Edición Especial

El Geofísico

BOLETÍN INFORMATIVO DEL INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ AÑO 2 Nº 3 ENERO - JUNIO 2011

RED SÍSMICA SATELITAL PARA ALERTA TEMPRANA DE TSUNAMIS REDSSAT-IGP / 2011

PERÚ | Ministerio del Ambiente | Instituto Geofísico del Perú | IGP

Instituto Geofísico del Perú

Consejo Directivo

Presidente Ejecutivo
Dr. Ronald Woodman Pollitt

Vicepresidente
Ing. Alberto Giesecke Matto

Miembro
Dr. Antonio Mabres Torelló

Miembro
Dr. Jorge Alva Hurtado

Miembro
Dr. Juan Tarazona Barboza

Secretario
Dr. Jorge Chau Chong-Shing

Responsable de Edición
Dr. Hernando Tavera

Editor
Lic. Rosana Ramírez Durá
rosana.ramirez@igp.gob.pe
Telf.: 317-2300 anexo 109

Revista Editada por:
Instituto Geofísico del Perú
Calle Badajoz 169 Mayorazgo
IV Etapa Ate
Lima 03
Teléfono: (511) 3172300

www.igp.gob.pe

SUMARIO

3 Editorial

4 Edicion Especial - La Red Sismica Satelital para la Alerta Temprana de Tsunamis - REDSSAT-IGP

7 El IGP en eventos internacionales

9 Fortalecimiento Institucional

10 Entrevista - Ing. Alberto Giesecke

12 Fortalecimiento Institucional

14 Novedades y Misceláneos

Editorial

El tsunami generado por el gran terremoto de Sumatra (2004) alertó al mundo sobre lo peligroso que puede ser este fenómeno: 250,000 muertes! Lo más destacable de este desastre es que las muertes pudieron ser reducidas a una fracción de las ocurridas, si las autoridades de los países afectados hubieran escuchado a sus científicos, quienes les proponían un sistema de alarma que alertaría a la población de su ocurrencia. Hoy en día ya tienen uno, altamente sofisticado, pero desafortunadamente demasiado tarde.

Este terremoto y el acaecido en Pisco el 15 de agosto de 2007 ---el cual generó un tsunami con niveles de inundación entre los 6 y 10 metros sobre el nivel del mar al sur de la Península de Paracas--- y el colapso de las comunicaciones telefónicas nos hizo ver lo vulnerable que era nuestra red sismológica ante la ocurrencia de un sismo y tsunami de esta magnitud, y así se lo hicimos saber a las autoridades financieras del gobierno. Hay que recordar que el tsunami generado por un sismo se toma aproximadamente unos 15 minutos antes de que la primera ola llegue a las costas más cercanas, lo que permite dar una alarma a la población con la consiguiente reducción de perdidas de vida por este fenómeno. Se escribió una propuesta para una red más robusta, la cual incluía principalmente comunicaciones directas vía satélite entre siete nuevos sismómetros ubicados convenientemente en diferentes puntos de nuestro territorio y el Servicio Sismológico Nacional del Instituto Geofísico del Perú, el cual sería el responsable de dar la alerta a la población a través de INDECI y la Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN) de la Marina. La propuesta no fue acogida hasta días después de la ocurrencia del sismo y tsunami del sur de Chile del 27 de febrero de 2010, dos años y medio después.

En esta edición de nuestro boletín estamos reportando el avance de este proyecto, el cual estaremos inaugurando próximamente. El mensaje que queremos dar en esta editorial es que los tomadores de decisión deben tener mayor confianza en nuestras instituciones científicas; la demora en la financiación de nuestro proyecto no debió existir, menos aun cuando no existió un requerimiento con mayores elementos de juicio.

Dr. Ronald Woodman Pollitt
Presidente Ejecutivo

LA RED SISMICA SATELITAL PARA LA ALERTA TEMPRANA DE TSUNAMIS - REDSSAT-IGP

Cada lugar en el planeta en el que vivimos no está libre de peligros naturales que pueden generar grandes desastres; entre ellos, sin duda alguna, uno de los más destructores son los sismos de gran magnitud. Para comprender su origen y consecuencias, es fundamental contar con una infraestructura adecuada de observación y medicion que permita, a partir de la información obtenida, precisar las areas potencialmente sismicas, areas probables de generar grandes sismos y escenarios de daños asociados directamente al comportamiento suelo-estructura. Por ejemplo, el sismo de Japón de 2011 no solo trajo muerte y destrucción sino produjo un tsunami que generó una cifra importante de pérdidas humanas y daños. En general, el mayor número y los más grandes sismos se han producido en el llamado Cinturón de Fuego del Océano Pacífico que considera a los paises que bordean dicho océano; ejemplos son los sismos ocurridos en la última década en America del Sur: Arequipa en 2001 con 8,2 grados de magnitud; Pisco en 2007, con 8,0; y Chile en 2010, con una magnitud de 8,8 grados.

Destrucción y desolación en la población de Pisco después del sismo del 15 de agosto, 2007 (8,0 M).

El Perú es parte de esta región, pues su borde occidental colisiona frontalmente con la placa de Nazca junto a Chile, Ecuador y Colombia, sobre una superficie de aproximadamente 7,500 km de longitud. La placa de Nazca y la Sudamericana están en continuo movimiento generando y liberando energía en forma de sismos y erupciones volcánicas. La ocurrencia de sismos nos permite considerar que ninguna ciudad de nuestro país está libre de ser afectada en algún momento por un sismo y, por lo tanto, es importante documentar su ocurrencia para generar bases de datos que ayuden a realizar aportes científicos y técnicos de utilidad para la población. Para ello es necesario contar con una red sísmica.

En el Perú, la red sísmica se desarrolla y expande de acuerdo al avance tecnologico utilizando distintos tipos de instrumental de detección y registro de movimientos causados por sismos. En los años 60, se utilizaron registros en papel fotográfico, mientras que recién en la década de los 90 se incorpora instrumental digital que permite la transmisión de la información a la sede central del Instituto Geofísico del Perú (IGP) por líneas telefónicas convencionales y telemetría. La Red Sísmica del Perú, a cargo del IGP, funciona actualmente con 40 estaciones de medición y registro de movimientos telúricos, debidamente distribuidas a la largo de todo el territorio nacional. Cada estación se encuentra instalada en puntos alejados de la población y cuenta con el instrumental necesario para su labor, manteniendo su operatividad mediante el uso de paneles solares, que generan la energía necesaria para su uso.

Estación sísmica de La Yarada (Tacna), integrante de la Red Sísmica Nacional.

Sin embargo, las experiencias sucedidas inmediatamente después de ocurridos los sismos de Arequipa en 2001 y Pisco en 2007 demostraron que el colapso y saturación de las líneas telefónicas generaba la imposibilidad de contar con la información básica necesaria para conocer los parámetros hipocentrales de los sismos, lo que origino un mayor tiempo de proceso antes de emitir los reportes sísmicos de manera oportuna. Ante esta evidente vulnerabilidad de los sistemas de comunicación, los investigadores y expertos del IGP evaluaron la posibilidad de modernizar la Red Sísmica Nacional y lograr que la información pueda ser recibida de mejor manera y en tiempo real utilizando comunicacoón por satélite. Para ello se logró el apoyo del Gobierno peruano, motivado, además, por los dramáticos sucesos de los sismos de Peru, Haití y Chile. Con una inversión de casi 3 millones de soles se iniciaron los trámites administrativos para la ejecución del proyecto "Red Sísmica Satelital para la Alerta Temprana de Tsunamis (REDSSAT-IGP)", el mismo que permitirá mediante un sistema integrado, optimizar el tiempo de adquisición de data y por ende emitir los reportes sismicos sobre alertas tempranas de tsunamis en menor tiempo.

Personal de Redes Geofísicas recibiendo el instrumental sísmico en la sede del IGP.

En octubre de 2010, el IGP recibe el instrumental sismico adquirido y con el apoyo de instituciones y empresas como Radio Television Peruana, la Municipalidad de Yauca, Southern Perú, la Misión Suiza en el Perú, el Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana y la Marina de Guerra del Perú se iniciaron los preparativos para su instalación y puesta en operatividad. La infraestructura que albergara a estas estaciones fue construida en 7 lugares dentro de las ciudades de Chiclayo, Toquepala, Yauca, Huancayo, Pucallpa, Iquitos y Madre de Dios.

Hacia finales de abril de 2011, la Red Sísmica Satelital para la Alerta Temprana de Tsunamis (REDSSAT-IGP) ya estaba completamente instalada y después de un periodo de prueba ya se encuentra operativa.

Del total de estaciones, cinco, las más cercanas a la costa presentan,, además de los sensores para registrar la velocidad de desplazamiento del suelo, cuentan con sensores de GPS y aceleración.

Personal de Redes Geofísicas durante la instalación de la estacion de Chiclayo.

En el Perú, los grandes sismos y especialmente aquellos que dan origen a tsunamis, tienen sus epicentros frente a la línea de costa, en el mar; y se originan en el proceso de colisión entre las placas de Nazca y la Sudamericana. Dependiendo del tamaño del área de fractura, el sismo es menos o más grande y puede producir desplazamientos horizontales bruscos del continente sudamericano en dirección del mar, del orden de 0,5 m como en el caso del sismo de Arequipa de 2001, 1,5 m para el sismo de Pisco de 2007 y de 3 m para el sismo de Chile de 2010. Estos desplazamientos movilizan de manera vertical grandes volúmenes de agua que, al caer por gravedad, se desplazan a grandes velocidades hacia las costas dando origen a los tsunamis.

De manera continua las estaciones satelitales registran el movimiento del suelo y la información es enviada al Servicio Sismológico Nacional (SSN), en la sede central del IGP. Al momento de producirse un sismo debido al desplazamiento de las placas, se emiten ondas sísmicas con determinadas caracteristicas que en su propagación deforman la superficie del suelo afectando principalmente a las estructuras. Estas ondas son transmitidas al satélite y retransmitidas al SSN para que en un tiempo minimo se disponga del respectivo reporte sísmico, el cual recibe la conformidad de los profesionales del IGP. Si el sismo presenta una magnitud igual o mayor a 7, se emite la "Alerta de tsunami" y la informacion es enviada a la Dirección de Hidrografia de la Marina de Guerra del Peru (DHN) y al Instituto Nacional de Defensa Civil a fin de evaluar la ocurrencia del tsunami y de los daños producidos por el sismo.

Paralelamente, profesionales del SSN del IGP proceden a realizar llamadas a nuestra red de colaboradores en el territorio nacional para conocer el nivel de sacudimiento del suelo y grado de perecepcion de la población. Dentro de un proyecto futuro, que ya se encuentra en marcha, se espera poder disponer de información instrumental sobre los niveles de sacudimiento del suelo a nivel nacional.

Con la puesta en operatividad de la REDSSAT-IGP, el Perú ha dado un gran paso hacia una mayor capacidad de ALERTAS ante la ocurrencia de tsunamis, y se sitúa a la par con otros países vecinos como Chile, Colombia y Ecuador. Este sistema es ajeno a los riesgos que pueden suceder al utilizar los sistemas públicos de comunicación en una situación de emergencia. Además, se encuentra activo los 365 días del año, lo cual permite al SSN del IGP tener rapidez, certeza y eficiencia en sus reportes sísmicos y alertas tempranas de tsunami.

La ampliación de esta red satelital es un objetivo en el corto plazo. El reciente sismo del Japón (9,0 M) produjo un tsunami con olas de hasta 12 metros de altura; ello ocasionó desolación, muerte y destrucción, sin embargo, la tragedia hubiera sido mucho mayor de no ser porque este país cuenta con una red sísmica satelital integrada que facilitaron la emision de las alertas respectivas a sus costas, con lo que se disminuyo la cantidad de víctimas.

Mapa que muestra la distribución y ubicación de las estaciones que integran la REDSSAT -IGP.

La información proporcionada por la REDSSAT-IGP, complementada con la proveniente de la RSN, nos permitirá entender mejor y conocer nuestro entorno con la naturaleza. Debemos continuar preparándonos: hay que saber lo que es estar en un país donde los sismos son parte de nuestro cotidiano vivir.

Con el funcionamiento de la Red Sísmica Satelital para Alertas Temprana de Tsunami, el Instituto Geofísico del Perú puede ahora, en menor tiempo adquirir las señales sismicas y, emitir reportes y/o alertas a fin de colaborar en salvar la mayor cantidad de vidas humanas en caso de un peligro natural cómo son los tsunamis.

El IGP en eventos internacionales

PCAIM: recuperando la historia de la evolución temporal de fuentes de deformación superficial

A fin de difundir el uso del "Principal Component Analysis-based Inversion Method (PCAIM)" fuera de Caltech y entre la Comunidad Latinoamericana, el Instituo Geofísico del Perú (IGP), en cooperación con el IRD, realizó el taller "PCAIM: recuperando la historia de la evolución temporal de fuentes de deformación superficial". La organización estuvo a cargo del Dr. Edmundo Norabuena, director del Área de Geodesia Espacial, y del Dr. Hugo Perfettini, del IRD. Las clases se desarrollaron del 13 al 15 de abril de 2011 y fueron dictadas por H. Perfettini y el Dr. Dominique Remy de GET Francia. En el curso participaron 11 expositores nacionales y 1 extranjero (Universidad de Chile).

PCAIM es un software diseñado con el propósito de facilitar la inversión de datos de series de tiempo de desplazamientos superficiales, deformación o inclinación para encontrar cómo evoluciona en el tiempo una fuente de deformación situada a cierta profundidad. La metodología del software fue desarrollada por Andrew Kositsky y Jean-Philippe Avouac de CALTECH; las aplicaciones de investigación fueron hechas por Andrew Kositsky, Hugo Perfettini, Nina Lin, y Marion Thomas, bajo los auspicios de CALTECH e IRD.

El software está desarrollado en MATLAB, a fin de hacerlo portable entre sistemas operativos y ha sido probado en plataformas Mac OS 10.4.6, Windows y Linux, así como versiones MATLAB 2008a, 2008b, 2009a.

Mientras que el programa no espera manejar todo tipo de data, se facilitan métodos estandarizados a través de los cuales el usuario puede modificar el código para incluir tipos de datos especiales y las funciones de Green (funciones que relacionan desplazamientos de superficie con fuentes de deformación a profundidad). La versión actual de PCAIM 1.0 puede manejar datos GPS continuos de 2 y 3 componentes, así como una combinación de datos GPS e InSAR, entre otros.

Además, los principales expositores fueron los creadores de "librerías" conocidas dentro del área de Computación Científica, como es el caso del Dr. Knepley (creador de PETSC), que es una famosa librería para resolver ecuaciones diferenciales, o Andreas Klockner, desarrollador del wrappers pen python para CUDA y OPENCL. Para quienes no sabemos mucho de computadoras (como Clúster, GPU, CUDA, tarjetas gráficas, etc.) nos asombrará saber que la industria del entretenimiento ha hecho aportes significativos a la ciencia. Daniel Suárez nos explica que hay descubrimientos científicos que son posibles gracias a la tecnología de cómputo que se utiliza para el entretenimiento. Hasta hace algunos años, las computadoras comunes no podían ejecutar cierto tipo de cálculos, necesitaban una capacidad de procesamiento y transferencia de datos mucho mayor. Por ello nacen los Clúster de CPU (unidad central de procesamiento), cuyo cálculo en paralelo es mucho más rápido, pero también más costoso. Como solución a la creciente necesidad de potencia computacional a bajo costo surge una tecnología alternativa: los Clúster GPU (unidad de procesamiento gráfico). Esta tecnología fue financiada por la industria del entretenimiento, específicamente por los videojuegos y juegos de computadora, los cuales demandan mucho procesamiento gráfico, el mismo que puede ser volcado en materias como física, matemática y en un sinfín de aplicaciones científicas. El congreso no solo destacó por su temática, gran parte del éxito se debe al grupo de expositores conformado por lo más exclusivo del mundo tecnológico. Para las personas que estén interesadas en el avance de estas tecnologías pueden ingresar al siguiente link: http://www.bu.edu/pasi/

Profesionales del ROJ en Chile

Del 3 al 14 de enero de 2011, Abraham Zamudio, Daniel Suárez y Luís Navarro, profesionales de Radio Observatorio de Jicamarca, viajaron a la ciudad de Valparaíso (Chile) para asistir al congreso "Scientific Computing in the Americas: the challenge of massive parallelism", organizado por Pan-American Advanced Studies Institute (PASI). El congreso abarcó diversos temas de GPU, programación en paralelo Python, Geodinámica, Advanced Algorithmic Techniques for GPUs, este último dictado por el Dr. Wen-Mei Hwu.

Investigador científico del IGP visitó Universidad de Concepción (Chile)

Del 14 al 18 de marzo de 2011, el Dr. Ken Takahashi, director del Área de Variabilidad y Cambio Climático, viajó a la ciudad de Santiago de Chile para sostener reuniones de trabajo y de coordinación científica con investigadores de la Universidad de Concepción (Chile).

En esta reunión también participaron los Drs. Aldo Montecinos, Boris Dewitte y Katerina Goubanova, quienes realizaron investigaciones en el Instituto Geofísico del Perú (IGP). Estas reuniones científicas sirvieron para discutir los estudios en marcha sobre la dinámica de El Niño y las teleconexiones atmosféricas asociadas, enmarcadas en los conceptos introducidos en el artículo en revisión en Geophysical Research Letters. Se trabajó en el estudio de modelos simples de eventos extraordinarios de El Niño. Se analizó también la propuesta del proyecto FOCUS, que estudia los procesos físicos en las zonas de afloramiento costero de Perú y Chile. El borrador de esta propuesta está siendo trabajada por Boris Dewitte, y luego será enviada primero al CLIVAR Pacific Panel, para solicitar su endorso. En 2012 será enviada para concursar por un financiamiento conjunto ANR (Francia)-CONICYT (Chile). Dentro de esta propuesta, se contempla la contratación de un postdoc que trabajaría en el IGP en la implementación de un modelo acoplado océano-atmósfera regional. Se trabajó en el estudio de modelos simples de eventos extraordinarios de El Niño.

La reunión sirvió también para discutir sobre el estudio de la covarianza entre las variabilidades en la temperatura del mar y los vientos en la costa oeste de África. Este trabajo sería la replicación del trabajo desarrollado en "Modes of covariability between sea surface temperature and wind stress intraseasonal anomalies along the coast of Peru from satellite observations (2000-2008)" (Dewitte, Illig, Renault, Goubanova, Takahashi, Gushchina, Mosquera, and Purca, aceptado con revisiones menores por Journal of Geophysical Research-Oceans) y tendría como objetivo la comparación de los sistemas de África y Sudamérica, lo cual permitirá entender mejor la física asociada, así como promover la colaboración con la comunidad científica al estudiar esta otra región. De otro lado, el Dr. Montecinos presentó algunos resultados preliminares del experimento CUPEX II (medición del chorro costero frente a Concepción) y se discutió la posibilidad de que parte del instrumental sea prestado para el experimento sobre vientos paracas en invierno de este año. Al final, el Dr. Dewitte proporcionó al Dr. Takahashi el código computacional original del modelo de Zebiak y Cane con una capacitación.

Misión de Comercio Sudamericano: Tecnologías de Monitoreo de Terremotos

Por iniciativa de la Agencia para el Desarrollo Comercial de los Estados Unidos (USTDA), el Dr. Edmundo Norabuena (GEPEG-IGP), así como el Director Nacional de Prevención del INDECI (Alberto Bisbal) y el Jefe de la Red Acelerográfica del CISMID (Ing. Fernando Lazares) fueron invitados a participar en la Misión de Comercio Latinoamericano: Tecnologías de Monitoreo de Terremotos. Esta actividad se realizó en diversos centros científicos y académicos de los Estados Unidos. Participación también representantes científicos y de gestión de desastres de Chile y Colombia. El encuentro se realizó del 19 al 30 de marzo 2011. El programa abarcó una serie de presentaciones por parte de los principales actores del gobierno, academia y sector privado dedicado a la prevención de desastres naturales en especial terremotos y tsunamis. Se visitó la sede de USTDA, Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS), Corporación de Instituciones dedicadas a la Sismología (IRIS), Agencia Federal de Emergencia (FEMA), ESRI y Raytheon en Washington DC; el Centro Nacional de Información Sísmica (NEIC-USGS) en Golden, la Agencia Militar datos de IRIS en Seattle, y el Instituto Tecnológico de California (Caltech). Finalmente, se realizó un conversatorio con principales proveedores de servicios e instrumentos dedicados al monitoreo, alerta y gestión de desastres naturales. Cabe destacar los esfuerzos que vienen realizando los centros académicos como Caltech y la Universidad de Washington en Seattle con implementar una red de acelerógrafos y de bajo costo (~US$200) que distribuidos masivamente y conectados a Internet pueden dar una información en línea de las intensidades asociadas a sismos significativos. Asimismo, se pueden realizar en línea modelos tridimensionales de los efectos de sitios asociados a estos terremotos.

Fortalecimiento de Capacidades

Tesistas y el IGP

Uno de los principales objetivos del IGP es brindar capacitación de alto nivel en temas de geofísica a egresados de universidades nacionales. La capacitación se brinda mediante el desarrollo de trabajo de tesis asesoradas por investigadores del IGP. Diecinueve jóvenes de diversas universidades nacionales vienen desarrollando su tesis en el IGP asesorados por investigadores de nuestra institución. Los temas de investigación son diversos, abarcan desde las ciencias astronómicas hasta los impactos de la variabilidad climática en la salud humana. Así mismo, entre los meses de abril a junio se contó con la visita de una joven peruana estudiante de postgrado de la Universidad de Versailles Saint Quentin, Francia, quien desarrolló un estudio de la variabilidad de la cobertura nubosa en la región frente a Pisco.

Convenio IGP-Británico

Como parte de la estrategia para mejorar las capacidades de sus profesionales y tesistas, el IGP firmó un convenio con el Centro Cultural Peruano Británico, mediante el cual los trabajadores y estudiantes que vienen desarrollando su tesis en el IGP podrán acceder a tarifas corporativas y de esta manera elevar su nivel de conocimiento del idioma inglés.

Taller de redacción para tesistas

A fin de ayudar a finalizar el proceso de redacción de las tesis, la Dirección de Asuntos Académicos en coordinación con el proyecto MAREMEX-Mantaro, 35 jóvenes fueron capacitados en el taller de redacción y ortografía. El Taller estuvo dirigido por el lingüista Juan Enrique Quiroz Vela miembro de la Academia Peruana de la Lengua.

Fortalecimiento Institucional: Capacitación

Profesionales del IGP en Corea del Sur

Como parte del programa de apoyo a los países en vías de desarrollo en el mundo, la Agencia de Cooperación Internacional de Corea (KOICA) ofreció el curso "Disaster Prediction and Warning Prevention", cuya finalidad fue promover los niveles de seguridad de los países participantes en la previsión de desastres y en los sistemas de alerta utilizando la tecnología informática. A este curso asistieron, previa selección, la Lic. Wendy Quiroz del Área de Geodesia Espacial y la Ing. Liliana Torres del Área de Sismología. Este curso se llevó a cabo en Corea del Sur, del 7 al 23 de abril del año en curso.

Se trataron temas como sistemas de administración de emergencias, sistemas de alerta temprana para desastres naturales, planeamiento de prevención de tormentas e inundaciones, sistemas de respuesta de tsunami, planes de preevacuación para una semana, instalaciones estándares de prevención de desastres, administración de desastres y sistemas de preparación. El curso fue muy provechoso para las participantes, quienes fueron expuestas a valorar las experiencias de Corea del Sur en la administración de los desastres naturales y en administración de los desastres causados por el hombre. Asimismo, conocieron y aprendieron el uso de su tecnología de información y comunicación. Entre otras conclusiones aprendidas se debe tener presente que se debería implementar en el Perú un uso eficiente y práctico de las telecomunicaciones en la prevención y atención de desastres. Un ejemplo de esto sería el uso de mensajes de texto para los casos de evacuación, además del uso de la radio, televisión e internet, para aquellos eventos que puedan ser anticipados. Aun cuando el Gobierno prepare políticas o se organice para reducir las pérdidas por desastres, el este no puede hacerlo solo, sin la participación activa de los ciudadanos. Se deberían intensificar los programas oficiales de prevención de desastres en las escuelas. Desde el punto de vista filosófico, uno de los pilares que condujeron a Corea del Sur para su enorme desarrollo tecnológico y social de los últimos años es que ellos consideran que "los desastres naturales no deben verse como designios de Dios sino como retos a ser superados…".

Primera señal recibida del espacio en el ROAS

Dentro de los proyectos desarrollados por el Instituto Geofísico del Perú (IGP), podemos informarles que a finales de 2010 se trabajó arduamente en dejar operativo el Radiotelescopio de 32 metros de diámetro en el Radio Observatorio Astronómico de Sicaya (ROAS), situado en la región Junín, ciudad de Huancayo. El Dr. José Isthitsuka, director de Astronomía y encargado de este trabajo de investigación, informó que a partir de los primeros días de 2011 se empezaron a hacer observaciones de prueba en la frecuencia de 6.7 GHz.

Asimismo, el 25 de febrero, aproximadamente a mediodía, se logró captar la primera señal proveniente de una estrella en formación. Estas señales captadas por los científicos del IGP representan un día muy importante que marca un hito: el inicio de las observaciones de los maser de metanol alrededor de las estrellas jóvenes en las zonas de formación de estrellas. Es importante resaltar que este logro –esperado durante muchos años– es conseguido gracias al apoyo del personal del Radio Observatorio del Jicamarca, al personal del Observatorio de Huancayo y el personal del Radio Observatorio Astronómico de Sicaya.

Sigue en la pag. Nº 12

Ingeniero Alberto Giesecke (primero de la izq.) y funcionarios del National Bureau of Standards

ENTREVISTA Por: Lic. Rosana Ramírez

Ingeniero Alberto Giesecke

¿Ingeniero Giesecke: sus actividades lo han llevado por diferentes instituciones relacionadas con la investigación científica y tecnológica; cuéntenos un poco de su formación profesional que no dudamos ha sido la base de esos logros, ¿dónde estudio?

Nací un 28 de febrero de 1918 en el Cusco, estudie primaria en el colegio Villa Maria. La secundaria en Estados Unidos. Luego me gradué como Ingeniero Electricista (Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, N.Y., USA, 1938). Soy especialista en geofísica y mitigación de desastres naturales.

En 1942 comencé a trabajar para la Fundacion Carnegie de Washington, entidad que en 1922 instalo en Huancayo (Andes Centrales) un Observatorio Magnético. Al transferirse este Observatorio al gobierno peruano en 1947, paso a presidirlo; luego como Instituto Geofísico del Perú hasta 1981. Desde entonces soy director Ejecutivo del Centro Regional de Sismología para América del Sur (CERESIS) en Lima, donde se coordinan proyectos conjuntos de investigación y programas de prevención de los efectos de sismos en las poblaciones de los países miembros.

¿Antes de formar parte del Consejo Directivo del IGP, en que otras instituciones estuvo, sea como miembro de un Directorio, investigador o asesor?

Actualmente, soy director Adjunto del Centro Regional de Sismología para América del Sur CERESIS (2001); Coordinador Ejecutivo del Comité Peruano para el Cambio Global COPECAM (1990); vicepresidente del Consejo Directivo de la Asociación Civil TRANSPARENCIA (1994); vicepresidente del Consejo Directivo del Instituto Geofísico del Perú (1996); presidente de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (1998); vicepresidente del Directorio de la Sociedad Geográfica de Lima; vocal de la Junta Directiva de la Sociedad de Ingenieros del Perú.

Fui Director del Centro Regional de Sismología para América del Sur - CERESIS (1968-2000). Jefe del Instituto Geofísico del Perú (1947-1981); Vice-presidente del Consejo Directivo del Instituto Geofísico del Perú (1996-); presidente Fundador del Consejo Nacional de Investigación (1968-1971) hoy CONCYTEC; presidente de la Comisión de Geofísica del Instituto Panamericano de Geografía e Historia IPGH (1977-1986); Editor de la revista Geofísica (1977-1999) 2do. Vicepresidente del IPGH (1986-1990); 1er vicepresidente del IPGH (1990-1994); Miembro del Comité Asesor de Planeamiento y Evaluación Financiera APEF (1994-1997); presidente del Comité Internacional Consultivo de Riesgo Sísmico de UNESCO y UNDRO (1982-1985); Miembro del Consejo Científico del Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales (1990-1999) También fui miembro del Directorio de ITINTEC y CONIDA entre otros.

¿Cuéntenos su trayectoria por IGP. ¿Desde cuando labora? Actualmente es el vicepresidente; que políticas priman como norte en el desarrollo de las actividades de la institución.

Efectivamente soy el vicepresidente del IGP desde el año 1996. La historia del Instituto Geofísico del Perú se remonta al año 1920 aproximadamente, fecha en que se crea el Observatorio Geofísico de Huancayo (provincia de Huancayo, Departamento de Junín). Sin embargo, es necesario considerar que el Instituto Geofísico pasó por tres etapas antes de constituirse como tal. En una primera etapa, entre 1922-1947, el Observatorio Magnético de Huancayo estuvo bajo la administración del Departamento de Magnetismo Terrestre de la Institución Carnegie de Washington y en una segunda, entre 1947-1962, como Instituto Geofísico de Huancayo (IGH), siendo este un organismo autónomo del Gobierno del Perú. Finalmente, en enero de 1962 en reemplazo del IGH surge el Instituto Geofísico del Perú (IGP) con el acuerdo de trasladar la sede ejecutiva de Huancayo a Lima.

Usted ha recibido muchos homenajes en reconocimiento a su labor científica. ¿Puede usted nombrarnos algunos de ellos que le haya causado enorme satisfacción?

Efectivamente he recibido distinciones que me honran mucho y agradezco. He recibido Premio Nacional "Daniel A. Carrión" del Instituto Nacional de Cultura, por Investigación Científica (1970); Palmas Magisteriales en el Grado de AMAUTA, del Gobierno del Perú (1980). Legión de Honor de Francia en el Grado de Caballero (1970); La Gran Cruz al Servicio Distinguido, Gobierno de Perú (1981); Premio CERESIS (1996); Sociedad de Ingenieros del Perú, Ingenieros más distinguidos del siglo (1996); Medalla de Honor al Merito Agrícola del Ministerio de Agricultura (1997); Premio Campodónico en el área de Actividad Profesional (1997); Premio Cosapi a la Innovación (1997) ; Medalla de la Sociedad Geográfica, Socio Distinguido (1998)

¿Ingeniero, permítanos ingresar en su vida familiar; cuéntenos sobre la familia?, lo acompañaron, incentivaron en su que hacer profesional?

Estoy casado con la sra. Elena Sara-Lafosse, tengo nueve hijos todos profesionales.

¿Finalmente, ingeniero que recomendaría usted a los jóvenes investigadores en nuestro país?

Siento satisfacción de haber formado jóvenes peruanos (ingenieros y físicos), quienes pudieron hacer estudios de post-grado en prestigiosas universidades extranjeras y a quienes inculque para que retornaran a aplicar los conocimientos recibidos en beneficio del país.

Investigador científico se incorpora al Staff del IGP

El Instituto Geofísico del Perú (IGP) ha incorporado a su staff de profesionales al Ph.D. Jhan Carlo Espinoza, quien está destacado en el Área de Variabilidad y Cambio Climático. El Dr. Espinoza, egresado en Ciencias del Medio Ambiente, es ingeniero Agrícola y M.Sc. en Ingeniería de Recursos Hídricos. Tiene dos posdoctorados y, además, una amplia experiencia en actividades científicas en Perú, Francia, Argentina y Brasil. Cuenta con trabajos previos realizados en el Centro Nacional Francés de Estudios Espaciales (CNES), el Laboratorio de Oceanografía y Clima: Experimentación y Análisis Numéricos (LOCEAN) de Paris y en el programa Climate Change Assessment and Impact Studies (CLARIS) de la Comunidad Europea. Ha realizado una amplia colaboración con numerosos grupos de investigación interesados en la dinámica del clima, el cambio climático y sus impactos en los recursos hídricos, principalmente en la región tropical y en la cuenca amazónica, y que están relacionados a mejorar el entendimiento de la evolución del clima en el pasado, a diferentes escalas de tiempo, permitiendo un mejor entendimiento de potenciales cambios climáticos futuros, enfocado en comprender los impactos del clima en los recursos hídricos en Sudamérica y particularmente en la cuenca amazónica.

Posee en su haber innumerables trabajos realizados como posdoctorado en CNES de Francia. Toulouse - Francia. Además, tiene estudios sobre el satélite SWOT y su utilización en modelos hidrológicos ; un posdoctorado en CLARIS en la cuenca de La Plata (Argentina). También estudió la variabilidad climática y sus impactos en la hidrología de las cuencas del Amazonas y de La Plata; realizó su investigación doctoral en el LOCEAN (Paris); y tiene estudios sobre impactos de la variabilidad climática en la hidrología de la cuenca amazónica.

IGP, sede del ENFEN

Desde abril de 2011 hasta marzo de 2012, la Coordinación del Comité Multisectorial encargado del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño (ENFEN) está a cargo del Instituto Geofísico del Perú (IGP). Este Comité Multisectorial se reúne mensualmente para evaluar las condiciones océano-atmosféricas en el Pacífico ecuatorial y el litoral peruano, lo cual se complementa con la información hidrológica y biológico-pesquera; cada mes se emite el pronóstico con una perspectiva de 3 meses. Este Comité Técnico tiene por objetivo estudiar el fenómeno El Niño, a fin de lograr una mejor comprensión del mismo, poder predecirlo y determinar sus probables consecuencias; coordinar, recomendar y asesorar las actividades vinculadas con el fenómeno mencionado, en el ámbito nacional; y coordinar a nivel internacional los asuntos ligados al programa Estudio Regional del Fenómeno El Niño (ERFEN).

Al respecto, ante la recurrencia del fenómeno El Niño y sus efectos sobre las actividades socioeconómicas de los países de la costa oeste de Sudamérica (Colombia, Ecuador, Perú y Chile), los países miembros de la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS) fomentaron la creación del programa ERFEN en el año

1974, el cual inició sus actividades en 1976. Este es un programa integral y multidisciplinario para el estudio del fenómeno El Niño, en los campos meteorológico, oceanográfico (físico y químico), biológico-marino, biológico-pesquero y socioeconómico, que además tiene un componente de capacitación. Inicialmente, el énfasis de estudio fue la oceanografía biológica, posteriormente se amplió a los aspectos físicos oceanográficos, meteorológicos y los impactos en los recursos hidrobiológico-pesqueros. El ERFEN funciona con la participación de instituciones de investigación de los países miembros, bajo la coordinación de la CPPS y con el apoyo de otras organizaciones internacionales.

En el Perú, la instancia competente en el programa ERFEN es el Comité Multisectorial encargado del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño (ENFEN), constituido el 7 de junio de 1977. El ENFEN está compuesto por el Instituto del Mar del Perú (IMARPE), el Instituto Geofísico del Perú (IGP) , el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú (DHN), la Autoridad Nacional del Agua (ANA), y el Instituto de Defensa Civil (INDECI). Los jefes institucionales forman parte del Comité Multisectorial, y la presidencia está a cargo del Presidente del IMARPE. El órgano técnico científico del ENFEN es el Comité Técnico, conformado por profesionales e investigadores de las instituciones miembro; su coordinación es rotativa anualmente.

Capacitación de profesional del IGP en Holanda

Del 2 al 13 de mayo del año en curso, la Ing. Karen Latínez, del Área de Variabilidad y Cambio Climático del Instituto Geofísico del Perú (IGP), viajó a Holanda para participar en el curso "Environment and Global Change: Uncertainty & Risk Assessment, UNESCO-IHE, Delft, Países Bajos" Esta capacitación se pudo concretizar con el apoyo del programa NFP (The Netherlands Fellowship Programmes), administrado por NUFFIC y de la Embajada de Holanda en Perú. El curso se llevó a cabo en el Instituto de Educación sobre el Agua, UNESCO-IHE, localizado en Delft, Países Bajos.

La participación en este importante curso sirvió para mejorar la comprensión sobre los principios de la incertidumbre y el riesgo en el campo de la hidrología, también para conocer del uso de herramientas y metodologías aplicadas en hidráulica e hidrología. Uno de los temas más importantes del curso fue el cambio climático debido a factores endógenos y no endógenos, además de los estudios de impacto sobre el medio ambiente. Adicionalmente, el curso contribuyó a la obtención de experiencia con el uso de técnicas de reducción de escala (downscaling) de cambio climático.

"Analisis de datos GPS usando GAMIT/GLOBK"

La Dirección de Geodesia Espacial y Peligros Geofísicos del IGP (GEPEG) y el Laboratorio de Física de Eventos Naturales (FENLAB) de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, organizaron el Taller Internacional "Análisis de datos GPS usando Gamit/Globk" y fue desarrollado por Robert W. King y Thomas Herring del Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT). El Gamit/Globo, es un software libre de amplio uso en la comunidad científica internacional para el análisis y proceso de datos GPS. Este taller, es el segundo realizado en Latinoamérica y contó con los auspicios del Consorcio de Universidades dedicadas a la investigación en geodesia espacial (UNAVCO), CONCYTEC, CERESIS y el IRD. Las clases fueron de naturaleza tutorial y estuvieron a cargo del profesor Robert W. King (MIT) quien fue asistido por el profesor Jean M. Nocquet de GeoAzur-Francia. Se realizaron presentaciones de conceptos teóricos seguidos de práctica, donde cada participante trabajó con sus propios datos GPS.

El objetivo del taller fue fortalecer el conocimiento de los investigadores científicos y profesionales peruanos y de la región latinoamericana en el uso de un software de primer nivel en el análisis de datos GPS: El GAMIT/GLOBK.

El taller se realizó del 14 al 18 de marzo 2011 en el Auditorio del IGP y contó con la participación de veinte participantes representando instituciones nacionales y extranjeras relacionadas con la materia del curso. Entre estas figuran la Universidad de Chile, Universidad Católica de Chile, Universidad

Tecnológica de Chile, Universidad de Bristol, Instituto Nacional de Prevención de Desastres (Argentina). Del Perú participaron representantes del Instituto Geográfico Nacional (IGN), Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET), Universidad de Huancavelica, Universidad de San Marcos y personal del IGP. El evento concluyó con una ceremonia de clausura a cargo del Dr. Ronald Woodman, presidente Ejecutivo del IGP y se hicieron entrega de los diplomas respectivos.

Conferencia: Midiendo el Pulso de la Tierra: Geodesia Espacial, Gravedad y Terremotos se expuso en el IGN

El Dr. Edmundo Norabuena, Director del área de Geodesia Espacial y Peligros Geofísicos del IGP, fue invitado a participar en la "1ra Conferencia: Aplicación de la Cartografía en el Desarrollo y la Defensa Nacional". Este ciclo de conferencias se realizó el 3 y 4 de mayo 2011 y fueron organizadas por el Instituto Geográfico Nacional (IGN), con motivo de celebrarse el 90 Aniversario de la Cartografía Nacional en el Perú. El evento fue inaugurado por el Grl. Juan Carlos Tafur, Director del IGN; en cual Dr. Norabuena presentó la ponencia "Midiendo el Pulso de la Tierra: Geodesia Espacial, Gravedad y Terremotos". Cabe resaltar la importancia del IGN en esta fecha, pues gracias a ellos, en 1921, se inició la elaboración de la primera Carta Nacional que enmarcaba en papel la difícil cartografía de nuestro país.

Novedades y Misceláneos

Proyecto CAUCHT y el IGP

Desde inicios del año se viene desarrollando el proyecto Central Andean Uplift and the Geodynamics of High Topography (CAUGHT). Este es un proyecto multidisciplinario centrado en el estudio del levantamiento de los Andes en el norte de Bolivia y el sur de Perú. El proyecto forma parte de un esfuerzo de investigación a largo plazo destinado a la proyección de imágenes de la estructura profunda de los Andes a fin de explicar su formación y actual evolución. Estas investigaciones también enfatizan la importancia de la comprensión y el registro de sismos. El proyecto CAUGHT es financiado por el Programa de Geodinámica Continental de la Fundación Nacional para la Ciencia de Estados Unidos. El equipo de sismología incluye a miembros de la Universidad de Arizona, la Universidad de Carolina del Norte, el Instituto Geofísico del Perú y el Observatorio de San Calixto de Bolivia.

El proyecto, en español, "Levantamiento de los Andes Centrales y Geodinámica de Alta Topografía"), es realizado en Perú por los Drs. Hernando Tavera (Instituto Geofísico del Perú) y Susan Beck (Univ. De Arizona). Hasta la fecha se ha procedido a instalar más de 50 estaciones sísmicas en todo el sur de Perú.

Radio Observatorio de Jicamarca de aniversario

Con una serie de actividades, Radio Observatorio de Jicamarca celebró la "Semana de Jicamarca", realizada entre el 14 al 18 de marzo del presente año. Dentro de las actividades programadas, se organizó un ciclo de conferencias y charlas científicas a cargo de reconocidos profesionales nacionales y extranjeros que se dieron cita para compartir dicha celebración. Dentro de los expositores, se contó con la participación del Dr. Paul Rodríguez, director de la Maestría de Procesamiento Digital de Señales e Imágenes de la Pontificia Universidad Católica del Perú; el Dr. Benjamín Castañeda, profesor del Departamento de Electricidad y Electrónica de la Pontificia Universidad Católica del Perú; el Dr. Roberto Lavarello, Postdoctoral Research Associate Department of Electrical and Computer Engineering University of Illinois at Urbana-Champaign; Brady Ohanlon y Robert Miceli, estudiantes de postgrado de la Universidad de Cornell (USA) y el Dr. Edgardo Pacheco (ex Jicamarca), Postdoctoral fellowship en Utah State University. Asimismo, el Dr. Ronald Woodman, presidente ejecutivo del Instituto Geofísico del Perú (IGP) presentó una charla y departió con los invitados. En esta semana festiva, después de arduo trabajo, se otorgó la premiación a "Los Mejores del Año 2010"; recayeron en los siguientes profesionales: Marcos Inoñan, Luís Navarro y Daniel Suárez. Felicitaciones a ellos. Finalmente, como en todo evento, el deporte y el compartir, tuvieron un espacio en estas celebraciones de aniversario. Los trabajadores del ROJ participaron en partidos de ping pong, vóley, fútbol y básquet. Concluidas las competencias deportivas, el Dr. Jorge Chau, director técnico del IGP y director de Radio Observatorio de Jicamarca, hizo entrega de los premios a cada grupo ganador.

IGP participó de la celebración del Día Internacional de la Astronomía

Por cuarto año consecutivo, el Instituto Geofísico del Perú (IGP) participó de la celebración del Día Internacional de la Astronomía. Este evento fue organizado por la Municipalidad de Jesús María en coordinación con instituciones públicas y privadas, y tuvo lugar en el Campo de Marte el pasado 7 de mayo. El evento congregó a cientos de participantes que se dieron cita para experimentar el acontecimiento astronómico.

La participación del IGP en la celebración del Día Internacional de la Astronomía fue con la asistencia de los profesionales del Área de Astronomía. Ellos tuvieron un papel muy importante por su participación y apoyo en la organización. Asimismo, en dicho evento, profesionales del área daban información en el campo de la astronomía a todos los asistentes que se acercaban al stand montado por el IGP. Esta información se dio mediante charlas divulgativas y distribución de material de difusión (dípticos), entre otros. Asimismo, se exhibieron dos telescopios refractores, uno de 6 cm de diámetro y otro de 9 cm, así como una pantalla de televisión para pasar trailers sobre astronomía. La explicación y entrega de los materiales de difusión estuvo a cargo del personal del área de Astronomía: José Ishitsuka, Antonio Dalmau, Adita Quispe, Edwin Choque, Nayi Yactayo y Pío Mendoza. En esta oportunidad se puso a disposición de los niños juegos para trazar las constelaciones. Se calcula que hubo una asistencia cercana a 5 mil personas.

Como en años anteriores, la Comisión Organizadora del Día Internacional de Astronomía elige un coordinador general entre todos los grupos participantes. Este año, la designación del cargo recayó en la persona del Sr. Manuel Rojas de la agrupación Liga Latinoamericana de Astronomía (LIADA) y de la Asociación Peruana de Astronomía (APA). También participaron: AstronomíaPerú.com, Asociación Peruana de Astronomía, Ecovida y Universo, Grupo Astronomía (Universidad Nacional de Ingeniería), Grupo de Astronomía y Astrofísica (Pontificia Universidad Católica del Perú), Instituto Peruano de Astronomía (IPA), Liga Iberoamericana de Astronomía (LIADA), Sociedad Peruana para la Enseñanza de la Astronomía, Seminario Permanente de Astronomía y Ciencias del Espacio (SPACE, Universidad Mayor de San Marcos), y Asociación Eta Carinae.

Reunión del EISCAT SOC en Jicamarca

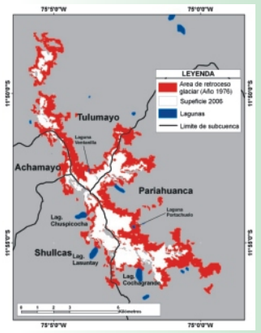
La asociación científica EISCAT (European Incoherent Scatter) es una organización de investigación internacional que coordina la operación de tres sistemas de radar de dispersión incoherentes, en 931 MHz, 224 MHz y 500 MHz, en el norte de Escandinavia. El primer evento de EISCAT, SOC 2011, tuvo como sede al Radio Observatorio de Jicamarca. Este evento se desarrollo entre los días del 28 al 30 de marzo. En esta ocasión, además de las actividades normales del SOC, se dedicó un día para presentaciones científicas. Junto con los miembros del EISCAT SOC, participaron investigadores científicos invitados, la mayoría de ellos usuarios del ROJ. En total participaron 20 personas provenientes de las instituciones más destacadas en el estudio de

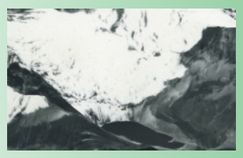
la alta atmósfera con radares de dispersión incoherente (Alemania, China, EEUU, Finlandia, Japón, Noruega, Perú, Reino Unido, Rusia y Suecia). El personal del ROJ participó durante las charlas científicas. Esta Asociación es financiada y operada por los consejos de investigación de Noruega, Suecia, Finlandia, Japón, China, el Reino Unido y Alemania (colectivamente, los socios de EISCAT). Esta asociación estudia la interacción entre el Sol y la Tierra según lo revelado por alteraciones en la magnetosfera y la parte ionizada de la atmósfera (estas interacciones también dan lugar a la aurora espectacular, o aurora boreal). Los radares funcionan en modos de operación coordinada y también en modos especiales, dependiendo del objetivo de la investigación en particular; los tiempos de operación en modos especiales son asignados a los socios según reglas preestablecidas. (Extraído de la página oficial de EISCAT).

De otro lado, se desarrolló un workshop (taller de trabajo) de casi una semana de duración y estuvo orientado a un público masivo, conformado por científicos y estudiantes. En este evento se expusieron diversos trabajos de investigación tales como futuros artículos, avances de investigaciones, nuevos descubrimientos y teorías, etc., a manera de exposiciones orales y presentaciones de póster. Aprovechando su estadía en nuestro país, los investigadores del EISCAT tuvieron la oportunidad de visitar el Complejo Arqueológico de Caral, y quedaron muy complacidos con la visita.

Estudio sobre el Retroceso glaciar de la cordillera Huaytapallana

Los glaciares tropicales son excelentes indicadores de la evolución del clima por su extrema sensibilidad a las variaciones de los parámetros meteorológicos como temperatura, radiación y las precipitaciones, etc. Los glaciares del Perú incrementan su masa durante los meses de verano; y disminuyen rápidamente por fusión, debido al incremento de la temperatura estacional



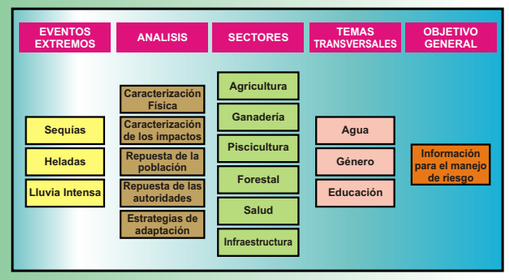


hasta la llegada de meses más fríos. Al igual que en la cordillera Blanca en Áncash, la cordillera Huaytapallana se ha visto mermada en su cobertura: presenta un acelerado retroceso, modificando el régimen hídrico de lagunas y ríos. Asimismo, tiene una gran importancia para la cuenca del Mantaro, por su aporte a la seguridad alimentaría del valle del río Mantaro y al sistema hidroenergético de la subcuencas de los ríos Shullcas y Pariahuanca. Este estudio sobre el retroceso glaciar en la cordillera Huaytapallana lo viene realizando Ricardo Zubieta, del Área de Variabilidad y Cambio Climático del Instituto Geofísico del Perú.

Otra técnica empleada en este estudio es en base a imágenes satelitales Landsat, sensores MSS, TM, ETM, que pertenecen al mes de junio, mes en cual el grado de perpetuidad de la masa glaciar es mayor, caracterizado por bajas temperaturas y ausencia de precipitaciones. Se ha observado un acelerado proceso de ablación glaciar, pues entre junio 1976 y junio 2006, el área glaciar se redujo de 35,6 a 14,5 km2, esto representa una pérdida del 59,4% de superficie. Donde el ritmo de retroceso en el frente glaciar de mayor impacto (Laguna portachuelo) aumentó notoriamente de 5,6 m/año en el periodo 1976-1991 a 18,7 m/año en el periodo 1991-2006. De otro lado, la dinámica espacial del retiro glaciar en toda la cordillera Huaytapallana depende principalmente de la orientación de sus masas glaciares depositadas, así como de las condiciones morfológicas que faciliten procesos de acumulación. Por ello, la marcada diferencia en la distribución del retroceso en circos y frentes glaciares, y cuya tendencia en el periodo de estudio es negativa y el cual tiende a disminuir aún más.

Ejecución y puesta en marcha del proyecto MAREMEX-Mantaro

En el año 2009, el Instituto Geofísico del Perú (IGP) inició el proyecto Manejo de Riesgo ante Eventos Meteorológicos Extremos (sequías, heladas y lluvias intensas), como medida de adaptación ante el Cambio Climático en el valle del Mantaro (MAREMEX MANTARO). Este proyecto se realizó con el financiamiento del Internacional Development Research Centre del Canadá. Al respecto, estos trabajos están por concluir a fines del presente año. Durante estos años de investigación, la cuenca del río Mantaro se ha mostrado altamente vulnerable a eventos meteorológicos extremos relacionados con la variabilidad climática. De acuerdo con proyecciones recientes, esta vulnerabilidad se incrementaría en los próximos años debido al



cambio climático. Los eventos meteorológicos extremos generan desastres "naturales" que afectan a la población del país y a sus principales actividades económicas.

El valle del Mantaro concentra el grueso de actividades relacionadas con comercio y servicios, y la agricultura de la zona provee con importantes productos (papa, haba, maíz, kiwicha, etc.) a las principales ciudades de la costa. De otro lado, entre el 70-75% de la agricultura se hace bajo el sistema de secano, es decir, dependiente de las lluvias. Asimismo, tanto la población urbana como la rural son altamente vulnerables a los eventos meteorológicos extremos, principalmente a lluvias intensas, sequías y heladas que pueden convertirse en desastres de gran magnitud, como pérdida de vidas humanas, daños en casas e infraestructura urbana, pérdida de infraestructura agrícola, disminución en la producción agropecuaria, pérdidas en hombres/hora de trabajo, niño/horas de estudio, escasez de alimentos, cortes en el servicio de agua potable y energía eléctrica, etc., los mismos que no siempre son fácilmente cuantificables. El proyecto ejecutado por ambas instituciones tiene por objetivo fortalecer la capacidad en el manejo del riesgo ante eventos meteorológicos extremos, así como profundizar los estudios sobre causas, ocurrencia e impactos de heladas, sequías y fenómenos de lluvias intensas en la región. Cabe resaltar la participación de autoridades locales, Gobiernos regionales, comunidades, diversas ONG y otros actores relevantes para el fortalecimiento de capacidades de investigación de entidades e investigadores locales en temas de adaptación al cambio climático.

Proyecto de investigación científica entre Perú y Francia

Instituciones de investigación como el Instituto Geofísico del Perú (IGP), el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrologia del Perú (SENAMHI) de Perú y el laboratorio LOCEAN de París y GET/LMTG de Toulouse pondrán en ejecución el proyecto que trabajarán en forma conjunta respecto al estudio sobre "Extremos hidrometeorológicos, procesos geofísicos y sus impactos en el Perú". Este proyecto de investigación liderado por el IGP tiene como responsable científico al Dr. Jhan Carlo Espinoza del Área de Variabilidad y Cambio Climático. Asimismo, este proyecto aborda temas ligados al origen de los fenómenos hidrometeorológicos extremos en el Perú, así como la evaluación de sus impactos en la población y el estudio de la previsión de dichos eventos. Cabe mencionar que el proyecto de investigación en mención se enmarca dentro de la adenda al convenio entre el IGP y el IRD de Francia, el mismo que fue renovado en abril de 2011.

Problemática y objetivos generales

En el Perú, tanto el origen de los eventos hidrometeorológicos extremos como la dimensión de los impactos que estos generan han sido poco estudiados, sobre todo en los procesos hidrológicos y geofísicos asociados, como erosión y pérdidas de suelo. Por consiguiente, la comprensión y previsión de estos eventos representan un importante desafío para la comunidad científica peruana y mundial. El presente proyecto tiene por objetivos estudiar y caracterizar los mecanismos físico-atmosféricos que originan los eventos hidrometeorológicos extremos en el Perú, estudiar la interacción entre la orogenia de los Andes y los eventos hidrometeorológicos a través del forzamiento de lluvia por la formación de montañas y la erosión resultante que se opone a esta última, estudiar la influencia de los eventos hidrometeorológicos extremos en los procesos geodinámicos superficiales, particularmente la erosión y su relación con la geomorfología, definir y evaluar los impactos de los eventos hidrometeorológicos sobre las poblaciones humanas y sus actividades (salud, navegabilidad, agricultura, etc.), evaluar la previsibilidad de los eventos hidrológicos extremos en el mediano plazo, utilizando índices climáticos océano-atmosféricos.

Masiva asistencia en el XVIII Encuentro Científico Internacional de verano (ECI2011v) coorganizado por el IGP

El XVIII Encuentro Científico Internacional de verano (ECI2011v), organizado por la Red Internacional de Ciencia y Tecnología, el CEPLAN, el Instituto Geofísico del Perú (IGP) y otras importantes instituciones de ciencia y tecnología del Perú, se desarrolló en Lima entre los días del 4 al 7 de enero de presente año. El ECI2011v concitó una masiva asistencia de participantes procedentes de todas partes del mundo. Este evento realizado dos veces al año es coorganizado por las más importantes instituciones peruanas de ciencia y tecnología (universidades, instituciones y asociaciones) y el Consejo Científico Tecnológico Internacional. Asimismo, en este encuentro científico, investigadores del mundo entero participan creando relaciones con la comunidad científica internacional y abriendo comunicaciones entre centros e instituciones de investigación del mundo.

La participación del IGP fue a través de dos sesiones llevadas a cabo en las instalaciones del Auditorio del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). Estas sesiones fueron organizadas por el IGP, el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y la Comisión Nacional de Investigación Aeroespacial (CONIDA). Los dos días que duró la sesión denominada "Ciencias de la Tierra, el Mar, la Atmósfera y el Espacio" tuvieron como presidentes de sesiones al Dr. Marco Milla, de Radio Observatorio de Jicamarca y a la Dra. Yamina Silva, de la Dirección de Asuntos Académicos. Otras participaciones de los profesionales del IGP fueron en las sesiones de los días miércoles 5 y jueves 6 donde expusieron un total de 16 temas. Participaron profesionales de las Áreas de Variabilidad y Cambio Climático, Sismología, Astronomía y Aeronomía, quienes compartieron con los asistentes los trabajos de investigación que realizan en sus respectivas áreas. El encuentro científico fue inaugurado por el Ministro de Ambiente, Dr. Antonio Brack Egg, quien destacó la participación de dos instituciones adscritas a su sector (SENAMHI e IGP), la cuales –dijo– contribuyen en la ciencia. Asimismo, se hizo entrega del premio "Innovación Siglo XXI", distinguiéndose al Instituto Peruano de Energía Nuclear.

Las charlas expuestas por los funcionarios del IGP las puede visualizar visitando la página web: <www.encuentrocientificoiternacional.org>.

Estudio "Cambio en el ciclo estacional del esfuerzo de viento ecuatorial antes y después del año 2000" ejecutado por el IGP

Los investigadores Kobi Mosquera, del Área de Variabilidad y Cambio Climático del Instituto Geofísico del Perú (IGP), y el francés Boris Dewitte, del EGOS/IRD (Toulouse, Francia), realizaron en forma conjunta el "Estudio sobre cambio en el ciclo estacional del esfuerzo de viento ecuatorial antes y después del año 2000". Este estudio se desarrolló durante las últimas décadas. El Niño-Oscilación del Sur (ENOS) ha experimentado cambios en sus características. Los procesos responsables de esta modulación no son claros. La dificultad radica, en parte, en el hecho de que ENOS implica la interacción entre varias escalas de tiempo de la variabilidad (intraestacional, estacional y decadal). En este estudio, la atención se centra en el cambio en la estacionalidad de los vientos ecuatoriales en el período 1988-1996 y el período de 2000-2007, y su impacto sobre la dinámica ondulatoria ecuatorial. Varias fuentes de datos fueron utilizadas para diagnosticar el cambio estacional más importante en el esfuerzo del viento zonal a lo largo del ecuador entre los dos periodos.

La diferencia entre ambos periodos se puede interpretar como una ampliación general del ciclo estacional, con más cambios significativos en la parte occidental del Pacífico ecuatorial que en la parte oriental. Vientos del este en el extremo oeste del Pacífico se intensificó en la primavera-verano austral y se extendió más al oeste en 2000-2007 que en 1988-1996. Esto se asocia a la incursión, hacia el oeste, de los pulsos de viento del oeste a principios de año en el extremo occidental del Pacífico, en la temporada anterior. Simulación con un modelo lineal y la interpretación del reanálisis de SODA indican que estos cambios en los vientos afectan el forzamiento de la onda de Kelvin y Rossby estacional más que los cambios en la estratificación del medio. Algunos aspectos de la variabilidad del viento intraestacional también se analizan con el fin de interpretar los resultados.

Funcionarios del IGP visitaron las instalaciones del SENAMHI

El pasado 1 de abril del presente año, una delegación integrada por funcionarios del Instituto Geofísico del Perú (IGP), encabezada por el presidente ejecutivo, el Dr. Ronald Woodman, y funcionarios de la institución, visitaron las instalaciones del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI). La delegación del IGP fue recibida por el presidente ejecutivo, mayor general FAP (r) Wilar Gamarra Molina y funcionarios de la institución. La visita a dicha institución se inició con la presentación del general Gamarra, quien expuso acerca de política institucional e hizo una breve reseña de la institución que preside. Asimismo, como parte de la agenda se presentaron las charlas correspondientes a la Dirección General de Meteorología, Dirección de Climatología, del Centro de Predicción Numérica y de la Oficina General de Estadística e Informática. Estas disertaciones se llevaron a cabo en el Auditorio del SENAMHI, teniendo como participantes a profesionales y directivos de ambas instituciones.

Como parte de la agenda preparada, los funcionarios del IGP tuvieron la oportunidad de visitar las instalaciones de la Estación Modelo de Campo de Marte, propiedad del SENAMHI, ubicada en el distrito de Jesús María. Durante el recorrido a la Estación Modelo, el general (r) Gamarra indicó que allí reciben constantemente la visita de innumerables colegios de Lima Metropolitana, realizando visitas guiadas a cargo de los funcionarios del SENAMHI, quienes explican a los alumnos el trabajo que allí realizan, con el objetivo de fomentar el interés por la ciencia.

IGP presente en evento organizado por el PNUD

Del 22 al 23 de febrero del presente año, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), en el marco del proyecto "Preparación ante Desastres Sísmicos y/o Tsunami y Recuperación Temprana en Lima y Callao", convocó a instituciones como el Instituto de Defensa Civil (INDECI), el Instituto Geofísico del Perú (IGP), el Gobierno Regional del Callao, entre otras instituciones, a participar del Seminario y Feria de Experiencias de Reducción de Desastres en Lima Metropolitana y Callao. Este seminario y feria a la vez, se realizó en las instalaciones del Complejo Javier Pérez de Cuellar, concitando la participación de un considerado número de asistentes involucrados en los temas de prevención. Donde la dirección de sismología con el apoyo de la Cooperazione Internationale (COOPI) presentó el Museo Iterativo "Sismos y Tsunamis", en el cual se

pudo apreciar un simulador de tsunamis, equipos de sismos, videos y posters que eran explicados por los profesionales del área de sismología del IGP. Asimismo, el Dr. Hernando Tavera presento la conferencia "Estudio Preliminar del Comportamiento Dinámico Estructural de Edificios en el Callao".

Recuperación de nuestra sede de Camacho

El Instituto Geofísico del Perú (IGP), a través de las gestiones realizadas por la Dirección de Administración, después de apelar a varias instancias, ha logrado formalizar la afectación en uso a favor del IGP de nuestra Sede Camacho con un área de 3133 m2. La afectación fue otorgada por la Superintendencia de Bienes Nacionales, mediante Resolución N.º 104-2011/SBN-DGPE-SDAPE de fecha 15 de abril de 2011.

Con la recuperación de esta sede, el IGP tiene programado la construcción de los laboratorios y talleres del proyecto de Acelerómetros y Tsunamis. La construcción de estas nuevas áreas tendría una inversión de un monto aproximado de S/.615 175, cuya obra a ejecutarse se realizaría durante el segundo semestre de 2012.

IGP presentó ponencia en el Foro las Comunicaciones de Emergencia ante Catástrofes Naturales

Con la charla "Red Satelital Sísmica y de Prevención de Tsunamis", a cargo del Dr. Ronald Woodman, presidente ejecutivo del Instituto Geofísico del Perú (IGP), presentada en el foro "Las Comunicaciones de Emergencia ante Catástrofes Naturales", Radio Club Peruano celebró sus 80 años de existencia al servicio de la comunidad en temas de prevención. Durante su disertación, el Dr. Woodman explicó la importancia de la Red Satelital y de la adquisición de siete sismógrafos procedentes de Canadá, los que serán instalados por el personal técnico de la institución. Señaló, además, que los sismógrafos que se adquirieron servirán para la Red de Alerta Temprana de Tsunamis. Asimismo, con la adquisición de estos sismógrafos, los cuales servirán para detectar la magnitud y profundidad de los movimientos telúricos, se podrán establecer posibles alertas de tsunamis en el territorio nacional. Cabe mencionar que Radio Club Peruano es una asociación conformada por más de cien aficionados, teniendo desde su fundación la vocación de servicio a la comunidad.

Funcionarios del MINAM visitaron las instalaciones del IGP

El pasado 28 de enero del 2011, el Instituto Geofísico del Perú (IGP) recibió la visita de funcionarios del Ministerio de Ambiente (MINAM). La delegación ministerial la encabezó la Dra. Rosario Gómez, viceministra de Desarrollo Estrategia de Recursos Naturales del Ministerio de Ambiente, quien estuvo acompañada de funcionarios del MINAM. El objetivo de la reunión fue conocer de cerca las actividades que el IGP realiza en el campo de investigación. Los funcionarios fueron recibidos por el presidente ejecutivo del IGP, Dr. Ronald Woodman, quien les dio la bienvenida correspondiente. En dicha reunión, los funcionarios del IGP expusieron los trabajos de investigación y de las actividades que realiza la institución. La agenda de trabajo presentada contempló los siguientes puntos: Plan Estratégico Institucional, a cargo del director técnico, el Dr. Jorge Chau; Actividades de Sismología, a cargo del director de sismología, el Dr. Hernando Tavera; Actividades en Geodesia Espacial y Peligro Sísmico, a cargo del Dr. Edmundo Norabuena, director de esta área; Avances en Cambio Climático y Variabilidad Climática en el IGP, a cargo del Dr. Ken Takahashi, director de esta área.

Por su parte, funcionarios del MINAM tuvieron a su cargo varias presentaciones expuestas por las Direcciones Generales del Viceministerio de Desarrollo Estratégico de Recursos Naturales, y del Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático. Por su parte, las Direcciones Generales de Ordenamiento Territorial, a cargo de Doris Rueda; la Dirección General de Diversidad Biológica, a cargo Miriam Cerdán; la Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural, a cargo de Fernando Leon; la Dirección General de Cambio Climático Desertificación y Recursos Hídricos, a cargo de Eduardo Durand; y el Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático a cargo de Héctor Cisneros trataron sobre la identificación de oportunidades para compartir información en la elaboración de un producto conjunto (publicación, actividades). Finalmente, los funcionarios del MINAM asistieron a una presentación especial llevada a cabo en el planetario.

IGP HACIA 2021

El IGP ha priorizado la elaboración de su Plan Estratégico Institucional, para el periodo 2011 y 2021, el mismo que fue aprobado mediante RP N° 077-IGP/11. La importancia de dicha herramienta recae en la capacidad del IGP, para enfrentar con mayores posibilidades de éxito los retos y desafíos que se le presenta a través de la identificación de factores claves que afectan a la organización pudiendo aprovechar aquellos que refuerzan el quehacer, y evitar los que lo obstruyen; además de establecer indicadores claves de gestión institucional.

RESULTADOS EN LA GESTIÓN DEL PRESUPUESTO 2010

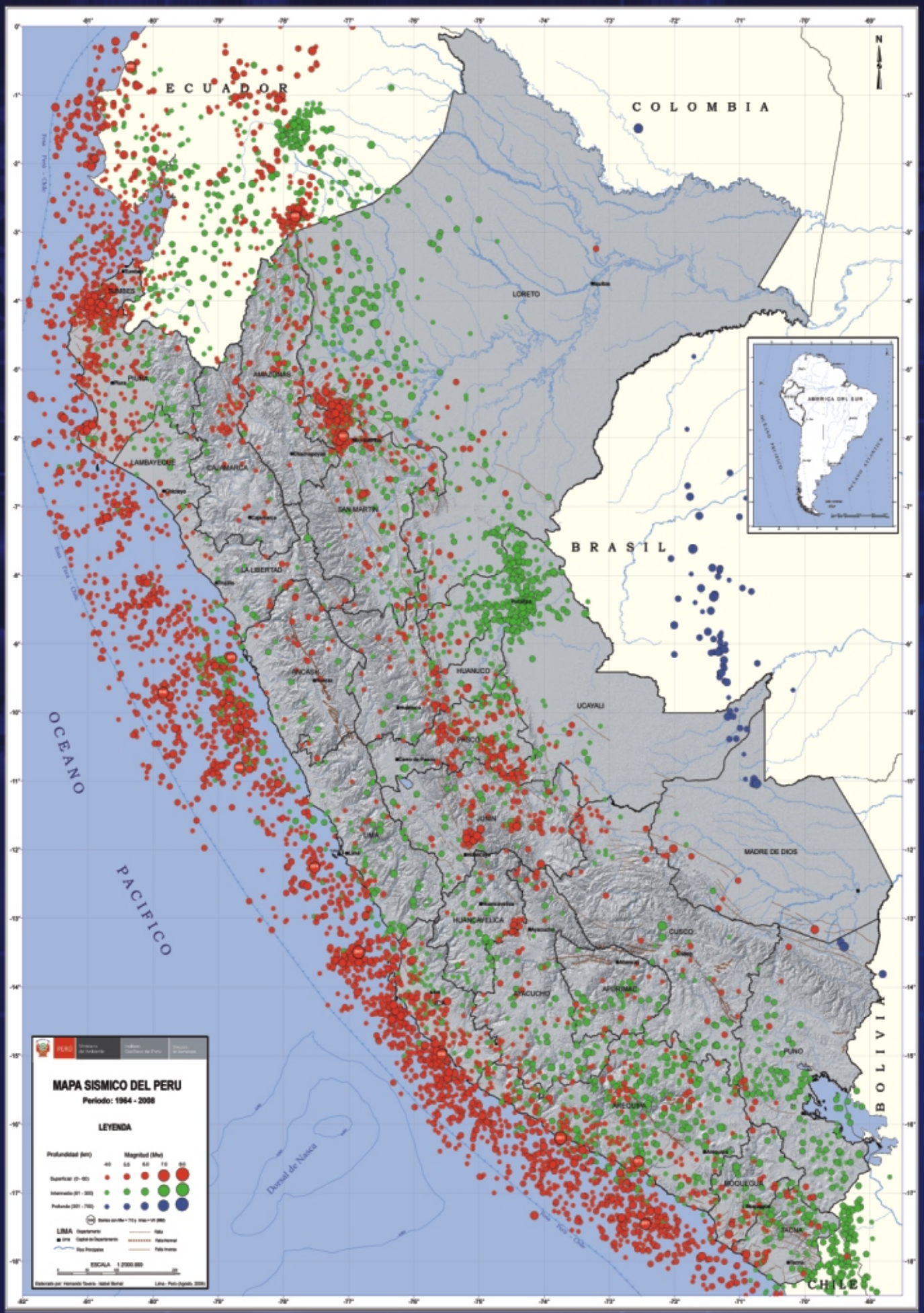
El Presupuesto Institucional de Apertura (PIA), aprobado mediante Ley Nº 29465 "Ley del Presupuesto del Sector Público para el periodo Fiscal 2010", ascendió por toda fuente de financiamiento a S/. 5, 397,416.00 nuevos soles. Al finalizar el periodo, el IGP logro alcanzar un Presupuesto Institucional Modificado (PIM) por toda fuente de financiamiento de S/. 9,510,658.00 nuevos soles, significando un incremento de 76% respecto al (PIA).

El nivel de ejecución alcanzado por el IGP por toda fuente de financiamiento fue de S/. 8,962,344.00 nuevos soles significando el 94% de ejecución respecto al PIM.

PRESUPUESTO INSTITUCIONAL DE GASTO 2010

TIPO Y GENERICA DE GASTO	PIA	PIM	EJECUCIÓN	EJE/PIM
RECURSOS ORDINARIOS	**4,730,000**	**7,973,100**	**7,781,518**	
GASTOS CORRIENTES	**4,730,000**	**5,758,990**	**5,617,937**	**98%**
2,1 Personal y Obligaciones Sociales	2,882,218	2,812,642	2,809,878	100%
2,2 Pensiones y Otras Prestaciones Sociales	788,643	843,024	787,066	93%
2,3 Bienes y Servicios	974,739	1,918,735	1,836,956	96%
2,5 Otros Gastos	84,400	184,589	184,037	100%
GASTOS DE CAPITAL	**0**	**2,214,110**	**2,163,581**	**98%**
2,6 Adquisición de Activos no Financieros		2,214,110	2,163,581	98%
RECURSOS DIRECTAMENTE RECAUDADOS	**143,580**	**875,395**	**556,516**	
GASTOS CORRIENTES	**143,580**	**375,578**	**355,299**	**95%**
2,3 Bienes y Servicios	143,580	375,578	355,299	95%
GASTOS DE CAPITAL		**499,817**	**201,217**	**40%**
2,6 Adquisición de Activos no Financieros		499,817	201,217	40%
DONACIONES Y TRANSFERENCIAS	**523,836**	**662,163**	**624,310**	
GASTOS CORRIENTES	**523,836**	**662,163**	**624,310**	**94%**
2,1 Personal y Obligaciones Sociales	115,000	120,365	111,717	93%
2,3 Bienes y Servicios	408,836	541,798	512,593	95%
GASTOS DE CAPITAL				
2,6 Adquisición de Activos no Financieros				
TOTAL	**5,397,416**	**9,510,658**	**8,962,344**	**94%**

Fuente: Conciliación del Presupuesto 2010



DISEÑO: JeanCarlo Gómez H. • T. 991207569 / **IMPRESION:** MS IMPRESIONES • T. 996479800