



LA GEOFISICA EN LA INVESTIGACION NACIONAL

POR

ALBERTO A. GIESECKE MATTO

DICIEMBRE, 1968

LA GEOFISICA EN LA INVESTIGACION NACIONAL

Por: ALBERTO A. GIESECKE M.

Este trabajo ha sido presentado ante los representantes de los sectores científico, estatal e industrial, que participaron en la Reunión sobre la Investigación en el Perú que tuvo lugar durante los días 1 a 6 de Diciembre de 1968 en el Balneario de Marina en Ancón, bajo los auspicios de la Academia Nacional de Ciencias, Asociación Peruana para el Avance de la Ciencia y Oficina de Investigación y Desarrollo de la Marina.

LA GEOFISICA EN LA INVESTIGACION NACIONAL

=====

LA GEOFISICA Y CIENCIAS QUE ABARCA

La Geofísica - o física de la Tierra - es el estudio de las características físicas de nuestro Planeta, con su envoltura líquida y gaseosa, extendiéndose al Sol, la Luna y el resto del Universo, en la medida que el estudio se refiera a las influencias sobre la Tierra.

La Geofísica es una ciencia inter-disciplinaria, no obstante la clasificación independiente de las disciplinas involucradas, entre las cuales no existen fronteras definidas.

Lo que abarca la Geofísica - dentro del concepto moderno de la palabra - puede ilustrarse claramente mencionando las ciencias que están representadas en la Unión Internacional de Geodesia y Geofísica (IUGG), organismo del Consejo Internacional de Uniones Científicas (ICSU). La IUGG está formada por 7 Asociaciones Internacionales, a saber: Geodesia, Geomagnetismo y Aeronomía, Meteorología y Física Atmosférica, Ciencias Físicas del Océano, Hidrología Científica, Sismología y Física del Interior de la Tierra, y Vulcanología. Estas Asociaciones a su

vez tienen Comisiones, dedicadas a Estudios y Ciencias Especializadas, tales como: El Comité de Ciencias Atmosféricas, el Survey Magnético Mundial, la Comisión de Relaciones Sol-Tierra, la Comisión de Hielo y Nieve (Glaciología).

La Geofísica Aplicada comprende programas tan diversos como la prospección geofísica (de minerales, petróleo y aguas subterráneas) por métodos de resistividad de la tierra, y por métodos gravimétricos, sismológicos y magnéticos que complementan el estudio geológico; la evaluación de recursos naturales, determinando su distribución y disponibilidad, previa identificación; la determinación de la sismicidad y códigos de construcción antisísmica, así como las tarifas de seguro pertinente; la detección de pruebas nucleares mediante métodos sísmicos, por la contaminación radioactiva y por el estudio de ondas acústico-gravimétricas; el ordenamiento en el uso de frecuencias y potencias de radio emisoras mediante estudios ionosféricos y de la conductividad de la tierra; la solución de los problemas de polución; la utilización racional de los recursos hídricos; los avisos precoces de actividad solar para evitar las interrupciones de comunicaciones radiales, evitar la al-

teración de resultados en prospecciones magnéticas y prevenir peligro a los astronautas; avisos precoces de maremotos; pronóstico del tiempo para diversos fines: aeronavegación, transportes, agricultura, etc.

En las ciencias geofísicas la investigación básica y la aplicada trabajan codo a codo para alcanzar altos niveles de perfección.

INVESTIGACION GEOFISICA INTERNACIONAL

La importancia de la recopilación de información geofísica fue mundialmente reconocida en el siglo pasado y se establecieron, mediante el esfuerzo colectivo internacional en los años 1882-83, llamados Primer Año Polar Internacional, una serie de estaciones meteorológicas, magnéticas y para la observación de auroras, en las regiones árticas. En los años 1922-23, es decir 50 años más tarde, se realizó el Segundo Año Polar Internacional, con mayor participación de países y ampliándose la gama de actividad con estudios ionosféricos. Con estos precedentes, de indiscutible valor científico, aún cuando limitados a una sólo región geográfica y a determinadas disciplinas

geofísicas, se organizó el más grande esfuerzo científico internacional realizado hasta la fecha, conocido como el "Año Geofísico Internacional", durante el período 1957-58, coincidente con los años de máxima actividad solar. Con la participación de casi todos los países del mundo, se llevó a cabo el programa que incluía las siguientes áreas: Radiación Cósmica, Geomagnetismo, Auroras y Luminiscencia, Glaciología, Gravedad, Física Ionosférica, Meteorología, Oceanografía, Sismología, Actividad Solar, Latitudes y Longitudes, Atmósfera Superior (utilizando cohetes y satélites artificiales) y Radiación Nuclear. Todos estos campos se caracterizan inherentemente, por su naturaleza global ya que el laboratorio del geofísico es la propia Tierra y los experimentos que estudia son proporcionados por la misma Naturaleza.

El mayor énfasis fue para las ciencias que requieren observaciones simultáneas, por medio de instrumentos comparables, en todas partes del mundo, es decir, aquellas que tienen que ver con la envoltura fluida de la Tierra, tales como oceanografía, meteorología y aeronomía.

Durante la realización del Año Geofísico Internacio-

..//

- 5 -

nal (AGI) se colocaron en órbita los primeros satélites artificiales dándose un paso histórico en los estudios del espacio planetario y cósmico.

En vista de los resultados positivos alcanzados durante el AGI (1957-58) se ha establecido un programa permanente de observaciones y servicios durante "días mundiales" especialmente en los campos de la Meteorología, Geomagnetismo, Ionósfera, Actividad Solar, Rayos Cósmicos e Investigación del Espacio.

(Ver Apéndice N° 1).

Como complemento del AGI se organizó, también en gran escala, con la participación de 77 países, el evento denominado "Años del Sol Tranquilo", IQSY, durante 1964-65, coincidiendo con el periodo de mínima actividad solar y abarcando las disciplinas que, en una u otra forma, están relacionadas con el Sol. Terminado el IQSY, y existiendo un clima favorable de amistad y cooperación científica internacional, se propuso el programa del Proyecto del Manto Superior, UMP, que actualmente se está llevando a cabo, durante el periodo 1963-73. Este nuevo evento internacional es un esfuerzo comparable a los anteriormente descritos, dirigido a obtener mayores conocimientos de la tierra sólida, especialmente del manto superior y

//..

de las partes interiores de la corteza y abarca estudios paleomagnéticos y paleoclimáticos relacionados con la hipótesis de la deriva continental; perforaciones profundas hasta la capa de Mohoravicić; estudios del flujo térmico; poligonales geofísicas, geoquímicas y geológicas; estudios de rocas y minerales sometidos a muy altas presiones y temperaturas; desarrollo de sismógrafos operativos en las profundidades oceánicas para la exploración del manto superior, y estudios de sismos de foco profundo.

Otro evento geofísico internacional es el "Decenio Hidrológico Internacional" 1960-70, que enfoca los problemas glaciológicos, oceanográficos, meteorológicos, de aguas subterráneas y de cuencas.

ORGANISMOS Y ACTIVIDAD GEOFISICA NACIONAL.-

Antes de referirnos a este tema debemos indicar que en diversos países se observa una tendencia hacia la integración de los organismos que se dedican a las ciencias geofísicas. En Estados Unidos de Norte América se han fusionado recientemente el Servicio Meteorológico con las Divisiones de Geomagnetismo, Sismología, Gravedad y Oceanografía Física del Coast and Geodetic Survey y los Depar-

tamentos del National Bureau of Standards, dedicados a problemas de Radio Propagación y Física Ionosférica, creandose la administración de Servicios de Ciencias Ambientales (ESSA). En nuestro país observamos que las actividades del Instituto Geofísico del Perú coinciden con la mayor parte de estas funciones.

El siguiente es un resumen de la mayoría de las actividades geofísicas en el Perú:

Oceanografía Física - Instituto del Mar del Ministerio de Marina, Universidad Federico Villarreal, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Dirección de Hidrografía y Faros del Ministerio de Marina.

Glaciología - Instituto Nacional de Glaciología.

Meteorología - Dirección General de Meteorología del Ministerio de Aeronáutica (DGM), Corporación Peruana de Aeropuertos (CORPAC)

- Meteorología - Servicio de Agrometeorología e Hidrología del Ministerio de Agricultura (SAH), Instituto Geofísico del Perú (IGP), Dirección de Irrigación del Ministerio de Fomento, Instituto del Mar, Universidad Agraria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Universidad de Arequipa, Universidad del Cuzco, y otras entidades como Casagrande, Cerro de Pasco, etc.
- Sismología y Tsunamis - Instituto Geofísico del Perú, Universidad de Arequipa, Dirección de Hidrografía y Faros del Ministerio de Marina.
- Gravimetría - Instituto Geofísico del Perú, Universidad Nacional de Arequipa.
- Vulcanología - Universidad Nacional de Arequipa.
- Hidrología - Universidad Nacional de Ingeniería, Dirección de Irrigación, Servicio de Agrometeorología e Hidrología

Hidrología - del Ministerio de Agricultura, Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Nacionales.

Aeronomía,
Astrofísica y Física
del Espacio - Instituto Geofísico del Perú.

Dentro del amplio espectro de disciplinas que pueden agruparse bajo el título de Geofísica, tenemos otros organismos nacionales dedicados principalmente a los servicios auxiliares de la investigación y que son aquellos cuya finalidad es recopilar y publicar datos, proveer y evaluar la información necesaria para la ejecución de obras, que no están orientados hacia la investigación básica.

La investigación geofísica básica está limitada a muy pocos organismos estatales y a algunas universidades en muy pequeña escala. El aporte del Estado para este fin es insignificante y los fondos disponibles son consecuencia del interés de la comunidad científica extranjera preocupada en apoyar este tipo de investigación dadas las características interesantes que ofrece el territorio peruano.

En el campo de la geofísica de la tierra sólida existen anomalías cuya interpretación es de suma importancia pa-

ra explicar procesos aún ignorados. Una de estas anomalías es la notable absorción de la energía sísmica en la zona del altiplano, que es una característica descubierta durante el Año Geofísico Internacional y comprobada en los recientes experimentos de explosiones en la laguna de Langui Layo, cerca a Sicuani. La atenuación de las ondas sísmicas es de 5 a 10 veces mayor entre Sicuani y Desagüadero que la atenuación observada entre Sicuani y Cuzco, a iguales distancias del punto de origen. También existe una diferencia notoria en la velocidad de propagación de ondas sísmicas, más de 6 Km/seg. hacia el norte y aproximadamente 5 Km/seg. hacia el sur.

Igualmente cabe mencionar el descubrimiento de zonas "calientes" de alta conductividad a profundidades de 60 a 100 Km. debajo de los andes Orientales, y una conductividad a poca profundidad de la superficie, en la zona de la Costa, comparable con la conductividad del Océano; característica ésta totalmente distinta a la que se observa en otros países, como Australia, Japón y Estados Unidos (zona de California).

Para el geofísico interesado en problemas de la alta atmósfera, el electrochorro ecuatorial y, en general, la zona ecuatorial magnética, ofrecen abundante campo de in

investigación y, además, condiciones favorables para las investigaciones de la exósfera, del espacio exterior y de la radiación cósmica por ser la geometría menos compleja para la interpretación de datos cuando el campo magnético es horizontal. Estas y otras características geofísicas de nuestro país ofrecen a los científicos un terreno fértil para la investigación básica satisfaciendo las inquietudes intelectuales del científico puro.

No se puede subestimar la importancia que tiene para nuestra patria la investigación básica pues es indiscutible que los resultados de dicha investigación están intimamente ligados con la utilización eficiente de nuestros recursos naturales y la solución económica de problemas que inciden directamente en nuestro desarrollo. Por ejemplo el caso de la Sismología. La solución del problema de predecir los sismos sería una de las principales contribuciones de la sismología a la humanidad por cuanto un promedio de más de cinco mil personas han perdido la vida, cada año, durante los últimos cien años como resultado de los sismos. Las observaciones rutinarias, cada vez con mejores instrumentos, son de importancia fundamental, pero sin una investigación básica simultánea de los procesos tectónicos será imposible solucionar este problema. Necesitamos conocer la compleja estructura terrestre de tal

manera que dado un sismo, de cualquier intensidad y lugar de origen, nos sea posible determinar, de antemano, el movimiento real del suelo para poder describir y predecir los efectos macrosísmicos. Necesitamos poder hacer mapas detallados que muestren el riesgo sísmico en cualquier punto del país y, sobre todo, en los lugares donde han de realizarse inversiones y obras de importancia para el desarrollo. El Instituto Geofísico del Perú y el Instituto Geofísico de Arequipa, de la Universidad de Arequipa, en colaboración con entidades del Japón y de los Estados Unidos, tienen programas sismológicos en ejecución que deberían merecer el más amplio apoyo del Estado, pero para los cuales no existe asignación alguna. Cabe sí mencionar la donación de \$/ 100,000.00 que hizo este año la Asociación de Aseguradores del Perú al Instituto Geofísico del Perú para estudios sismológicos.

Otra área de investigación básica es la de los estudios ionosféricos y magnéticos del electro-chorro ecuatorial y la inmediata aplicación de los resultados de la investigación básica en la solución del problema de comunicaciones radiales. Los mayores conocimientos de los procesos fundamentales aeronómicos conducen a la utilización de sistemas de comunicación en muy altas frecuencias, mediante técnicas de dispersión frontal, en forma eficien

te, confiable y económica, lográndose ampliar el espectro de frecuencias disponibles. Para esto se necesita, paralelamente a la investigación básica, la investigación aplicada de sistemas y equipos adecuados. En esta área la boran el Instituto Geofísico del Perú y el Ministerio de Guerra, mediante un convenio cooperativo, durante los dos últimos años. El apoyo económico para la investigación básica de este proyecto proviene de fuentes del extranjero.

Un tercer ejemplo es el estudio de las corrientes atmosféricas con el fin de investigar la dinámica de la atmósfera, que aún constituye un campo con muchas incógnitas, sobre todo en el hemisferio sur. Los mapas sinópticos que se utilizan actualmente en el país, para propósitos de predicción del tiempo y otros fines, incluyen el trazado muchas veces incierto - por falta de datos- de un anticiclón permanente del Pacífico, sin que las observaciones actuales permitan otros detalles sinópticos muy importantes en el análisis del tiempo meteorológico, detalles sinópticos que deben ser considerados seriamente de acuerdo a teorías modernas de la meteorología tropical. Un programa pertinente se llevó a cabo mediante lanzamientos de globos especiales desde Piura, en agosto y setiembre de este año, en base a un proyecto cooperativo entre el Instituto Geofísico del Perú y el Consejo Nacional de Estudios Espa

ciales de Francia. Estos globos, diseñados para mantenerse a predeterminadas alturas, en vez de seguir una dirección Oeste casi en su totalidad siguieron una trayectoria Sur, Sur-Este y Este, indicando la presencia de un sistema de anticiclón sobre el continente, extendiéndose con ciertas variaciones entre nuestra costa norte y la Hoya Amazónica. Se requiere investigación básica, con programas de este tipo, para estudiar los procesos fundamentales de la tropósfera que tienen un significado muy importante en el estudio de las anomalías climáticas y meteorológicas de nuestra costa norte y que posiblemente se relacionen con una de las causas principales de las diferencias de precipitación que se registran en la vertiente oriental de los Andes en el norte peruano.

Es oportuno observar los casos donde se combinan los intereses del investigador puro y aplicado y del usuario para alcanzar objetivos que aparentemente no tienen relación entre sí, pudiéndose mencionar el proyecto para establecer una base de lanzamiento de cohetes, anhelada durante varios años tanto por el Instituto Geofísico del Perú como por los Institutos Armados, especialmente por el Ministerio de Aeronáutica. El interés del Instituto Geofísico del Perú emana del deseo de poder llevar a cabo sondajes de la alta atmósfera relacionados con los que

se efectúan en Huancayo, Jicamarca y Ancón. La comunidad científica internacional tiene notable interés en este tipo de estudios en la zona ecuatorial y ha contribuido para que en Brasil, en Barrera do Inferno, cerca a Natal, funcione una Base construida por la Fuerza Aérea y la Comisión Nacional de Actividades Espaciales del Brasil y se lancen cohetes con fines científicos, auspiciados por grupos e investigadores extranjeros, no obstante que en Natal (cerca del ecuador magnético) no existen observatorios de la importancia de Huancayo, Jicamarca y Ancón que puedan contribuir con información complementaria y de referencia. Una Base en el Perú atraería a numerosos experimentadores, entre otros a los Drs. Hanson, Heppner, Wescott, Aikin, Brace, Rosenberg, Haerendel y Whipple, para medir densidad de electrones y temperaturas en la ionósfera entre los 200 a 400 Km. de altura, campos eléctricos en la región E a 100 Km. de altura y observar movimientos de nubes de Bario. Además, es de conveniencia nacional realizar estudios meteorológicos con cohetes pues los niveles estratosféricos próximos a la tropósfera (donde se producen los fenomenos meteorológicos) tienen, de acuerdo a las investigaciones más recientes, variaciones termales en forma de calentamientos súbitos y posiblemente también variaciones de periodos más largos que indudablemente in-

fluyen en los niveles más bajos de la envoltura atmosférica de la tierra. Por otra parte, para nuestros Institutos Armados es importante esta actividad para adquirir conocimientos relacionados con la coherencia misma. Este mutuo interés del científico y del usuario se ha actualizado y se propone crear una Comisión del Espacio.

METEOROLOGIA - HIDROLOGIA.-

Estas disciplinas geofísicas están vinculadas con muchas actividades del país. Numerosos organismos estatales, para-estatales y privados se dedican, sin la coordinación adecuada entre sí, a medir parámetros meteorológicos, tabularlos y publicarlos. Las finalidades de estos organismos son muy diversas: estudios climáticos para fines agrícolas y para diferentes campos de la ingeniería; pronóstico del tiempo para la aeronavegación, la agricultura, y la pesca; estudios de correlación con otros fenómenos. En muy limitada escala se dedican a la investigación básica de los procesos fundamentales. El Decreto Ley N° 11471, de 1950, establece que la Dirección General de Meteorología del Ministerio de Aeronáutica es el organismo rector de la meteorología en el país y crea

un Consejo Nacional de Meteorología como cuerpo asesor de dicha Dirección. Este Consejo de constituyó diecisiete años después y ha funcionado durante todo el presente año 1968 en forma regular. Ha tenido la virtud de acercar a los diversos organismos oficiales y fomentar un clima favorable para estudiar en conjunto la posibilidad de establecer un Servicio (o Instituto) Nacional de Meteorología (posiblemente incluyendo Hidrología). La reciente re-estructuración de los Ministerios ha motivado una competencia entre grupos que desean integrar y fusionar los diversos servicios Meteorológicos (e Hidrológicos) centrando los en un determinado Ministerio o creando una entidad dependiente directamente de la Presidencia de la República. Evidentemente es necesario y urgente poner orden en las actividades dedicadas a la Meteorología e Hidrología, pero de inmediato establecer un organismo único sin el capital humano - técnico y científico - fundamentalmente indispensable, sería formar un cuerpo burocrático que no podrá cumplir con los objetivos establecidos. Conviene recordar que habiéndose creado el Consejo Nacional de Investigación, como organismo asesor del Gobierno al más alto nivel, en todo lo concerniente a una política nacional de investigación como factor para el desarrollo, y considerando que los servicios meteorológicos e hidrológicos son auxiliares de la investigación, y que la investigación a su vez contribuye significativamente al progreso de dichos

servicios, parece lógico que sea el indicado Consejo el que recomiende en última instancia cuándo y cómo deberá re-organizarse la meteorología e hidrología. Mientras tanto conviene que siga funcionando un Consejo Nacional de Meteorología similar al anterior, con los delegados actuales, y otros que puedan tener interés en participar, pero bajo los auspicios del Consejo Nacional de Investigación, además se deberá modificar el citado Decreto Ley Nº 11471 de tal modo que el Consejo Nacional de Meteorología goce de autonomía y tenga poderes ejecutivos para los fines específicos siguientes:

- 1.- Centralización y publicación de datos;
- 2.- Calibración y reparación de instrumental en un Laboratorio Central;
- 3.- Establecer un programa permanente de capacitación;
- 4.- Estructurar las bases de un futuro organismo centralizado;
- 5.- Adoptar criterios únicos en cuanto a métodos de observación.

CONCLUSIONES

En el campo de la geofísica tiene más apoyo en el país la investigación aplicada, especialmente el aspecto referente a servicios de recopilación, evaluación y publicación de datos. La mayoría de las entidades nacionales están creadas para cumplir esta finalidad.

Hemos visto que el Perú tiene condiciones ideales para la investigación pura y aplicada de la geofísica. Debemos añadir que contamos con un apreciable número de equipos e instrumentos provenientes de donaciones extranjeras y el ofrecimiento de aportes adicionales, y para aprovechar todos estos materiales se requiere el concurso de profesionales y fondos nacionales. En lo que respecta a la formación de profesionales tenemos ya, y en formación, un pequeño grupo de profesionales del más alto nivel incluyendo a doce científicos peruanos que están en proceso de doctorarse en diversas áreas de la geofísica y todos ellos miembros del Instituto Geofísico del Perú. Sabemos que estos científicos encontrarán excelentes perspectivas a su regreso a nuestra patria considerando que, además de sus posibilidades para investigar, tendrán la oportunidad de contribuir en forma muy importante en el campo académico,

especialmente a nivel de graduados, fomentando la investigación en nuestras universidades. Sin embargo, si no existe conciencia de que el costo de la investigación es responsabilidad nacional, tanto del sector público como del privado, y si no se proveen los fondos necesarios, seguiremos exportando talento y dependiendo de los aportes extranjeros sujetos a decisiones fuera de nuestro control.

Se tendrá un conocimiento más completo de la investigación geofísica en el país, así como de la investigación en otras materias, cuando todos los organismos del Sector Público en cumplimiento del D. S. Nº 065 - 68 - GP presenten la información cualitativa y cuantitativa de las actividades que realizan en el campo de la investigación.

Excluyendo la Edafología, la Geología y las Ciencias del Mar, que son temas desarrollados aparte por otras entidades y presentados a esta reunión, las áreas más importantes por investigar y los urgentes problemas para resolver en el campo de la geofísica son los siguientes:

- a) Formación de investigadores y personal auxiliar en todo nivel;

- b) Cartografía básica - (gravimetría, geomagnetismo, sismicidad, conductividad, climatología, etc.);
- c) Estudios de los factores geofísicos que tengan influencia en las obras de ingeniería;
- d) Información básica - (recopilación, inventario, evaluación, publicación de datos);
- e) Sostenimiento y fortalecimiento de la investigación básica geofísica con aportes nacionales;
- f) Estudiar sistemas de aprovechamiento de los adelantos provenientes de la era espacial en meteorología, oceanografía, comunicaciones y en la evaluación de los recursos naturales.

APENDICE Nº 1

TABLA DE LOS DIAS MUNDIALES INDICADOS EN EL CALENDARIO

1969	RWD	PRWD	QWD	RGD	WGI	ECL.	METEORS
Ene.	14, 15, 16	15		1, 8, 15, 22, 29	6-19		3, 15
Feb.	11, 12, 13	12		5, 12, 19, 26			
Mar.	18, 19, 20	19	19	5, 12, 19, 26	10-23	18	
Abr.	15, 16, 17	16		2, 9, 16, 23, 30			21, 22
May.	13, 14, 15	14		7, 14, 21, 28			4-6
Jun.	17, 18, 19	18	18	4, 11, 18, 25	9-22		8-10, 13-14
Jul.	15, 16, 17	16		2, 9, 16, 23, 30			27-31
Ago.	12, 13, 14	13		6, 13, 20, 27			10-14
Sep.	9, 10, 11	10	10	3, 10, 17, 24	8-21	11	
Oct.	14, 15, 16	15		1, 8, 15, 22, 29			20-22
Nov.	18, 19, 20	19		5, 12, 19, 26			17
Dec.	16, 17, 18	17	17	3, 10, 17, 24, 31	8-21		4-6, 12-15

14 Día Mundial Regular (RWD- Regular World Day), Geomagnetismo, Electricidad Atmosférica, Ionósfera, Actividad Solar, Investigación Espacial.

18 Día de Eclipse Solar (ECL.)

3 Día con Desusada Actividad de Lluvia Meteórica, Hemisferio Norte.

7 Día con Desusada Actividad de Lluvia Meteórica, Hemisferio Sur.

4 Intervalo Geofísico Mundial (WGI- World Geophysical Interval). Meteorología.

19 Día Mundial Trimestral (QWD- Quarterly World Day) y también un PRWD y RGD. Investigación Espacial.

15 Día Mundial Regular de Prioridad (PRWD- Priority Regular World Day). Electricidad Atmosférica, Magnetismo, Ionósfera.

1 Día Geofísico Regular (RGD- Regular Geophysical Day). Ionósfera, Magnetismo, Electricidad Atmosférica.

5 Intervalo Ecuatorial Especial. Marzo 7 - Abril 4. Ionósfera.

APENDICE Nº 2

A.- Constitución del Consejo de Meteorología

Presidente: Director General de Meteorología

Delegado: Dirección General de Meteorología del
Ministerio de Aeronáutica,

Servicio de Agrometeorología e Hidrolo-
gía del Ministerio de Agricultura,

Dirección de Irrigación y Aguas del Minis-
terio de Fomento,

Dirección de Aeronáutica Civil del Minis-
terio de Aeronáutica,

Instituto Geofísico del Perú,

Instituto Geográfico Militar,

Oficina Nacional de Evaluación de Recur-
sos Naturales,

Corporación Peruana de Aeropuertos, y

Dirección de Hidrografía y Faros del
Ministerio de Marina.

B.- Compendio de la información proporcionada por algu-
nas entidades y personas con motivo de la reunión de
Ancón

//..

a).-Del Ing. Luis de Armero, Director del Servicio de Agrometeorología e Hidrología.

Este Servicio funciona como parte del Ministerio de Agricultura y con la asesoría de un experto de la Organización Mundial de Meteorología, teniendo como objetivos principales: la colección de datos meteorológicos e hidrológicos con la instalación de estaciones distribuidas en todo el territorio nacional, promover el estudio de las condiciones meteorológicas y climáticas con relación a la agricultura y actividades afines.

Este Servicio, dentro del área de sus actividades, realiza trabajos relacionados con el estudio e investigación de la meteorología aplicada a la agricultura, conforme al siguiente orden de prioridades:

Estudios en ejecución:

1. Estudio del régimen pluviométrico en las tres regiones naturales del país;
2. Investigación hidrometeorológica en ocho zonas de desarrollo Comunal;
3. Estudio del balance hídrico y determinación

del coeficiente de evapo - transpiración en el Valle de Huaura;

4. Preparación del Mapa de Temperatura y determinación del gradiente geotérmico;
5. Preparación del Atlas Agroclimático del país.

Estudios proyectados:

1. Estudios de las zonas heladas y frecuencias de recurrencias;
2. Estudio de las clasificaciones ecológicas y su aplicación en el país;
3. Preparación del Mapa sobre el régimen de vientos;
4. Investigación sobre el aprovechamiento de garu^{as} en las zonas de lomas;
5. Preparación del mapa sobre radiación solar.

b). - Del Dr. R. Schroder, experto de la Organización Mundial de Meteorología, Asesor del Servicio de Agrometeorología e Hidrología y del Consejo Nacional de Meteorología.

La ciencia meteorológica puede colaborar en algunos de los puntos más importantes de las siguientes áreas; colaboración que debe ser tomada en cuen

ta por el Consejo Nacional de Investigaciones, recientemente creado por el Gobierno:

1. Ciencias Naturales y Matemáticas, con el estudio y la preparación de radiación solar para el país.
2. Ciencias de la Tierra y del Mar, con el estudio de la gran zona de poca precipitación entre Tarapoto y Juanjui. Es decir, investigar la causa y el mecanismo circulatorio en esta región. Otro punto sería estudiar las influencias de la Corriente de Humboldt sobre el clima de la Costa Peruana.
3. Ciencias Médicas y Biológicas, con el estudio importante de la bioclimatología principalmente en lo que se refiere a la radiación solar y al efecto de altura en la sierra y del calor en las zonas selváticas en su relación con la vida humana y animal.
4. Tecnología e Ingeniería, con la iniciación de estudios sobre utilización de la garúa en las lomas de la costa.

c). -Del Dr. José E. Nuñez, Asesor al Consejo Nacional de Meteorología.

1. Sin duda, tenemos que aceptar que muchas actividades del país requieren del concurso de la meteorología

logía, y por lo tanto la meteorología es un área que debe señalarse para la investigación y desarrollo.

2. La planificación de un programa de investigaciones en meteorología, debe incluir lo siguiente:

a) La capacitación previa de profesionales en la especialidad con la mayor jerarquía científica y técnica posibles. Adoptar medidas de incentivo para atraer talento joven hacia el seno de la investigación.

b) La obtención de datos meteorológicos de todo el país y regiones vecinas sobre la base de una red adecuada de estaciones y luego la disponibilidad de un archivo de datos suficientemente numerosos y de buena calidad y representativos de los fenómenos a estudiarse.

3. Programa de investigación deben promoverse en las universidades, sin descartarse que un servicio o instituto meteorológico debe desarrollar investigación sobre temas que tienen significación operativa para mejorar los servicios que presta a la navegación, la agricultura, la ingeniería en general, etc.

4. Los planes actuales de centralizar los diferentes servicios meteorológicos e hidrológicos, debe también considerar con especial énfasis, la preparación de personal meteorológico de las diversas jerarquías, para sustentar un servicio moderno, base de un programa racional de investigación meteorológica.

d). -Del Ing. Benjamín Morales de Arnao, Director, del Instituto Nacional de Glaciología.

Fue creado este Instituto en mayo de 1967, con el fin de promover la investigación glaciológica y sus ciencias conexas, hidrología, meteorología, geomorfología y la geofísica en las zonas glaciares, en la Cordillera Blanca y las otras Cordilleras del territorio nacional, así como ofrecer cursos y prácticas a profesionales y estudiantes universitarios.

Su funcionamiento ha sido limitado sin poder lograr hasta el momento los fines adoptados para su creación, principalmente por la falta de interés y atención de parte de nuestro gobierno.

Las investigaciones glaciológicas no solamente im-

plican un interés científico sino, también tienen un verdadero y hondo significado en la planificación y ejecución de obras de ingeniería que tiendan al desarrollo de nuestro país.

El Instituto Nacional de Glaciología, considera los siguientes proyectos de interés y de gran importancia y que deberían involucrarse en un programa de investigaciones glaciológicas:

1. Efectuar el inventario de las masas de hielo en el Perú.
2. Iniciar los estudios tipos del balance de las masas de hielo.
3. Investigar las causas y efectos que producen los cambios de los glaciares para la tranquilidad y desarrollo de los pueblos que habitan en sus faldas.
4. Determinar las reservas hídricas de las masas de hielo, con fines de energía e irrigación.
5. Investigar la naturaleza de ciclo hidro-meteorológico de climas de ambiente nival.

Un presupuesto mínimo que cubra los gastos de los proyectos mencionados sería en el orden de Dos Millones de soles anuales.

..//

Actualmente el Instituto, se dedica a la realización de una serie de proyectos de la región de la Cordillera Blanca del Departamento de Ancash, bajo los auspicios de la Corporación del Santa, como parte de nuestra contribución al programa del Decenio Hidrológico Internacional. Los proyectos incluyen sondeos por sonar en las lagunas, perfiles termométricos, registro de precipitación y vientos en una red de estaciones especiales, control de drenaje por filtración de las lagunas, control topográfico del movimiento de los diques morrénicos por efecto del empuje del frente glaciar, perforaciones rotativas en los glaciares, etc.

e). Del Capitán de Navio (r) Alfredo V. Freyre, Director General del Instituto del Mar.

En pequeña escala realizamos observaciones meteorológicas para relacionarlas con las oceanográficas en cada estación que llevamos a cabo en los cruces bio-oceanográficos que se realizan en toda la longitud de nuestra costa, hasta distancias de 200 a 300 millas mar afuera y con observaciones hasta profundidades de 1500 metros. El día 19 de noviembre ha zarpado nuestro buque de investigación "Unanue"

//..

..//

- 31 -

en su cuarto viaje de exploración correspondiente a la estación de primavera, porque anualmente hacemos uno en cada estación del año. En estos viajes además del personal científico del Instituto del Mar, brindamos la oportunidad a las Universidades para que embarquen uno o dos alumnos en práctica efectiva del mar.