

# INFORMACION BASICA PARA EL DESARROLLO ECONOMICO Y LA PLANIFICACION REGIONAL 316

**Antecedentes obtenidos del Proyecto Aerofotogramétrico CHILE/OEA/BID y funciones que desempeña el Instituto de Investigación de Recursos Naturales - CORFO.**

Miguel Ruiz-Tagle P., Director Ejecutivo IREN.

## Antecedentes Generales

En 530 mosaicos, 25.000 fotografías aéreas y 300.000 copias de las mismas, se encuentra vaciada la información obtenida durante el desarrollo del Proyecto Aerofotogramétrico CHILE/OEA/BID, en el que participaron cerca de 200 profesionales chilenos y 80 especialistas extranjeros contratados por la OEA.

Durante 40 meses de labor, de Enero de 1961 a Abril de 1964, se analizaron las fotografías aéreas y se comprobaron en terreno las informaciones obtenidas de ellas, para un total de 12.800.000 Hás.

Los principales antecedentes para el desarrollo económico y las reformas de estructura obtenidas del Proyecto se refieren a:

1. Identificación de los predios agrícolas superiores a una hectárea habiéndose señalado la forma, rol y deslindes de cerca de 215.000 predios rurales.

2. Clasificación del Uso Actual de la Tierra, según una clave en la que se adoptaron 9 grupos de acuerdo a clasificaciones internacionales y 32 sub-grupos adaptados a los cultivos propios del país.

3. Determinación de la Capacidad de Uso de los terrenos agrícolas por medio de estudios de fotogeología, geomorfología, edafología, red de canales de riego y antecedentes hidrométricos, climatología y crecimiento forestal con relación a la ubicación de las plantaciones artificiales.

Este Proyecto tuvo un costo total de aproximadamente US\$ 5.500.000, habiéndose considerado el aporte nacional efectuado en instalaciones, oficinas y valorización de los emolumentos cancelados a los funcionarios por sus respectivos servicios, a razón de E° 1,05 por dólar. En esta suma total participó la OEA con US\$ 570.000, la ENAP con US\$ 350.000, el Gobierno de Chile con US\$ 2.500.000 y por último, el BID con un préstamo, a 12 años plazo, de US\$ 2.100.000.

De las cifras señaladas y el tiempo transcurrido para obtener la información, puede inferirse que al país le significó US\$ 0,42 equivalente a E° 1,40, obtener dicha información por hectárea y que en promedio el rendimiento del conjunto de profesionales significó que se estudiaran 2.130 hectáreas por hombre-mes.

Los datos básicos han sido recopilados por comunas y provincias en forma tal que ellos permitirán planificar con mejores antecedentes las obras de desarrollo regional que implementarán las metas señaladas por el Plan Decenal de Desarrollo Económico.

## ORIGEN DEL PROYECTO AEROFOTOGRAMETRICO

Los países de la Organización de Estados Americanos crearon un Fondo Especial de Ayuda a Chile y la OEA envió en Septiembre de 1960 una misión que estudió la forma más adecuada de cooperar a la reconstrucción de la zona centro-sur de Chile.

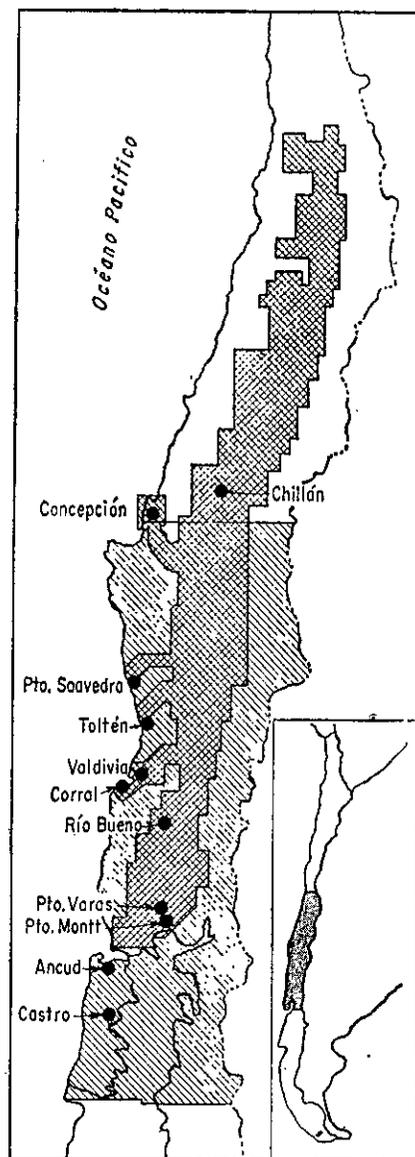
Esta misión emitió su informe en el que recomendaba el uso de las fotografías aéreas y sus técnicas derivadas para la obtención de los datos requeridos.

El informe recibió la aprobación del Gobierno de Chile el cual solicitó a la OEA que con los medios disponibles en el Fondo Especial iniciara las primeras etapas del Programa que se había propuesto.

Estas actividades dieron origen al Proyecto Aerofotogramétrico CHILE/OEA/BID en Enero de 1961 que se inició con la toma de fotografías aéreas y operaciones de control terrestre necesarios para elaborar los mapas topográficos de 8 ciudades en la zona devastada por los sismos de 1960.

En Mayo de ese mismo año el Gobierno solicitó a la OEA ampliar las actividades del Proyecto para satisfacer el interés despertado en varias instituciones nacionales por el uso de estas nuevas técnicas en el reconocimiento de recursos naturales.

La ampliación solicitada requería la ejecución de estudios geofísicos para la Empresa Nacional de Petróleo, las operaciones necesarias para efectuar la identificación de predios rurales y la determinación del uso actual y capacidad de uso potencial de los terrenos agrícolas, con el propósito de disponer de las informaciones técnicas adecuadas para las Reformas Agraria y Tributaria que se encontraban en estudio.



De la zona central de Chile (localizada en el inserto) se sacan fotos a escalas de 1:50.000 (diagonales), y 1:20.000 (en cruz). De las ciudades, en 1:10.000.

Simultáneamente extendía el área del Proyecto para cubrir el territorio agrícola entre Aconcagua y Chiloé consultando también los seis valles del Norte.

En estas zonas, que abarcan las provincias más pobladas del país con un 90% del total, se encuentra la mayor parte de la actividad agrícola. El Gobierno se comprometía a proporcionar los fondos necesarios y facilitar los profesionales y técnicos que estuvieran trabajando en estudios similares.

La OEA atendió favorablemente a lo solicitado y desde Julio de 1961 se ha ejecutado lo que podríamos definir como un estudio de recursos agrícolas y realidades existentes en áreas rurales utilizando como elemento básico la fotografía aérea complementada con visitas al terreno.

En este estudio han participado, por una parte personal profesional y técnico de seis Ministerios y por otra, el personal especializado de un Grupo Ejecutivo formado por cuatro compañías dedicadas a este tipo de estudios y que fueron contratadas especialmente por la OEA.

En poco más de tres años, más exactamente 40 meses, desde Enero de 1961, se ha analizado una superficie de 12.000.000 Hás. (equivalente a 120.000 Km<sup>2</sup>) entre Aconcagua y Chiloé y aproximadamente 8.000 Km<sup>2</sup> en los valles del Norte.

#### TECNICAS EMPLEADAS

Para realizar esta labor se utilizaron en forma coordinada la fotografía aérea y técnicas complementarias que se señalan a continuación:

a. **Fotografía aérea** a diferentes escalas de acuerdo a las necesidades de los distintos estudios.

b. **Control terrestre** que permitió restablecer, en muy poco tiempo, los puntos geodésicos en redes de triangulación

y poligonales mediante el empleo de telurómetros y geodímetros para la preparación de planos y mosaicos.

c. **La fotografía** que se empleó en la preparación de planos de ciudades.

d. **Los mosaicos fotográficos controlados** que constituyeron los mapas básicos sobre los cuales se vaciaron las informaciones obtenidas.

e. **La fotointerpretación** o análisis estereoscópico de las fotografías aéreas, se empleó para obtener información objetiva sobre el uso de la tierra, geología, geomorfología, hidrografía y suelos.

f. **El aeromagnetismo** que proporcionó datos sobre la intensidad del campo magnético terrestre.

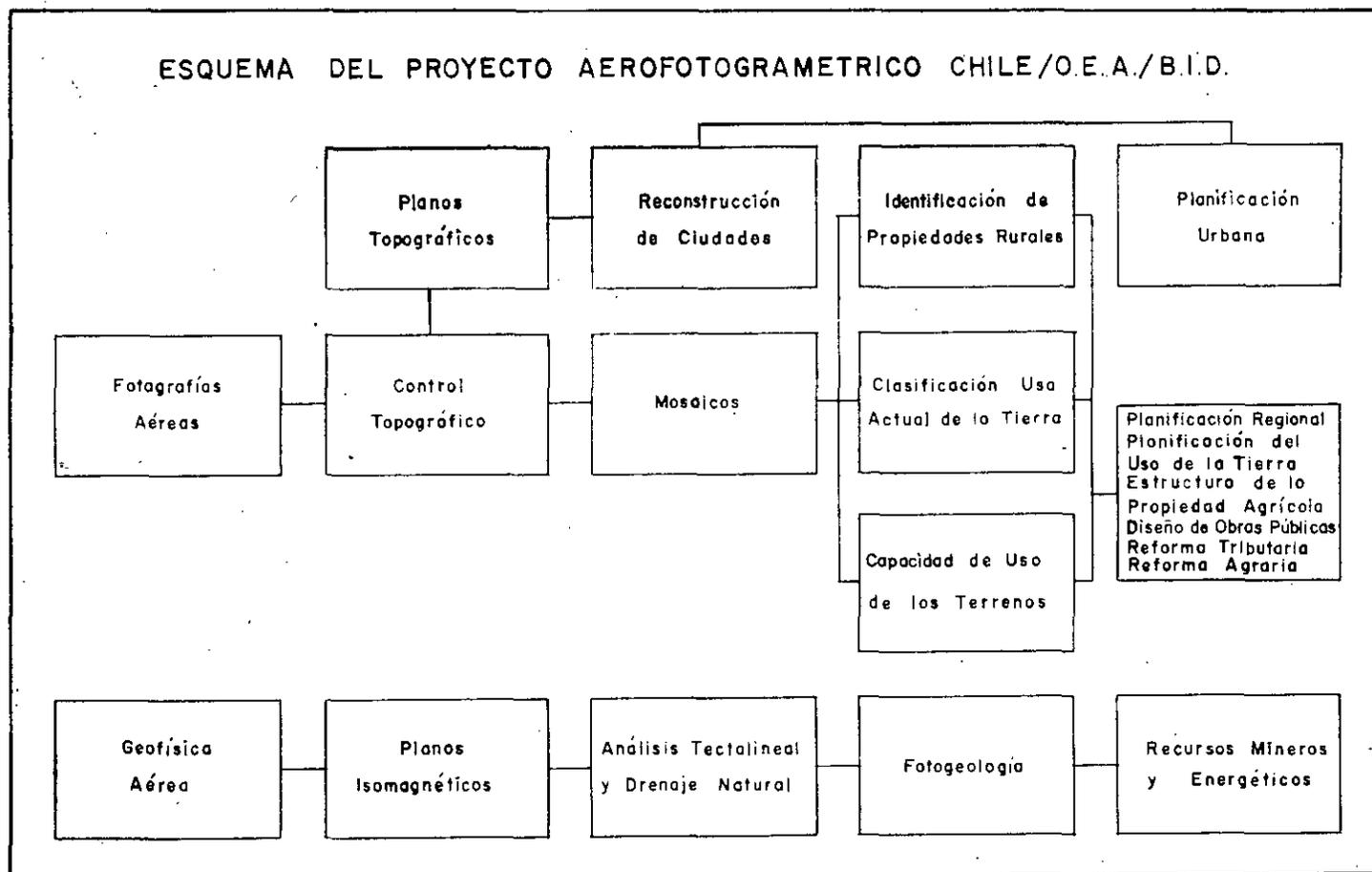
g. **El análisis tectolineal** que informó sobre las fallas existentes en la corteza terrestre.

h. **La preparación, ejecución y control** de los trabajos de oficina y terreno en forma tal que permitieran simultáneamente el trabajo en equipos de profesionales de distintas especialidades.

#### AREAS ESTUDIADAS

Haciendo uso de estas técnicas el Proyecto Aerofotogramétrico CHILE/OEA/BID ha obtenido fotografías aéreas a escala 1:50.000 sobre 150.000 Km<sup>2</sup> de la zona comprendida entre Concepción y la Isla de Chiloé y entre el mar y el límite con Argentina. A escala 1:30.000 sobre 8.000 Km<sup>2</sup> en los valles al Norte de Aconcagua y en la zona de la costa entre Petorca y Concepción a escala 1:20.000 sobre 70.000 Km<sup>2</sup> del Valle Central entre Aconcagua y Puerto Montt y por último, a escala 1:10.000 sobre 900 Km<sup>2</sup> de áreas urbanas y sub-urbanas en 8 ciudades de la zona sur.

Se estableció o revisó dos tipos de control topográfico de acuerdo a su utilización posterior: control topográfico y control geodésico para la elaboración de mosaicos contro-



lados, utilizando la red establecida por el Instituto Geográfico Militar.

Se produjeron **planos topográficos** a escala 1:2.000 con curvas de nivel cada metro para las ciudades de Concepción, Talcahuano, Valdivia, Corral, Puerto Montt, Puerto Varas, Ancud y Castro.

Simultáneamente se prepararon 85 mosaicos a escala 1:50.000 y 530 mosaicos a escala 1:20.000 cubriendo la totalidad del área del Proyecto.

La **identificación de predios** se efectuó con la participación de 60 funcionarios del Servicio de Impuestos Internos, ubicando los deslindes y número de rol de alrededor de 170.000 predios rurales.

La **determinación del Uso Actual de la Tierra** se efectuó principalmente por fotointerpretación clasificando los terrenos de acuerdo a una clave internacional con 9 grupos cuyos sub-grupos se adaptaron a los cultivos del país. Este trabajo fué relativamente sencillo en especial por la buena preparación de los profesionales del Ministerio de Agricultura y la excelente cooperación que se estableció con el grupo de especialistas extranjeros.

La **capacidad de Uso Potencial de los Suelos Agrícolas** se realizó con el estudio de los factores de Geomorfología y Geología, Suelos y factores limitantes a los cultivos, hidrografía y crecimiento de plantaciones forestales.

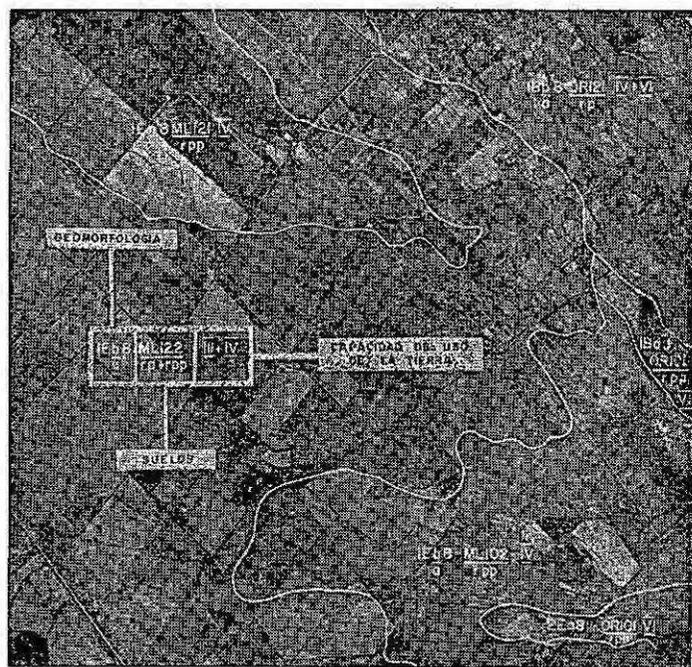
La interpretación de geomorfología y geología, proporcionó antecedentes sobre las formas de la tierra, pendientes medias y origen de los materiales que forman el suelo agrícola.

A su vez, el estudio de los suelos señaló las características de estructura, textura y factores limitantes al cultivo de los suelos.

Los estudios de hidrografía permitieron trazar sobre los mosaicos, los sistemas de canales de regadío y además se recolectaron todos los antecedentes disponibles sobre derechos de aguas y caudales existentes en los meses de riego.

Posteriormente se efectuaron estudios de mercados de productos agrícolas y se estudiaron los rendimientos medios de los cultivos en las distintas zonas correlacionándolos con los suelos.

Todos estos estudios permitieron clasificar y delimitar sobre los mosaicos a escala 1:20.000 los terrenos de acuerdo a una clasificación internacional con 4 clases para terrenos regados y 8 clases para terrenos sin regadío.



Para fines específicos de prospección petrolífera y minera se han completado estudios de aeromagnetismo y fotogeología sobre un área de 70.000 Km<sup>2</sup> comprendida entre los paralelos 35°30' y 43°30'. La coincidencia de anomalía en el campo magnético terrestre y de ciertas condiciones de formaciones geológicas y drenaje natural han señalado tres lugares como los más favorables para efectuar perforaciones exploratorias para recursos petrolíferos. Este trabajo fue completado en un período de un año, participando en él, principalmente, personal especializado extranjero.

## ALCANCES Y PROYECCIONES

Las informaciones obtenidas podrán ser utilizadas de inmediato en el Reavalúo de los Predios Agrícolas del país; en la realización de los planes de Colonización y Reforma Agraria; en el establecimiento de sistemas de Créditos Supervisados a la agricultura; en la Planificación del mejor aprovechamiento de los terrenos de acuerdo a su Capacidad de Uso; en la preparación de censos agropecuarios y obtención de datos estadísticos; en el conocimiento de las formaciones geológicas, recursos mineros y petrolíferos; en la determinación de prioridades y ejecución de obras públicas que influyen directamente en el desarrollo económico como caminos, obras de regadío, planes urbanísticos, etc.; en la preparación de una carta topográfica nacional a escala 1:50.000 por el I.G.M.; y en la determinación exacta de los límites administrativos que serán utilizados por el sistema de gobierno interior del país.

Dé hecho en la actualidad el Ministerio de Obras Públicas, la Corporación de la Reforma Agraria, la Corporación de Fomento de la Producción, el Ministerio de Agricultura, la Dirección de Estadísticas y Censos, entre muchas otras, están haciendo uso intensivo del material que ya se encuentra disponible.

En el futuro, el conocimiento cuantitativo de la realidad física del territorio, la disponibilidad de recursos naturales y la ubicación geográfica de los que ahora tenemos, permitirá elaborar los proyectos específicos que implementen el Plan Decenal de Desarrollo, orientando las inversiones hacia aquellos que demuestren ser más reproductivos.

Entre los beneficios directos que se verán a corto plazo se puede señalar la conveniencia de que distintas instituciones estén trabajando con material básico común presentado en la misma escala. El procesamiento de datos en sistemas electrónicos del tipo I.B.M. que está en proceso, permitirá disponer de los datos en forma expedita en cualquier estudio en que se desee cuantificar para una zona determinando los terrenos o predios con características similares.

Entre los beneficios indirectos que ha proporcionado el Proyecto podemos señalar el adiestramiento práctico de más de 200 profesionales y técnicos chilenos en el uso de nuevos instrumentos y técnicas destinadas a perfeccionar sus labores especializadas.

Al terminar los trabajos estos profesionales han vuelto a sus instituciones de origen donde estarán en óptimas condiciones para afrontar los problemas que se les presenten haciendo el mejor uso posible de la información obtenida.

## EL INSTITUTO DE INVESTIGACION DE RECURSOS NATURALES; SUS FUNCIONES Y SUS OBJETIVOS

Al término del Proyecto Aerofotogramétrico de CHILE/OEA/BID, el Gobierno de Chile recibió de la OEA una enorme cantidad de materiales e informaciones que, como se explicó anteriormente, tiene múltiples aplicaciones y para su obtención habían participado diversos organismos nacionales que estarían interesados en continuar ocupándolos.

Por estas razones, decidió entregar la administración y cuidado a la Corporación de Fomento de la Producción, la que creó para estos efectos, un Comité del Consejo de CORFO, en el que tienen representación todos los ministerios e instituciones vinculados con estos trabajos.

Las finalidades señaladas a este Comité fueron las siguientes:

a. La administración y cuidado de los bienes, materiales y equipos entregados por la OEA al Gobierno de Chile al término del Proyecto Aerofotogramétrico CHILE/OEA/BID.

b. Mantener actualizadas las informaciones obtenidas en el Proyecto mencionado y completarla para otras áreas del país en las que no se han obtenido dichas informaciones.

c. Analizar las informaciones existentes sobre los mosaicos y transparentes (overlay) para presentarlas en forma ordenada en publicaciones utilizables directamente en preparación de proyectos de desarrollo económico.

d. Promover las Investigaciones de Recursos Básicos para el Desarrollo Económico coordinando los trabajos que efectúan diversas instituciones nacionales.

Desde su puesta en marcha, en Agosto de 1964, el Comité se ha abocado a sintetizar la información sobre la Capacidad de Uso de la Tierra presentando los totales por comunas y provincias. Asimismo, con fines de planificación regional, ha vaciado la información de los mosaicos en 4 mapas a escala 1:250.000, indicando geomorfología, suelos, capacidad de uso y uso actual de la tierra, respectivamente.

Basados también en los mosaicos del Proyecto Aerofotogramétrico, se efectuó un inventario de las áreas cubiertas de dunas entre La Serena y Valdivia, llegándose a determinar que las provincias más afectadas por este fenómeno son las de Maule, Nuble, Concepción, Arauco y Bio-Bio, representando un 85% de las 131.000 hectáreas clasificadas.

A fines del mes de Enero de 1965 el personal del Instituto de Investigación de Recursos Naturales ha completado un inventario de las áreas erosionadas del país, en la zona de la Cordillera de la Costa entre Aconcagua y el río Imperial. Este trabajo se publicará dentro de los próximos meses.

### Labor Futura

Para el año 1965 se encuentra programado iniciar la investigación sistemática en una escala semi-detallada de los recursos naturales de las provincias de Chiloé, Aysén y Magallanes, para lo cual se obtendrán 110.000 Km<sup>2</sup> de fotografía aérea a escala 1:40.000.

Es necesario señalar que el Instituto recibe constante cooperación del Departamento de Conservación de Suelos y Aguas del Ministerio de Agricultura y de diversos otros organismos nacionales con los cuales coordina su trabajo.

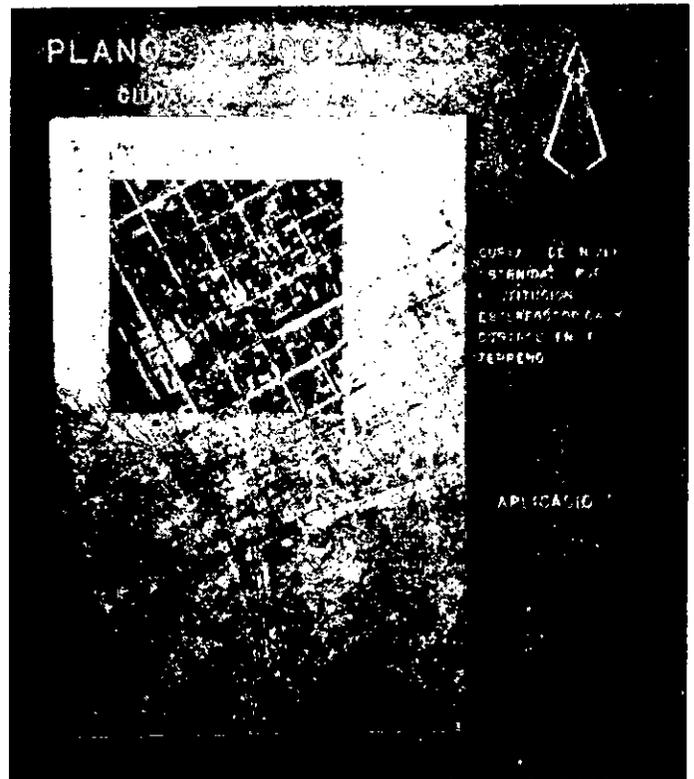
Es así como con el Ministerio de Obras Públicas se encuentra en estudio la posibilidad de ejecutar una carta caminera nacional a escala 1:100.000 en la que se señalarán, además, antecedentes socio-económicos y demográficos.

### Publicaciones e Informaciones

El Instituto ha editado un folleto en el que se describen los materiales y símbolos utilizados durante el proyecto como asimismo un índice de descripciones de series de suelos que fuera básico para la determinación de la capacidad de uso de la tierra.

Los antecedentes climáticos y meteorológicos recopilados han sido presentados en forma de mapas y gráficos en la publicación N° 3.

Para promover la utilización de las informaciones obtenidas durante el Proyecto, el Instituto mantiene una Oficina Comercial en el Ministerio de Hacienda —10° piso—, a la cual tienen acceso permanente el sector privado y público. Considerando que los pedidos normales no sobrepasan los E° 50.— es interesante notar que se despachan sobre 15.000 escudos mensuales, cubriendo alrededor de 60 órdenes al mes lo cual puede considerarse un índice de la necesidad que existe de disponer de este tipo de informaciones.



APLICACIONES DE LAS INFORMACIONES OBTENIDAS POR EL PROYECTO EFECTUADAS POR EL IREN.

