

Los sedimentos del lago Arreo (Álava) arrojan datos sobre el clima de los últimos 2.500 años

FUENTE: CSIC (CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS)

Un estudio liderado por investigadores del Instituto Pirenaico de Ecología del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) en el lago Arreo, en Álava, ha permitido reconstruir el clima y la actividad humana en la región de los últimos 2.500 años. El análisis de los sedimentos del lago ha revelado las huellas de la denominada Anomalía Climática Medieval (890-1300 d. C.), una etapa con predominio de temperaturas altas y una marcada aridez. Los resultados se han publicado en la revista *Paleogeography, Paleoclimatology, Palaeoecology*.

La Anomalía Climática Medieval se desarrolló durante la Alta Edad Media en la Península Ibérica. El aumento de la temperatura registrado en todo el hemisferio norte tuvo como consecuencia el descenso del nivel del lago Arreo, lo que se tradujo en un incremento de su salinidad.

Los estudios, llevados a cabo en colaboración con la Universidad Autónoma de Madrid, la Universidad de Minnesota y la Fundación Valle Salado de Añana, ponen de manifiesto la transición que sufrió el lago, que se caracterizó por una salinidad muy elevada durante la Anomalía Climática Medieval y más baja durante el siglo VII y la "Pequeña Edad de Hielo", entre los siglos XIV y XIX.

Tal y como señala Juan Pablo Corella, investigador del CSIC en el Museo Nacional de Ciencias Naturales: "Un tipo de algas microscópicas, las diatomeas, nos han aportado información sobre los cambios en el ecosistema lacustre, muy sensible al impacto del clima y la actividad humana. Durante etapas más húmedas, el número de diatomeas de origen planctónico se incrementó. Otras especies de diatomeas que viven en condiciones de mayor eutrofia, con altas cantidades de nutrientes, aumentaron en periodos con una mayor presencia del hombre y de tierras cultivadas".

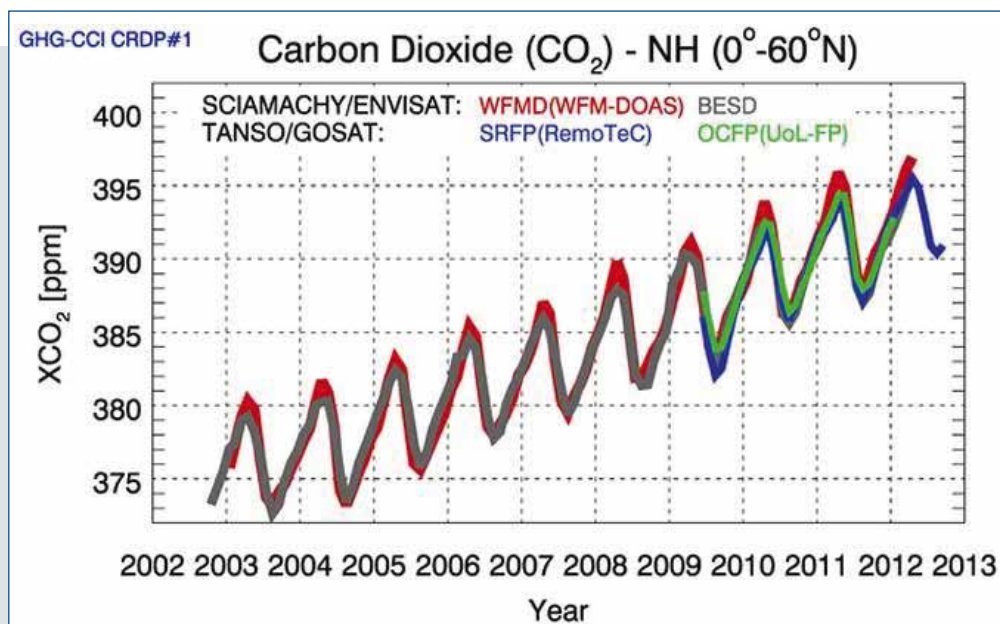
El estudio detallado del polen ha revelado los cambios sufridos por la vegetación del sur de Álava durante los últimos dos milenios. "El polen acumulado en el sedimento es como un sensor de la vegetación local y regional. Hemos observado que la evolución de los bosques está fuertemente determinada por las diferentes fases climáticas, así como por la deforestación y los incendios asociados a las actividades humanas en la zona desde época romana", señala el investigador del CSIC.

Además de la información climática, los investigadores han aportado por primera vez datos científicos a la evolución histórica del Valle Salado de Añana, una de las salinas mejor conservadas del mundo y candidata a Patrimonio Mundial de la UNESCO.

"Hemos observado cómo la explotación de estas salinas desde época romana afectó al ecosistema lacustre y a la vegetación. La región sufrió varias deforestaciones asociadas a las fases de construcción de la explotación y el polen nos muestra el aumento de las zonas de pasto y de cultivo, sobre todo durante la Edad Media. Además, las recientes prácticas agrícolas han alterado notablemente el funcionamiento del lago durante las últimas décadas", agrega Corella.

Fotografías tomadas durante la campaña de investigación en el lago Arreo





Evolución en la última década de la concentración de CO₂ en la atmósfera en el hemisferio norte (0-60°N). Créditos: Universidad de Bremen/ESA

El CO₂ ha aumentado un 0,5% anual en la última década

FUENTE: NCYT (NOTICIAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA)

Los datos recogidos por los satélites de la misión Envisat de la ESA y el satélite japonés GOSAT sobre los gases de efecto invernadero a lo largo del último decenio indican que los niveles de dióxido de carbono en la atmósfera continúan aumentando, a pesar de los esfuerzos internacionales para reducir las emisiones. Los satélites también muestran un reciente incremento en los niveles de metano, probablemente relacionado con la actividad humana.

El dióxido de carbono y el metano atmosféricos son los principales gases de efecto invernadero relacionados con la actividad humana y con el calentamiento global. Según sus estimaciones, los niveles de dióxido de carbono aumentaron cerca de un 0,5% anual entre 2003 y 2013. Los niveles de metano, tras permanecer estables durante varios años, empezaron a aumentar entre un 0,3 y 0,5% cada año a partir de 2007.

La principal causa del aumento de dióxido de carbono a lo largo de los últimos diez años son las emisiones derivadas del uso de los combustibles fósiles, como el carbón, el petróleo o el gas. Todavía no está claro por qué han aumentado los niveles de metano, pero es probable que se deba a una combinación del incremento de las emisiones antropogé-

nicas y de las variaciones naturales asociadas con las emisiones de los humedales o con la combustión de biomasa.

Además de monitorizar los niveles de los gases de efecto invernadero, los satélites nos permiten estudiar su distribución geográfica y sus fluctuaciones temporales. En el caso del dióxido de carbono, las fluctuaciones más importantes son las estacionales, asociadas con los cambios en la actividad fotosintética de las plantas. Esta 'respiración' es especialmente notable a latitudes medias y altas, tal y como cabría esperar. Los bosques de estas regiones absorben el carbono atmosférico durante el verano ('inhalación'), y liberan parte de éste durante el invierno ('exhalación').

"Algunos modelos subestiman la importancia de esta 'respiración', un efecto que tenemos que estudiar mejor utilizando distintos modelos y métodos", explica Michael Buchwitz de la Universidad de Bremen, Alemania. Buchwitz es el director científico del proyecto GHG-CCI para el estudio de los gases de efecto invernadero, parte de la Iniciativa de la ESA sobre cambio climático.

"El objetivo del proyecto GHG-CCI es generar mapas de alta calidad que muestren la distribución global del dióxido de carbono y del metano atmosféricos,

identificando mejor las fuentes y los sumideros regionales de estos gases. Es necesario disponer de este tipo de información para mejorar las predicciones climáticas", añade Michael.

Aunque los mapas obtenidos desde el espacio muestren regiones con altos niveles de metano, para poder cuantificar con precisión las emisiones es necesario aplicar modelos que tengan en cuenta los efectos del transporte atmosférico, como la acción del viento.

"Los satélites nos desvelan la distribución global de las emisiones de metano, una información que simplemente no se puede obtener a partir de las escasas mediciones realizadas en superficie, aunque éstas sean mucho más precisas", explica Peter Bergamaschi, un científico del Centro Común de Investigación de la Comisión Europea en Ispra, Italia.

Los científicos esperan poder comprender cómo afectan los ciclos naturales y la actividad humana a la concentración de gases de efecto invernadero en nuestra atmósfera. "La continuidad de las observaciones es fundamental para estos estudios. Espero que el vacío entre los datos de GOSAT y los de la futura misión CarbonSat quede cubierto por la misión OCO-2 de la NASA y por GOSAT-2", concluye Buchwitz.

Relacionan el hollín industrial con la abrupta retirada de los glaciares alpinos en el siglo XIX

FUENTE: NASA EARTH OBSERVATORY

Un equipo de científicos dirigido por la NASA ha descubierto pruebas contundentes de que el hollín de una Europa en rápida industrialización causó la abrupta retirada de los glaciares en los Alpes europeos. Esto comenzó en la década de 1860, un período al que, con frecuencia, se lo considera como el final de la Pequeña Edad de Hielo.

La investigación, que fue publicada el pasado 3 de septiembre en el Congreso de la Academia Nacional de Ciencias, puede ayudar a resolver un debate científico que se remonta muy atrás en el tiempo. En las décadas posteriores a la de 1850, Europa sufrió una transformación económica y atmosférica a causa de la industrialización. En Europa Occidental se comenzó a usar el carbón para calentar los hogares y también como combustible en el transporte y la industria. Por aquel entonces se arrojaron enormes cantidades de hollín y de otras partículas oscuras hacia la atmósfera.

El hollín es la partícula atmosférica que más absorbe la luz del Sol. Cuando estas partículas se asientan sobre los glaciares cubiertos de nieve, oscurecen la superficie de la nieve acelerando su fusión y exponiendo el hielo que yace debajo del glaciar a la luz solar y al aire más cálido de

la primavera y el verano. Esta reducción de la cubierta nevosa causa, cada año, que el glaciar se derrita más rápidamente y se retraiga.

La Pequeña Era de Hielo, generalmente definida como un período más frío entre los siglos XIV y XIX, estuvo marcada por una expansión de los glaciares y una caída en las temperaturas de Europa de alrededor de 1 grado Celsius. Pero los registros de glaciares muestran que, entre 1860 y 1930, mientras las temperaturas continuaban bajando, grandes glaciares en los valles de los Alpes se retiraban abruptamente en un promedio de casi 1 kilómetro hasta longitudes que no se habían visto en los siglos previos. Los especialistas en glaciares y en el clima han intentado reconciliar este aparente conflicto entre los registros del clima y de los glaciares.

“Algo faltaba en la ecuación”, dijo Thomas Painter, un científico dedicado al estudio de la nieve y el hielo en el Laboratorio de Propulsión a Chorro (*Jet Propulsion Laboratory* o JPL, por su sigla en inglés), de la NASA, en Pasadena, California, quien dirigió el estudio. “Antes, la mayoría de los especialistas en glaciares creían que el final de la Pequeña Era de Hielo se produjo a mediados de 1800, cuando estos

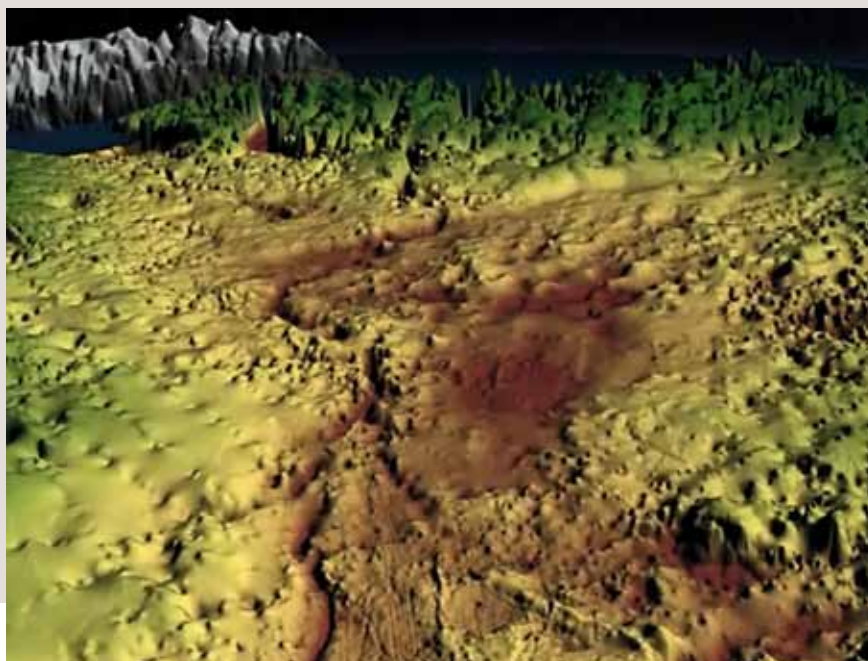
Descubren un gran cañón bajo el hielo de Groenlandia

FUENTE: CIENCIA@NASA

Datos proporcionados por una misión científica aérea de la NASA han revelado un inmenso y antes desconocido cañón oculto 1,6 km por debajo de la capa de hielo en Groenlandia. “Podríamos dar por sentado que el paisaje de la Tierra ha sido completamente explorado y cartografiado”, dijo Jonathan Bamber, profesor de Geografía Física en la Universidad de Bristol, en el Reino Unido, y autor principal del estudio que fue publicado en la revista *Science*. “Nuestras investigaciones muestran que todavía hay mucho por descubrir”.

El cañón posee las características de un sinuoso canal de río y mide, al menos, 740 kilómetros de longitud, lo cual lo hace más largo que el Gran Cañón. En algunos lugares, mide hasta 800 metros de pro-

Imagen confeccionada a partir de los datos de radar de la Operación IceBridge de la NASA. Crédito: Centro Goddard para Vuelos Espaciales de la NASA.



Esta fotografía del verano de 2012 muestra el sur de los Alpes Berneses. Aquí se observa cómo la contaminación del aire en los Alpes tiende a ubicarse en las altitudes más bajas, concentrando así las “precipitaciones” de hollín y de polvo en las pendientes más bajas. En el centro, y hacia la izquierda de la imagen, se puede ver un glaciar que se extiende desde un área nevada de gran altura, encima de la capa contaminada, hacia el valle, donde la parte más baja está bañada con agentes contaminantes. Crédito de la imagen: Peter Holy.



glaciares se retiraron, y que la retirada se debió a un cambio climático natural, diferente del calentamiento inducido por el dióxido de carbono que vino después, en el siglo XX. Este resultado sugiere que la influencia humana sobre los glaciares se retrotrae a mucho antes de los aumentos de temperatura provocados por la industrialización.”

Para ayudar a los científicos a entender qué produjo la retirada de los glaciares, Painter y sus colegas estudiaron datos de los núcleos de hielo perforados desde arriba en varios glaciares europeos con el fin de determinar cuánto polvo de carbón había en la atmósfera y cuánta nieve había cuando los glaciares de los Alpes comenzaron a retirarse. Utilizando niveles de partículas de carbón atrapadas en las capas del núcleo del hielo, y tomando en cuenta observaciones modernas de cómo están distribuidos los contaminantes en los Alpes, pudieron calcular cuánto hollín había depositado en las superficies de los glaciares a elevaciones más bajas, donde los niveles de hollín tendían a ser más altos.

El equipo luego realizó modelos numéricos del comportamiento de los glaciares. Comenzaron con las condiciones climáticas registradas y agregaron el impacto de la contaminación de las elevaciones más bajas. Cuando inclu-

yeron este impacto, la pérdida de masa glaciar simulada y la época finalmente coincidieron con el récord histórico del retiro de los glaciares, a pesar de las temperaturas en descenso imperantes en ese momento.

“Ahora debemos observar más de cerca otras regiones de la Tierra, como el Himalaya, para estudiar los impactos actuales del hollín sobre los glaciares en estas regiones”, dijo Georg Kaser, un co-autor del estudio, de la Universidad de Innsbruck, Austria, y autor principal del capítulo sobre Criosfera, del Quinto Informe de Evaluación del Grupo de Trabajo I del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático.

fundidad. Se cree que este inmenso rasgo del paisaje es anterior a la capa de hielo que ha cubierto a Groenlandia durante los últimos millones de años. Los científicos usaron datos proporcionados por radares sobre miles de kilómetros observados; dichos datos fueron recolectados por la NASA, que contrató investigadores del Reino Unido y de Alemania durante varias décadas, con el fin de descifrar el paisaje que yace debajo de la capa de hielo de Groenlandia.

Una importante porción de estos datos fue recolectada desde el año 2009 hasta 2012 por la Operación *IceBridge* de la NASA, una campaña científica aérea que estudia el hielo polar. Uno de los instrumentos científicos de dicha operación, el Radar de Sonda Multicanal Coherente de Profundidad, puede “ver” a través de las vastas capas de hielo para medir su espesor y la forma del lecho de roca que se encuentra debajo.

En su análisis de los datos de radar, el

equipo descubrió un cañón que se extiende desde casi el centro de la isla y termina más allá del fiordo del glaciar Petermann en el norte de Groenlandia.

A ciertas frecuencias, las ondas de radio pueden viajar a través del hielo y rebotar desde el lecho de roca que está debajo. El tiempo que tardaban las ondas de radio en rebotar ayudó a los investigadores a determinar la profundidad del cañón. Cuanto más tardaban, más profundo era el lecho de roca.

“Dos cosas nos llevaron a este descubrimiento”, contó Michael Studinger, un científico del proyecto *IceBridge*, en el Centro Goddard para Vuelos Espaciales de la NASA, en Greenbelt, Maryland. “Fue la enorme cantidad de datos recolectados por *IceBridge* y el trabajo de combinarlos con otros conjuntos de datos para formar una compilación de todos los datos existentes de Groenlandia lo que hizo que este rasgo apareciera ante nuestros ojos”.

Los investigadores creen que el cañón desempeña un importante papel en el transporte de agua de fusión de la nieve subglaciar desde el interior de Groenlandia hasta el borde de la capa de hielo que llega al océano. La evidencia sugiere que antes de la presencia de la capa de hielo, hace 4 millones de años, el agua fluía en el cañón desde el interior hacia la costa y era un importante sistema fluvial.

“Es notable que un canal del tamaño del Gran Cañón sea descubierto en el siglo XXI debajo de la capa de hielo de Groenlandia”, dijo Studinger. “Eso demuestra lo poco que todavía conocemos del lecho de roca que yace debajo de las grandes capas del hielo continental”.

La campaña *IceBridge* regresará a Groenlandia en marzo del año 2014 con el fin de continuar recolectando datos sobre el hielo en la tierra y en el mar, en el Ártico, usando un conjunto de instrumentos que incluyen al radar de penetración de hielo.

Millones de personas en todo el mundo usan los smartphones



Las baterías de los smartphones pueden ayudar a mejorar las predicciones meteorológicas

FUENTE: NCYT (NOTICIAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA)

Los smartphones (teléfonos inteligentes) son una forma muy buena de dar un vistazo a las últimas predicciones meteorológicas, pero los resultados de una nueva investigación sitúan ahora como un objetivo factible y muy provechoso utilizar las baterías presentes en esos mismos smartphones para predecir las condiciones meteorológicas.

Unos desarrolladores de aplicaciones para smartphones en colaboración con expertos en Meteorología han descubierto una manera de utilizar los sensores de temperatura integrados en las baterías de los smartphones para recolectar inmensas cantidades de mediciones locales de temperatura ambiental. La función principal de estos diminutos termómetros es evitar que los smartphones se sobrecalienten peligrosamente, pero los investigadores descubrieron que las temperaturas de las baterías brindan datos sobre el entorno que las rodea.

Disponiendo de cientos de miles de lecturas de temperatura de teléfonos que tienen instalada una popular aplicación para Android, conocida como *OpenSignal*, en una nueva forma de *crowdsourcing*, o colaboración abierta distribuida, el equipo de investigadores es capaz de estimar las temperaturas promedio diarias de ocho grandes ciudades del mundo. Después de la calibración correspondiente, el equipo calculó las temperaturas ambientales con un error promedio inferior a 1,5 °C respecto al valor real, algo que se espera que mejore a medida que se unan más usuarios al sistema.

Aunque cada una de las ciudades ya tiene estaciones meteorológicas, el nuevo método podría permitir que en

un futuro sea posible hacer predicciones a una escala de tiempo y de espacio mucho más pequeña de la que es factible en la actualidad, según expresan sus creadores. Mientras los informes del tiempo en la actualidad suelen proporcionar una temperatura para toda una ciudad y sólo algunas lecturas para el día completo, la nueva técnica podría conducir a predicciones meteorológicas que se actualicen de manera constante, y con una resolución de una manzana o cuadra.

“El objetivo final es poder hacer cosas que nunca hemos podido hacer en meteorología, y brindar predicciones muy localizadas y a muy corto plazo”, resume James Robinson, cofundador de *OpenSignal*, la compañía con sede en Londres desarrolladora del software, con cuyo trabajo se descubrió el método.

La aplicación *OpenSignal* recolecta información enviada voluntariamente desde teléfonos de usuarios para construir mapas precisos de la cobertura de telefonía móvil y puntos de acceso WiFi. La aplicación cuenta con unos 700.000 usuarios activos, cerca del 90% de los cuales opta por permitir que se envíen a la red los datos locales reunidos por sus teléfonos.

Después de encontrar la correlación en Londres en-

tre las temperaturas en los smartphones y las ambientales, Robinson y su equipo técnico pasó a hacer lo mismo en otras grandes ciudades donde *OpenSignal* cuenta con una gran cantidad de usuarios: Los Ángeles, París, Ciudad de México, Moscú, Roma, Sao Paulo y Buenos Aires.

El entorno de un smartphone afecta su temperatura. En un día caluroso, un teléfono móvil metido en un bolsillo estará más caliente que el mismo teléfono en un día muy frío. Expertos en Meteorología ayudaron a Robinson a desarrollar una forma de calcular las temperaturas ambientales a partir de las temperaturas de las baterías de los smartphones, siendo éstas últimas generalmente más altas.

Para ésta y otras facetas del trabajo, se contó con la colaboración de especialistas del Real Instituto Meteorológico Neerlandés, la Universidad de Wageningen, también en los Países Bajos, y el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) en Cambridge, Estados Unidos.

También se han tenido en cuenta otros factores no relacionados con las condiciones ambientales que pueden influir de manera importante en la temperatura de la batería. Un teléfono al aire libre en un día caluroso y ejecutando el juego 3D más reciente podría estar trabajando a 46 °C, mientras que el mismo teléfono, sin carga de trabajo y en un edificio cercano con aire acondicionado, podría estar funcionando a sólo 27 °C.

Para evitar fluctuaciones en la temperatura que no tengan relación con la temperatura ambiental real, Robinson necesitó grandes cantidades de datos. Aunque un teléfono individual pueda no brindar una representación exacta de las condiciones meteorológicas, combinar las lecturas de cientos o miles de teléfonos ofrece una imagen general más real. Actualmente, Robinson dispone cada día de más de medio millón de lecturas de temperatura recolectadas de los usuarios de la aplicación meteorológica específica, llamada *OpenWeather*.



La aplicación *OpenWeather*. FUENTE: American Geophysical Union

Ayuda española para renovar el sistema de alarmas tempranas en Colombia

FUENTE: VARIAS FUENTES

El Fondo de Adaptación y la Fundación Internacional para Iberoamérica de Administración y Políticas Públicas (FIIAPP) de España, firmaron un contrato por más de 3.263 millones de pesos (1,7 millones de dólares) para rediseñar el sistema de alertas tempranas del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).

“Este es un proyecto que va a cambiar la vida no solamente al IDEAM sino a todo el país, porque va a contar con la infraestructura técnica y tecnológica para poder implementar el sistema de alertas tempranas que Colombia merece en estos procesos de variabilidad y cambio climático que tenemos”, expresó el Director del IDEAM, Omar Franco.

Este contrato tendrá un plazo de 6 meses y servirá también para apoyar técnicamente al Sistema Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres. “También servirá para diseñar el Sistema Nacional de Radares Meteorológicos y equipos complementarios, y determinar las especificaciones técnicas y ubicaciones para su instalación”, explicó la Gerente del Fondo Adaptación, Carmen Arévalo.

Además del rediseño del Sistema de Alertas Tempranas (SAT) del IDEAM, el contrato servirá, entre otros aspectos, para dejar lista la contratación de la repotenciación de hasta 247 estaciones meteorológicas e hidrológicas existentes y de hasta 210 estaciones nuevas tomando como base los estudios adelantados por el IDEAM. La contratación incluye la repotenciación de hasta 247 estaciones meteorológicas e hidrológicas existentes.

Esta contratación hace parte de la primera etapa del proyecto de Fortalecimiento de la Red de Alertas Tempranas de Origen Hidrometeorológico como Componente Técnico de Apoyo al Sistema de Gestión de Riesgo en Colombia, que busca el diseño e implementación de una red hidrometeorológica para alertas tempranas como medida de reducción del riesgo en las cuencas afectadas por el Fenómeno de la Niña 2010-2011.

Este proyecto suma los esfuerzos del Fondo Adaptación, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el IDEAM, en la gestión del riesgo de desastres.

El contrato es liderado por la Fundación Internacional para Iberoamérica de Administración y Políticas Públicas (FIIAPP), y a través de este, se articulará el trabajo de entidades especializadas que aportan personal experto y con gran experiencia en cada uno de los componentes del proyecto. Una de ellas será AEMET, que aportará su vasta experiencia y conocimiento meteorológico.