2010 (11 y 12 de noviembre en Lima, Perú), las cuales se refieren a: i) número de fotografías que deben incluirse en la solicitud de incorporación de una estación nueva a la red SIRGAS-CON, ii) disponibilidad de las observaciones en el formato RINEX comprimido (conocido como HATANAKA) y iii) la estructura de los directorios que almacenan las observaciones.

Septiembre 2010: Se incluye nuevo servidor FTP de SIRGAS.

Este documento describe las indicaciones mínimas a seguir en la integración de una nueva estación GNSS de funcionamiento continuo en la red SIRGAS-CON. El mismo ha sido preparado por el SIRGAS-GTI y complementado con las recomendaciones formuladas por varios colegas. SIRGAS agradece esta valiosa colaboración.

Con el propósito de mantener al día el presente documento, le invitamos comedidamente a enviar sus comentarios, preguntas o sugerencias a Víctor Cioce, presidente del SIRGAS-GTI: Sistema de referencia (vcioce@fing.luz.edu.ve).

La realización (materialización) de SIRGAS se adelantó inicialmente mediante dos campañas GPS, la primera en 1995 (SIRGAS95) con 58 estaciones y la segunda en 2000 (SIRGAS2000) con 184 estaciones. Actualmente, SIRGAS está materializado por una red de estaciones GNSS de funcionamiento continuo con coordenadas de alta precisión (asociadas a una época específica de referencia) y sus cambios a través del tiempo (velocidades de las estaciones). La red SIRGAS de operación continua (SIRGAS-CON) está compuesta por más de 400 estaciones, ver www.sirgas.org.

Dado que los marcos de referencia nacionales en América Latina están siendo modernizados mediante la instalación de un número creciente de estaciones GNSS de funcionamiento continuo, las cuales deben ser integradas en la red SIRGAS-CON a fin de alcanzar y mantener una compatibilidad suficientemente precisa con el marco de referencia continental, el Grupo de Trabajo I de SIRGAS (SIRGAS-GTI: Sistema de Referencia) presenta a continuación una compilación de los requerimientos básicos indicados para facilitar la integración de nuevas estaciones permanentes en la estructura de la red SIRGAS-CON.

Estructura de la red SIRGAS-CON

Los principales componentes de SIRGAS-CON son (ver: ***“Indicaciones para la coordinación de las actividades SIRGAS-CON”***):



- **Centros Operadores**, se encargan de la instalación, puesta en operación y adecuado funcionamiento de las estaciones permanentes;
- **Centros Nacionales de Datos**, se encargan de administrar, almacenar y poner a disposición de los usuarios las observaciones de las estaciones permanentes;
- **Centro Regional de Datos**, se encarga de almacenar, a largo plazo, las observaciones de las estaciones SIRGAS-CON procesadas por el Centro de Análisis Asociado del IGS para SIRGAS: IGS-RNAAC-SIR (IGS Regional Network Associate Analysis Centre for SIRGAS);
- **Centros de Análisis** (Centros de Procesamiento y Centros de Combinación), se encargan de procesar las observaciones de las estaciones y de generar, entre otros, coordenadas y velocidades para todas las estaciones SIRGAS-CON;
- **Coordinador de la Red**, se encarga de la coordinación general de los componentes de la red SIRGAS-CON. El Coordinador de la Red es el Presidente del SIRGAS-GTI y también se denomina Coordinador de SIRGAS-CON.

Política de Datos

Los Centros Operadores y los Centros Nacionales de Datos son entidades que se desempeñan en algún país miembro de SIRGAS y están dispuestas a proveer gratuitamente a SIRGAS las observaciones de una o varias estaciones GNSS de funcionamiento continuo durante un periodo largo de tiempo. Los Centros de Análisis son entidades que igualmente cooperan voluntariamente con SIRGAS mediante el procesamiento de un conjunto de estaciones SIRGAS-CON, siguiendo las convenciones y los estándares definidos por SIRGAS para garantizar la calidad de los productos SIRGAS-CON (ver: *“Guías para los Centros de Análisis SIRGAS”*). Las soluciones generadas por los Centros de Análisis (en forma de coordenadas y velocidades, archivos SINEX, series de tiempo para las coordenadas de las estaciones, etc.) son completamente gratuitas y están a disposición de quien las requiera. No obstante, tanto los Centros de Análisis como el Centro Regional de Datos, no están autorizados a entregar a terceros las observaciones de las estaciones SIRGAS-CON. Para el efecto, los interesados deberán contactar directamente a los responsables (Centro Operador o Centro Nacional de Datos) de las estaciones correspondientes. Esta política de datos debe ser aceptada y respetada por cada entidad gubernamental, académica, científica o privada que quiera cooperar con SIRGAS.

Indicaciones iniciales para inscribir una nueva estación SIRGAS-CON

1. Contactar al Coordinador de la Red informándole sobre la intención de instalar una nueva estación permanente, incluyendo el cronograma de instalación y manifestando el deseo de que dicha estación sea integrada en la red SIRGAS-CON;
2. Garantizar que la estación satisface los requerimientos definidos para las estaciones SIRGAS-CON (ver *“Guía para la instalación de estaciones SIRGAS-CON”*);
3. Seleccionar un código identificador de cuatro caracteres para la estación. Para prevenir duplicación en dicho código, los ya existentes a nivel mundial pueden ser consultados en: <ftp://igs-rf.ign.fr/pub/DOMES/codomes.snx>;



4. Solicitar al IERS (*International Earth Rotation and Reference Systems Service*) un *Domes number* para la nueva estación. Dicha solicitud debe adelantarse en el sitio web: http://itrf.ensg.ign.fr/domes_request.php;
5. Preparar un *site log file* (archivo con las características principales de la estación: ubicación, monumentación, fecha de instalación, equipos, responsables, etc.) para la nueva estación. Un formato en blanco de dicho *site log file* está disponible en <http://www.igs.org/network/information>. Éste debe ser diligenciado incluyendo el *Domes number* asignado por el IERS y siguiendo las instrucciones dadas en ftp://www.igs.org/pub/station/general/sitelog_instr.txt. Los *site log files* de las estaciones SIRGAS-CON existentes están disponibles en <ftp://ftp.sirgas.org/pub/gps/DGF/station/log>; y pueden ser utilizados como ejemplo;
6. Una vez la estación entre en operación y toda esta información esté disponible, enviar una comunicación al Coordinador de la Red anunciando el funcionamiento de la estación, así como la disponibilidad de sus observaciones. Esta comunicación debe incluir:
 - a. Carta o mensaje electrónico de respaldo, suscrito por el representante nacional principal o suplente ante SIRGAS.
 - b. El *site log file* debidamente diligenciado, especificando la entidad operadora y el nombre y datos de contacto (dirección postal, e-mail, teléfono y fax) de por lo menos dos personas responsables de la estación;
 - c. Cuatro fotografías de la estación: una que muestre la monumentación (pilastra, torre, bastón, etc.) junto con la antena y su entorno, otra que presente en detalle el acoplamiento de la antena con el monumento y dos adicionales que permitan identificar el nombre, modelo y número de serie tanto de la antena como del receptor;
 - d. Información sobre el acceso a las observaciones: dirección del servidor, directorio en el que se encuentran las observaciones y nombre y código de ingreso. Se recomienda que el acceso sea mediante protocolo FTP, así se facilita la recolección de las observaciones por parte de los Centros de Procesamiento;
 - e. Las observaciones deben estar disponibles preferiblemente en formato RINEX comprimido (llamado formato HATANAKA, <http://sopac.ucsd.edu/hatanaka.shtml>) y la estructura de los directorios debe seguir el modelo convencional

/año/día consecutivo del año/

por ejemplo, las observaciones de la estación CONZ del día 26 de agosto de 2010 deben estar depositadas en:

2010/238/CONZ2380.10d
7. El Coordinador de la Red analizará la comunicación descrita en el numeral precedente y se manifestará sobre la completitud de la misma y la viabilidad de que la estación sea efectivamente integrada en SIRGAS-CON. Si la manifestación del Coordinador de la Red es positiva, los responsables de la nueva estación deben suscribirse al *SIRGAS Mail Exploder* (ver las instrucciones correspondientes en <http://sirmail.dgfi.tum.de/>);



8. Una vez el Coordinador de la Red haya aceptado el *site log file* y haya comprobado el flujo adecuado de las observaciones (acceso vía FTP), le indicará a los Centros de Procesamiento pertinentes la inclusión de la nueva estación en sus cálculos semanales;
9. El Coordinador de la Red adelantará controles de calidad y consistencia de la nueva estación. Una vez éstos sean satisfactorios, la estación será incluida oficialmente en la red SIRGAS-CON, previo visto bueno del Comité Ejecutivo de SIRGAS. A continuación, el Coordinador de la Red enviará un mensaje a través del *SIRGAS Mail Exploder*, anunciando la integración de la nueva estación y los Centros de Procesamiento encargados de su cálculo.

Tareas y responsabilidades de los Centros Operadores de las estaciones SIRGAS-CON

Los Centros Operadores se encargan del funcionamiento adecuado de una o varias estaciones permanentes (red local o red nacional), dichos Centros constituyen el enlace entre las estaciones permanentes y los Centros Nacionales de Datos, quienes finalmente ponen a disposición de los usuarios, incluyendo a los Centros de Análisis SIRGAS, las observaciones de las estaciones controladas por los Centros Operadores. En el caso particular de SIRGAS, muchos Centros Nacionales de Datos coinciden con Centros Operadores y por tanto, aquellos deben seguir las indicaciones dadas para éstos.

Las responsabilidades de los Centros Operadores de las estaciones SIRGAS-CON son las siguientes:

1. Descargar rutinariamente de los receptores GNSS las observaciones registradas por las estaciones a su cargo. Se recomienda que la comunicación entre los receptores y el Centro Operador sea vía Internet (módem dialup, LAN, Inmarsat, etc.) y que las descargas se hagan a diario;
2. Almacenar, a largo plazo, las observaciones originales registradas por las estaciones a su cargo. Dichas observaciones deben estar disponibles inclusive en un futuro lejano si se requiere de un reprocesamiento de la red SIRGAS-CON;
3. Convertir las observaciones de las estaciones del formato digital del receptor al formato RINEX (*Receiver Independent Exchange Format*). Se recomienda la generación de archivos diarios (de 24 horas) que contengan las observaciones registradas entre las 00:00:00 y las 23:59:30 de tiempo GPS. Igualmente, es aconsejable que el intervalo de rastreo sea de 30 segundos o de una fracción entera, por ejemplo 5, 10 ó 15 segundos. Se requieren solamente los archivos RINEX de las observaciones, los de navegación o meteorológicos no son necesarios;
4. Transformar, preferiblemente, los archivos RINEX al formato "RINEX comprimido", conocido como formato HATANAKA (<http://sopac.ucsd.edu/hatanaka.shtml>). Este formato garantiza archivos mucho más pequeños en tamaño y agiliza su adquisición por parte de los Centros de Análisis.
5. Comprimir los archivos en formato HATANAKA utilizando aplicaciones estándar para UNIX o Windows, como Winzip, 7zip, Winrar, etc. Los nombres de los archivos con las observaciones de las estaciones SIRGAS-CON deben satisfacer el siguiente formato:

Tipo de archivo	Archivo ASCII	Archivo Comprimido	
		Unix	Windows
Observaciones en formato HATANAKA	<i>sssddf.yyd</i>	<i>sssddf.yyd.Z</i>	<i>sssddf.yyd.gz</i>



Observaciones en formato RINEX	ssssddf.yyO	ssssddf.yyO.Z	ssssddf.yyO.gz
--------------------------------	-------------	---------------	----------------

ssss código de cuatro caracteres que identifica a la estación
dd día del año en que se realizó la primera observación contenida en el archivo
yy dos últimos dígitos del año
f número consecutivo de los archivos si las observaciones de un día no están contenidas en uno solo. En caso contrario, se utiliza el cero (0).

6. Garantizar que el encabezado de los archivos RINEX coincida con la información de la estación contenida en el *site log file* correspondiente, especialmente en:
 - Código de cuatro caracteres que identifica a la estación (registro “MARKER NAME”);
 - *Domes number* (registro “MARKER NUMBER”);
 - Excentricidades norte, este y vertical de la antena (registro “ANTENNA: DELTA H/E/N”);
 - Número de serie y tipo de receptor, así como versión del *firmware* (registro “REC # / TYPE / VERS”);
 - Número de serie y tipo de antena, incluyendo el nombre del *radome* si hay uno instalado (registro “ANT # / TYPE”).

Los datos correspondientes a los equipos (receptor y antena) deben ajustarse estricta y permanentemente a las convenciones definidas por el IGS (ver ftp://igs.org/pub/station/general/rcvr_ant.tab).

7. Adelantar controles de calidad de las observaciones antes de ponerlas a disposición de los Centros de Procesamiento; dicho control puede hacerse utilizando las herramientas:
 - BNC: BKG Ntrip Client, <http://software.rtcn-ntrip.org/export/HEAD/ntrip/trunk/BNC/src/bnchelp.html> o
 - TEQC (<http://www.unavco.org/facility/software/teqc/teqc.html>)

Un control mínimo incluye: número total de observaciones, número total de satélites observados, fecha y hora de la primera observación contenida en el archivo, nombre de la estación (código de cuatro caracteres + *Domes number*), equipos (receptor, antena y radome) y la altura de la antena. Aquellos archivos que no satisfagan esta verificación no deben ponerse a disposición de los Centros de Procesamiento;

8. Poner a disposición de los Centros Nacionales de Datos o de los Centros de Procesamiento SIRGAS los archivos RINEX de las estaciones a su cargo dentro de los dos días siguientes a la fecha de observación;
9. Suscribirse al *SIRGAS Mail Exploder* (<http://sirmail.dgfi.tum.de/>) con el propósito de divulgar oportunamente cambios o problemas de las estaciones a su cargo;
10. Actualizar el *site log file* siempre que haya cualquier tipo de cambio en la estación y las características actuales de la misma no correspondan con lo consignado en aquel (especialmente, modificaciones en la antena, el radome o el entorno de la estación). El *log file* actualizado debe ser enviado dentro de los dos días hábiles siguientes al Coordinador de la Red y ser difundido, dentro del mismo plazo, a través del *SIRGAS Mail Exploder* (ver sección “**Mensajes que deben distribuirse a través del SIRGAS Mail Exploder**” al final de este documento). Si surgen recomendaciones por parte del



Coordinador de la Red para modificar el *log file*, los correctivos correspondientes deben adelantarse lo más pronto posible.

11. Revisar, por lo menos una vez cada año, los *site log files* de las estaciones a su cargo, así no se presenten modificaciones en las mismas. Los *log files* revisados deben enviarse lo más pronto posible al Coordinador de la Red;
12. Reportar interrupciones en el flujo de datos, ya sea por inconvenientes con los equipos o fallas en la infraestructura misma de la estación. Dicho reporte debe hacerse dentro de los dos días siguientes al inicio de la interrupción a través del *SIRGAS Mail Exploder* (ver <http://sirmail.dgfi.tum.de/>).

Mensajes que deben distribuirse a través del SIRGAS *mail exploder*

Si se desea divulgar un mensaje relacionado con una estación particular a través del SIRGAS *mail exploder*, es necesario indicar el código o abreviación de cuatro caracteres de la estación en el campo del *Asunto* del mensaje. Las instrucciones pertinentes para el uso del SIRGAS *mail exploder* están disponibles <http://sirmail.dgfi.tum.de/>.

Cada vez que se presente alguno de los eventos enumerados a continuación, debe distribuirse un mensaje de divulgación a través del SIRGAS *mail exploder*. Dicha divulgación debe hacerse, si es posible, antes de que el evento suceda, si no, a más tardar dentro de los dos días hábiles siguientes:

- a. Cambios en la antena, el *radome*, el receptor, el monumento, el cable o en cualquier configuración del receptor (por ejemplo, ángulo de elevación). Igualmente, si se presentan variaciones en el entorno de la estación, por ejemplo retirada o adición de obstáculos. En general, debe reportarse cualquier alteración de la estación que genere posibles cambios en su posición. Describa brevemente la alteración ocurrida;
- b. Si la estación estará fuera de funcionamiento más de un día;
- c. Si la estación es dada de baja de manera permanente;
- d. Si se descubre (y corrige) un error en la configuración de los equipos o en la documentación del *log file*. Describa brevemente el cambio correspondiente;
- e. Si observaciones anteriores (archivos RINEX) deben ser sustituidas (o reenviadas a los Bancos Nacionales de Datos) por presentarse problemas en el RINEX enviado originalmente;
- f. La agencia comprometida con la operación de cualquier estación SIRGAS debe utilizar y consultar consecuentemente el SIRGAS *Mail Exploder*. Para suscribirse, por favor consulte el sitio web: <http://sirmail.dgfi.tum.de/>.