

Instituto Geográfico Militar
Proceso de Geodesia – Subproceso de Control Horizontal (CEPGE - REGME)



ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR EL CENTRO DE PROCESAMIENTO DE DATOS GNSS DEL ECUADOR (CEPGE), COMO CENTRO OFICIAL DE SIRGAS, A PARTIR DEL 1 DE ENERO DE 2010.

INDICE

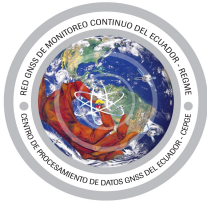
- I. INTRODUCCIÓN**
- II. ANTECEDENTES**
- III. ACTIVIDADES REALIZADAS**

Actividad 1: Centro de Procesamiento de datos GNSS del Ecuador (CEPGE)

Actividad 2: Red GNSS de Monitoreo Continuo del Ecuador (REGME)

- IV. PRINCIPALES APLICACIONES DE LA REGME**
- V. VENTAJAS Y RESULTADOS OBTENIDOS**
- VI. ESTRUCTURA DEL EQUIPO TECNICO REGME - CEPGE**





Instituto Geográfico Militar
Proceso de Geodesia – Subproceso de Control Horizontal (CEPGE - REGME)



ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR EL CENTRO DE PROCESAMIENTO DE DATOS GNSS DEL ECUADOR (CEPGE), COMO CENTRO OFICIAL DE SIRGAS, A PARTIR DEL 1 DE ENERO DE 2010.

I. Introducción

Actualmente, la única forma de mantener actualizado un marco geodésico de referencia nacional es a través de estaciones GNSS (Global Navigation Satellite System) de monitoreo continuo, para considerar en los cálculos la cuarta coordenada geodésica, el tiempo; sin considerar esta coordenada, el marco de referencia va perdiendo consistencia en el transcurso del tiempo. Operativamente, en los levantamientos GPS se reducen los costos de las campañas de campo, ya que disminuiría la colocación de puntos bases, es decir, el ahorro se verá reflejado en menor número de personas y logística.

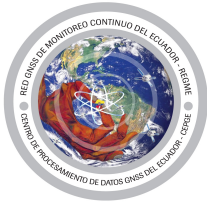
El Instituto Geográfico Militar, como Organismo rector de la cartografía en el Ecuador, se ha propuesto el objetivo de mantener un Marco Geodésico de Referencia Nacional actualizado y compatible con las técnicas de posicionamiento disponibles en la actualidad, como son los sistemas satelitales de navegación global: GPS, GLONASS y en un futuro cercano GALILEO.

II. Antecedentes

El IGM consiente de los problemas presentados en el Ecuador por la incompatibilidad entre el uso masivo de los sistemas satelitales de navegación global (GNSS) como el sistema GPS y los datums horizontales clásicos como el PSAD 56 (Provisional South American Datum of 1956), se propuso la meta de proporcionar un Marco Geodésico acorde a las necesidades actuales y entró a formar parte del proyecto SIRGAS (Sistema de Referencia Geocéntrico para las AméricaS) para determinar su Red Nacional GPS enlazada al Sistema Geodésico de Referencia ITRS (International Terrestrial Reference System), mantenido por el IERS (International Earth rotation and Reference Systems Service) lo cual garantiza que continuará siempre actualizado de acuerdo a los requerimientos de georeferenciación del nuevo milenio.

Con este propósito, el IGM, con el apoyo de instituciones públicas y privadas del país, ha establecido a partir del año 2008, la Red GNSS de Monitoreo Continuo del Ecuador (REGME), que es un conjunto de estaciones GNSS (GPS+GLONASS) de monitoreo continuo, enlazadas a la Red Nacional GPS del Ecuador (RENAGE) y a la Red Continental SIRGAS-CON (<http://www.sirgas.org>).

La REGME, actualmente está conformada por 8 estaciones: QUI1, RIOP, GLPS, CUEC, PTEC, GYEC, LJEC, ESMR; distribuidas a lo largo del territorio nacional, las cuales captan datos GNSS las 24 horas del día, los 365 días del año, proporcionando información necesaria para realizar el procesamiento diferencial de información GPS, sin necesidad de salir al campo para la colocación de bases



Instituto Geográfico Militar
Proceso de Geodesia – Subproceso de Control Horizontal (CEPGE - REGME)



GPS, que muchas veces generan problemas de logística y accesibilidad a los puntos; así como aumento del presupuesto.

Paralelamente, el IGM, estableció el Centro de Procesamiento de Datos GNSS del Ecuador (CEPGE), el cual inició sus actividades como Centro de Procesamiento Experimental de SIRGAS a partir del 1 de Enero de 2009.

El 1 de enero de 2010 (luego de un riguroso periodo de pruebas y evaluaciones por parte del comité científico de SIRGAS), el Centro de Procesamiento de Datos GNSS del Ecuador, es declarado Centro Oficial por parte del Comité Ejecutivo de SIRGAS.

III. **ACTIVIDADES REALIZADAS POR EL CEPGE, COMO CENTRO OFICIAL DE SIRGAS, A PARTIR DEL 1 DE ENERO DE 2010.**

ACTIVIDAD 1: CENTRO DE PROCESAMIENTO DE DATOS GNSS DEL ECUADOR (CEPGE)

El CEPGE, inició funciones como Centro de Procesamiento Experimental de SIRGAS “ECU”, a partir del 1 de Enero de 2009.

A partir de esta fecha, el CEPGE, ajustó sus estrategias de cálculo a las definidas por SIRGAS; cumpliendo con el procesamiento semanal de 30 estaciones y reportando regularmente soluciones libres (loosely constrained) para las coordenadas de las estaciones en formato SINEX. Estas soluciones son evaluadas por los centros de combinación SIRGAS (DGFI e IBGE) para establecer la confiabilidad y calidad de los cálculos realizados.

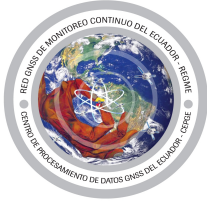
En la actualidad, el CEPGE, ha sido declarado y reconocido por parte del comité ejecutivo del Sistema de Referencia Geocéntrico para las AméricaS (SIRGAS) como Centro de Procesamiento Oficial “ECU”, a partir del 1 de Enero de 2010.

Al momento, el CEPGE cumple con el procesamiento semanal de una red de 73 estaciones ubicadas a lo largo del continente americano.

ACTIVIDAD 2: RED GNSS DE MONITOREO CONTINUO DEL ECUADOR REGME

En el transcurso de este año, el IGM conjuntamente con la participación de varias instituciones del estado, ha realizado grandes esfuerzos para ampliar la densificación de la REGME con más estaciones GNSS de monitoreo continuo, consiguiendo instalar seis estaciones adicionales las cuales se encuentran en periodo de pruebas de funcionamiento, comunicación y transmisión de datos. Se espera que en los próximos meses sean incorporadas a la Red SIRGAS_Con.

Para evitar pérdida de información generada por las estaciones de la REGME, se está ejecutando un plan de mantenimiento, el cual consiste en equipar las



Instituto Geográfico Militar
Proceso de Geodesia – Subproceso de Control Horizontal (CEPGE - REGME)



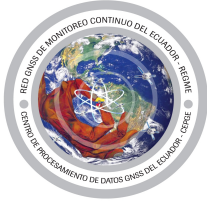
estaciones con una fuente de alimentación de energía externa (autónoma), a través de un sistema de paneles solares fotovoltaicos que permitan suministrar suficiente energía para el óptimo funcionamiento del receptor, antena y equipo de comunicación (router, módem, etc).

El sistema de energía externa (autónoma), permitirá la total independencia del uso de energía proveniente del tendido eléctrico nacional, garantizando la disponibilidad de la información y aportando ecológicamente al uso de fuentes de energía alternativas.

Imagen No.1: Red de estaciones SIRGAS_Con procesada por el CEPGE IGM – Ec



Fuente: http://www.sirgas.org/fileadmin/images/ECU_network.png, 2010



Instituto Geográfico Militar
Proceso de Geodesia – Subproceso de Control Horizontal (CEPGE - REGME)



IV. PRINCIPALES APLICACIONES DE LA REGME

Las principales aplicaciones que actualmente se están desarrollando con el uso de los datos que genera la REGME y el CEPGE son las siguientes:

- I. Toma de fotografía aérea analógica
- II. Toma de fotografía aérea digital
- III. Captura de puntos con tecnología LIDAR
- IV. Sistema administrador de vuelos fotogramétricos con GPS aerotransportado
- V. Participación del proyecto internacional SACCSA (SISTEMA DE AUMENTACIÓN PARA EL CARIBE, CENTRO Y SUDAMÉRICA) a través de la entrega de datos generados por la estación GNSS GYEC (Guayaquil – Ecuador).
- VI. Generación de Cartografía nacional
- VII. Proyectos de Catastro
- VIII. Delimitación de zonas protegidas
- IX. Estudios de Geodinámica:
 1. Series temporales para el estudio e interpretación de la deformación de las placas tectónicas de la costa.
 2. Series temporales para el estudio e interpretación de la deformación del suelo y de la fallas geológicas,
 3. Las estaciones de la REGME junto con otros equipos (inclinómetros y sensores sísmicos) sirven para el monitoreo volcánico permanente realizado por el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional.
- X. Proyectos de Ingeniería, entre otros.

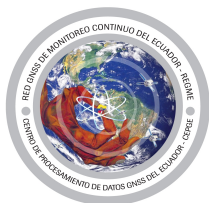
V. VENTAJAS Y LOGROS OBTENIDOS

En el transcurso del tiempo el CEPGE a cumplido con el procesamiento de:

Centro Experimental desde el 1 de Enero hasta el 31 de Diciembre de 2009
Procesamiento de 53 semanas GPS, ajustadas a los estándares de procesamiento emitidas por SIRGAS.

Centro Oficial de Procesamiento ECU, a partir del 1 de enero de 2010
A cumplido con el procesamiento semanal de manera oportuna, incluyendo un total de 73 estaciones de la red SIRGAS_Con.

La posibilidad de mantener un centro de procesamiento y una red de monitoreo continuo en el IGM de Ecuador, permite obtener la ventaja de unificar todas las actividades basadas en sistemas posicionamiento satelital, enlazadas a un único Sistema de Referencia adoptado por el país. La REGME, materializa el Sistema de Referencia Nacional.



Instituto Geográfico Militar
Proceso de Geodesia – Subproceso de Control Horizontal (CEPGE - REGME)



El favorable y continuo incremento de estaciones de monitoreo continuo en la región, compromete a los Centros Locales de Procesamiento SIRGAS, automatizar cada vez sus procesos, principalmente el relacionado con la descarga de la información de las estaciones para cumplir con el respectivo procesamiento semanal.

Con el fin de evitar el proceso de descarga manual de la información, se diseñó un script, el cual automatiza todo este proceso.

El script de la aplicación está desarrollado bajo comandos MS-DOS, utilizando ficheros batch (es un archivo de texto que contiene comandos a ejecutar en un intérprete de comandos propios de DOS).

Esta es la forma de automatizar procesos (copiar, pegar, renombrar, descargar y enviar datos). De esta manera, evitamos procesos rutinarios y monótonos, ahorrando tiempo y permitiendo que los datos sean descargados de manera oportuna y eficiente.

Adicionalmente, esta aplicación tiene la funcionalidad de conectarse con otras interfaces por línea de comandos como por ejemplo, programas de compresión y descompresión de archivos (pkunzip, wget, 7zip, etc), facilitando aún más el trabajo para la descarga de datos.

El proceso de automatización, también se lo realizó para ejecutar el control de calidad de los archivos RINEX generados por la REGME, usando el TEQC. Este proceso se ejecuta previo a la publicación de los datos RINEX en el FTP del IGM_Ec.

VI. ESTRUCTURA DEL EQUIPO TÉCNICO REGME - CEPGE

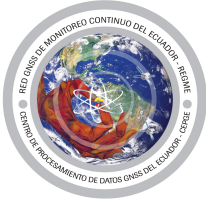
Todas las actividades realizadas, así como los resultados obtenidos, son fruto del compromiso y espíritu de colaboración que cada uno de los colaboradores que conforman el equipo técnico de la REGME - CEPGE, han realizado.

El equipo técnico de trabajo está conformado por:

Nombre	Contacto
Ing. David A. Cisneros R	dcisneros@mail.igm.gov.ec
Geo. Miguel A. Bayas B.	vamores@mail.igm.gov.ec
Geo. Marco V. Amores P.	mbayas@mail.igm.gov.ec

Elaborado:

Ing. David A. Cisneros Revelo
RED GNSS DE MONITOREO CONTINUO
CENTRO DE PROCESAMIENTO DE DATOS GNSS
INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR DEL ECUADOR



Instituto Geográfico Militar
Proceso de Geodesia – Subproceso de Control Horizontal (CEPGE - REGME)



Palabras Clave:

REGME: RED GNSS DE MONITOREO CONTINUO DEL ECUADOR

CEPGE: CENTRO DE PROCESAMIENTO DE DATOS GNSS DEL ECUADOR

EMC: ESTACIÓN DE MONITOREO CONTINUO

IGS: International GNSS Service

DGFI: Deutsches Geodätisches Forschungsinstitut

IBGE: Instituto Brasileño de Geografía y Estadística

SIRGAS: Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas

GNSS: Global Navigation Satellite System - Sistemas Satelitales de Navegación Global

GPS: Global Positioning System

FTP: File Transfer Protocol - Protocolo de Transferencia de Archivos

RINEX: Receiver INdependent EXchange format - Formato Independiente de Intercambio

QUI1: Quito

RIOP: Riobamba

GLPS: Galápagos

CUEC: Cuenca

PTEC: Portoviejo

GYEC: Guayaquil

LJEC: Loja

ESMR: Esmeraldas