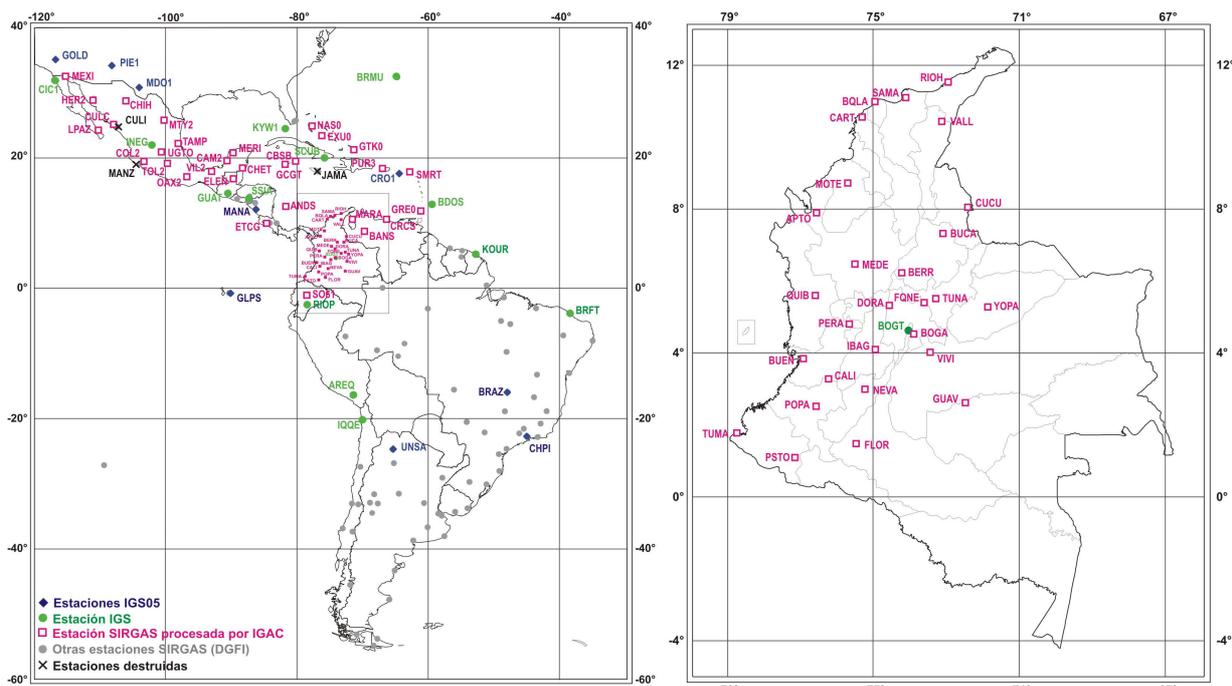


Reporte del Centro Experimental de Procesamiento SIRGAS IGAC



Estaciones SIRGAS-CON procesadas por el IGAC como Centro Experimental de Procesamiento SIRGAS.

Raúl De la Rosa Noriega
 William Martínez Díaz
 Alberto Umbarila Madero



Instituto Geográfico Agustín Codazzi
 Subdirección de Cartografía y Geografía
 División de Geodesia

Bogotá, mayo de 2008

Contenido

1. Introducción	5
2. Red procesada	5
3. Estrategia de procesamiento	8
4. Resultados	9
5. Principales problemas presentados durante el período de funcionamiento del centro de procesamiento IGAC	13
6. Conclusiones y perspectivas	13
Anexo 1: Receptores y antenas de las estaciones procesadas por el IGAC durante el período comprendido entre las semanas GPS 1395 y 1468.	15
Anexo 2: Cronograma de entrega de las soluciones semanales por parte del IGAC.	18
Anexo 3: Series de tiempo de las estaciones procesadas por el IGAC entre las semanas GPS 1395 y 1468.	20

Índice de Figuras

Figura 1. Estaciones SIRGAS-CON procesadas por el IGAC: Se indican las estaciones procesadas desde la semana GPS 1395, las agregadas posteriormente y las destruidas.	6
Figura 2. Número de días en que cada estación ha sido incluida en las soluciones rutinarias del DGFI y del IGAC. El número ideal de días es contado a partir de la fecha de instalación reportada en los log files respectivos o a partir del primer día de la semana GPS 1395 (fecha de corte 15-03-2008).	7
Figura 3. Valores semanales medios de la repetibilidades para los componentes N, E y H obtenidos en las soluciones libres del IGAC.	10
Figura 4. Residuales de las series de tiempo para las estaciones procesadas por el IGAC entre las semanas GPS 1395 y 1468.	11
Figura 5. Residuales entre las soluciones semanales libres (arriba) y fijas (abajo) calculadas por el IGAC y el INEGI.	11
Figura 6. Residuales entre las soluciones semanales libres calculadas por el IGAC y el DGFI como IGS-RNAAC-SIR.	12
Figura 7. Residuales entre las soluciones semanales fijas calculadas por el IGAC según las condiciones NNR + NNT con respecto a las estaciones GS05 y las coordenadas de la combinación semanal de la red global del IGS.	13

Índice de Tablas

Tabla 1. Estaciones procesadas por el IGAC que fueron destruidas después de la semana GPS 1395.	6
Tabla 2. Estaciones procesadas por el IGAC inactivas (No reportan datos durante las tres semanas anteriores a la fecha de corte (15-03-2008) de este reporte).	7

1. Introducción

El acelerado crecimiento de las aplicaciones basadas en los Sistemas Globales de Navegación Satelital (GNSS) en disciplinas relacionadas con el estudio de la Tierra, administración digital de datos espaciales, obras civiles, planeación, desarrollo territorial, etc., ha motivado al Instituto Geográfico Agustín Codazzi de Colombia (IGAC) a establecer el Marco Geocéntrico Nacional de Referencia MAGNA, el cual formalmente se denomina MAGNA-SIRGAS por ser una densificación de SIRGAS (Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas) en Colombia. MAGNA cuenta con dos redes fundamentales, una de estaciones pasivas (monumentos) con 60 estaciones distribuidas sobre el territorio nacional y una red conformada por estaciones GNSS de funcionamiento continuo: red MAGNA-ECO. Actualmente, MAGNA-ECO está conformada por 32 estaciones, las cuales han sido integradas en la red SIRGAS de funcionamiento continuo (SIRGAS-CON). Las estaciones MAGNA-ECO son procesadas rutinariamente con las demás estaciones SIRGAS-CON por el centro asociado de análisis IGS-RNAAC-SIR (International GNSS Service, Regional Associate Analysis Centre for SIRGAS), el cual funciona actualmente en el Deutsches Geodätisches Forschungsinstitut (DGFI) en Munich, Alemania.

El IGAC, además de procurar la puesta a disposición de MAGNA-SIRGAS, MAGNA-ECO y sus productos a los generadores y usuarios de la información georreferenciada en Colombia, se preocupa por la renovación permanente de tecnologías, conceptos y estrategias de análisis en las disciplinas relacionadas con su qué hacer geodésico. De allí, que en el marco de primer taller del Grupo de Trabajo I de SIRGAS (SIRGAS-GTI), celebrado en Río de Janeiro en agosto de 2006, la División de Geodesia del IGAC decidió integrarse al proyecto encaminado a establecer cinco Centros Experimentales de Procesamiento SIRGAS en Latinoamérica, junto con el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, México), el Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, Brasil), el Instituto Geográfico Militar de Argentina (IGM Argentina) y la Universidad Nacional de La Plata (Argentina). Para el efecto, se comprometió a acoger los criterios, cronogramas y demás parámetros adoptados en las resoluciones emitidas dentro del marco de dicho proyecto. Mediante el curso "Apoyo a la transferencia de conocimientos en Geodesia y procesamiento de datos GNSS con software científico" dictado en el marco del proyecto "Mejora de los Sistemas de Cartografía del Territorio Colombiano", auspiciado por la Unión Europea en el mes de julio de 2006, se impartió la capacitación necesaria para que el Centro Experimental de Procesamiento IGAC comenzara su funcionamiento. Con base en lo anterior, sumado a la posibilidad de disponer del software científico Bernese y la asesoría permanente del DGFI, el IGAC asumió el reto de realizar el cálculo y ajuste periódico de las coordenadas de las estaciones asignadas a la sub red norte de SIRGAS y a avanzar en los compromisos adquiridos con el SIRGAS-GTI.

De acuerdo con esto, el presente documento describe las actividades desarrolladas por el IGAC como un Centro Experimental de Procesamiento SIRGAS (CEP), incluyendo los inconvenientes encontrados, las soluciones propuestas y las perspectivas futuras. Las estadísticas, análisis y conclusiones presentadas se basan en la red procesada por el IGAC entre las semanas GPS 1395 y 1468.

2. Red procesada

Una de las principales resoluciones emitidas en Río de Janeiro está asociada a la distribución de las estaciones SIRGAS-CON en dos subredes, una norte y una sur, con un número similar de estaciones. La subred norte fue asignada a los CEP INEGI e IGAC, ésta cubre a México, Centro América, El Caribe y la parte norte de América del Sur (Colombia, Venezuela y Ecuador).

En el inicio del experimento (semana GPS 1395), la subred estaba compuesta por 63 estaciones: 40 estaciones regionales de SIRGAS-CON y 23 estaciones de la red global del IGS, de las cuales 9 están incluidas en el marco de referencia IGS05. Después de la semana 1395, se han incluido 21 estaciones regionales nuevas y se han dado de baja 3 estaciones, una regional (CULI) y dos de la red global del IGS (MANZ, JAMA). La figura 1 describe las estaciones procesadas por el IGAC desde la semana 1395, así como las nuevas incluidas posteriormente y las formalmente destruidas.

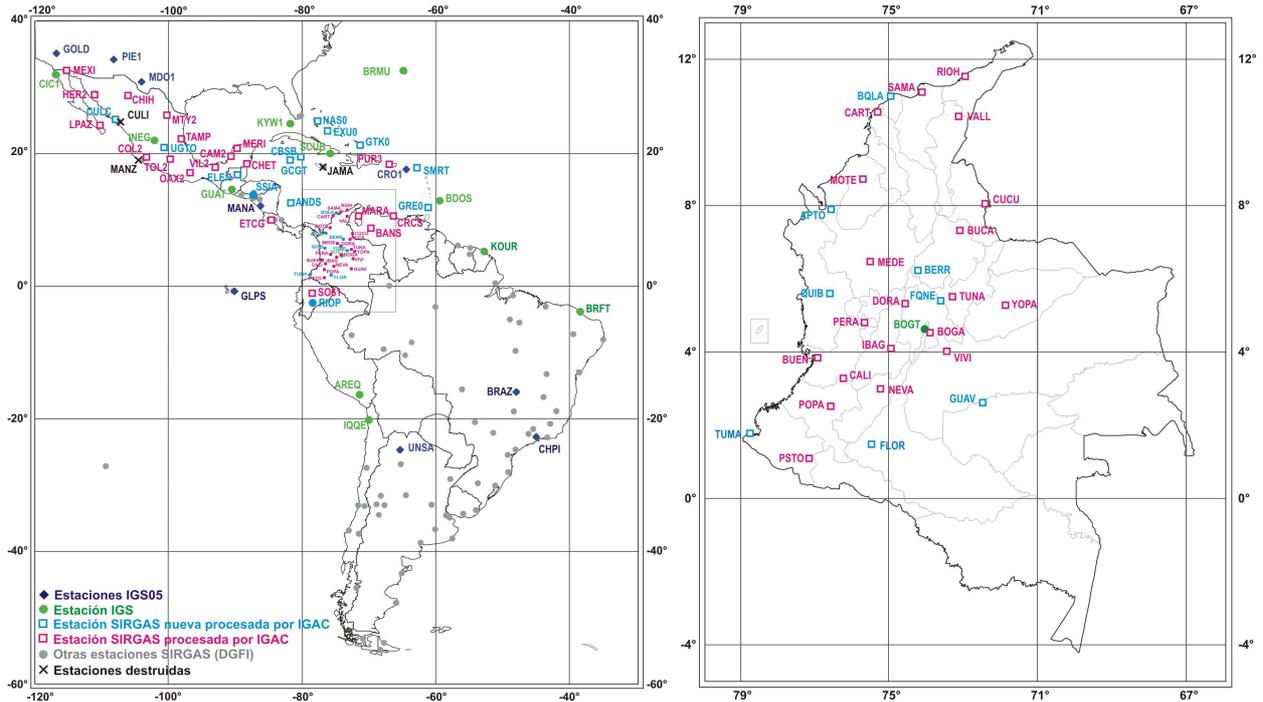


Figura 1. Estaciones SIRGAS-CON procesadas por el IGAC: se indican las estaciones procesadas desde la semana GPS 1395, las agregadas posteriormente y las destruidas.

La adición de nuevas estaciones a la subred procesada por el IGAC se hace de acuerdo con los mensajes divulgados a través del SIRMMAIL exploder. Normamente, el log file de las estaciones se obtiene en la página web de SIRGAS, y con base en ellos se actualiza el archivo correspondiente a la información de las estaciones.

En ocasiones, en el proceso no se incluye alguna estación, ya sea por que dejó de funcionar (destruida) o porque no opera temporalmente. En la tabla 1 se presentan aquellas estaciones que fueron destruidas, la fecha del evento, la semana GPS respectiva y los países en donde se encontraban instaladas. Asimismo, la tabla 2 resume aquellas estaciones que no reportaron datos durante las tres semanas anteriores a la fecha de corte de este reporte.

Tabla 1. Estaciones procesadas por el IGAC que fueron destruidas después de la semana GPS 1395

Estación	Fecha	Semana	Ubicación
CULI	2007-09-30	1447	México
JAMA	2007-08-28	1442	Jamaica
MANZ	2006-12-21	1458	México

Tabla 2. Estaciones procesadas por el IGAC inactivas (no reportaron datos durante las tres semanas anteriores a la fecha de corte (15-03-2008) de este reporte)

Estación	No procesada desde la semana	Ubicación
CALI	1466	Colombia
CART	1463	Colombia
DORA	1464	Colombia
ELEN	1450	Guatemala
IQQE	1395	Chile
KWY1	1448	Key West, USA
MEDE	1464	Colombia
PUR3	1419	Puerto Rico
RIOP	1450	Ecuador
TUMA	1455	Colombia
YOPA	1467	Colombia

La figura 2 muestra el número de días en que cada estación procesada por el IGAC ha sido incluida en las soluciones semanales rutinarias. Esta estadística es comparada con la equivalente de las soluciones calculadas por el DGFI, con el propósito de establecer si las estaciones faltantes han tenido problemas con la puesta a disposición de sus observaciones, o si el IGAC tiene una deficiencia en la recolección adecuada de los archivos RINEX correspondientes. El número ideal de días se ha definido en 532 para aquellas estaciones que ya estaban en operación en la semana 1395. Para las estaciones restantes, el conteo se ha iniciado desde la fecha de instalación que se incluye en el log file respectivo. Es necesario aclarar, que el DGFI dispone de cinco semanas para el procesamiento de la red, mientras que los CEP disponen solamente de tres. Es decir, que si por alguna razón una estación retrasa la entrega de sus datos tres semanas, ella será incluida en el procesamiento del DGFI, pero excluida del procesamiento de los CEP.

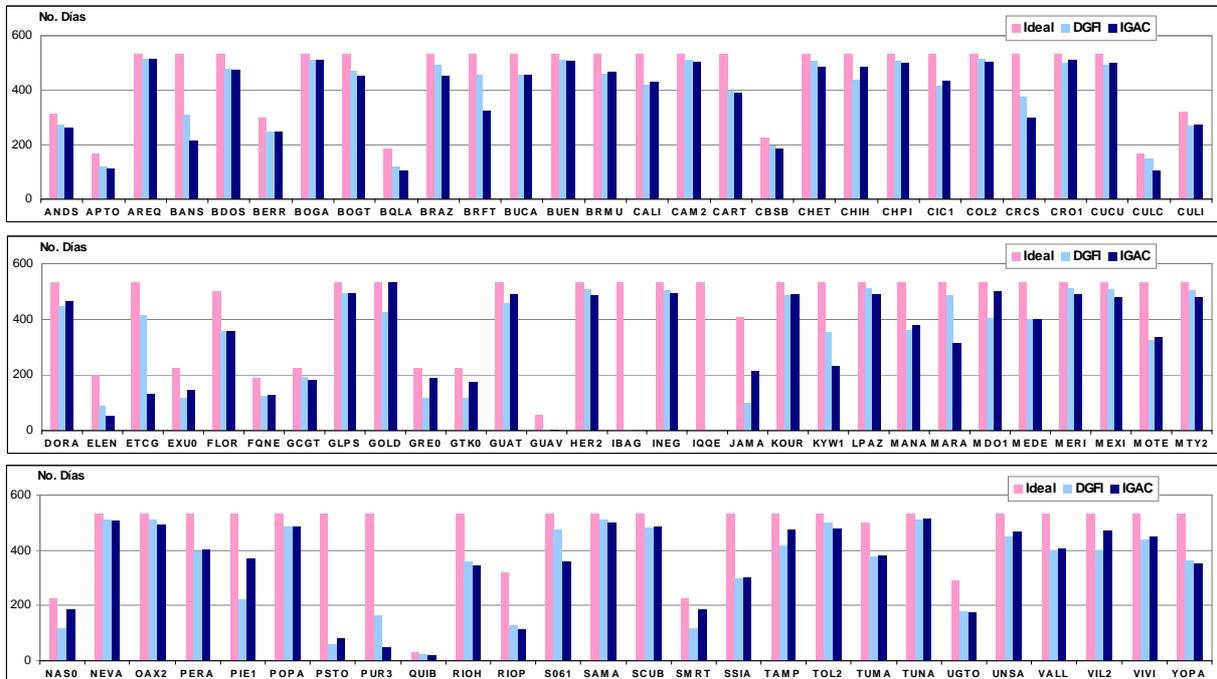


Figura 2. Número de días en que cada estación ha sido incluida en las soluciones rutinarias del DGFI y del IGAC. El número ideal de días es contado a partir de la fecha de instalación reportada en los log files respectivos o a partir del primer día de la semana GPS 1395 (fecha de corte 15-03-2008)

En general, IGAC y DGFI reportan el mismo número de días incluidos por estación; en algunos casos el DGFI no ha incorporado observaciones que ya estuvieron disponibles para el procesamiento del IGAC, por ejemplo en EXU0, GRE0, GTK0, NAS0, PIE1 y SMRT. Similarmente, el reporte del IGAC presenta deficiencias considerables en el número de días incluidos para las estaciones BRFT, ETCG, KYW1 y MARA. De otra parte, las estadísticas para las estaciones BANS, CRCS, ELEN, KYW1, MANA, MOTE, PERA, PIE1, PSTO, PUR3, RIOH, RIOP y SSIA indican que existen inconvenientes en la puesta a disposición de sus observaciones, ya sea por mal funcionamiento de los equipos o por problemas con la comunicación con los servidores de datos correspondientes.

3. Estrategia de Procesamiento

La estrategia de análisis se basa en el procesamiento de diferencias dobles de fase. Para el efecto se utiliza el software Bernese, version 5.0. Las características principales del procesamiento son:

- a) La máscara de elevación y el intervalo de muestreo se han definido en 3° y 30 s, respectivamente;
- b) Las variaciones de los centros de fase de las antenas GNSS son corregidas con los valores absolutos puestos a disposición por el IGS (http://igs.cb.jpl.nasa.gov/igs_cb_station/general/igs05.atx);
- c) Se utilizan las soluciones semanales combinadas del IGS para las órbitas satelitales, correcciones de los relojes satelitales y los parámetros de orientación terrestre;
- d) Las ambigüedades de fase para L1 y L2 se resuelven utilizando la estrategia *quasi ionosphere free* (QIF). Los modelos ionosféricos *a-priori* utilizados corresponden con los modelos diarios globales generados por el centro de análisis CODE (<http://www.aiub-download.unibe.ch/CODE>);
- e) Los movimientos periódicos causados por la carga oceánica son reducidos de acuerdo con el modelo de mareas oceánicas FES2004. Los valores correspondientes se obtienen de M.S. Bos, H.-G. Scherneck en el sitio web <http://www.oso.chalmers.se/~loading/>;
- f) Los parámetros correspondientes al retardo causado por la refracción atmosférica (componente húmeda) en el cenit se calculan con un intervalo de dos horas dentro del ajuste mismo de la red. El retardo para las demás direcciones (azimut y elevación) se obtiene a través de la *mapping function* de Niell (1996) para la componente seca. El RMS *a-priori* para la estimación de parámetros troposféricos es de 5 m para el valor absoluto inicial y 5 cm para los valores relativos siguientes;
- g) Las coordenadas iniciales tienen un sigma *a-priori* de 1 m, tanto en las soluciones diarias, como en la semanal;
- h) Las ecuaciones normales diarias (*.NQ0) son combinadas en una solución semanal libre. Los días para los cuales, las estaciones presentan RMS mayores que 15 mm en las componentes horizontales o mayores que 20 mm en la componente vertical con respecto a la solución semanal, son excluidos del procesamiento;

- i) Las ecuaciones normales diarias (*.NQ0) y el archivo SINEX semanal (.SNX) se entregan, a los centros de combinación, a través del servidor FTP del DGFI;
- j) El archivo de referencia con la información de las estaciones (instrumentos, altura de la antena, etc.) se actualiza cada vez que un cambio en un log file es reportado a través del SIRMAIL exploder o del IGSMail. El anexo 1 resume los receptores y antenas de las estaciones procesadas por el IGAC durante el período comprendido entre las semanas GPS 1395 y 1468;
- k) El archivo que incluye los valores absolutos para las correcciones de las variaciones de los centros de fase se actualiza según la difusión del IGS. Dicho archivo ha sido actualizado en las siguientes ocasiones:
 - 01-10-2006: se utiliza el modelo IGS05_1390
 - 19-10-2006: se incluye el modelo IGS05_1402
 - 01-04-2007: se incluye el modelo IGS05_1421
 - 01-11-2007: se incluye el modelo IGS05_1451
 - 02-12-2007: se incluye el modelo IGS05_1455
 - 17-02-2008: se incluye el modelo IGS05_1467
 - 30-03-2008: se incluye el modelo IGS05_1472
- l) Los valores iniciales de los parámetros (coordenadas y velocidades) se han definido de la siguiente manera: para las estaciones IGS05 se incluyen los valores IGS05, para las otras estaciones globales del IGS se incluyen los valores del ITRF2005, para las estaciones regionales los valores calculados en la última solución multianual del IGS-RNAAC-SIR, de allí, el 10 de enero de 2008 se incluyeron las nuevas coordenadas y velocidades reportadas en la solución DGF07P03.

Finalmente, se tienen en cuenta los siguientes plazos de recolección, procesamiento y entrega de datos:

Semana 0: Mediciones de las estaciones continuas.

Semana 1: Obtención de los archivos RINEX correspondientes.

Semana 2: Obtención de las órbitas satelitales precisas del IGS.

Semana 3: Procesamiento y entrega a los centros de combinación de la solución libre correspondiente a la semana 0.

El anexo 2 presenta el cronograma de entrega de las soluciones semanales por parte del IGAC.

4. Resultados

El procesamiento rutinario de la subred norte de SIRGAS por parte del IGAC se traduce en soluciones semanales libres, las cuales son puestas a disposición de los centros de combinación a través del servidor FTP del DGFI en ecuaciones normales diarias (NQ0) y en un archivo SINEX semanal (SNX), el cual incluye toda la información estadística necesaria para reconstruir la ecuación normal correspondiente.

La confiabilidad de las soluciones semanales reportadas se ha evaluado a través de:

- a) Las repetibilidades obtenidas para cada estación en las soluciones semanales;

- b) Los residuales de las series de tiempo de las estaciones. En este caso, las soluciones semanales del IGAC han sido transformadas mediante las condiciones de no rotación y no translación de la red (NNR+NNT) a los valores IGS05 de las siguientes estaciones: BRAZ, CHPI, CRO1, GLPS, GOLD, MANA, MDO1, PIE1 y UNSA.
- c) Comparación de las soluciones semanales del IGAC con las generadas por i) el IGS-RNAAC-SIR, ii) el INEGI y iii) la combinación semanal de la red global del IGS.

Los valores medios semanales de las repetibilidades (N = 1,9 mm, E = 1,9 mm, H = 5,4 mm) indican mayor consistencia para las componentes horizontales que para la vertical (figura 3). Similarmente, los residuales de las series de tiempo de las estaciones (figura 4) presentan valores medios de N = 2,3 mm, E = 1,9 mm, H = 3,9 mm, siendo los casos extremos estaciones como AREQ, BRAZ, BRMU, CHIH, KOUR, MEDE, OAX2, PSTO, SAMA y UNSA. En algunas de ellas, los saltos en sus series se deben a cambio de equipos (MEDE), a interrupciones prolongadas en las observaciones (PSTO) o a señales periódicas no tenidas en cuenta por las velocidades lineales incluidas en IGS05 (BRAZ, BRMU, KOUR). El anexo 3 incluye las series de tiempo de las estaciones procesadas por el IGAC entre las semanas 1395 y 1468.



Figura 3. Valores semanales medios de las repetibilidades para las componentes N, E y H obtenidos en la soluciones libres del IGAC.

La comparación de las soluciones del IGAC con las del INEGI y del IGS-RNAAC-SIR se ha hecho a través de una transformación de similitud de siete parámetros. La figura 5 muestra los

residuales entre las coordenadas libres del IGAC y del INEGI, así como entre sus coordenadas fijas (ajustadas mediante NNR+NNT a las estaciones IGS05 incluidas en la red). En el primer caso, los residuales son $N = 23,6$ mm, $E = 200,7$ mm y $H = 32,9$ mm; mientras que en el segundo estos equivalen a $N = 2,1$ mm, $E = 2,6$ mm y $H = 11,5$ mm. La discrepancia de 11,5 mm en la componente vertical entre las soluciones fijas se debe a que las coordenadas del INEGI han sido calculadas con valores relativos para las correcciones de las variaciones de los centros de fase de las antenas GNSS.

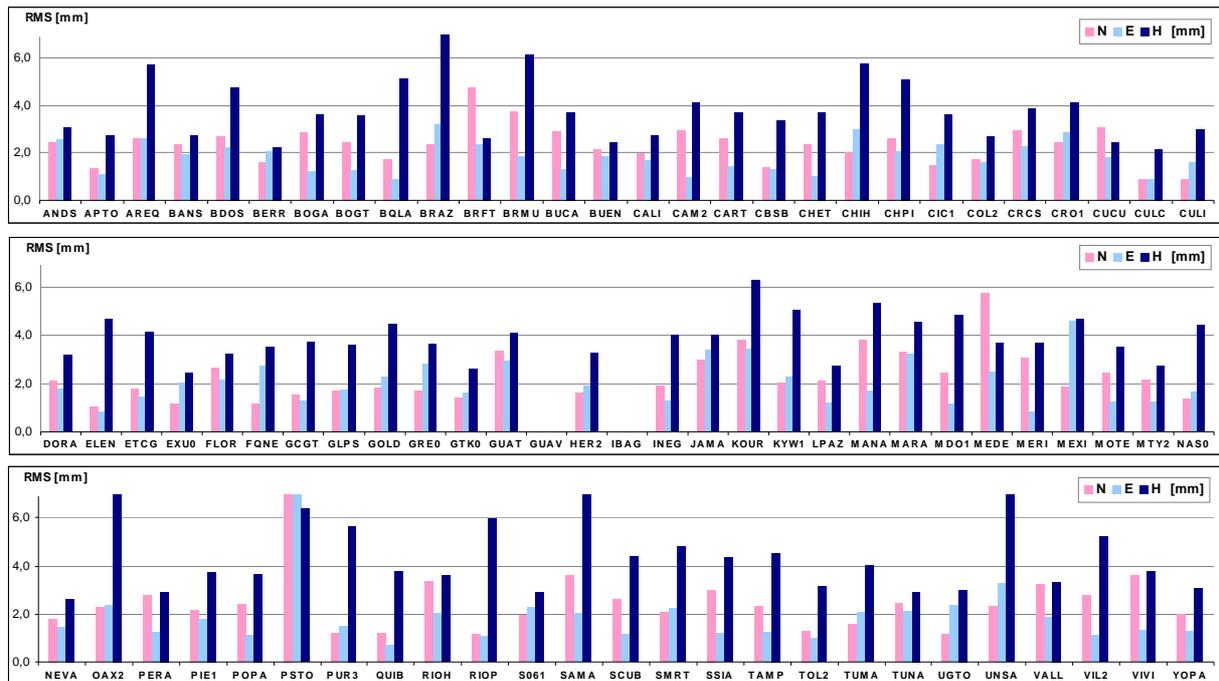


Figura 4. Residuales de las series de tiempo para las estaciones procesadas por el IGAC entre las semanas GPS 1395 y 1468.

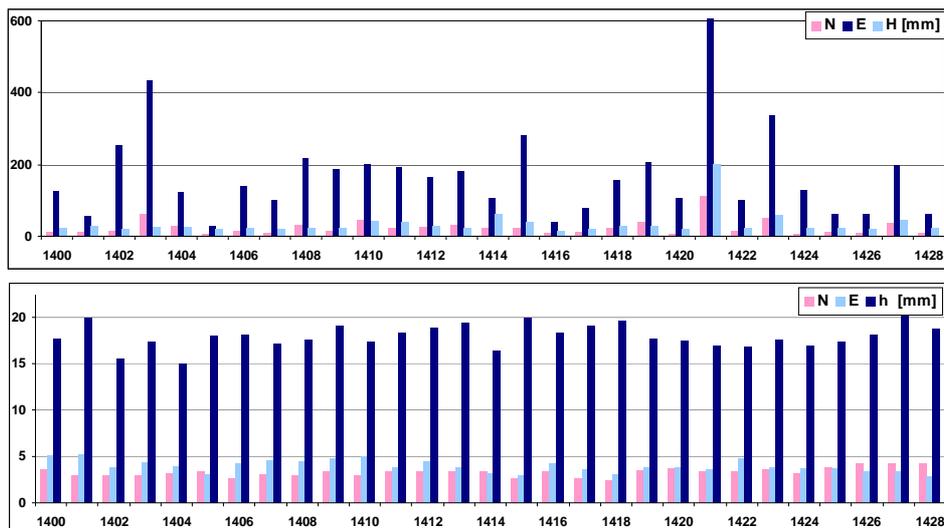


Figura 5. Residuales entre las soluciones semanales libres (arriba) y fijas (abajo) calculadas por el IGAC y el INEGI.

La figura 6 presenta los residuales obtenidos de la comparación de las coordenadas semanales libres del IGAC con las coordenadas libres del DGFI (disponibles en <ftp.dgfi.badw-muenchen.de/pub/gps/SIR>). Similarmente a los casos anteriores, las discrepancias en la componente vertical son mucho mayores que las correspondientes en la componente horizontal. Los valores medios de RMS son N = 1,3 mm, E = 2,3 mm y H = 4,4 mm. A partir de la semana GPS 1430, la consistencia de la componente este-oeste entre los dos centros de procesamiento mejora en ~ 1 mm.

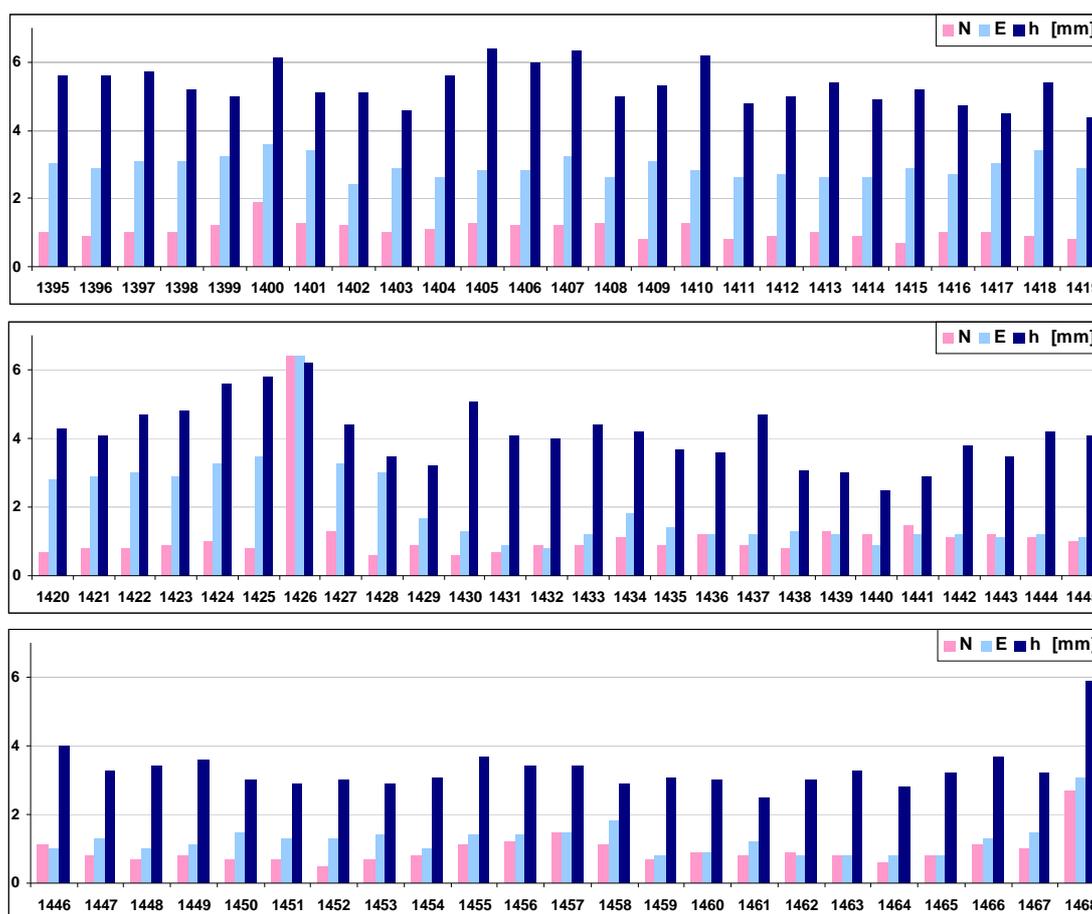


Figura 6. Residuales entre las soluciones semanales libres calculadas por el IGAC y el DGFI como IGS-RNAAC-SIR

Las coordenadas semanales procesadas por el IGAC y ajustadas a los valores IGS05 según las condiciones NNR+NNT se comparan directamente con las coordenadas resultantes de la combinación semanal de la red global del IGS (figura 7). Los RMS promedio para el período analizado (N = 2,3 mm, E = 3,0 mm, H= 4,3 mm) son un poco mayores que los obtenidos con respecto a las soluciones semanales del IGS-RNAAC-SIR, dado que entre el IGAC y éste último hay un número mayor de estaciones comunes.

De acuerdo con las comparaciones adelantadas, puede decirse en general, que la precisión de las posiciones determinadas dentro de la red procesada por el IGAC es de 2,5 mm en las componentes horizontales y mejor que 5,0 mm en la componente vertical.

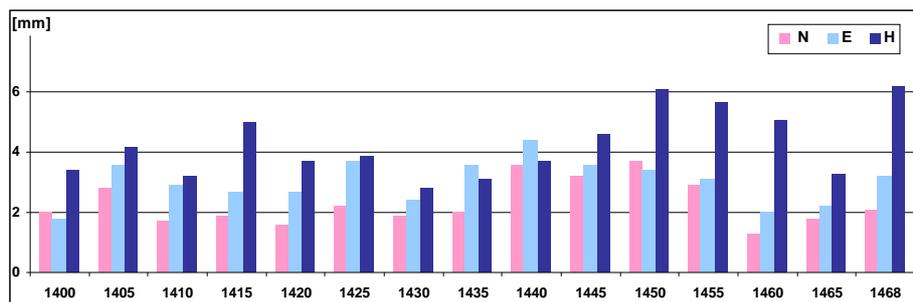


Figura 7. Residuales entre las soluciones semanales fijas calculadas por el IGAC según las condiciones NNR+NNT con respecto a las estaciones IGS05 y las coordenadas de la combinación semanal de la red global del IGS.

5. Principales problemas presentados durante el período de funcionamiento del centro de procesamiento IGAC

Desde la semana 1395 en que se inició el experimento propuesto por el SIRGAS-GTI en Río de Janeiro, ha sido necesario superar, además de las etapas propias de aprendizaje y adquisición de la destreza necesaria para la operabilidad efectiva del centro de procesamiento, los siguientes inconvenientes:

- Los servidores donde se deposita la información de las estaciones como BANS, CRCS, ETCG, MARA y RIOP, presentan dificultad para acceder a la información, o retraso en la subida (*upload*) de los datos; esto a pesar que el cálculo se realiza 3 semanas después del día de observación;
- La estación ETCG no apareció durante varias semanas en los reportes, porque se modificó el acceso a su servidor y el IGAC no fue informado oportunamente. Actualmente se utiliza el ftp del DGFI para acceder a los datos. En este mismo servidor se ubica la estación MARA;
- CART, FQNE y otras estaciones de Colombia, disponen la información en el servidor días después de que los datos son obtenidos del conjunto de servidores; esto no permite que sean procesadas y en ocasiones retrasan la entrega de la solución en los tiempos estipulados;
- La estación S061 no fue incluida en varios reportes semanales, debido a problemas de comunicación con el centro de administración;
- La estación BRFT presentó problemas en los datos Rinex durante un par de semanas; DGFI lo detectó y lo corrigió; sin embargo, el IGAC no lo hizo y omitió esa estación en dos semanas consecutivas;
- El traslado del software del PC de oficina al servidor de administración, en el IGAC, ocasionó algunos inconvenientes técnicos en el funcionamiento y retrasos en el reporte semanal;

6. Conclusiones y perspectivas

A partir de las estadísticas y comparaciones presentadas, es posible observar que el centro de

procesamiento IGAC ha venido mejorando consistentemente en dos aspectos esenciales: Oportunidad y calidad. Lo anterior se evidencia, principalmente, mediante las fechas de reporte de la soluciones semanales remitidas al servidor del DGFI y su cotejo con las fechas límite establecidas en las resoluciones de Río de Janeiro (ver anexo 2). De otra parte, ha quedado demostrado que la consistencia interna de la red procesada por el IGAC se equipara a la calidad reportada por el IGS-RNAAC-SIR en su procesamiento semanal de la red SIRGAS-CON.

De acuerdo con los resultados obtenidos y con el análisis realizado se evidencia la capacidad del IGAC para asumir la responsabilidad de convertirse en un centro de procesamiento SIRGAS, dada la experiencia y el trabajo desarrollado como centro experimental. Los resultados presentados en este reporte, la experiencia en el manejo del software y la capacidad tecnológica e informática, ponen de manifiesto la potencialidad del IGAC para procesar un mayor número de estaciones cuando así lo disponga SIRGAS. De igual manera, el conocimiento y destrezas adquiridos con el software Bernese permiten al IGAC extender su capacidad de procesamiento y análisis hacia otras aplicaciones e investigaciones científicas, en consonancia con las definiciones y propuestas generadas por los Grupos de Trabajo de SIRGAS.

Dentro de las perspectivas futuras del IGAC en su interacción con SIRGAS, está su consolidación como un centro de procesamiento oficial, siguiendo los criterios y estándares definidos por el SIRGAS-GTI. Igualmente, si hacia el futuro SIRGAS dispone habilitar un nuevo centro de combinación, el IGAC está en capacidad de asumir el reto para lo cual desearía postularse como candidato. Finalmente, IGAC podría consolidarse como centro de capacitación para los países que aun están en proceso de migrar a SIRGAS sus sistemas de referencia locales.

Anexo 1. Antenas, receptores y altura instrumental incluidos en el análisis semanal de las estaciones SIRGAS-CON procesadas por el IGAC entre las semanas GPS 1395 – 1468.

Estación	Período		Receptor	Antena	Altura instrumental
	desde	hasta			
ANDS	2007 05 07	Hoy	LEICA GRX1200	LEIAT504 LEIS	0,0000
APTO	2007 11 01	Hoy	ASHTECH UZ-12	ASH701945E_M SNOW	0,0000
AREQ	2006 05 21	Hoy	ASHTECH UZ-12	AOAD/M_T JPLA	0,0610
BANS	2006 01 09	Hoy	TRIMBLE 5700	TRM29659.00 NONE	0,0000
BDOS	2004 06 07	Hoy	ASHTECH UZ-12	ASH700936E_C SNOW	0,0000
BERR	2007 05 25	Hoy	TPS GB-1000	TPSCR4 CONE	0,0000
BOGA	2005 08 21	Hoy	LEICA GRX1200	LEIAT504 NONE	1,3720
BOGT	2007 12 13	Hoy	ASHTECH UZ-12	ASH701945E_M NONE	0,0610
BOGT	2007 08 16	2007 12 13	ASHTECH UZ-12	ASH701945G_M NONE	0,0610
BOGT	2005 07 12	2007 08 16	ASHTECH UZ-12	ASH701945G_M NONE	0,0610
BOMJ	1997 02 18	Hoy	TRIMBLE 4000SSI	TRM29659.00 NONE	0,0080
BQLA	2007 09 15	Hoy	ASHTECH UZ-12	ASH701945E_M SNOW	0,0000
BRAZ	2007 03 13	Hoy	TRIMBLE NETRS	TRM41249.00 NONE	0,0080
BRAZ	1998 04 28	2007 03 12	TRIMBLE 4000SSI	AOAD/M_T NONE	0,0080
BRFT	2005 09 06	Hoy	LEICA GRX1200PRO	LEIAT504 NONE	0,0083
BRMU	2006 08 01	Hoy	TRIMBLE 5700	TRM29659.00 UNAV	0,0000
BUCA	2005 07 05	Hoy	LEICA GRX1200	LEIAT504 LEIS	0,0000
BUEN	2005 07 05	Hoy	TPS GB-1000	TPSCR4 CONE	0,0000
CALI	2004 02 10	Hoy	TPS LEGACY	TPSCR4 CONE	0,0000
CAM2	2003 01 20	Hoy	TRIMBLE 5700	TRM41249.00 NONE	0,0807
CART	2000 02 01	Hoy	LEICA CRS1000	LEIAT504 LEIS	0,0006
CBSB	2005 09 01	Hoy	TRIMBLE NETRS	TRM41249.00 NONE	0,0000
CHET	2003 01 17	Hoy	TRIMBLE 5700	TRM41249.00 NONE	0,0898
CHIH	2003 01 17	Hoy	TRIMBLE 5700	TRM41249.00 NONE	0,1807
CHPI	2005 06 23	Hoy	ASHTECH UZ-12	ASH701945C_M NONE	0,0792
CIC1	1999 08 18	Hoy	ROGUE SNR-8000	AOAD/M_T NONE	0,0793
COL2	2003 01 17	Hoy	TRIMBLE 5700	TRM41249.00 NONE	0,1067
CRCS	2006 02 01	Hoy	TRIMBLE 5700	TRM29659.00 NONE	0,0160
CRO1	2006 02 24	Hoy	ASHTECH UZ-12	ASH701945G_M JPLA	0,0814
CUCU	2004 02 12	Hoy	TPS LEGACY	TPSCR4 CONE	0,0000
CULC	2007 10 01	Hoy	TRIMBLE 5700	TRM41249.00 NONE	0,0927
CULI	2003 01 17	Hoy	TRIMBLE 5700	TRM41249.00 NONE	0,0827
DORA	2006 02 16	Hoy	TPS GB-1000	TPSCR4 CONE	0,0000
ELEN	2001 12 08	Hoy	TRIMBLE 4700	TRM29659.00 UNAV	0,0000
ETCG	1980 01 01	Hoy	TRIMBLE 5700	TRM41249.00 NONE	0,3240
EXU0	2005 06 30	Hoy	TRIMBLE NETRS	TRM41249.00 NONE	0,1310
FLOR	2006 11 01	Hoy	TPS GB-1000	TPSCR4 CONE	0,0000
FQNE	2007 09 09	Hoy	LEICA GX1220	LEIAT504 LEIS	0,0000
GCGT	2007 01 19	Hoy	TRIMBLE NETRS	TRM41249.00 NONE	0,0000
GLPS	2002 03 08	Hoy	ASHTECH Z-XII3	ASH701945B_M SCIT	0,0083
GOLD	2000 06 30	Hoy	ASHTECH Z-XII3	AOAD/M_T NONE	0,0254
GRE0	2007 06 26	Hoy	TRIMBLE NETRS	TRM41249.00 NONE	0,0000
GTK0	2007 06 27	Hoy	TRIMBLE NETRS	TRM41249.00 NONE	0,0000

Estación	Período		Receptor	Antena	Altura instrumental
	desde	hasta			
GOUG	1998 01 08	Hoy	TRIMBLE 4000SSI	TRM29659.00 TCWD	0,0030
GUAT	2000 07 28	Hoy	TRIMBLE 4000SSI	TRM29659.00 UNAV	0,0000
GUAV	2008 02 27	Hoy	LEICA GRX1200	LEIAT504 LEIS	0,0000
HER2	2004 11 29	Hoy	TRIMBLE 5700	TRM41249.00 NONE	0,1767
IBAG	2007 06 01	Hoy	ASHTECH UZ-12	ASH701945E_M SNOW	0,0000
IBAG	2006 02 18	2007 05 31	TPS GB-1000	TPSCR4 CONE	0,0000
INEG	2000 02 06	Hoy	TRIMBLE 4700	TRM29659.00 NONE	0,0705
IQQE	2004 07 05	Hoy	ASHTECH Z-XII3	ASH700936D_M SNOW	0,0000
JAMA	2006 06 16	Hoy	ASHTECH UZ-12	AOAD/M_TA_NGS SNOW	0,0000
KOUR	2008 01 15	Hoy	JPS LEGACY	ASH701946.3 NONE	0,0450
KOUR	2007 06 20	2008 01 06	ASHTECH UZ-12	ASH701945C_M NONE	0,0450
KOUR	2006 10 12	2007 06 20	JPS LEGACY	ASH701945C_M NONE	0,0450
KOUR	2004 09 30	2006 10 12	ASHTECH UZ-12	ASH701945C_M NONE	0,0450
KYW1	2003 06 03	Hoy	ASHTECH Z-XII3	ASH700829.3 SNOW	0,0000
LPAZ	2003 01 17	Hoy	TRIMBLE 5700	TRM41249.00 NONE	0,0817
MANA	2000 05 13	Hoy	TRIMBLE 4000SSI	TRM29659.00 UNAV	0,0000
MARA	1998 02 24	Hoy	LEICA SR9500	LEIAT303 NONE	0,0445
MDO1	2007 02 07	Hoy	ASHTECH UZ-12	AOAD/M_T JPLA	0,0610
MDO1	2004 12 07	2007 02 07	ROGUE SNR-8000	AOAD/M_T JPLA	0,0610
MEDE	2007 10 01	Hoy	ASHTECH UZ-12	ASH701945E_M SNOW	0,0000
MEDE	2005 07 24	2007 07 22	LEICA GRX1200	LEIAT504 LEIS	0,0000
MERI	2003 01 17	Hoy	TRIMBLE 5700	TRM41249.00 NONE	0,0817
MEXI	2003 01 17	Hoy	TRIMBLE 5700	TRM41249.00 NONE	0,0837
MOTE	2006 03 06	Hoy	LEICA GRX1200	LEIAT504 LEIS	0,0000
MTY2	2003 09 01	Hoy	TRIMBLE 5700	TRM41249.00 NONE	0,0860
NAS0	2007 06 25	Hoy	TRIMBLE NETRS	TRM41249.00 NONE	0,0000
NEVA	2005 11 18	Hoy	LEICA GRX1200	LEIAT504 LEIS	0,0000
OAX2	2003 01 13	Hoy	TRIMBLE 5700	TRM41249.00 NONE	0,1317
PERA	2004 02 12	Hoy	TPS LEGACY	TPSCR4 CONE	0,0000
PIE1	2007 01 23	Hoy	ASHTECH UZ-12	ASH701945E_M NONE	0,0610
PIE1	2005 06 23	2007 01 23	ASHTECH UZ-12	AOAD/M_T NONE	0,0610
POPA	2006 06 29	Hoy	LEICA GRX1200	LEIAT504 LEIS	0,0000
PSTO	2005 07 14	Hoy	LEICA GRX1200	LEIAT504 LEIS	0,0000
PUR3	1997 04 04	Hoy	ASHTECH Z-XII3	ASH700829.3 SNOW	0,0000
QUIB	2008 02 01	Hoy	TPS GB-1000	TPSCR4 CONE	0,0000
RIOH	2005 10 24	Hoy	TPS GB-1000	TPSCR4 CONE	0,0000
RIOP	2007 05 01	Hoy	TRIMBLE 4000SSI	TRM29659.00 NONE	0,0729
S061	1980 01 06	Hoy	ASHTECH Z-XII3	ASH700936B_M SNOW	0,0000
SAMA	2006 05 04	Hoy	TPS GB-1000	TPSCR4 CONE	0,0000
SCUB	2000 12 07	Hoy	ASHTECH Z-XII3	ASH700936C_M SNOW	0,0460
SMRT	2007 05 23	Hoy	TRIMBLE NETRS	TRM41249.00 NONE	0,0000
SSIA	2007 03 22	Hoy	TRIMBLE NETRS	TRM29659.00 UNAV	0,0000
SSIA	2000 09 28	2007 03 22	TRIMBLE 4000SSI	TRM29659.00 UNAV	0,0000
TAMP	2003 01 17	Hoy	TRIMBLE 5700	TRM41249.00 NONE	0,0947
TOL2	2003 01 17	Hoy	TRIMBLE 5700	TRM41249.00 NONE	0,0947
TUMA	2006 11 01	Hoy	TPS GB-1000	TPSCR4 CONE	0,0000

Estación	Período		Receptor	Antena	Altura instrumental
	desde	hasta			
TUNA	2005 10 18	Hoy	TPS GB-1000	TPSCR4 CONE	0,0000
UGTO	2007 05 31	Hoy	TRIMBLE 5700	TRM41249.00 NONE	0,0678
UNSA	2004 06 09	Hoy	ASHTECH Z-XII3	AOAD/M_T NONE	0,0460
VALL	2004 02 12	Hoy	TPS LEGACY	TPSCR4 CONE	0,0000
VIL2	2003 01 20	Hoy	TRIMBLE 5700	TRM41249.00 NONE	0,0707
VIVI	2005 07 05	Hoy	LEICA GRX1200	LEIAT504 LEIS	0,0000
YOPA	2005 11 22	Hoy	LEICA GRX1200	LEIAT504 LEIS	0,0000

Anexo 2. Cronograma de entrega de las soluciones semanales del IGAC.

Semana	Fecha normal	Fecha límite de entrega	Fecha en DGFI	Causa probable retraso
1395	2006-10-04	2006-10-28	2007-02-01	
1396	2006-10-11	2006-11-04	2007-02-01	
1397	2006-10-18	2006-11-11	2007-02-01	
1398	2006-10-25	2006-11-18	2007-02-01	
1399	2006-11-01	2006-11-25	2007-02-01	
1400	2006-11-08	2006-12-02	2007-02-01	
1401	2006-11-15	2006-12-09	2007-02-01	
1402	2006-11-22	2006-12-16	2007-02-01	
1403	2006-11-29	2006-12-23	2007-02-01	
1404	2006-12-06	2006-12-30	2007-02-01	
1405	2006-12-13	2007-01-06	2007-02-01	
1406	2006-12-20	2007-01-13	2007-02-06	
1407	2006-12-27	2007-01-20	2007-02-01	
1408	2007-01-03	2007-01-27	2007-02-06	
1409	2007-01-10	2007-02-03	2007-02-14	
1410	2007-01-17	2007-02-10	2007-02-08	
1411	2007-01-24	2007-02-17	2007-02-21	
1412	2007-01-31	2007-02-24	2007-02-27	
1413	2007-02-07	2007-03-03	2007-04-13	
1414	2007-02-14	2007-03-10	2007-04-13	
1415	2007-02-21	2007-03-17	2007-04-13	
1416	2007-02-28	2007-03-24	2007-04-15	
1417	2007-03-07	2007-03-31	2007-04-23	
1418	2007-03-14	2007-04-07	2007-04-20	
1419	2007-03-21	2007-04-14	2007-04-25	
1420	2007-03-28	2007-04-21	2007-04-26	Equivocación fechas
1421	2007-04-04	2007-04-28	2007-04-30	Equivocación fechas
1422	2007-04-11	2007-05-05	2007-05-16	Equivocación fechas
1423	2007-04-18	2007-05-12	2007-05-16	Equivocación fechas
1424	2007-04-25	2007-05-19	2007-05-30	Equivocación fechas
1425	2007-05-02	2007-05-26	2007-05-30	Equivocación fechas
1426	2007-05-09	2007-06-02	2007-06-30	
1427	2007-05-16	2007-06-09	2007-06-13	
1428	2007-05-23	2007-06-16	2007-06-14	
1429	2007-05-30	2007-06-23	2007-06-21	
1430	2007-06-06	2007-06-30	2007-06-27	
1431	2007-06-13	2007-07-07	2007-07-06	
1432	2007-06-20	2007-07-14	2007-07-18	
1433	2007-06-27	2007-07-21	2007-07-19	
1434	2007-07-04	2007-07-28	2007-08-14	Vacaciones
1435	2007-07-11	2007-08-04	2007-08-14	Vacaciones
1436	2007-07-18	2007-08-11	2007-08-15	Vacaciones
1437	2007-07-25	2007-08-18	2007-08-21	Vacaciones
1438	2007-08-01	2007-08-25	2007-08-24	
1439	2007-08-08	2007-09-01	2007-08-28	

Semana	Fecha normal	Fecha límite de entrega	Fecha en DGFI	Causa probable retraso
1440	2007-08-15	2007-09-08	2007-09-03	
1441	2007-08-22	2007-09-15	2007-09-11	
1442	2007-08-29	2007-09-22	2007-09-18	
1443	2007-09-05	2007-09-29	2007-09-21	
1444	2007-09-12	2007-10-06	2007-10-02	
1445	2007-09-19	2007-10-13	2007-10-05	
1446	2007-09-26	2007-10-20	2007-10-12	
1447	2007-10-03	2007-10-27	2007-10-19	
1448	2007-10-10	2007-11-03	2007-10-29	
1449	2007-10-17	2007-11-10	2007-11-02	
1450	2007-10-24	2007-11-17	2007-11-13	
1451	2007-10-31	2007-11-24	2007-11-20	
1452	2007-11-07	2007-12-01	2007-11-23	
1453	2007-11-14	2007-12-08	2007-12-26	Diciembre comisión
1454	2007-11-21	2007-12-15	2007-12-26	Diciembre comisión
1455	2007-11-28	2007-12-22	2007-12-26	Diciembre comisión
1456	2007-12-05	2007-12-29	2007-12-28	
1457	2007-12-12	2008-01-05	2008-01-08	No datos cambio de año
1458	2007-12-19	2008-01-12	2008-01-08	
1459	2007-12-26	2008-01-19	2008-01-11	
1460	2008-01-02	2008-01-26	2008-01-21	
1461	2008-01-09	2008-02-02	2008-02-08	Error en archivos Rinex
1462	2008-01-16	2008-02-09	2008-02-11	Error en archivos Rinex
1463	2008-01-23	2008-02-16	2008-02-11	
1464	2008-01-30	2008-02-23	2008-02-15	
1465	2008-02-06	2008-03-01	2008-02-27	
1466	2008-02-13	2008-03-08	2008-03-07	
1467	2008-02-20	2008-03-15	2008-03-13	
1468	2008-02-27	2008-03-22	2008-03-18	
1469	2008-03-05	2008-03-29	2008-03-26	
1470	2008-03-12	2008-04-05	2008-04-01	

Anexo 3. Series de tiempo de las estaciones SIRGAS-CON procesadas por el IGAC como Centro Experimental de Procesamiento SIRGAS entre las semanas GPS 1395 y 1468.

