




SIRGAS
sirgas.ipgh.org

Ref.: Guía 02
Rev.: 1.0
Fecha: 01.12.2021

GUÍA02 INSTALACIÓN, OPERACIÓN E INSCRIPCIÓN DE ESTACIONES SIRGAS-CON


Revisado: Diciembre 2021

Cita: José Antonio Tarrío, Sonia Costa, Alberto da Silva, Jesarella Inzunza (2021).
GUÍA02 INSTALACIÓN, OPERACIÓN E INSCRIPCIÓN DE ESTACIONES
SIRGAS-CON, GT | SIRGAS.
DOI: <https://doi.org/10.35588/dig.g2.2021>

	Instalación y operación de estaciones SIRGAS-CON	Ref.	Guía02
		Rev.	1.0
		Fecha	01.12.2021

CONTENIDO

INDICE DE FIGURAS	2
INDICE DE TABLAS	2
REGISTRO DE CAMBIOS DEL DOCUMENTO	3
1. GENERALIDADES	4
2. UBICACIÓN DEL SITIO DEL OBSERVACIÓN.....	4
3. MONUMENTACIÓN DE LA ESTACIÓN.....	5
4. EQUIPAMIENTO	6
4.1. RECEPTOR.....	6
4.2. ANTENA.....	7
4.3. CUBIERTAS PROTECTORAS O RADOMES.....	8
4.4. SENSOR METEOROLÓGICO	8
5. OPERACIÓN DE LAS ESTACIONES SIRGAS-CON	9
5.1. IDENTIFICACIÓN Y REGISTRO DE LA ESTACIÓN	9
5.2. OBSERVACIÓN	10
5.3. DISPOSICIÓN DE LAS OBSERVACIONES	12
5.4. PUESTA EN MARCHA.....	13
6. CONDICIONES GENERALES PARA INTEGRAR ESTACIONES A SIRGAS-CON	13
7. INSTRUCCIONES PARA INSCRIBIR ESTACIONES A SIRGAS-CON	14
8. PROCESO DE INCORPORACION	15
9. RESPONSABILIDADES DE LOS CENTROS OPERADORES	15
10. EXCLUSIÓN DE LAS ESTACIONES SIRGAS-CON	16
11. USO DEL SIRGAS MAIL	16
12. POLÍTICA DE DATOS.....	17
13. ATENCIÓN AL OPERADOR O RESPONSABLE DE LA ESTACIÓN	18
14. BIBLIOGRAFÍA	19
15. ENLACES WEB	20
16. ACRÓNIMOS	21


	Instalación y operación de estaciones SIRGAS-CON	Ref.	Guía02
		Rev.	1.0
		Fecha	01.12.2021

INDICE DE FIGURAS

Figura 5-1 Dome Number según IERS	9
Figura 5-2 Station name según IGS	9
Figura 5-3 Descripción nombres archivos RINEX v2.x	11
Figura 5-4 Nombre archivos RINEX v3.x	11
Figura 5-5 Descripción nombres archivos RINEX v3.x	11
Figura 5-6 Estructura de carpetas	13
Figura 7-1 Formato nombre archivos *.log	14
Figura 11-1 SIRGAS-mail Station data gap	17
Figura 11-2 SIRGAS-mail Station back to operation and data gap	17
Figura 11-3 SIRGAS-mail Station out operation	17

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Atributos correspondientes al encabezado del RINEX	11
Tabla 2 Extensiones según el tipo de archivo RINEX	12

	Instalación y operación de estaciones SIRGAS-CON	Ref.	Guía02
		Rev.	1.0
		Fecha	01.12.2021

REGISTRO DE CAMBIOS DEL DOCUMENTO

Versión 2.0, 12.2021
 (Edición anterior: Versión 1.4, 03.2017)


- 12.2021:** Fusión entre guías antiguas:
1. Guía para la instalación de estaciones SIRGAS-CON
 2. Procedimiento para inscribir una nueva estación en la red SIRGAS-CON
- Generando una única guía:
2. Guía02 Instalación, operación e inscripción de estaciones SIRGAS-CON
- Se hace una revisión general del contenido, se actualizan enlaces a internet y detalles adicionales relacionados con las estaciones SIRGAS-CON y su gestión. La mayoría de los textos preparados en las versiones anteriores por L. Sánchez, C. Brunini, S. Costa, V. Mackern y V. Cioce se mantienen. A partir de esta versión, el equipo de redacción se indica en la fuente de este documento
- 03.2017:** Se actualizan algunos enlaces de la Internet.
- 03.2013:** Se actualizan algunos enlaces de la Internet.
- 09.2010:** Se incluye el nuevo servidor FTP de SIRGAS.
- 09.2008:** El documento se ajusta a las instrucciones contenidas en “Procedimiento para inscribir una nueva estación en la red SIRGAS-CON”
- 08.2007:** 2.b se integra en 1.c. Se agrega 1.g, 2.e, 2.f y 3.3.d.
- 08.2007:** Los literales 5.a, 5.b, 5.c, 5.e, y 5.i se incluyen en el ítem 4. El resto de la sección 5 desaparece y el ítem 6 pasa a ser el No. 5.

El objetivo de este documento es establecer las indicaciones para la instalación y operación de las estaciones GNSS de operación continua integradas a la red SIRGAS-CON. El mismo ha sido preparado por el Grupo de Trabajo I (Sistema de Referencia) de SIRGAS (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 al Presidente del SIRGAS-GTI, cuyos contactos se encuentran en <https://sirgas.ipgh.org/>.

Documentos relacionados:

- Guía01 Coordinación de la Red SIRGAS
- Guía03 Directrices de procesamiento para los Centros de Análisis SIRGAS-CON.

	Instalación y operación de estaciones SIRGAS-CON	Ref.	Guía02
		Rev.	1.0
		Fecha	01.12.2021

I. GENERALIDADES

Uno de los aspectos primordiales para poder alcanzar los estándares geodésicos internacionales en relación a la materialización y densificación de marcos geodésicos modernos[1][2], es la elección de lugares e instrumental geodésico con determinadas características, para la instalación, operación e inscripción de una nueva estación en la Red SIRGAS de Operación Continua (SIRGAS-CON).


Tomando como base la **“Guía01 Coordinación de la Red SIRGAS”** donde se establecen los componentes de SIRGAS-CON, sus responsabilidades e interacción en este documento se dan las pautas, recomendaciones y compromisos para instalar, operar e inscribir una estación en la red geodésica SIRGAS-CON.

2. UBICACIÓN DEL SITIO DEL OBSERVACIÓN

La ubicación seleccionada para la instalación de una EGO (Estación GNSS de Operación Continua) SIRGAS-CON debe garantizar su operatividad a largo plazo y un adecuado funcionamiento en términos de permanencia, accesibilidad, suministro de energía, conexión a internet y resguardo, esto a fin de asegurar la disponibilidad oportuna de las observaciones registradas durante toda su vida útil.

En este sentido, se indican las siguientes recomendaciones para asegurar condiciones de entorno apropiadas para el rastreo GNSS de acuerdo con los requerimientos de cualquier estación geodésica de referencia:

1. La estación debe ubicarse en un bloque regional estable, debe evitarse la cercanía de fallas activas u otras fuentes de deformación superficial por causas geológicas.
2. La estación debe ubicarse sobre material estable, preferiblemente basamento rocoso. Deben evitarse los suelos vulnerables a deslizamientos, hundimientos, variaciones verticales por agua subterránea, rondas de afectación fluvial, etc.
3. El lugar seleccionado para la estación no debe verse afectado por cambios futuros en su entorno, por ejemplo, por crecimiento de árboles, construcción de edificios, adiciones en tejados, mástiles para antenas, etc.
4. El sitio de instalación no debe verse afectado por vibraciones excesivas de origen natural o artificial.
5. El horizonte en torno a la estación debe estar libre de objetos naturales o artificiales que obstruyan potencialmente la trayectoria de las señales GNSS, en todo caso, la presencia de obstrucciones debe ser mínima, por debajo de 5° grados de elevación.
6. Debe evitarse la presencia de radio interferencias a las señales GNSS, así como también de superficies reflectantes que induzcan su multitraectoria (multipath).
7. No se aconseja la instalación de estaciones directamente sobre edificaciones, sin embargo, en estos casos se prefiere que el monumento coincida con una viga/columna estructural del edificio.

	Instalación y operación de estaciones SIRGAS-CON	Ref.	Guía02
		Rev.	1.0
		Fecha	01.12.2021


3. MONUMENTACIÓN DE LA ESTACIÓN

La estación tiene que satisfacer los estándares definidos para la materialización física de puntos geodésicos destinados a conformar el marco de referencia en cuanto a su estabilidad, durabilidad, mantenimiento a largo plazo, accesibilidad y documentación. En este sentido:

1. La materialización física de la estación deberá permitir la asignación de un número IERS (*International Earth Rotation and Reference Systems Service*) DOMES de tipo M, para indicar que la antena está referenciada a un punto físico en un monumento o pilar según https://itrf.ign.fr/domes_desc.php[3].
2. La estructura del monumento debe ser lo suficientemente rígida como para asegurar que todo movimiento detectado en la estación se deba a efectos de naturaleza geofísica o geodinámica, y no atribuibles al monumento en sí mismo.
3. Se aconseja la monumentación mediante columnas o pilares de concreto, cuyas fundaciones se extiendan hasta el estrato del subsuelo lo más estable posible, o bien, aisladas de efectos superficiales. Como alternativa, puede recurrirse a la monumentación a través de mástiles y/o riostras metálicas, con las mismas consideraciones en relación a la profundidad de su fundamento.
4. La construcción de monumentos para efectos de SIRGAS será evaluada por el Grupo de Trabajo I.
5. En caso de que el monumento se construya sobre edificaciones, se deberá verificar que su estructura haya superado un período de asentamiento mayor a 5 años luego de su construcción, de igual forma, la edificación no debe presentar daños estructurales de ningún tipo.
6. Los materiales empleados en la monumentación, tales como concreto, mástiles metálicos, tensores, soportes, pinturas, otros, deberán ser resistentes a los efectos ambientales en el largo plazo y no ser propensos a la oxidación, erosión, corrosión, etc.
7. Puesto que la estación ha de operar de forma continua, su monumento solo debe permitir el centrado forzoso de la antena receptora GNSS, garantizando que esta se mantenga permanentemente unida al tope del monumento.
8. Se debe procurar que el monumento permita ubicar el punto de referencia de la antena (ARP) receptora GNSS únicamente en dirección vertical sobre la marca geodésica, evitando de esta manera excentricidades horizontales de la antena con respecto al monumento.
9. Es recomendable, con especial énfasis, el establecimiento de dos o tres puntos testigo (excéntricos) en los alrededores de la estación principal (no más de 200 m de separación), de modo que mediante levantamientos periódicos (anualmente) puedan observarse desplazamientos o deformaciones locales.
10. El monumento no debe construirse en sitios donde se reciban señales electromagnéticas provenientes de otras fuentes (radio, televisión, telefonía celular, radares, otros), ni donde existan objetos causantes de multitrayectoria a la señal GNSS.
11. Se recomienda complementar la monumentación con elementos protectores contra descargas eléctricas de la atmósfera. Esto es pararrayos (preferiblemente de tipo ionizante), arrestadores (arrestors) en el cableado entre la antena y el receptor, y una ubicación de la antena que garantice la seguridad dentro del cono de protección del pararrayos.
12. Se recomienda que la estación esté enlazada a la red de nivelación nacional mediante al menos nivelación trigonométrica de precisión e idealmente geométrica.
13. La descripción de las características físicas de la monumentación debe estar completamente documentada en un *log file*, **ver detalles en ítem 5.1**.

Para mayor información sobre características físicas de los monumentos geodésicos, existe información complementaria en:

- a) “Monumentation Design and Implementation Recommendations” [4].
- b) “IGS Site Guidelines” [5].
- c) “Physical site specifications: geodetic site monumentation” [6].
- d) “GNSS station monumentation” [7].

	Instalación y operación de estaciones SIRGAS-CON	Ref.	Guía02
		Rev.	1.0
		Fecha	01.12.2021

4. EQUIPAMIENTO

El instrumental GNSS a ser instalado en una estación SIRGAS-CON debe cumplir especificaciones técnicas que permitan asegurar la calidad de las observaciones durante toda la vida útil de sus componentes, i.e. receptor, antena, radome, firmware. Al ser indispensable su operación continua, la estación **no debe ser perturbada, apagada o removida (en especial la antena)** a no ser que sea estrictamente necesario por daño, actualización o renovación de los equipos.

En caso de haberse dado el cambio del instrumental GNSS por las razones indicadas previamente, es necesario que el Centro Operador y/o Centro Nacional de Datos responsable de la estación notifique de forma inmediata vía SIRGAS Mail (**ver detalles en el ítem II**) así como a las instancias correspondientes dentro del SIRGAS-GTI, a fin de tomar las medidas del caso.

La estación debe contar con suministro permanente de energía eléctrica e internet, siendo recomendable tomar medidas para evitar interrupciones o fluctuaciones del servicio. De igual forma, se sugiere considerar su protección ante descargas eléctricas de la atmósfera.

Es deseable que la estación esté co-localizada con otras técnicas geodésicas y/o geofísicas, de instalarse el instrumental correspondiente, ej. telescopio láser, radiotelescopio, nivel, gravímetro, sismómetro, mareógrafo, sensor meteorológico, etc., es de suma importancia conocer con precisión la ubicación relativa de las marcas que materializan cada una de las estaciones involucradas.


4.1. RECEPTOR

El receptor GNSS debe cumplir lo siguiente:

1. El receptor GNSS debe estar incluido en el catálogo del IGS https://files.igs.org/pub/station/general/rcvr_ant.tab [8].
2. Es necesario que el receptor tenga capacidad de rastreo multiconstelación, como mínimo GPS+GLONASS, registrando todas las observables (códigos y portadoras) que estén disponibles. Las observables no deben ser modificadas o suavizadas a nivel del receptor.
3. Atendiendo a limitaciones del operador o responsable de la estación, en caso de disponer únicamente de receptores solo-GPS, este debe ser capaz de rastrear como mínimo las portadoras L1 y L2, y los códigos PRN C/A y P; en caso de realizar actualización de constelaciones aplicar el ítem 2.
4. Del mismo modo, el receptor debe estar en capacidad de rastrear todos los satélites visibles, independientemente del estado de los mismos (*health status*) declarado en su mensaje de navegación o a través de medios externos.
5. Debe estar configurado para rastrear satélites con una máscara de elevación de 0°.
6. Se debe desactivar el suavizado de código y fase. En caso de activarlo se notificará vía SIRGAS Mail dejándolo desactivado de nuevo.
7. La renovación o cambio del receptor es altamente recomendable en la medida de las posibilidades del Centro Operador y/o Centro Nacional de Datos responsable de la estación, atendiendo a la innovación tecnológica GNSS, pues esto contribuye a incrementar el rendimiento de SIRGAS-CON. Sin embargo, este cambio no debe efectuarse con frecuencia pues pudieran surgir variaciones considerables en la posición.
8. Todo cambio relacionado con el receptor implica la respectiva actualización del *log file* de la estación, así como su notificación vía SIRGAS Mail.

Una parte importante del receptor es el firmware del receptor, el cual debe satisfacer lo siguiente:

9. El receptor GNSS debe funcionar con la versión del firmware más reciente de la cual se disponga. El Centro Operador y/o Centro Nacional de Datos responsable de la estación debe mantener canales de comunicación efectivos con el fabricante para conocer el lanzamiento de las actualizaciones.

	Instalación y operación de estaciones SIRGAS-CON	Ref.	Guía02
		Rev.	1.0
		Fecha	01.12.2021

10. El firmware del receptor debe ser actualizado periódicamente según disposiciones del fabricante, con esto se pretende el óptimo funcionamiento del receptor en cuanto al tratamiento interno de la señal y elaboración de las observables.
11. Todo cambio relacionado con el firmware debe ser informado vía *SIRGAS Mail* y ante las instancias correspondientes del SIRGAS-GTI, del mismo modo, amerita la respectiva actualización del *log file* de la estación.


Además de las características anteriores se recomienda lo siguiente:

12. Que el receptor tenga capacidad de observar constelaciones Galileo, Beidou y SBAS (*Satellite Based Augmentation System*) actualizable mediante firmware.
13. El receptor sea capaz de observar la tercera frecuencia GNSS para todas las constelaciones.
14. Que el receptor esté conectado a fuentes de alimentación que eviten el corte de suministro de energía en caso de corte eléctrico.
15. que el receptor permita la difusión de observables vía NTRIP (*Networked Transport of RTCM via Internet Protocol*).

4.2. ANTENA

La antena GNSS debe cumplir los siguientes requisitos:

1. La antena GNSS debe estar incluida en el catálogo del IGS https://files.igs.org/pub/station/general/rcvr_ant.tab [8].
2. La descripción de la antena debe estar incluida en el archivo IGS <https://files.igs.org/pub/station/general/antenna.gra> [9].
3. Como condición indispensable, la antena debe tener valores absolutos de las correcciones por variaciones del centro de fase PCV (*Phase Centre Variations*) según especificaciones del IGS https://files.igs.org/pub/station/general/pcv_archive/ [10].
4. La antena GNSS debe contar con un alto patrón de ganancia que le permita recibir la señal satelital desde cualquier azimut y ángulo de elevación.
5. Se prefieren las antenas tipo *choke ring*, en todo caso, la antena debe contar con protección adecuada ante el efecto de multitrayectoria o similares.
6. La antena debe estar instalada de manera tal que garantice estabilidad total, es decir, la antena no debe tener movimientos mayores que 0.1 mm con respecto a la marca que materializa la estación.
7. Es necesario que la antena se encuentre completamente horizontal (nivelada) y orientada al norte verdadero NRP (*north reference point*), utilizando para el efecto la marca de referencia correspondiente.
8. Las excentricidades (este, norte y vertical) del punto de referencia de la antena (definido en <https://files.igs.org/pub/station/general/antenna.gra> [9]) con respecto a la marca que materializa la estación, deben ser medidas con una precisión mayor que ± 1.0 mm y ser reportadas tanto en el *log file* como en el encabezado de los archivos RINEX (*Receiver Independent Exchange Format*) de observación.
9. Si no se utiliza una cubierta protectora (*radome*) para la antena, se recomienda que ésta sea limpiada por lo menos una vez al año. La antena no debe ser removida para el efecto, y deberá informarse a las instancias correspondientes del SIRGAS-GTI.
10. Cuando se requiera efectuar un cambio de antena y/o su *radome*, debido a mantenimiento, reemplazo por daño en la ya instalada o por modernización de la estación, se recomienda en la medida de lo posible, que este proceda al final o al inicio de la semana GPS (día sábado o domingo).
11. Todo cambio relacionado con la antena exige la respectiva actualización del *log file* de la estación, así como su notificación vía *SIRGAS Mail*.

	Instalación y operación de estaciones SIRGAS-CON	Ref.	Guía02
		Rev.	1.0
		Fecha	01.12.2021

4.3. CUBIERTAS PROTECTORAS O RADOMES

En caso de utilizar cubiertas protectoras o radomes se debe cumplir lo siguiente:


1. Es preferible evitar el uso de radomes, esto solo es recomendado cuando las condiciones climáticas o de seguridad en la estación así lo ameriten, haciendo imprescindible su instalación.
2. Si se utiliza un radome, éste debe estar incluido en el catálogo del IGS https://files.igs.org/pub/station/general/rcvr_ant.tab [8].
3. Este dispositivo debe contar con valores absolutos de las correcciones al PCV considerando la combinación antena+radome, según especificaciones del IGS https://files.igs.org/pub/station/general/pcv_archive/ [10].
4. El radome debe ser ajustado al cuerpo de la antena utilizando la tornillería original del fabricante en plástico o aleaciones no conductoras de electricidad.
5. Toda alteración en la configuración antena+radome por motivos relacionados con mantenimiento, sustitución, retiro temporal o parcial, demanda la respectiva actualización del *log file* de la estación, así como su notificación vía SIRGAS Mail.

4.4. SENSOR METEOROLÓGICO

La co-localización de un sensor meteorológico junto con la EGOC es recomendable pero no es requisito indispensable. Este tipo de instrumental ofrece datos de interés para el desarrollo de investigaciones particulares sobre aspectos propios de las ciencias atmosféricas soportados por SIRGAS.

Si el operador o responsable de la EGOC está en la posibilidad de instalar además un sensor meteorológico, este deberá cumplir las siguientes indicaciones:

1. El dispositivo debe registrar al menos, la temperatura y presión atmosférica, a un intervalo de muestreo entre los 10 a 60 minutos.
2. La temperatura y presión atmosférica deben ser medidas con una precisión de ± 1 K y ± 0.5 hPa respectivamente. En consecuencia, el sensor a ser instalado debe cumplir esta especificación instrumental.
3. La altura del sensor meteorológico respecto a la antena GNSS deberá ser determinada con una incertidumbre de hasta 1 metro.
4. Es necesaria la calibración periódica del sensor según las indicaciones del fabricante y/o de las agencias responsables en materia de meteorología y climatología del país.
5. Todo cambio relacionado con el sensor meteorológico amerita la respectiva actualización del *log file* de la EGOC.

	Instalación y operación de estaciones SIRGAS-CON	Ref.	Guía02
		Rev.	1.0
		Fecha	01.12.2021

5. OPERACIÓN DE LAS ESTACIONES SIRGAS-CON

Las plataformas de procesamiento riguroso (o científico) GNSS empleadas por los Centros de Análisis SIRGAS, requieren que las observaciones registradas por las estaciones se encuentren en formato estándar RINEX, y solo son necesarios los archivos de observación, i.e. aquellos que contienen las observables a partir de códigos PRN y fases portadoras. Se recomienda que los RINEX de navegación sean almacenados por el Centro Operador y/o Centro Nacional de Datos, mientras que los RINEX meteorológicos se mantengan disponibles para efectos de investigación.

5.1. IDENTIFICACIÓN Y REGISTRO DE LA ESTACIÓN

La identificación y registro de las observaciones de la estación geodésica GNSS se realiza según lo siguiente:

1. La estación debe estar registrada en el IERS (*International Earth Rotation and Reference Systems Service*) <http://www.iers.org> [11], para ello se debe definir la identificación de cada estación, la cual debe corresponder a un código o abreviación de cuatro caracteres alfanuméricos y un *DOMES Number* asignado por el IERS. Para evitar duplicidad entre los nombres de las estaciones, se recomienda consultar la disponibilidad del código propuesto en <ftp://igs-rf.ign.fr/pub/DOMES/codomes.snx> [12].
2. Solicitar ante el IERS la asignación del *DOMES Number* para la nueva estación a través de: https://itrf.ign.fr/domes_request.php [13]. Es necesario utilizar la denominación convencional dada por el IGS al receptor, antena y *radome* de la estación. La tabla de conversión entre los nombres dados por el fabricante y los convencionales del IGS se encuentra disponible en https://files.igs.org/pub/station/general/rcvr_ant.tab [8]. **Ver detalles en 7.**
3. La denominación primaria de la estación consistirá en un **código identificador** de cuatro caracteres alfanuméricos otorgado por el operador de la estación y el **DOMES Number** asignado por el IERS. Se debe asegurar la no duplicidad del primero accediendo a la base de datos mantenida por el IERS. Ejemplo:

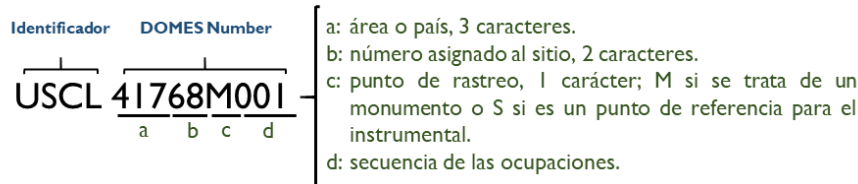


Figura 5-1 Dome Number según IERS

4. Para efectos de la disposición de las observaciones y notificación de cualquier eventualidad sobre la estación a través de los canales pertinentes, ej. SIRGAS Mail, se recurrirá a la convención adoptada por el IGS que integra al mismo código alfanumérico mencionado en el ítem previo, con el código alfabético de tres caracteres asignado a cada país según la norma ISO 3166-1 alpha-3, esto atiende a lo convenido en el plan de transición al RINEX v3.x. Ejemplo:

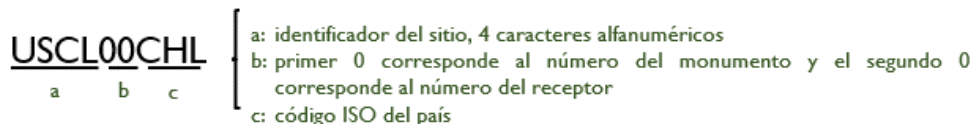



Figura 5-2 Station name según IGS

5. El operador o responsable de la estación **debe mantener actualizado el log file de la estación** (ver <https://www.igs.org/site-log-manager-user-guide/> [14]), elemento que reúne sus metadatos y permite describir el historial sobre su funcionamiento, lo que resulta de gran importancia para efectos del procesamiento de las observaciones GNSS.
6. La actualización del *log file* se realiza **obligatoriamente** cuando se presenten cambios en cualquiera de los componentes instrumentales de la estación (receptor, antena, radome,

	Instalación y operación de estaciones SIRGAS-CON	Ref.	Guía02
		Rev.	1.0
		Fecha	01.12.2021

firmware), la co-localización instrumental con otras técnicas, y en los datos de contacto del operador o responsable.

7. De no presentarse ningún cambio de los mencionados en el ítem previo, el Coordinador de red solicitará al operador o responsable de la estación confirmar una versión revisada del *log file*, al menos una vez al año, así como nuevas fotografías.

5.2. OBSERVACIÓN

Las observaciones de la estación SIRGAS-CON serán según las siguientes características:

1. El receptor GNSS debe registrar mediciones de fase y de código (al menos una de cada una) de al menos dos frecuencias (se esperan tres frecuencias para los nuevos receptores). Para GPS y GLONASS de 2 frecuencias esto incluye: P1 (y/o C1), L1, L2, P2, (y C2, si está disponible en el receptor).
2. El funcionamiento de la estación debe permitir la recepción de la señal emitida por un mínimo de 10 satélites para cada constelación que esté en capacidad de rastrear.
3. Se recomienda un rastreo y recepción de las señales GNSS a partir de 0° de elevación, de manera excepcional, si el entorno de la estación no lo permite, deberá fijarse una máscara de elevación igual a 5° sobre el horizonte de la antena, debiendo esto aprobarlo el SIRGAS-GT I.
4. El receptor debe sincronizar el instante real de medición con el tiempo GPS verdadero dentro de ± 1 milisegundo con respecto al segundo entero de la época de observación.
5. Para efectos del procesamiento y análisis de la red SIRGAS-CON (ver **“Guía03 Procesamiento de los Centros de Análisis SIRGAS-CON”**), las observaciones deben disponerse a un intervalo de muestreo de 30 segundos, lo que no limita que su registro se realice a intervalos mayores (ej. 15, 10, 5, 1 segundo), quedando esto a potestad del operador o responsable de la estación.
6. Las observaciones realizadas por la estación serán puestas a disposición solo en formato estándar RINEX. Al respecto, la conversión de archivos en formato binario (raw data) a RINEX se hará preferiblemente con el software ofrecido por el fabricante.
7. La EGOE debe proporcionar archivos de observación en formato mixto RINEX (RINEX M) etiquetados en tiempo GPS. El grupo de trabajo RINEX del IGS es responsable de mantener la definición actual de RINEX, actualmente la versión 2.11 (a partir del 16 de mayo de 2011), o la versión 3.0x.¹
8. Los archivos RINEX deben cubrir sesiones de observación GNSS diarias, es decir, comprendidas entre las 00h00m00s y las 23h59m30s. De igual forma, aquellos archivos que abarquen sesiones de menor duración también deben ser puestas a disposición.
9. La versión del RINEX a ser utilizada, deberá ser aquella que agrupe de la mejor manera posible, todas las observables GNSS disponibles. En tal sentido, el operador o responsable de la estación, tomará las medidas necesarias para ofrecer los datos en la versión 3.0x o posteriores del mencionado formato. Solo en aquellos casos en los cuales esto no pueda satisfacerse, la versión a emplearse será la 2.11.
10. El nombre o denominación dada a los archivos de observación RINEX, debe apegarse a la establecida en su definición, detalles al respecto pueden consultarse en <https://www.igs.org/> [2].

En este sentido, los archivos RINEX v2.x siguen la siguiente nomenclatura:

<table border="0"> <tr> <td colspan="2">nombre del archivo</td> <td colspan="2">extensión</td> </tr> <tr> <td>uscl0580.21o</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>a</td> <td>b</td> <td>c</td> <td>d e</td> </tr> </table>	nombre del archivo		extensión		uscl0580.21o				a	b	c	d e	<ul style="list-style-type: none"> a: identificador de la estación, 4 caracteres alfanuméricos b: día del año, 3 caracteres numéricos. c: secuencia de las ocupaciones (sesión), 1 carácter numérico d: año, 2 caracteres numéricos. e: Tipo de RINEX (Observación, Navegación GPS, Navegación GLONASS, Meteorológico), 1 carácter.
nombre del archivo		extensión											
uscl0580.21o													
a	b	c	d e										

¹ IGS actualmente está implementando RINEX 4


	Instalación y operación de estaciones SIRGAS-CON	Ref.	Guía02
		Rev.	1.0
		Fecha	01.12.2021

Figura 5-3 Descripción nombres archivos RINEX v2.x

Los archivos RINEX v3.x siguen la siguiente nomenclatura:

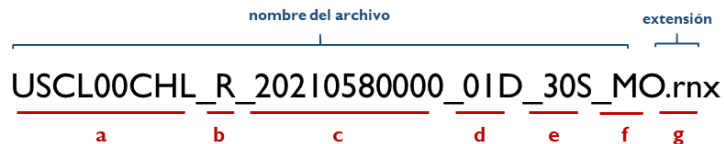


Figura 5-4 Nombre archivos RINEX v3.x

- a: identificador de la estación, ver ítem 5.1
- b: origen de los datos, generalmente R (del receptor)
- c: fecha, **yyyy**: año; **ddd**: día del año; **hhmm**: hora y minuto de inicio de la observación
- d: duración de la sesión, generalmente un día o **01D**
- e: intervalo de muestreo y unidad, generalmente 30 segundos o **30S**
- f: tipo de datos, generalmente **MO**: observaciones mixtas; **GO**: observaciones GPS; **MM**: observaciones meteorológicas
- g: formato del archivo, **rnx**: RINEX; **crx**: RINEX comprimido (Hatanaka)

Figura 5-5 Descripción nombres archivos RINEX v3.x

Es imperativo respetar los caracteres según sean mayúsculas o minúsculas, a fin de evitar problemas entre los distintos sistemas operativos. Eventualmente, atendiendo al plan de transición hacia el RINEX 3 implementado por el IGS, el uso del formato RINEX 2.11 dejará de tener efecto, de manera que todo Centro Operador y/o Centro Nacional de Datos debe comenzar a ofrecer sus archivos de observación en formato RINEX v3.0x y posteriores [11]. Por tal motivo, se hace necesario familiarizarse con la nueva nomenclatura definida para los RINEX anteriormente.


11. La información indicada en el encabezado de los archivos RINEX deberá ser plenamente consistente con aquella dada en el *log file* de la estación. Un cuidado especial se exige para los siguientes registros:

REGISTRO EN EL ENCABEZADO	ATRIBUTO CORRESPONDIENTE
MARKER NAME	Código de cuatro caracteres alfanuméricos que identifica a la estación.
MARKER NUMBER	DOMES NUMBER asignado por el IERS.
REC # / TYPE / VERS	Serial, receptor y versión del firmware. La denominación del receptor debe ajustarse estrictamente a la asignada por el catálogo IGS.
ANT # / TYPE	Serial y tipo de antena con su radome (si aplica). La denominación de la antena debe ajustarse estrictamente a la asignada por el catálogo IGS.
ANTENNA: DELTA H/E/N	Las excentricidades (este, norte y altura) desde la materialización física de la estación hasta el ARP (definido para cada tipo de antena en https://files.igs.org/pub/station/general/antenna.gra [9]) deben medirse y notificarse en los registros del emplazamiento y en las cabeceras RINEX con una precisión de ≤1 mm.

Tabla 1 Atributos correspondientes al encabezado del RINEX

Además del flujo regular de las observaciones GNSS en formato estándar RINEX, el Centro Operador de las estaciones incorporadas en SIRGAS-CON debe asegurar la consistencia de la información contenida en el encabezado (header) de dichos archivos, con respecto a aquella ofrecida en los *log files*. Evidentemente, ambos deben corresponderse con las características y condiciones reales de la estación, ante cualquier cambio o alteración, se deben hacer los anuncios necesarios según lo dispuesto en este documento.

12. Los archivos de observación en formato RINEX deben someterse a un doble proceso de compresión para optimizar la capacidad de almacenamiento por parte del Centro Operador y/o

	Instalación y operación de estaciones SIRGAS-CON	Ref.	Guía02
		Rev.	1.0
		Fecha	01.12.2021

Centro Nacional de Datos, y la de descarga por parte de los Centros de Análisis. La primera compresión haciendo uso del formato Hatanaka [15], para posteriormente emplear compresión Gzip [16]. Con esto se optimizan recursos para el almacenamiento, transferencia y descarga de los datos. Atendiendo a la co-existencia de archivos RINEX en distintas versiones, debe aplicarse la siguiente convención sobre las extensiones de los archivos involucrados.

TIPO DE ARCHIVO	EXTENSIÓN
RINEX de observación, v2.x	*.yyo (yy: año)
RINEX de observación, v3.x	*.rnx
RINEX de observación, v2.x con compresión Hatanaka	*.yyd (yy: año)
RINEX de observación, v2.x con compresión Hatanaka y Gzip	*.yyd.gz (yy: año)
RINEX de observación, v3.x con compresión Hatanaka	*.crx
RINEX de observación (cualquier versión) con compresión Gzip	*.yyo.gz
RINEX meteorológico, v2.x	*.yym
RINEX meteorológico, v2.x con compresión Gzip	*.yym.gz


Tabla 2 Extensiones según el tipo de archivo RINEX

13. Para llevar a cabo el control de calidad de las observaciones, como también convertir RINEX3 a RINEX2, se recomienda hacer uso de las aplicaciones BNC [17] o GFZ2RNX [18]. 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, instrumental (receptor, antena, radome y versión del firmware) y la altura de la antena. Un reporte general sobre esta verificación previa debe ponerse a disposición de los Centros de Análisis. Se recomienda considerar lo siguiente como valores referenciales para el control de calidad:
 - Efecto de la multitraectoria: < 0.3 m
 - Cantidad de saltos de ciclo: < 1 por 1000 observaciones
 - Condiciones de rastreo: > 95% de la esperada.
14. Todo cambio en la configuración instrumental de la estación, además de ser debida y oportunamente reportado en el *log file*, también deberá verse reflejado en los encabezados de los RINEX, e informado a través del SIRGAS Mail.

5.3. DISPOSICIÓN DE LAS OBSERVACIONES

Para garantizar el cumplimiento de plazos, la disposición de las observaciones se realizará según:

1. Estarán a disposición de los Centros de Análisis SIRGAS en el transcurso de **dos días posteriores a cada sesión**, aunque es recomendable que lo estén inmediatamente luego de que esta culmine. SIRGAS hará uso de los mismos en estricto apego a su política de datos descrita en el apartado POLÍTICA DE DATOS de este documento.
2. El acceso de los datos por parte del operador o responsable debe garantizar el empleo de herramientas de descarga masiva automatizada; la cual puede darse a través de protocolos HTTP o FTP, siendo recomendable este último, lo que facilita la recolección de las observaciones por parte de los Centros de Análisis.
3. El operador o responsable de la estación debe garantizar el almacenamiento y resguardo de los datos registrados durante su vida útil, tanto en formato nativo del receptor como en formato estándar RINEX, llevando registro veraz de su historial a ser reseñado en el *log file*.
4. Si la EGOE está co-localizada con un sensor meteorológico, estos datos deben ser dispuestos con la misma latencia, y también en formato RINEX.
5. En caso de que el operador o responsable de la estación actúe también como Centro de Datos debe disponer los datos en su servidor, siguiendo la misma estructura de los directorios que maneja el IGS y mediante protocolos HTTP o FTP, siendo preferible este último. Puesto que la descarga de los archivos de observación es efectuada mediante herramientas automatizadas por parte de los Centros de Análisis, es importante mantener una **estructura uniforme de los**

	Instalación y operación de estaciones SIRGAS-CON	Ref.	Guía02
		Rev.	1.0
		Fecha	01.12.2021

directorios destinados a su almacenamiento, siendo recomendable adoptar la utilizada por el IGS.

Ejemplo:

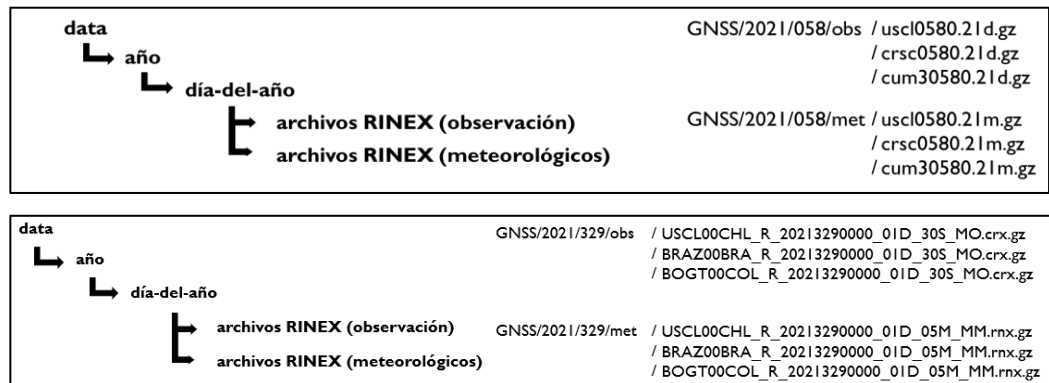


Figura 5-6 Estructura de carpetas

6. Cualquier alteración en el flujo de los archivos de observación, que impida su oportuna adquisición por parte de los Centros de Análisis (p. ej. mantenimiento del servidor, fallas en el servicio de internet, cambio de direcciones y claves de acceso, etc.), debe ser notificada de manera oportuna vía SIRGAS Mail.

5.4. PUESTA EN MARCHA


Para SIRGAS se considera operativa toda estación que cumpla lo siguiente:

1. Cumpla con las directrices anteriores en relación a EQUIPAMIENTO, IDENTIFICACIÓN Y REGISTRO DE LA ESTACIÓN, OBSERVACIÓN y DISPOSICIÓN DE LAS OBSERVACIONES.
2. Operatividad continua, de manera que la infraestructura garantice el flujo permanente y oportuno de datos. El Centro Operador y/o Centro Nacional de Datos responsable de la misma forma tendrá que tomar las acciones necesarias para ello.
3. Se sugiere que la estación forme parte del control geodésico del país, en caso contrario, se aconseja al operador o responsable que realice las gestiones pertinentes ante las instancias correspondientes.

6. CONDICIONES GENERALES PARA INTEGRAR ESTACIONES A SIRGAS-CON

Las condiciones generales para integrar una estación geodésica a SIRGAS-CON son:

1. Las estaciones solo deben ser operadas por las agencias rectoras en materia de geodesia, cartografía y afines de los países miembros, y/o por entidades académicas o científicas de carácter público, o afines a ellas, sin excepciones, se debe garantizar un marco colaborativo sin fines de lucro.
2. La estación cumple con los requisitos en cuanto a EQUIPAMIENTO y OPERACIÓN DE LAS ESTACIONES SIRGAS-CON.
3. El Centro Operador está en condiciones de cumplir las responsabilidades descritas en el documento **“Guía01 Coordinación de la Red SIRGAS”**.
4. Se sugiere que las estaciones formen parte del control geodésico de cada país miembro, en caso contrario, SIRGAS podrá brindar la asesoría correspondiente para tal efecto.
5. La ubicación de la nueva estación debe complementar la red SIRGAS-CON de tal manera que contribuya a la densificación espacial de la red junto con las estaciones actuales de la red SIRGAS. La nueva estación no podrá estar dispuesta a menos de 50 km de alguna otra estación SIRGAS-CON, a menos que la zona en la cual se desee ubicar la nueva estación corresponda a una zona de alta

	Instalación y operación de estaciones SIRGAS-CON	Ref.	Guía02
		Rev.	1.0
		Fecha	01.12.2021

deformación, es decir, que el desplazamiento de la zona no sea homogéneo. Esta y cualquier otra excepción se consensuará dentro del SIRGAS-GTI atendiendo a las necesidades propias de SIRGAS.

6. El Centro Operador y/o Centro Nacional de Datos responsable de las estaciones dejará constancia expresa de su acogida a la política de datos de acuerdo a lo dispuesto en POLÍTICA DE DATOS.

7. INSTRUCCIONES PARA INSCRIBIR ESTACIONES A SIRGAS-CON

Para inscribir una nueva estación en la red SIRGAS-CON debe realizarse lo siguiente:

1. Contactar al presidente del SIRGAS-GTI informándole sobre la intención de integrar o 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. El presidente de SIRGAS-GTI brindará la asesoría correspondiente.
2. Preparar el *log file* de la nueva estación (i.e. archivo con los metadatos de la estación: ubicación, monumentación, fecha de instalación, equipos, responsables, etc.). Éste debe ser diligenciado incluyendo el *DOMES Number* asignado por el IERS. El formato propio del *log file* está disponible en: <https://files.igs.org/pub/station/general/blank.log> [19], el cual se puede complementar con el siguiente video <https://www.youtube.com/watch?v=68YxpzMpNwQ&t=35s> [20]. El conjunto de instrucciones para su adecuada elaboración, están disponibles en: <https://www.igs.org/site-log-manager-user-guide/> [14]. Los *log files* de las estaciones SIRGAS-CON se encuentran en <ftp://ftp.sirgas.org/pub/gps/DGF/station/log> [21], a continuación se presenta un ejemplo del formato que debe tener el nombre de estos archivos *.log.


Ejemplo:

Identificador	Código ISO Alpha-3	Fecha última modificación
-----	-----	-----
uscl00chl	_20170628	.log

Figura 7-1 Formato nombre archivos *.log

3. Informar si hay instrumentos co-localizados (mareógrafo, sensor meteorológico, sismómetro, gravedad, etc.)
4. Informar sobre la conexión a la red nacional de nivelación.
5. Una vez la estación entre en operación y toda la información requerida en los ítems 4.1, 4.2, 4.3 y 4.4 esté disponible, enviar una comunicación al **Presidente del GTI** anunciando el funcionamiento de la estación. Esta comunicación debe incluir:
 - a) Carta o mensaje electrónico de toma de conocimiento, al Representante Nacional Principal o Suplemente ante SIRGAS.
 - b) El *log file* de la estación debidamente cumplimentado, con datos genéricos (dirección de *e-mail*, teléfono, otro) esto con el fin de cumplir con el Reglamento General de Protección de Datos.
 - c) Fotografías en digital que permitan apreciar 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. Para SIRGAS es de interés conocer las características físicas, instrumentales y de entorno de la estación, de ahí que para el proceso de incorporación se solicite al operador o responsable el suministro de fotografías que permitan apreciar tales aspectos. Las fotografías deben ser remitidas en formato digital de imágenes, considerando la orientación como si la estación estuviese sacando la fotografía en dirección al punto cardinal. La nomenclatura que se debe asignar se indica a continuación:

	SSSS00ISO_cod_yyyymmdd.jpg		código identificador
SSSS:	identificador de la estación	Monumento	MON
00:	ocupación (se mantiene como se indica)	Receptor	REC
ISO:	código del país según norma ISO	Antena	ANT
cod:	código identificador	Radome	RDM
		Serial del receptor	SRE

	Instalación y operación de estaciones SIRGAS-CON	Ref.	Guía02
		Rev.	1.0
		Fecha	01.12.2021

yyyy:	año	Serial de la antena	SAN
mm:	mes	Serial del radome	SRA
dd:	día	Vista norte	NOR
Ejemplo:		Vista sur	SOU
	USCL00CHL_ANT_20170628.jpg	Vista este	EST
		Vista oeste	WST

En atención a lo establecido en el ítem 5.1 para garantizar el control en el tiempo de la estación, el operador o responsable de la estación deberá enviar fotografías actualizadas una vez al año junto con la versión revisada/actualizada del *log file*.

- d) Indicaciones para el acceso a las observaciones, es decir, dirección del servidor, clave de acceso, directorio de alojamiento, etc. Se recomienda que el acceso sea mediante protocolo FTP o HTTPS así se facilita la recolección de las observaciones por parte de los Centros de Análisis.
- e) El formato y organización de los datos están detallados en DISPOSICIÓN DE LAS OBSERVACIONES.

8. PROCESO DE INCORPORACION

Este proceso realizado por el Presidente del SIRGAS-GTI a partir de la información recibida por parte del operador o responsable de la estación, con el mismo se busca determinar la viabilidad de su integración efectiva a la red. El proceso comprende la organización de la información proveniente del Centro Operador y/o Centro Nacional de Datos responsable según lo descrito en el apartado OPERACIÓN DE LAS ESTACIONES SIRGAS-CON, verificando la conformidad según los estándares establecidos para:

1. El *log file* de la estación, que debe estar debidamente completado.
2. Las características instrumentales, p. ej. tipo de receptor, calibración de la antena, etc.
3. La disponibilidad de los datos, i.e. acceso oportuno, consistencia de los RINEX, formato de compresión, estructura organizativa dentro del servidor, otros.
4. El control de calidad de las observaciones.


Si la estación satisface los criterios aquí reseñados, el Presidente del SIRGAS-GTI procederá con su inclusión oficial a la red. En este sentido, será enviado el correspondiente aviso a través del SIRGAS Mail y demás medios de divulgación de SIRGAS. Se solicitará al Centro Operador y/o Centro Nacional de Datos responsable de la estación, su suscripción SIRGAS Mail.

La nueva estación será asignada a los Centros de Procesamiento, debiéndose iniciar el procesamiento semanal de sus observaciones a partir de la semana GPS propuesta por el Presidente del SIRGAS-GTI.

9. RESPONSABILIDADES DE LOS CENTROS OPERADORES

Además de las funciones generales indicadas en el punto 3.1 del documento **“Guía01 Coordinación de la Red SIRGAS”**, los Centros Operadores de estaciones SIRGAS-CON deben garantizar lo siguiente:

1. Mantener comunicación efectiva con el Coordinador de SIRGAS-CON y el resto de la comunidad SIRGAS a fin de informar sobre el estado actual de las estaciones. Para ello, es fundamental la suscripción al SIRGAS Mail.
2. Almacenar, a largo plazo y de forma organizada, las observaciones RINEX originales registradas por las estaciones a su cargo. Dichas observaciones deben estar disponibles inclusive en un futuro lejano si se requiere un reprocesamiento en la red SIRGAS-CON.
3. Monitorizar la operatividad de la estación, notificando vía *SIRGAS Mail* cualquier problema presentado y que afecte la continuidad de las observaciones.
4. Mantener actualizada la información propia de la estación, reseñada en su *log file*, en especial cuando se realice cambio o actualización de receptor, antena, radome y firmware. Todo cambio que se efectúe, debe ser oportunamente notificado vía SIRGAS Mail junto con el envío del *log file* actualizado al

	Instalación y operación de estaciones SIRGAS-CON	Ref.	Guía02
		Rev.	1.0
		Fecha	01.12.2021

coordinador de la red. Se recomienda, además, la toma de fotografías que permitan evidenciar los cambios en la estación.

10. EXCLUSIÓN DE LAS ESTACIONES SIRGAS-CON

Una EGO incorporada a SIRGAS-CON podrá ser excluida de la red previa solicitud expresa de su operador o responsable, atendiendo a razones propias que ameriten el retiro, como, por ejemplo, destrucción o daño irreparable de la estación u otras causas de fuerza mayor.

No obstante, SIRGAS se reserva las acciones para excluir una estación ante las siguientes causales:

1. Falta de una comunicación efectiva con su operador o responsable para reportar problemas o cambios en la estación.
2. Baja calidad de las observaciones evidenciada durante el procesamiento de la red.
3. Imposibilidad de reemplazo o actualización del instrumental por parte del operador de la estación.
4. Sustitución del instrumental por aquellos que no cumplan con las especificaciones indicadas en el apartado 4.
5. Irregularidad temporal en la disposición de sus datos según lo indicado en 5.2.
6. Falta absoluta de datos durante seis meses continuos sin previo aviso.
7. Presencia de inconsistencias entre la información contenida en los encabezados de los RINEX respecto al *log file*.
8. No haber recibido información por parte del operador o responsable sobre el estado del instrumental de la estación.
9. Variaciones considerables en la posición o entorno de la estación que degraden la calidad de sus coordenadas.

La exclusión se presentará bajo la condición de **retiro temporal** o **retiro definitivo** según lo disponga SIRGAS-GTI, haciendo los anuncios respectivos semanalmente a través del SIRGAS mail. La estación con cualquiera de estas condiciones podrá ser reincorporada una vez se verifique el cumplimiento de lo previsto en este documento.


11. USO DEL SIRGAS MAIL

El SIRGAS Mail es el canal establecido por SIRGAS para la divulgación de toda información relacionada con las estaciones SIRGAS-CON. El operador o responsable de la estación, así como todo miembro de la comunidad SIRGAS podrá registrarse siguiendo las instrucciones dadas en <http://sirmail.dgfi.tum.de/> [22].

El tipo de información que generalmente suele divulgarse a través del SIRGAS mail, trata con la incorporación o retiro de estaciones a la red, cambios o actualización instrumental y consecuente adecuación del *log file*, reportes sobre problemas de rastreo o inconsistencia de las observaciones, reportes de combinación, etc. De ahí la importancia de suscribirse a la lista de contactos.

Para efectos de la operación de una estación SIRGAS, **el uso del SIRGAS mail es estrictamente necesario por parte del operador o responsable** cuando surja alguno de los eventos enumerados a continuación:

1. Cambios en el receptor, antena, *radome* y *firmware* de la estación, así como de cualquier otro evento que de una u otra forma pueda modificar las condiciones del rastreo GNSS en cuanto al instrumental respecta.
2. Al evidenciarse variaciones en el entorno de la estación, por ejemplo, retiro o adición de obstáculos, deterioro o destrucción del monumento, etc.
3. Detección y corrección de errores en la configuración de los equipos o en la documentación del *log file*. Se debe hacer la descripción del cambio correspondiente.
4. Interrupción del funcionamiento de la estación durante más de un día, notificando además las razones.
5. Retiro permanente de la estación.

	Instalación y operación de estaciones SIRGAS-CON	Ref.	Guía02
		Rev.	1.0
		Fecha	01.12.2021

6. Notificación de cambios en los datos de acceso para la descarga de las observaciones.
7. Detección y corrección de errores que comprometan la integridad de los datos RINEX dispuestos en los respectivos servidores.
8. Cualquier otro evento relacionado con el funcionamiento de la estación.

Como procedimiento común para la divulgación de mensajes a través del SIRGAS mail, considerar que:

1. La redacción puede hacerse preferiblemente en inglés, de hacerlo en castellano o portugués, deberá acompañarse con la traducción al inglés.
2. El asunto del mensaje debe iniciar con la codificación o nomenclatura asignada a la estación, seguido de la razón del mensaje.
3. El mensaje debe hacerse si es posible, antes de que el evento suceda, si no, a más tardar dentro de los dos días hábiles siguientes.

A continuación, se presentan algunos ejemplos según la incidencia del SIRGAS mail:

```

Asunto: [Sirgas-Mail] N. XXXX: (estación): data gap
Author: "Nombre Responsable"
Dear Colleagues,

Station (estación) (lugar) has a data gap between days:(dd/mm/aaaa) (día gps/aaaa) to
(dd/mm/aaaa) (día gps/aaaa).

Ej:
Station MSCG (Campo Grande) has a data gap between days: 12/12/2020 (347/2020) to 18/12/2020
(353/2020).
Best regards,

```

Figura 11-1 SIRGAS-mail Station data gap

```

Asunto: [Sirgas-Mail] N. XXXX: (estación): back to operation and data gap
Author: "Nombre Responsable"
Dear Colleagues,

Station (estación) (lugar) is back to operation.
The is a data gap between days:(dd/mm/aaaa) (día gps/aaaa) to (dd/mm/aaaa) (día gps/aaaa).

Ej:
Station UBE1 (Uberlandia - CEMIG) is back to operation.
There is a data gap between days: 05/02/2021 (36/2020) to 18/02/2021 (49/2021).
Best regards,

```

Figura 11-2 SIRGAS-mail Station back to operation and data gap

```

Asunto: [Sirgas-Mail] No. XXXX: (estación): out operation
Author: "Nombre Responsable"
Dear Colleagues,

Station (estación) (lugar) is out of operation since day (dd/mm/aaaa) (día gps/aaaa)


Ej:
Station UBE1 (Uberlandia) is out of operation since day 05/02/2021 (36/2021).
Best regards,

```

Figura 11-3 SIRGAS-mail Station out operation

12. POLÍTICA DE DATOS

Los Centros Operadores(CO) y los Centros Nacionales de Datos (CND) son entidades que se desempeñan en algún país miembro de SIRGAS y están dispuestos a proveer gratuitamente a SIRGAS las observaciones de una o varias estaciones GNSS de funcionamiento continuo durante un período largo de tiempo.


	Instalación y operación de estaciones SIRGAS-CON	Ref.	Guía02
		Rev.	1.0
		Fecha	01.12.2021

SIRGAS respetará el correspondiente derecho de autor cada vez que se publiquen productos a partir del procesamiento de las observaciones GNSS ofrecidos por los Centros Operadores y Centros Nacionales de Datos.

Cabe destacar que los Centros de Análisis SIRGAS, no está autorizado a ceder a terceros los archivos RINEX de las estaciones procesadas.


13. ATENCIÓN AL OPERADOR O RESPONSABLE DE LA ESTACIÓN

Toda consulta o solicitud de información por parte del operador o responsable de la estación, en cuanto a lo establecido en este documento, podrá ser canalizada a través del SIRGAS-GTI, contactando a su Presidente o al Coordinador de la Red SIRGAS-CON. Sus direcciones de correo electrónico se indican en <https://sirgas.ipgh.org/> [23].

	Instalación y operación de estaciones SIRGAS-CON	Ref.	Guía02
		Rev.	1.0
		Fecha	01.12.2021

14. BIBLIOGRAFÍA

- [1] J. A. Tarrío Mosquera, “Actividades y productos de los centros de análisis SIRGAS”, <https://sirgas.ipgh.org/eventos-sirgas/webinarios/>, 2020. https://sirgas.ipgh.org/docs/Boletines/2020_Tarrio_WebinarSIRGAS_GTI.pdf (accedido sep. 08, 2021).
- [2] IGS, “International GNSS Service”. <https://www.igs.org/> (accedido may 04, 2021).
- [3] ITRF, “The DOMES Numbering System”. https://itrf.ign.fr/domes_desc.php (accedido may 05, 2021).
- [4] IGS, “Monumentation Design and Implementation Recommendations”. <https://kb.igs.org/hc/en-us/articles/202094816-Monumentation-Recommendations> (accedido may 05, 2021).
- [5] IGS, “IGS Site Guidelines”, 2015. <https://www.igs.org/wp-content/uploads/2019/08/IGS-Site-Guidelines-July-2015.pdf> (accedido may 05, 2021).
- [6] W. L. Combrinck y M. Schmidt, “Physical Site Specifications: Geodetic Site Monumentation”, 1998. http://www.hartrao.ac.za/geodesy/SITE_MON.HTM (accedido may 05, 2021).
- [7] UNAVCO, “Permanent GNSS/GPS Station Planning: Technology, Equipment, Costs”, 2014. <https://kb.unavco.org/kb/article.php?id=55> (accedido may 05, 2021).
- [8] IGS, “Checklist for Requesting Additions to rcvr_ant.tab”, 2007. https://files.igs.org/pub/station/general/rcvr_ant.tab (accedido may 05, 2021).
- [9] IGS, “Antenna Description”. <https://files.igs.org/pub/station/general/antenna.gra> (accedido may 05, 2021).
- [10] IGS, “PCV archive”. https://files.igs.org/pub/station/general/pcv_archive/ (accedido may 04, 2021).
- [11] IERS, “International Earth Rotation and Reference System Service”. <https://www.iers.org/> (accedido may 04, 2021).
- [12] IGS, “List DOMES”. <ftp://igs-rf.ign.fr/pub/DOMES/codomes.snz> (accedido may 04, 2021).
- [13] IGS, “DOMES request”. https://itrf.ign.fr/domes_request.php (accedido may 04, 2021).
- [14] IGS, “IGS Site Log Manager User Guide”. <https://www.igs.org/site-log-manager-user-guide/> (accedido may 05, 2021).
- [15] Y. Hatanaka, “A Compression Format and Tools for GNSS Observation Data”, 2008. <https://terras.gsi.go.jp/ja/crx2rnx.html> (accedido mar. 12, 2021).
- [16] I. R. W. Group, “Gzip conversion for RINEX v2 starting 01 December – International GNSS Service”, *RINEX 2.11: Compression Method Clarification Addendum*, 2020. <https://www.igs.org/gzip-conversion-for-rinex-v2-starting-01-december/> (accedido abr. 04, 2021).
- [17] BKG, “BKG Ntrip Client (BNC)”. <https://igs.bkg.bund.de/ntrip/bnc> (accedido may 04, 2021).
- [18] GFZ Data Services, “GFZ2RNX”. <https://dataservices.gfz-potsdam.de/panmetaworks/showshort.php?id=escidoc:1577894> (accedido may 04, 2021).
- [19] IGS, “Log file format”. <https://files.igs.org/pub/station/general/blank.log> (accedido may 04, 2021).
- [20] Centro de Procesamiento y Análisis Geodésico USC, “Video explicativo log file”. <https://www.youtube.com/watch?v=68YxpzMpNWQ&t=35s> (accedido may 10, 2021).
- [21] SIRGAS, “Log file SIRGAS”. <ftp://ftp.sirgas.org/pub/gps/DGF/station/log> (accedido may 04, 2021).
- [22] SIRGAS, “SIR-Mail Mailing List”. <http://sirmail.dgfi.tum.de/> (accedido may 04, 2021).
- [23] SIRGAS, “Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas”. <https://sirgas.ipgh.org/> (accedido sep. 04, 2021).

	Instalación y operación de estaciones SIRGAS-CON	Ref.	Guía02
		Rev.	1.0
		Fecha	01.12.2021

15. ENLACES WEB

NOAA/NGS Guidelines for establishing and operating CORS


http://www.ngs.noaa.gov/PUBS_LIB/CORS_guidelines.pdf

Procedure for becoming an EPN station

http://www.epncb.oma.be/_documentation/guidelines/procedure_becoming_station.pdf

Guidelines for EPN stations and operational centres

http://www.epncb.oma.be/_documentation/guidelines/guidelines_station_operationalcentre.pdf

	Instalación y operación de estaciones SIRGAS-CON	Ref.	Guía02
		Rev.	1.0
		Fecha	01.12.2021

16. ACRÓNIMOS

ARP: Antenna Reference Point

CAA: Centros de Análisis Atmosférico

CC: Centros de Combinación

CEP: Centros Experimentales de Procesamiento

CND: Centros Nacionales de Datos

CO: Centros Operadores

CODE: Centre for Orbit Determination in Europe

CPL: Centros de Procesamiento Locales

CRD: Centro Regional de Datos

EGOC: Estación GNSS de operación continua

EOP: Earth Orientation Parameters

ERP: Earth Rotation Parameter

FTP: File Transfer Protocol

GNSS: Global Navigation Satellite System

HTTPS: HyperText Transfer Protocol Secure

IERS: International Earth Rotation and Reference Systems Service

IGS: International GNSS Service

ITRF: International Terrestrial Reference Frame

NRP: North Reference Point

NTRIP: Networked Transport of RTCM via Internet Protocol

PCO: Phase Centre Offset

PCV: Phase Centre variation

PRN: Pseudorandom noise

RINEX: Receiver Independent Exchange Format

RMS: Root Mean Square

TEC: Total electron content

VMF: Vienna Mapping Function