

EL USO DE LOS SENSORES REMOTOS EN LOS PROBLEMAS

AMAZONICOS DEL PERU

Silvia del Pilar Iglesias León
Mario Alberto Gonzales Torres

Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Av. Aurelio García y García 1545
Lima 1.PERU.

RESUMEN

En el trabajo que se presenta a continuación se analizan los principales problemas amazónicos en el Perú, los cuales están basados en el uso de los Sensores Remotos. Problemas como deforestación, narcotráfico, colonización, evaluación de recursos naturales, desastres naturales y cartografía son analizados a través de Imágenes de Satélite las cuales tienen por fin, obtener el mayor grado de información sobre lo que ocurre en la Amazonía Peruana.

ABSTRACT

This paper introduces the main problems of the Amazonian Region in Peru which are based in the use of the Remote Sensing techniques. Problems such as deforestation, narcotrafic, colonization, evaluation of natural resources, natural disasters, and cartography are analyzed through Satellite Images which are destined to get the highest degree of information about happenings in the Peruvian Amazone.

1. INTRODUCCION

La Amazonía Peruana es de mucho interés nacional. La Constitución Política del Estado, en el Capítulo II de los Recursos Naturales dice a la letra: "El Estado impulsa el desarrollo de la Amazonía. Le otorga regímenes especiales cuando así se requiere. Una institución técnica y autónoma tiene a su cargo el inventario, la investigación, la evaluación y el control de dichos recursos".

El Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana y las diferentes instituciones afines, públicas y privadas desarrollan los lineamientos más adecuados para el desarrollo de esta región.

2. CARACTERISTICAS DE LA AMAZONIA PERUANA

La Amazonía Peruana está constituida por 756,865.60 Kilómetros cuadrados, lo que representa un

58.89% del territorio del Perú y en ella se puede distinguir dos zonas: Selva Alta o Ceja de Montaña (800 a 3,800 metros de altitud) y Selva Baja (menos de 800 metros de altitud) (Apodosa, 1990)

Es característica de nuestra Amazonía presentar una heterogeneidad en lo que se refiere a especies de flora y fauna debido entre otras cosas a las características climáticas, a la calidad del suelo y al agua. En lo que respecta al clima, se distinguen cuatro tipos: clima cálido-húmedo, clima semicálido muy húmedo, clima templado subhúmedo y clima frío.

Los suelos se caracterizan por su fragilidad ya que son ricos sólo mientras conservan su cobertura vegetal, la verdadera riqueza se encuentra en los árboles y no en el suelo como algunos creen, esto debido a la rápida descomposición de la materia orgánica por la alta temperatura y humedad lo que permite la autoalimentación del bosque.

Las aguas son un factor muy importante ya que existe interdependencia entre los ecosistemas acuáticos (ríos, cochas pantanos) y los ecosistemas terrestres. Las aguas son imprescindibles para mantener los bosques y estos mantienen el régimen hídrico y proveen de nutrientes necesarios a las aguas y seres vivos. Así mismo en ellas podemos encontrar 2,000 especies de peces en toda la Amazonía de las cuales existen 800 en la Amazonía Peruana.

Una característica de suma importancia es la interdependencia entre flora y fauna. Por un lado la fauna juega un papel muy importante en la polinización y por otro lado la fauna no puede sobrevivir sin la existencia del bosque ya que éste le sirve de alimento.

La alta productividad natural es otra característica que se mantiene siempre y cuando la Amazonía no cambie su estado natural. Esta productividad natural alta es importante tanto en producción vegetal como en especies animales.

Finalmente no deja de ser muy interesante la interdependencia de bosques y aguas la cual es tan estrecha que no es posible su productividad en forma independiente. "Los bosques mantienen el régimen hídrico y proveen los nutrientes necesarios a las aguas especialmente a los seres vivos (plantas y animales), pero al mismo tiempo, las aguas son imprescindibles para mantener los bosques. Aproximadamente el 50% de las precipitaciones pluviales de la Amazonía provienen de la evaporación de los bosques y el otro 50% proviene del Atlántico" (Brack, 1989).

3. PRINCIPALES PROBLEMAS DE LA AMAZONIA PERUANA

Los principales problemas amazónicos en el Perú son los siguientes:

- Deforestación.
- Narcotráfico.
- Colonización.
- Desastres Naturales.
- Evaluación de Recursos Naturales y Medio Ambiente.
- Cartografía.

a). Deforestación.

La deforestación es un problema grave que viene presentándose no sólo en la Amazonía Peruana sino a nivel general en toda la extensión de la Amazonía. Se ha calculado que en esta región se destruyen anualmente 12 millones de hectáreas y en el Perú 300,000 hectáreas. Si bien es cierto la deforestación tiene sus orígenes en la colonización son también otros factores los responsables de ella.

Por ejemplo la construcción de vías de comunicación que se llevaron a cabo con el afán de incorporar grandes hectáreas en sus márgenes a la producción, sólo causó destrucción y tierras abandonadas, quebradas secas, cerros desprovistos de vegetación, etc. Este caso se puede apreciar en la carretera Perené-Satipo, Aguaytía-Pucallpa, Moyobambarioja, y en el Valle de Chanchamayo.

Es muy probable que esta situación se deba a la falta de un continuo interés de las entidades afines (en ocasiones por falta de presupuesto) que no prestaron atención suficiente al problema en el preciso momento en que hacía falta una orientación a los pobladores.

La colonización también es causante de la deforestación sobre todo cuando ésta significa el destierro o la desaparición total de las etnias aborígenes del lugar quienes conocen los bosques y tienen sistemas tradicionales de cultivo.

Los colonos al emplear malas tecnologías en la agricultura se convierten en importantes responsables de la deforestación al talar grandes áreas para la ganadería y la agricultura de monocultivo. Más aún cuando la colonización se realiza en forma desordenada.

El narcotráfico puede ser citado como otro de los causantes de la deforestación habiéndose calculado que se destruyen 800,000 hectáreas en toda la Amazonía.

La deforestación conlleva a graves consecuencias ecológicas las que citamos a continuación:

- Alteración entre el régimen hídrico y el bosque.
- Empobrecimiento de suelos con mayor rapidez.
- Desaparición de la fauna.
- Pérdida de la alta productividad natural.
- Erosión de los suelos que a mediano plazo ocasionan huaycos

y aluviones.

b). Narcotráfico.

El cultivo de la coca ha venido expandiéndose en el Perú sobre todo entre los años 1974 y 1980 y entre 1980 y 1990. Por ejemplo en el año 1959 se producían en el Perú unas 11,000 TM, en 1980 esta cifra aumentó a 50,000 TM y en 1990 se estima que son 200,000 TM las que se producen en la Amazonía Peruana.

Del Total de producción de hoja de coca en toda la Amazonía, se estima que en el Perú se producen el 60% mientras que en Bolivia sólo el 30% y Ecuador junto con Brasil produce el restante 10%. Y no sólo el Perú es el país de mayor producción sino que es en la Amazonía Peruana donde se produce la coca de mejor calidad. Este gran problema no sólo se debe a los altos precios de la coca en el mercado sino al poco apoyo que reciben los agricultores en la selva consiguiendo precios para sus productos tradicionales por debajo de sus gastos.

Es fundamental para el control y monitoreo de este problema tener información precisa de la extensión de cultivo de coca mediante el uso de equipos de Percepción Remota como veremos más adelante.

El narcotráfico produce deforestación, lo cual conlleva a violentos procesos erosivos de terrenos pero además de ello, la contaminación del ecosistema se manifiesta a través de los residuos del proceso de transformación de hoja de coca a pasta básica de cocaína (PBC) los que van a ríos, arroyos y arroyuelos de la región donde se encuentran muchas especies de peces, anfibios, reptiles acuáticos, crustáceos, algas, etc. que están siendo contaminados lo cual puede llevar a la extinción de muchos de ellos e incluso interrumpir la cadena biológica de la región. Del mismo modo estos residuos están contaminando al hombre que se encuentra habitando las márgenes de los ríos.

Para combatir este problema es de gran importancia localizar los aeropuertos clandestinos de comercialización y estudiar los cultivos alternativos como siembra de cacao, palma aceitera y caucho, lo cual se logra teniendo como apoyo el uso de los Sensores Remotos.

c). Colonización.

Las vías de comunicación y los grandes proyectos en selva peruana como Proyecto Especial Pichis-Palcazu, P.E. Alto Mayo, P.E. Alto Huallaga y P.E. Madre de Dios se llevaron a cabo en forma entusiasta en los años 1980 a 1985. Estos proyectos debían incrementar la producción agropecuaria, forestal y agroindustrial; conservar los recursos y mejorar los niveles de vida de la población, pero debido a una falta de planificación y al abandono, se formaron asentamientos rurales sin ningún criterio, los cuales deforestaron en las márgenes de los ríos y las carreteras que se construyeron creando problemas de deforestación, contaminación ambiental y mal uso de la tierra. Fig. 1

d). Desastres Naturales.

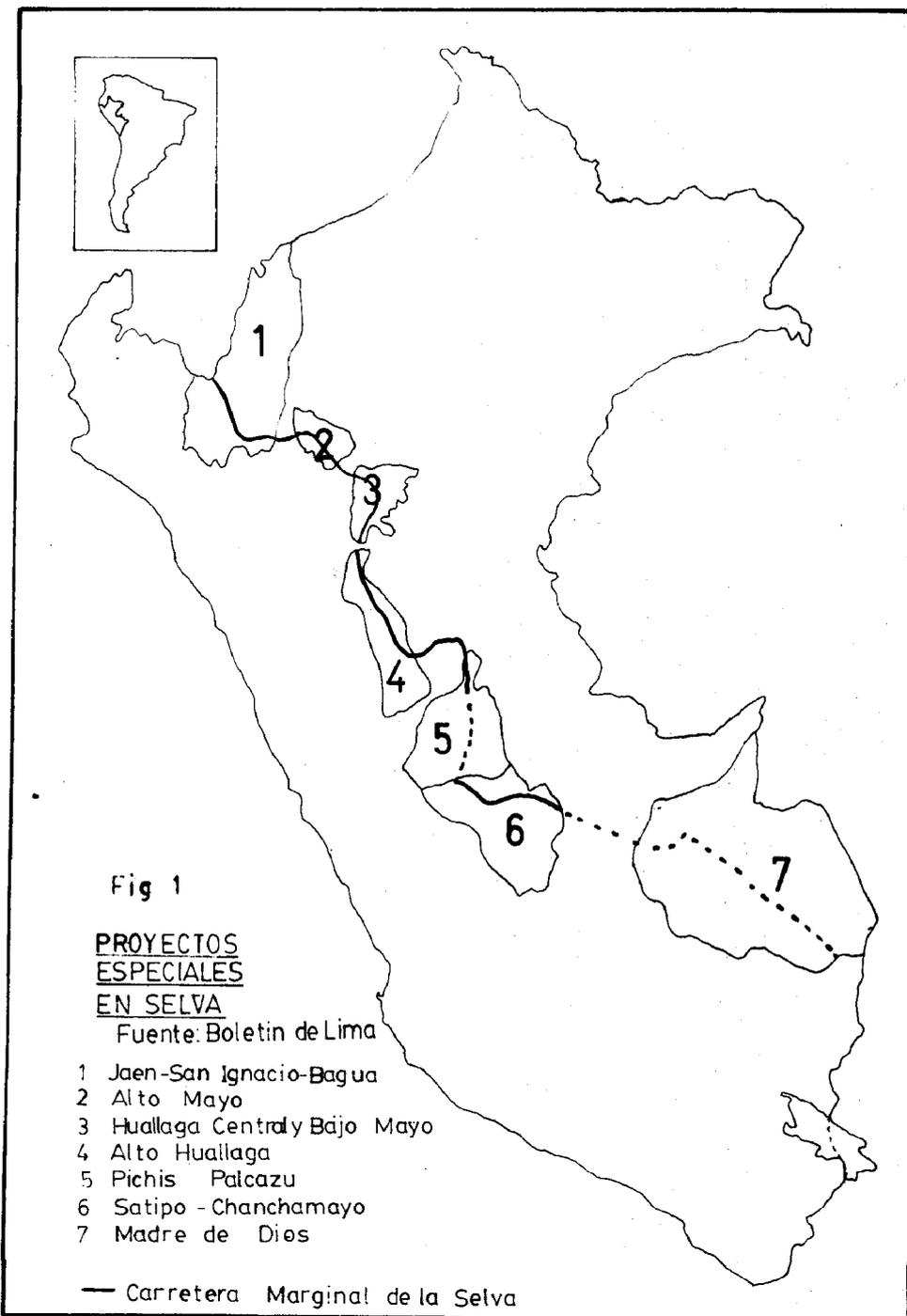
La Amazonía Peruana se caracteriza por presentar dos regiones. La Selva Alta, que abarca desde los 800m. de altitud hasta los 3,800m. de altitud, presenta un relieve inclinado, ríos torrentosos, lluvias más intensas que en la Selva Baja y en general un clima cálido-templado. La Selva Baja, por su parte, presenta un relieve de llanura y en cuanto a sus ríos, éstos son navegables en el curso inferior; su clima es cálido-húmedo y las lluvias son torrenciales aunque en menor grado que las de Selva Alta. (Benavides, 1976).

Es debido a estas características que en Selva Alta ocurren desastres de mayor proporción y frecuencia como en el caso de los ocurridos en Chonctayacu - 1982, La Merced -1986, Villa Rica-1987 y ahora último en San Miguel, Tarapoto en Febrero de 1990.

Por otro lado, la Selva Baja por sus características es más propensa a inundaciones.

Estos desastres naturales son provocados por lluvias torrenciales que al encontrar suelos desprovistos de vegetación y erosionados facilitan violentas inundaciones y deslizamientos causando muertes, damnificados, cientos de hectáreas de cultivo destruidas, pérdida de ganado, aves y productos de panllevar.

Por ello que es necesario un mayor grado de previsión haciendo uso de técnicas modernas de Percepción Remota.



e). Cartografía.

El Perú por ser un país de geografía sumamente accidentada encontraba a menudo dificultad para realizar su cartografía, sobre todo cuando no se contaba con la Percepción Remota. La Región Costa, no presentaba mucho problema pues es llana, pero la región Sierra que se caracteriza por fuertes pendientes debido a la presencia de los Andes Peruanos y la Amazonía por su inaccesibilidad y condiciones meteorológicas adversas, constituían un gran desafío.

f). Evaluación de Recursos Naturales

Dada la importancia de la

Amazonía para el Perú como fuente de Recursos Naturales, es necesario conocer su potencial, pero dado también a que existe en esta región una heterogeneidad de especies, es muy difícil evaluarlos usando los métodos convencionales.

4. USO DE TECNICAS DE PERCEPCION REMOTA EN LOS PROBLEMAS AMAZONICOS DEL PERU

En el capítulo precedente, se ha descrito los principales problemas amazónicos del Perú, y en este se describirán el uso que se viene dando a los Sensores Remotos para

mitigar estos problemas.

a). Deforestación.

Mediante el uso de las técnicas de los Sensores Remotos, es posible observar el problema de la deforestación. Por ejemplo mediante la toma de dos fotografías aéreas o dos imágenes de satélite en tiempo diferentes es posible observar el grado de deforestación en una zona.

En el Perú los trabajos para cuantificar la deforestación y crear planes de acción, se realizan en entidades públicas como la Oficina nacional de Evaluación de los Recursos Naturales - ONERN, la cual está monitoreando y elaborando mapas respecto a este problema que son de mucha utilidad para especialistas en este campo.

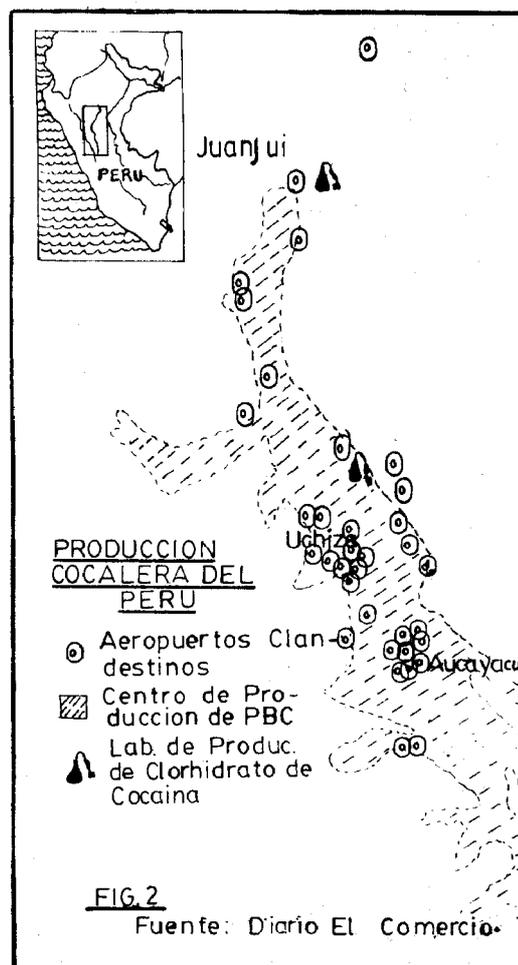
Esto es posible gracias a las Imágenes de Satélite Landsat, principalmente, a través de su información que permite un monitoreo permanente de la región.

b). Narcotráfico.

El uso de Sensores Remotos para combatir este problema es sumamente útil como veremos.

La Entidad que está empleando esta técnica es la Agencia Central de Información CIA y otras organizaciones federales de Estados Unidos de Norteamérica quienes recurren a satélites militares y privados (Landsat y Spot entre otros) para detectar pistas de aterrizaje, plantaciones y laboratorios clandestinos de drogas.

La figura 2, producto de una Imagen de Satélite nos muestra no sólo los sectores donde se está cultivando coca y los aeropuertos clandestinos sino además los laboratorios de producción de clorhidrato de cocaína.



Mediante un proceso especial se pueden suprimir las imágenes de vegetación de la selva del Perú y descubrir las pistas de aviones que se esconden entre ellas. (Labovitz, 1989).

Asimismo el Departamento Estadounidense Antidrogas está elaborando mapas según fotos ampliadas de satélites con la ayuda de la Agencia Cartográfica de Defensa del Pentágono y la Oficina de Investigación Geológica Norteamericana. Las imágenes usadas para este fin constituyen una herramienta importante para la policía nacional del Perú en la lucha contra las drogas en la Amazonía.

c). Colonización

Los estudios efectuados por la Oficina Nacional de Evaluación de

los Recursos Naturales-ONERN en Amazonía Peruana (Selva Alta y Selva Baja), tales como estudio de Evaluación de Recursos Naturales, Plan de Protección Ambiental de Huallaga central y Bajo Mayo - 1984, Monitoreo Ambiental del Valle del Río Pichis - 1985, tienen como objetivo primordial el mejorar la planificación y ordenamiento de la Amazonía Peruana.

Por otro lado la Agencia Peruana para el Desarrollo Sostenido en Selva Alta APODESA, a través del estudio Ordenamiento Territorial para un Desarrollo Sostenido - Valle de Palcazu, Oxapampa concretó un ejemplo de desarrollo en Selva Alta.

Estos estudios están basados en las técnicas de Percepción Remota tanto por el método convencional de aerofotografías, y no convencional, imágenes de satélite, las cuales se complementan con verificaciones de campo para elaborar mapas que posibiliten a su vez una mejor expectativa de desarrollo amazónico.

d). Desastres Naturales

Los desastres naturales en la Amazonía Peruana se deben generalmente a inundaciones y deslizamientos de tierra y aguas (huaycos), es por ello que el área de pronóstico de avenidas es fundamental. El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - SENAMHI, entidad estatal, es la encargada de registrar datos meteorológicos y analizar informaciones que llegan de los satélites GOES-E y NOAA-7. Gracias a ello es posible obtener informaciones como proximidad de fuertes lluvias, inundaciones y caídas de huaycos. Por medio de imágenes se analizan temperatura, nubosidad, precipitaciones, presión atmosférica y flujo de vientos para realizar pronósticos.

Por otro lado, la Agencia Nacional para la Aeronáutica y el Espacio- NASA quien alerta al Perú con estas informaciones, ha manifestado su interés en el proyecto "Percepción para la previsión y control de huaycos" que fuera puesto en marcha en Julio de 1985 en el Instituto Nacional de Investigación y Transporte.

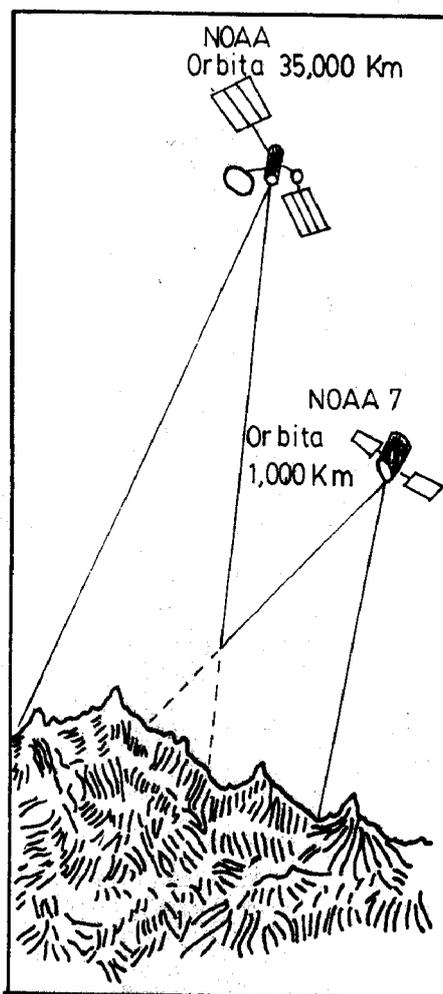


FIG 3
Satélite para previsión de
Huaycos

e). Cartografía

La Cartografía de la Amazonía Peruana es compleja de realizar debido a su inaccesibilidad y factores meteorológicos. Aún utilizando fotos aéreas e imágenes Landsat se presentan problemas que imposibilitan la labor. En ocasiones no se puede realizar los vuelos para tomar las fotos aéreas, y en las imágenes de satélite se presentan zonas con nubosidad permanente.

El uso de los Sensores Remotos ha hecho posible, entre otros:

- (1) La elaboración de un Mapa Cartográfico de la Cordillera Oriental de los Andes Peruanos (zona de Selva Alta), que se realizó con el uso del Radar de Vista lateral - SLAR, debido a las múltiples dificultades que ofrecían los

sistemas tradicionales, entre ellas que la región se halle cubierta de nubes casi todo el año. La realización de este mapa permitió posteriormente elaborar el Plano Geológico a escala 1:100,000.

(2) El Mapa Planimétrico del Perú a escala 1:250,000 que se ha realizado mediante el uso de Imágenes Landsat habiéndose logrado cubrir todo el Perú incluyendo la Amazonía .

(3) La confección de un mapa a escala 1:250,000 con la ayuda del SLAR y la asistencia de la Compañía Grumar en Selva Norte y Aeroservice en la Selva Sur.

(4) El Plano Altimétrico de la Amazonía a escala 1:100,000, que se ha ejecutado en un 70% con el Radar de Vista Lateral -SLAR y el restante 30% usando el Radar Estereoscópico. Este trabajo que se viene realizando en convenio con el Servicio Geodésico Interamericano - IAGS, se halla en un 50% de avance.

Entre las entidades encargadas de realizar estas actividades se encuentran el Instituto Geográfico Nacional -IGN, El Servicio Aerográfico Nacional - SAN, La Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra - DIHIDRONAV y el Programa Nacional de Catastro.

f) Evaluación de Recursos Naturales Medio Ambiente.

La Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales - ONERN fue la primera entidad que utilizó las Imágenes de Satélite como fuente de información. Utilizando las Imágenes Landsat como fuente de información llevó a cabo el Proyecto de Evaluación de la Palmera Aguaje en la Selva baja Peruana, en convenio con el Instituto de Investigaciones Mediambientales de Michigan-ERIM. "El referido estudio utilizó información del Satélite Landsat para identificar zonas de distribución de la palmera Mauritia (aguaje) en Selva Baja, que crece en medios hidrófilos" (ONERN, 1977).

Así como lo afirman especialistas de la ONERN, la información proveniente del Satélite Landsat, representa una

herramienta potencial para la realización de estudios forestales en nuestra vasta región amazónica" (ONERN, 1984).

En lo que respecta a medio ambiente el problema se manifiesta en mayor grado en la Selva Central. Es así que mediante un acuerdo entre ONERN y el Proyecto Especial Pichis-Palcazú se ha realizado el Sistema de Vigilancia Ecológica cuyo componente principal es el uso del Sistema Landsat.

5. CONCLUSIONES

El uso de los Sensores Remotos es indispensable dado que la Amazonía Peruana presenta una heterogeneidad de recursos que hacen casi imposible evaluarlos por métodos convencionales. El Satélite Landsat, a través de su información constituye una herramienta potencial para concretizar estudios de Recursos en nuestra región amazónica.

En lo que se refiere al Sistema de Vigilancia Ecológica el uso de los Sensores remotos constituye una técnica efectiva para el control permanente del área en estudio.

La Cartografía de la Selva es posible elaborarla con los modernos métodos de fotointerpretación utilizando aerofotografía, imágenes de satélite y de radar y mosaicos. Así, los Sensores más utilizados en la región Amazónica para este propósito son el Radar de Vista Lateral -SLAR, el Radar Estereoscópico y el Satélite Landsat con los cuales se ha elaborado planos y cartas altimétricas y planimétricas.

La Técnica de los Sensores Remotos constituyen un instrumento básico en la cuantificación de problemas amazónicos. Para la previsión de desastres naturales son usados los satélites GOES-E y NOAA-

La información obtenida de los Sensores Remotos sirve de cimiento para la ejecución de Proyectos de Desarrollo e investigación científica y tecnológica.

Las diferentes Instituciones públicas y privadas relacionadas a

la Amazonía basan sus estudios principalmente en los Sensores Remotos.

La Cartografía de todo el Perú se ha completado en 100% con todos los trabajos realizados a través del uso de información de Sensores Remotos. Se ha logrado completar la Carta nacional 1:100,000 con las Imágenes de Radar, lo cual es muy importante para realizar estudios integrales medioambientales y de evaluación de recursos.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

APODESA. Lima, Perú. Desarrollo Sostenido de la Selva,:3-25, 1990.

BELAUNDE, F. "Proyectos Especiales" Perú, 1981,: 376, 1981.

BENAVIDES, A. Geografía del Perú y el Mundo,: 118-123,1976.

CONSTITUCION POLITICA DEL ESTADO. Lima, Perú,:33, 1979.

DIAZ, A. "El Sistema nacional de Unidades de Conservación en el Perú". Lima, Perú. Boletín de Lima, 59:13- 15 1988.

GONZALES, M; IGLESIAS,S. Colección de Recortes Periodísticos. Lima, Perú. 1988.

IGLESIAS S; GONZALES, M. Ponencia . Primer Forum Ecología y Desarme -Centro de Información de las NNUU. Lima Perú. Problemas Amazónicos en el Perú. 1989.

INSTITUTO DE POLEMOLOGIA. Forum Relaciones Internacionales y Medio Ambiente . La Amazonía.Lima,Perú, 1989.

ONERN. Lima, Perú. Monitoreo Medioambiental del valle del Río Pichis . 1984.

ONERN. Lima, Perú. Use of Remote Sensing Systems Evaluating the potential of the Aguaje Palm Tree on the Peru -vian Jungle. : 3- 11, 1977.

ONERN. Lima, Perú. "Proyecto Espe -cial Huallaga Central, Bajo Mayo". Estudio de Evaluación de Recursos Naturales y Plan de Protección Ambiental. 1983.

ONERN. Lima, Perú. "Los Recursos Naturales del Perú,: 52 - 54, 1985.

ONERN. Lima, Perú. "Recursos Naturales y Medio Ambiente".:43, 1974.

VALDIVIA, J. Lima, Perú. Meteorología General, : 5 - 8 , 1976.