

Los modelos que se elaboran para interpretar los datos de Teledetección, deberán tener como objetivo eliminar los efectos ocasionados por la variabilidad en las condiciones de captación, la distorsión provocada por la atmósfera, y la influencia de parámetros tales como la posición del Sol, pendiente, exposición, y altitud. Esta es la segunda parte de este interesante trabajo.

SEGUNDA PARTE

La Teledetección satelital y los sistemas de protección ambiental

Francisco Sacristán Romero, *Doctor en Ciencias de la Información por la Universidad Complutense de Madrid*

La modesta y limitada precisión que se obtuvo desde un punto de vista estrictamente estadístico, en la realización de clasificaciones convencionales de una sola imagen LANDSAT, fue un estímulo esencial en los investigadores para la realización de estudios multitemporales y de análisis que tuviesen en cuenta el contexto o información espacial de la imagen, además de la información espectral que es la característica.

El objetivo principal de los estudios multitemporales es encontrar una forma de combinar o integrar en el proceso varias imágenes correspondientes a diferentes fechas, con distintos estados fenológicos en la vegetación, de cara a la obtención de un incremento en la precisión de las clasificaciones.

La integración de imágenes de satélite relativas a una misma área pero de fechas sucesivas, se realiza a través de un procedimiento de registro multitemporal de las imágenes. Este proceso consiste, en líneas generales, en obtener la posición de una imagen con respecto a otra que proporciona la máxima correlación en el espacio de los datos radiométricos.



El resultado final que se obtiene es una sola imagen que posee tantos canales espectrales como bandas suman las imágenes procesadas.

En los estudios multitemporales se pueden emplear diversas metodologías, pero conviene tener en cuenta algunas consideraciones:

1. La intersección de clasificaciones de imágenes pertenecientes a distintas fe-

chas reduce generalmente las clasificaciones erróneas, en el sentido de que un elemento que no posea cierta cualidad puede ser clasificado como poseedor de ella, pero también aumenta los errores en el sentido de que un individuo que tiene dicha cualidad puede ser clasificado como que no la posee.

2. La superposición o integración de las imágenes previamente a la clasifi-



cación reduce generalmente los errores de clasificación en ambos sentidos.

3. El producto de las probabilidades de clasificación por separado en ambas imágenes, generalmente proporciona mejores resultados que el método anterior, estando además mejor adaptado a la metodología de clasificación supervisada, pues permite mayor libertad en la elección de las áreas de entrenamiento en cada una de las imágenes por separado.

Expondremos algún ejemplo que ayude a la explicación de todo lo anterior. Así, Megier ensayó los procedimientos anteriores en un problema referente al inventario de choperas en el valle del río Po, y consiguió mejorar la ratio: número de *píxeles* de chopo en la realidad, del 0,94 (estudio unitemporal) al 0,96 (estudio multitemporal), (Megier, 1977: 135-140).

CLASIFICACIONES DE CONTEXTO

Las imágenes de Teledetección se pueden considerar como un proceso ale-

«Los datos espectrales se han empleado en la mayoría de las aplicaciones de LANDSAT»

atorio en dos dimensiones, y las características de este proceso se pueden incorporar a la estrategia de clasificación. Mientras los datos espectrales se han empleado en la mayoría de las aplicaciones de LANDSAT, algunos investigadores han fijado su atención en el contexto espacial de los mismos.

Una de las razones por la que en los inicios de la investigación de cuestiones medioambientales no se tomó con la debida consideración la información espacial, estuvo en que los datos espectrales pueden analizarse fácilmente *píxel a píxel*, mientras el empleo de la información del contexto ecológico requiere la consideración de varios o muchos *píxeles* para obtener una estructura espacial significativa.

El análisis espacial de los datos es más difícil que el análisis espectral, pues requiere el conocimiento de complejas técnicas matemáticas para poner de manifiesto la estructura de los datos. La denominación de «clasificadores de contexto» alude a aquellas técnicas de clasificación que tienen en cuenta las características ecológicas y espectrales de las imágenes de Teledetección, con

el objetivo de obtener resultados más precisos.

Las características espaciales incluyen factores tales como la forma, la textura y las relaciones estructurales. Una manera de incorporar la información espacial puede consistir en la hipótesis de que el tipo de cubierta asociado a un *píxel* determinado no es independiente del tipo de cubierta que presentan los *píxeles* vecinos. Por ejemplo, determinados tipos de cubierta del suelo aparecen con mayor frecuencia en un contexto dado.

A priori, es fácil aceptar que una parcela de trigo es más probable que esté al lado de una de cebada, que contiguamente a una zona urbana de alta densidad. Desde el punto de vista de la clasificación estadística, existirán más posibilidades de clasificación correcta de un *píxel* si, además de la información espectral asociada al mismo, se tienen en cuenta sus relaciones con las medidas de reflectancia y/o las clases asignadas a los *píxeles* de su vecindad.

Swain realizó experiencias usando clasificadores de contexto y obtuvo los siguientes resultados: empleando un conjunto de 50×50 *píxeles* situados en una zona agraria de Williston (Norte de Dakota), con una resolución espectral y espacial semejante a la del *Thematic Mapper* del LANDSAT D, produjo porcentajes de clasificación correcta que oscilan entre el 82,5 (en el caso del clasificador convencional) y el 96 (en el caso del clasificador de contexto). (Swain, 1979: 343-353).

Con el empleo de un conjunto de datos relativos a una zona urbana en Grand Rapids (Michigan), obtenidos de una imagen LANDSAT, los resultados de clasificación correcta variaron entre el 54% (clasificador convencional) y el 96% (clasificador de contexto). Cuando se realizó un experimento en una situación real sobre un área extensa de Grand Rapids, en el que se emplearon muestras para comprobar el porcentaje de clasificación correcta, el uso de información espacial mejoró este porcentaje del 81,6 al 84,6.

Por último, debemos reseñar que el tiempo de cálculo en el empleo de los clasificadores de contexto puede ser sensiblemente superior que en el caso de los clasificadores convencionales, sobre todo si se emplean imágenes de alta resolución espacial.

INTEGRACIÓN DE INFORMACIÓN DE TELEDETECCIÓN EN BASES DE DATOS MEDIOAMBIENTALES

La amplia gama de sistemas de Teledetección existentes (películas sensibles, radiómetros, radares, etc.) y las diversas plataformas desde donde actúan (globos, aviones, satélites, etc.) constituyen un avanzado sistema integrado de informaciones de gran apoyo logístico y científico para el estudio del medio natural en diferentes niveles, tales como usos del suelo, costas, bosques, recursos acuáticos, cuestiones biofísicas, paisaje, calidad de los distintos nichos ecológicos animales y humanos, impacto de grandes obras públicas civiles, catástrofes naturales, etc.

El conjunto de los datos obtenidos vía Teledetección tienen una naturaleza geográfica, física y radiométrica y, en consecuencia, distinta de las informaciones recogidas por los métodos convencionales. La información de Teledetección es repetitiva, global y sintética, pues toma en consideración de forma simultánea un elevado número de variables relativas al medio ambiente.

Cada administración, ya sea local, regional autónoma o estatal, recoge informaciones sobre el medio ambiente y realiza un archivado y almacenaje en bancos de datos geográficos, a menudo incompatibles unos con otros. La Teledetección tiene pocas posibilidades para desarro-

llarse normalmente si este contexto no cambia.

Para superar estas trabas es básico que los datos relativos al medio ambiente puedan circular con fluidez de una institución a otra, esencialmente a través de las avanzadas tecnologías electrónicas e informáticas.

La Teledetección completa los sistemas de información tradicionales, y además permite la posibilidad de incluir los límites administrativos convencionales o geográficos en los resultados derivados de su análisis e interpretación. De esta forma, se puede disponer de documentos adaptados a las necesidades de los planificadores y gestores de los recursos naturales.

Como es lógico deducir, para que esta herramienta de recolección de datos relativa al medio ambiente sea tan eficiente como su potencial deja entrever, es necesaria la transferencia y la integración de los métodos tradicionales de gestión de las informaciones medioambientales en los sistemas de información ya existentes.

Este proceso es fundamental para la conveniente actualización de los inventarios de recursos naturales, y para llevar una contabilidad adecuada en términos físicos, detectando los cambios que se vayan produciendo en el transcurso del tiempo sobre el recurso en cuestión.

Un sistema integrado de información geográfica debe estar complementado en un ordenador (generalmente de gran capacidad de almacenamiento en disco), y debe poseer un soporte lógico suficiente (software) que le permita almacenar, manipular y recuperar la información localizada geográficamente.

Los sensores son una fuente muy importante para los sistemas de información geográfica, y éstos a su vez proporcionan un uso y diseminación de aquellos más eficiente.

Los modelos de paisaje

La denominación de «modelos de paisaje» se refiere a la integración de los datos de sensores remotos en un sistema de información geográfico (SIG). Esta combinación sinérgica produce un banco de datos multivariantes y multitemporales que posibilitan una configuración matemática del paisaje, de la misma forma que un modelo en tres dimensiones del





terreno se representa por un mapa topográfico.

El uso de una base de datos geográficos puede mejorar los resultados de las clasificaciones automáticas realizadas con datos de Teledetección, al incorporarse a modo de nuevas variables espectrales.

De forma recíproca, la utilización de datos espectrales puede proporcionar ventajas en aquellos problemas referentes a la mapificación de tipos de cubierta del suelo y en los modelos de planificación física del territorio. Se han desarrollado técnicas de proceso automático que combinan los datos LANDSAT con información de tipo geográfico-altitud, pendiente, exposición, insolación, etc., con el objetivo, por ejemplo, de obtener mapificaciones más precisas de las especies forestales en áreas de montaña.

En un trabajo minucioso realizado por Fleming M. y Hoffer R. sobre una región abrupta de las Montañas Rocosas en Estados Unidos, con el objetivo de estudiar los tipos de cubierta forestal se llegó a las siguientes conclusiones (Fleming y Hoffer, 1979: 377-390):

1. La elaboración de un modelo de distribución topográfica de las especies proporciona una descripción cuantitativa

estadísticamente significativa. Además, este modelo proporciona una descripción espectral más detallada de los tipos de vegetación, porque considera la variabilidad de las condiciones ecológicas. Esta técnica permite la reducción notable de los tiempos de cálculo precisos para el entrenamiento de los clasificadores.

2. El uso de datos geográficos conjuntamente con datos espectrales, mejora significativamente el porcentaje de clasificación correcta de las clases de cubierta forestal, con respecto a los resultados obtenidos usando exclusivamente los datos espectrales.

3. El empleo de la altitud conjuntamente con los datos espectrales, proporciona una mejora en la precisión de los clasificadores del 15%, aproximadamente. Los datos de sensores remotos procedentes de satélites espaciales, son una fuente importante de información para la gestión y toma de decisiones dentro del sector agrícola y forestal como lo son las fotografías aéreas.

Es esencial prestar mucha más atención a las técnicas de Teledetección que se manifiestan útiles y eficaces para la gestión forestal en el ámbito geográfico local, dado que las decisiones locales

pueden ser más importantes que los resultados de una planificación genérica a pequeña escala realizada más en términos burocráticos.

La evolución experimentada por la Teledetección desde las plataformas aéreas hasta los satélites espaciales es un paso muy significativo respecto a la creación de una base de datos de recursos terrestres más completa que la existente hoy en día. Para conseguir este objetivo, es imprescindible resolver muchos problemas relativos a la continuidad en la adquisición de los datos, su oportunidad y adaptación a las necesidades actuales, costo, etc.

APLICACIONES OPERACIONALES DE LA TELEDETECCIÓN

El amplio conjunto de imágenes obtenidas desde plataformas aéreas y espaciales, permiten la obtención de informaciones acerca de las circunstancias ecológicas y socioeconómicas de la superficie terrestre.

Esta información debe ser correctamente localizada geográficamente (infor-

mación normalmente ausente en las imágenes de Teledetección), y además es necesario tomar en consideración una cierta información temática complementaria. Los sensores remotos proporcionan imágenes con una distorsión espacial despreciable que se pueden emplear para estudiar y comparar áreas, siempre que la resolución del satélite permita la identificación del fenómeno temático en cuestión.

Atendiendo a los datos aportados por Allan, la Teledetección a partir de las imágenes de satélite no tiene restricciones en las zonas mediterráneas desde el punto de vista de la resolución, del medio ambiente y del costo, para la mapeación de grandes áreas en escalas comprendidas entre 1/100.000 y 1/250.000, debido esencialmente a que se trata de áreas libres de nubes durante muchos días al año (Allan, 1977).

En esta zona del Mediterráneo, Van Genderen ha realizado clasificaciones de usos de la tierra, basado en imágenes LANDSAT (Van Genderen y Lock, 1976) en el sudeste de España (Murcia) y Cole analizó los problemas que planteaba la resolución de los sensores en áreas del oeste de España, como la región de Extremadura (Cole, 1974: 243-398).

Los datos que los sensores remotos proporcionan son especialmente necesarios en aquellas partes del mundo donde el inventario y seguimiento de los cultivos y la vegetación natural es inadecuado para una planificación racional de los usos de la tierra y los recursos naturales. Aunque las aplicaciones más apropiadas de los satélites parecen ser que deben localizarse en los países semiáridos en vías de desarrollo, los estudios más profundos y completos relativos a este tipo de imágenes se han desarrollado en los Estados Unidos en aplicaciones referentes a problemas agrarios, forestales y de usos de la tierra cultivable y no cultivable.

Proyecto LACIE

Uno de los primeros proyectos de carácter internacional de más reconocido prestigio y profundamente elaborado que se ha desarrollado hasta la fecha, es el proyecto norteamericano LACIE (*Large Area Crop Inventory Experiment*), cuya meta consistió en la evaluación de la producción anual de trigo en los Estados Unidos, la desaparecida Unión Soviética, Sudamérica e India, sobre la base de la información adquirida a través del LANDSAT.

En lo concerniente a los Estados Unidos, se obtuvieron estimaciones de la producción de trigo con un 90% de precisión respecto a los métodos de estimación convencionales. En la ex Unión Soviética los resultados no pudieron contrastarse, y en la India la abundante fragmentación de los cultivos en parcelas impidió la realización de estimaciones estadísticas fiables.

Sistema EDITOR

Desde 1975, el ESCS (*Economics Statistics and Cooperatives Service*) del USDA (*U.S. Department of Agriculture*) realiza trabajos de estimación en las zonas cultivadas empleando el sistema informático EDITOR. Este sistema usa datos de los satélites LANDSAT 2 y LANDSAT 3, junto con información procedente de encuestas realizadas por entrevistadores del USDA en ciertas zonas de muestreo.

El método estadístico utilizado se basa en un estimador de regresión, en lugar de usar un estimador de expansión directa como se hace en las estadísticas convencionales. Las estimaciones se han realizado en el ámbito de Estado, de Distrito (conjunto de Condados) y de Condado.

En el estudio de Estado y de Distrito, las estimaciones realizadas usando datos LANDSAT y encuestas de forma combinada, son bastante más precisas que las estimaciones convencionales realizadas por expansión directa a partir de los datos de las encuestas (se han llegado a conseguir estimaciones trece veces más exactas).

Los Estados analizados a partir del sistema EDITOR han sido: Illinois (maíz y soja); Kansas (trigo); Iowa (maíz y soja) y Arizona (algodón y alfalfa).

Programa AGRISTARS

Dentro de los programas de investigación del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, se ha destacado el denominado AGRISTARS (*Agriculture and Resource Inventory Surveys Aerospace Remote Sensing*), diseñado para la evaluación y valoración de las aplicaciones de la tecnología aeroespacial en los campos agrícola y forestal.





Los objetivos concretos de AGRISTARS incluyen el desarrollo, comprobación y evaluación de los procedimientos necesarios para la adopción de la tecnología espacial de sensores remotos, de cara a:

- Mejorar la capacidad del USDA para la obtención rápida de una información eficaz sobre los cambios producidos en las condiciones de cultivos.
- Disponer de predicciones más objetivas y exactas sobre la producción de los grandes cultivos.
- Mejorar el inventario y valoración de los recursos naturales.
- Valoración del costo de viabilidad y oportunidad de integrar los datos de Teledetección en las bases de datos existentes.

Para conseguir los objetivos propuestos por AGRISTARS se han definido proyectos específicos cuya misión es mejorar la información del USDA sobre las siguientes cuestiones:

«Se emplean satélites para mejorar los inventarios de recursos naturales y la gestión de las tierras»

1. Valoración rápida de cosechas.
2. Pronósticos sobre la producción de los cultivos en el extranjero.
3. Desarrollo de modelos de rendimiento de cultivos.
4. Cultivos autóctonos.
5. Contenido en humedad del suelo.
6. Inventario de recursos naturales.
7. Conservación del medio ambiente y contaminación.
8. Investigación de apoyo.

Proyecto MIMPT

Otro gran proyecto de investigación del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos fue el denominado MIMPT (*Multiresource Inventory Methods Pilot Test*) cuya meta principal fue comprobar, evaluar y transferir la nueva tecnología de sensores remotos (basada fundamentalmente en los satélites) al Servicio Forestal (*Forest Service*), para de esta forma mejorar los

inventarios de recursos naturales y la gestión de las tierras en los procesos de planificación.

Este objetivo de tipo general se podría concretar en el desarrollo y comprobación de un sistema de información que permitiese realizar clasificaciones óptimas del territorio basadas en las siguientes informaciones:

1. Una verdad constituida por:
 - a) Variables continuas.
 - b) Variables discretas.
2. Datos de Teledetección que posean:
 - a) Variabilidad estacional.
 - b) Diversidad espectral.
 - c) Diversidad textural.
 - d) Cambios espaciales.
 - e) Variabilidad anual.
3. Una base de datos que incluya:
 - a) Límites administrativos.
 - b) Cartografía de tipos de suelo.
 - c) Cartografía de usos de la tierra.
 - d) Cartografía de tipos de vegetación.
4. Un modelo topográfico del terreno.
5. Datos meteorológicos.

PRINCIPALES APLICACIONES FORESTALES DE LA TELEDETECCIÓN

La Teledetección a partir de los sistemas de satélites de recursos naturales, desempeña un papel primordial en lo que se refiere a la protección y gestión racional de los recursos naturales del planeta. En el campo de aplicación del ámbito forestal, es preciso una optimización de la gestión económica y una minimización de los riesgos ecológicos debidos a sus características especiales:

- Formación múltiple de los montes.
- Crecimientos lentos y períodos largos para su beneficio.

- Áreas de gran extensión.
- Equilibrio ecológico amenazado.

Pero dicha optimización requiere periódicamente una revisión de la planificación, y en consecuencia, una actualización de todos los factores que entran en juego en el proceso de planificación (distribución de los tipos de bosque, estado sanitario, red de acceso, etc.)

Los datos de Teledetección, y en mayor medida las fotografías aéreas, son una de las mayores fuentes de informa-



ción en el proceso anteriormente descrito. Las principales aplicaciones forestales de la Teledetección se pueden encuadrar en las siguientes áreas:

1. Cartografía de los tipos de cubierta forestal.
2. Aplicaciones al inventario forestal.
3. Estudio de los incendios forestales.
4. Patología forestal.

Cartografía de los tipos de cubierta forestal

Los trabajos empíricos que mejores resultados han dado en este apartado se han desarrollado esencialmente en Canadá y en los Estados Unidos. El Centro de Investigaciones Forestales de Lauréntidas (Canadá) ha realizado una cartografía de la vegetación actual en la zona de Québec sobre una extensión superior a 80.000 millas cuadradas, en el marco de un inventario biofísico preliminar a futuras ordenaciones hidroeléctricas. Mediante técnicas de clasificación supervisada, se han distinguido las siguientes clases de cubierta vegetal:

1. Coníferas densas.
2. Coníferas claras.
3. Landas arboladas.
4. Landas abiertas.
5. Frondosas.
6. Masas mezcladas.
7. Turberas.

La cartografía obtenida fue relativamente precisa y bastante comparable con los mapas temáticos existentes sobre la zona, excepto en el caso de las masas mezcladas, donde la precisión disminuía de forma considerable. Heller llegó a la conclusión de que los datos del LANDSAT podían servir como fuente de datos en un primer nivel de información, en el caso de inventarios polietápicos de bosques y praderas (Heller, 1975).

Aldrich señalaba que las tierras forestales pueden separarse de las no forestales y las superficies de agua con una precisión del 95%, y los bosques y praderas son separables en el ámbito regional en un rango que oscila entre el 92% y el 99% de los casos.

Las experiencias realizadas en Canadá y en los Estados Unidos demuestran que los datos del LANDSAT diferencian bien los terrenos forestales de los no forestales, pero existen dificultades respecto a la distinción entre coníferas y frondosas, aunque también debe especificarse que la mayoría de los resultados negativos se han dado en experiencias que no usaban imágenes diacrónicas.

Con dos o tres pasadas del satélite se puede llegar a la definición del perfil estacional de las cubiertas vegetales desde un punto de vista espectral, y luego extrapolar los resultados obtenidos al conjunto de toda la imagen empleando una serie de muestras de estudio.

De una forma general, se puede decir que la precisión en las clasificaciones de los tipos de cubierta se mejora cuando se combinan dos o más imágenes LANDSAT pertenecientes a distintas fechas, siendo muy importante la selección de las imágenes en el tiempo. Kalensky, en un estudio realizado en Canadá, empleó doce bandas espectrales (cuatro bandas de cada fecha), y comparó los resultados de dicho estudio con los obtenidos al emplear sólo cuatro bandas (Kalensky, 1974). La precisión para las clases agrícola, frondosas y coníferas fue del 83% en el primer caso, y del 68% al 81% en el segundo.

Lachowski realizó otro estudio interesante acerca de la distribución geográfica de los recursos forestales en las más de

También se investigó la identificación e inventario de masas de abeto de Francia, con resultados parcialmente satisfactorios; y la identificación y clasificación en tipos de masas de choperas en Italia y Francia. El estudio pormenorizado de clases de edad avanzada parece factible, y los resultados mejoraron sensiblemente cuando se realizó un análisis multitemporal. Estas experiencias continuaron posteriormente en Italia por Lapietra y Cellerino sobre áreas extensas (Lapietra y Cellerino, 1980).

Finalmente, Riom realizó trabajos acerca de las masas de pino marítimo de la región de Las Landas francesas, y aunque este tipo de monte ofrece ventajas para ser estudiado mediante técnicas

La Teledetección y los inventarios forestales

En la estimación de volúmenes de madera, las imágenes LANDSAT tienen menos que ofrecer, y su principal contribución consiste en permitir realizar una buena estratificación del monte que será muestreado posteriormente por otros métodos. Así, productos fotográficos de buena calidad obtenidos electrónicamente a partir de imágenes digitales LANDSAT, se pueden emplear de forma conjunta con productos fotográficos convencionales en la realización de dicha estratificación.

Hacia 1974, el *Ontario Center for Remote Sensing* realizó un estudio para estimar el volumen de madera en una zona de 32 km de radio alrededor de la ciudad de Attawa Piskat, situada en la región de la Bahía de Hudson. Para realizar este estudio, se emplearon fotografías aéreas a escala 1/24.000 que cubrían un 35% del área total de estudio e imágenes LANDSAT de toda la zona. En esta área de Canadá las condiciones de topografía, hidrología, clima y vegetación son muy homogéneas, y esta circunstancia permitió extrapolar la información recogida de las fotografías aéreas al resto de la zona.

La baja resolución de las imágenes LANDSAT sólo permitía realizar una clasificación de los principales tipos de vegetación, pero la combinación de los datos LANDSAT con la información extraída de las fotografías aéreas permitió la realización de estimaciones del volumen de madera.

La distribución y extensión de la cubierta forestal se determinó a partir de las imágenes LANDSAT, empleando un analizador de imágenes VP-8, y los valores promedio de existencias maderables en m/ha para el área forestal se determinaron interpretando las fotografías aéreas y empleando tablas de cubicación. El volumen total de madera se obtuvo multiplicando las cantidades anteriormente citadas.

Esta metodología puede darnos estimaciones del volumen de madera rápidas, económicas y suficientemente precisas en aquellas zonas forestales donde apenas existen fotografías aéreas a gran escala (Jano, 1975). ●

«Gracias a un satélite se ha estudiado la distribución geográfica de los recursos naturales del archipiélago filipino»

siete mil islas que comprenden el archipiélago filipino, a escala 1/500.000. Los tipos de cubierta forestal que fueron considerados son:

1. Cubierta completa de *Dipterocarpa* (*Philippine mahoganies*).
2. Cubierta parcial de *Dipterocarpa*.
3. Bosque de mangrove.
4. Bosque de alta montaña.
5. Tierras no forestales (marismas, marjales, cuerpos de agua).

Los resultados de este estudio demostraron que el uso de los datos LANDSAT, fueron en un momento la única vía posible para efectuar un control eficaz de los recursos forestales en zonas de complejidad y extensión de Filipinas.

Dentro del ámbito europeo, el proyecto AGRESTE, patrocinado por la entonces Comunidad Económica Europea, investigó la mapeación de bosques naturales de montaña (hayedos y castañares), y se han obtenido precisiones en la clasificación del orden del 60%.

de Teledetección (relieve poco importante, parcelas grandes separadas por anchos cortafuegos, edad y densidad de la población homogénea en amplios tramos), su monoespecificidad también generó ciertas dificultades a la hora de discriminar los diferentes estados de la masa de pino marítimo. Se comprobó que la Teledetección clasifica bien las poblaciones de frondosas y coníferas, detecta las cortas a matarrasa (localización y superficie), y es una técnica que informa sobre la evolución de las claras, permitiendo una vigilancia anual y a bajo costo, lo que presenta un gran interés para la gestión forestal en el ámbito regional.

Respecto a la clasificación de las poblaciones en tres o cuatro clases de edad, pueden presentarse dificultades. En el caso de Las Landas, donde las masas son relativamente claras, es difícil de realizar, pues existen perturbaciones espectrales ocasionadas por las labores culturales.

APARTAMENTOS Marbella

Marbella, próxima a grandes núcleos urbanos y focos de culturas milenarias como son Málaga, Sevilla, Cádiz, Granada y Córdoba, casi fronteriza con África desde el Puerto de Algeciras. El microclima existente en Marbella, único en el mundo, nos permite gozar de una temperatura media de 18°C. Luce el sol más de 320 días al año. Es una ciudad perfectamente comunicada tanto por carretera, avión, tren, autobús o barco desde sus prestigiosos puertos deportivos.

Para acceder a Marbella, dispones de las siguientes posibilidades:

AUTOBUSES Enlazan el centro de la ciudad con Málaga, Algeciras, Cádiz, Sevilla, Gibraltar, Córdoba, Madrid o Valencia.

POR AVIÓN Al Aeropuerto de Málaga - San Julián (952 048 484).

Desde el Aeropuerto a Marbella. Servicio de línea regular de autobuses (teléfono de información de horarios: 952 764460).

PORTREN A la estación de Málaga (RENFE, información general 952 360 202).

Desde Madrid: TALGO 200 de alta velocidad (4 horas 15 minutos).

Estación de Málaga a Marbella. Servicio de línea regular de autobuses (40 minutos por autovía).

Taxi: Teléfono: 952 33 33 33 (Málaga).

POR CARRETERA Carretera de Andalucía. N-IV. Dirección Granada-Málaga. Autovía del Mediterráneo. Autovía Málaga-Marbella, 40 minutos (de peaje).

SERVICIOS MARÍTIMOS Desde el Puerto de Málaga a Melilla. Desde el Puerto de Algeciras a Ceuta y Tánger.

La Asociación Nacional de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación dispone de 13 apartamentos para disfrute de sus asociados/colegiados en el **Edificio Marbella House**, ubicado en una de las mejores zonas, a unos 50 metros del Paseo Marítimo y la playa, dentro del casco urbano.

DESCRIPCIÓN

Es una urbanización cerrada con amplios jardines, piscina y vigilantes de seguridad, así como servicios comunes de la misma. Se encuentra a 50 metros de la playa de la Fontanilla y del Paseo Marítimo, a 15 minutos andando al centro de la ciudad. En los alrededores, dispone de todo tipo de servicios, tiendas, supermercados, cafeterías y restaurantes. Los apartamentos tienen unos 140m² útiles pero con distinta distribución. Cada apartamento dispone de su propia plaza de garaje.

EQUIPAMIENTO

Los apartamentos disponen de aire acondicionado frío y caliente. Las cocinas están equipadas con lavadora, lavaplatos y microondas. Se alquilan totalmente equipados con ropa de casa y menaje de cocina.

RELACIÓN DE APARTAMENTOS Y SU DISTRIBUCIÓN

8 apartamentos de dos dormitorios más una pequeña habitación Ocupan cada uno de ellos las plantas 3.º, 4.º y ático. En su parte baja dispone de salón-comedor con bonita terraza, cocina y un aseo. En la planta superior, dormitorio principal (2 camas de 90 cm), con baño incorporado y terraza; un dormitorio secundario con una cama canguro (2 camas de 80 cm) y baño incorporado. En el ático dispone de solárium y piscina. Tienen vistas a la recepción o lateralmente al mar. Todos tienen aire acondicionado y calefacción.

Precios a Colegiados (con estancia del Colegiado)

	Mes	Quincena	Semana	Día adic.	Fin semana
Enero, febrero, marzo	885	480	270	45	120
Abril**	1.015	530	295	50	140
Mayo	1.150	595	330	55	140
Junio	1.335	710	375	55	170
Julio	Del 1 al 15 Del 16 al 31	1.115 1.310			
Agosto	Del 1 al 15 Del 16 al 31	1.450 1.310			
Septiembre	2.033	1.070	540	80	
Octubre, noviembre, diciembre**	885	480	270	45	120
**Semana Santa y Navidad			470		

2 apartamentos bajos de tres dormitorios. Ocupan la planta baja. Disponen de un amplio comedor con terraza-jardín y cocina, y un pequeño aseo. En su planta alta tiene tres dormitorios, el principal con cama de 150 cm y baño incorporado, situación interior en la urbanización. El secundario con 2 camas de 90 cm y baño compartido con el tercer dormitorio individual. Dispone de aire acondicionado y calefacción.

2 apartamentos grandes bajos de 2 dormitorios Ocupan planta baja. Amplio comedor, terraza-jardín, cocina y aseo. En la parte superior, 2 amplios dormitorios dobles con baño.

Se podrán alquilar por fin de semana, semana, quincena o meses en temporada baja (septiembre a junio) y en la temporada alta solo por quincenas (julio y agosto).

CONDICIONES Y PRECIOS

En **Semana Santa y Fin de Año** se alquilará por semanas con un precio superior.

La entrada de **fin de semana** se efectuará los viernes a partir de las 17.00 horas, saliendo el domingo antes de las 12.00 horas.

La entrada en **alquiler semanal** será desde el sábado a partir de las 17.00 horas, saliendo el sábado siguiente antes de las 12.00 horas.

La entrada en **alquiler por quincena** será el día 1 o 16 a partir de las 17.00 horas, saliendo el 15 o 31 antes de las 12.00 horas.

TEMPORADA BAJA:

El alquiler para meses, quincenas o semanas se podrá efectuar con una antelación máxima de 4 meses, abonándose en este acto una reserva de 90 € y abonando el resto del alquiler y fianza de 120 € con 2 semanas de antelación.

Puentes y fines de semana: se podrán reservar como máximo 2 semanas antes, abonando en ese momento la totalidad del alquiler y fianza.

TEMPORADA ALTA:

La reserva se hará con una antelación máxima de 6 meses y abonándose en este acto la cantidad de 262 € en concepto de reserva. La fianza (120 €) y el resto del alquiler se hará con un mínimo de 4 semanas. La reserva no se considerará en firme, hasta no recibirse los importes correspondientes.

Para periodos distintos a los previstos se consultará con COITT o correo electrónico apartamentos@coitt.es o al administrador en Marbella (Sr. Naranjo) en el **646 662 245**.

La fianza se devolverá tras recibir el informe "sin daños" del administrador.

Anulaciones: deben realizarse por escrito, recibándose con al menos 2 semanas de antelación en temporada baja y 4 semanas en temporada alta. En estos casos se devolverá la reserva íntegra.

La forma de pago se hará mediante transferencia a **Bankinter 0128 0036 07 05 0000 1377, edificios Estocolmo S.A., enviando el justificante al fax 91 535 26 89**.

En el caso de efectuar el pago para la reserva de un familiar, les rogamos lo indiquen en el justificante, para así poder determinar de qué reserva se trata. Los familiares de colegiados tienen un 30 por ciento de incremento.

