



INFORME SOBRE APLICACIONES DEL SISTEMA SEOSAT-INGENIO (SPANISH EARTH OBSERVATION SATELLITE) EN LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS ESPAÑOLAS

1.-INTRODUCCIÓN:

El objetivo del presente documento es informar sobre las posibles aplicaciones del satélite SEOSAT-Ingenio en las diferentes administraciones públicas españolas.

Los principales objetivos del programa son:

- Aumentar el nivel tecnológico de la industria española. CDTI se ha encargado de la gestión del desarrollo del satélite, para garantizar el mayor contenido español posible y el desarrollo de nuevas capacidades industriales que España pueda aprovechar en programas espaciales internacionales, institucionales y comerciales.
- Proporcionar servicios de observación de la Tierra a todo tipo de usuarios, dando prioridad a las administraciones públicas españolas. La responsabilidad de la operación y explotación del satélite ha sido asignada al INTA.

2.-DESCRIPCIÓN DEL SATÉLITE SEOSAT-INGENIO:

La misión SEOSAT (Spanish Earth Observation SATEllite), más conocida en España como Ingenio, es una misión óptica de alta resolución espacial que forma parte del Programa Nacional de Observación de la Tierra por Satélite (PNOTS) junto con el satélite PAZ de tecnología SAR. El programa está financiado por el Gobierno de España a través de un acuerdo firmado por el CDTI y la ESA.

Las imágenes que proporcionará SEOSAT-Ingenio serán en pancromático y multi-espectral. Las imágenes serán distribuidas tanto a usuarios públicos como privados y se pretende que sea misión contributiva de Copernicus.

Las imágenes serán útiles para múltiples aplicaciones que serán enumeradas en los próximos apartados y que estarán disponibles para las administraciones públicas españolas.



El satélite tiene capacidad para cubrir 2,5 Mkm²/día de la totalidad de la Tierra aunque se establecen unas áreas de interés prioritarias en España, Europa, América Latina y norte de África.

SEOSAT/Ingenio operará en órbita helio-síncrona a 670 km de altitud con revisita de 30 días en OZA¹ nominal ($\pm 5^\circ$) y accesibilidad a cualquier punto de la Tierra en 3 días en OZA $\pm 35^\circ$.

La amplitud de barrido es de 55km, pudiendo dar una cobertura global de España en 2 meses.

Tiene 2,5m de resolución en PAN y 10m en MS con alta calidad de imagen, siendo la precisión absoluta de apuntamiento de 44 m accross-track y menor de 250m along-track. La precisión de geo-localización es menor de 50m (2σ) sin puntos de control y menor de 2,5m (rms) con puntos de control.

El lanzamiento está previsto en noviembre de 2020 desde la base espacial de Kourou (Guayana Francesa) en el vuelo número 17 del lanzador Vega, operado por Arianespace. El lanzamiento incluye también un co-pasajero que es el satélite Taranis del CNES.

3.- APLICACIONES DE SEOSAT-INGENIO:

3.1.- USO DEL SUELO Y MAPEADO

3.1.1.- Uso del suelo/Cobertura terrestre

El mapeo de la cobertura terrestre es una de las aplicaciones más importantes y típicas de los datos de teledetección y una de las áreas que serán apoyadas directamente por SEOSAT-Ingenio. La cobertura del suelo corresponde a la condición física de la superficie del suelo, por ejemplo: bosque, pradera, pavimento de hormigón, etc., mientras que el uso del suelo refleja actividades humanas, por ejemplo: zonas industriales, zonas residenciales, campos agrícolas, etc.

La detección de cambios en la cobertura terrestre se utiliza para actualizar los mapas de cobertura y la gestión de recursos. SEOSAT-Ingenio apoyará las aplicaciones de detección de cambios que implican el uso de conjuntos de datos multi-temporales para discriminar áreas de cambio de cobertura terrestre entre las fechas de obtención de imágenes. Los tipos de cambios que podrían ser de interés pueden variar desde fenómenos a corto plazo como las inundaciones

¹ Observation Zenital Angle



hasta fenómenos a largo plazo como el desarrollo urbano o la desertificación. También se requiere un registro espacial preciso de las imágenes.

3.1.2.- Plan Nacional de Observación del Territorio - PNOT

Bajo la coordinación del IGN (Instituto Geográfico Nacional, organismo dependiente del Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana) se desarrolla el “Plan Nacional de Observación del Territorio - PNOT”.

El PNOT surge con el fin de impulsar la coordinación en la obtención y difusión de la información geográfica en España entre los distintos organismos de las Administraciones Públicas.

Sus principales objetivos son:

- Satisfacer las necesidades en materia de Observación del Territorio de los usuarios, de los organismos participantes, Unión Europea y por extensión, resto de agentes sociales.
- Generar sistemas de información integrados (espacial, temporal y semánticamente) para todo el territorio nacional, de forma centralizada, pero a la par distribuida y coordinada entre todos sus participantes.
- La Obtención, tratamiento y difusión de información y productos de calidad.
- El cumplimiento de la Directiva europea INSPIRE.

Los participantes en el PNOT aportan al proyecto no sólo información, sino también trabajo de producción colaborando en sus presupuestos de forma proporcionada a sus competencias y capacidades.

PNOT en definitiva, proporciona información útil para las instituciones cartográficas de las Administraciones Públicas Nacionales y Autonómicas, para el Sistema Cartográfico Nacional, y para otras áreas temáticas como agricultura, medio ambiente, bosque y urbanismo.

El PNOT se estructura en tres Planes Nacionales, cada uno de los cuales se dirige a coordinar un aspecto concreto de la información territorial.



- Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA), que tiene como objetivo la obtención de coberturas con vuelos fotogramétricos, obteniendo modelos digitales del terreno y ortofotos digitales en color. Dentro de este plan se encuentra PNOA-LiDAR cuyo objetivo es cubrir todo el territorio de España mediante nubes de puntos con coordenadas X, Y, Z obtenidas mediante sensores LiDAR aerotransportados, con una densidad de 0,5 puntos/m. Tienen múltiples aplicaciones: Modelos Digitales del terreno (MDT), Modelos Digitales de Superficie (MDS), estudios de zonas inundables, etc.

- Plan Nacional de Teledetección (PNT), para la obtención y el tratamiento de recubrimientos de imágenes de satélite sobre el territorio nacional de alta, media y baja resolución. Su objetivo es determinar los procesos productivos operativos más adecuados para cada tipo de imagen y redactar especificaciones técnicas de producto.

- Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo en España (SIOSE), una base de datos vectorial de ocupación del suelo para todo el territorio nacional.

SIOSE tiene como objetivo coordinar la adquisición y procesamiento de imágenes de satélite en el territorio español con el fin de centralizar y optimizar la adquisición de imágenes por parte de la Administración española. Los objetivos del SIOSE son:

- La integración de las Bases de Datos de Uso / Cobertura del Suelo de la Administración Central y Regional.

- Actualización periódica del CORINE Land Cover.

- Satisfacer los requerimientos y necesidades del Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (IGN) en materia de ordenamiento territorial.

- La integración de la información de las bases de datos de uso del suelo gestionadas por la Administración española: Mapa de cultivos (MCA), Mapa forestal (MFE), Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas (SIGPAC), Sistema de Información Geográfica para el Sistema Catastral (SIGCA).

Las escalas de referencia gestionadas por SIOSE son 1: 25.000 o 1: 50.000 con un rango de unidad mínima de mapeo de 0,5h a 2ha (para clases específicas).



Una de las fuentes de información del SIOSE son las imágenes de satélite. La resolución espacial requerida para las imágenes de satélite varía de 2 a 10 metros en modo pancromático y de 10 a 30 metros en modo multiespectral. En cuanto a la disponibilidad de imágenes, se requiere una cobertura completa del territorio nacional por año, completándose fundamentalmente durante los meses de verano. Con estas imágenes SIOSE genera bases de datos de uso de la tierra, información agrícola y actualización de bases de datos cartográficas.

Las imágenes que generará SEOSAT-Ingenio, dada su resolución, cumplirán perfectamente con los requisitos del PNOT.

3.1.3 Cartografía

El IGN es el encargado de producir y mantener la serie cartográfica española Nacional en escala 1: 25.000.

En el ámbito regional las necesidades son diferentes, ya que la información gestionada requiere escalas de 1: 5000 y 1: 2000. El Plan Nacional de Ortofotografía Aérea de España (PNOA) cubre estas necesidades.

El objetivo del PNOA es unificar las necesidades de las diferentes administraciones españolas, en los ámbitos nacional, autonómico y local para optimizar los recursos disponibles. Se trata de realizar un solo vuelo y producir solo una vez los productos derivados que demandan los usuarios (por ejemplo, DEM, ortofotos, ...). La información se regenerará cada tres años. El plan está cofinanciado por todos los organismos involucrados y coordinado por el IGN.

La resolución prevista de SEOSAT-Ingenio (al igual que la mayoría de los satélite VHR) no permite cubrir los requisitos de la PNOA a escala regional. Sin embargo, SEOSAT-Ingenio apoyará la producción cartográfica en el rango nacional (1: 25.000) y podría utilizarse a escala regional para obtener información sobre la evolución de algunas características con menor precisión, pero mayor frecuencia.

3.2.- GESTIÓN DEL AGUA



La Observación de la Tierra en general y SEOSAT-Ingenio en particular pueden apoyar los Servicios de Asesoramiento de Riego (IAS en inglés) como instrumentos de gestión natural para lograr una mayor eficiencia en el uso del agua para riego.

La agricultura de regadío es el principal consumidor de agua en España. La Directiva Marco del Agua de la Comisión Europea enfatiza la urgente necesidad de herramientas de planificación y control para ayudar en el uso eficiente de los recursos hídricos. El objetivo es lograr una mayor eficiencia en el uso del agua para riego. Con el fin de ayudar a los agricultores a aplicar agua de acuerdo con las necesidades reales de agua del cultivo y, por lo tanto, maximizar la producción y la rentabilidad. En este sentido SEOSAT-Ingenio puede contribuir a mejorar la gestión del agua desde diferentes perspectivas:

1. Incrementar la eficiencia del uso del agua en las áreas irrigadas, mediante la producción de mapas que muestren a los agricultores dónde pueden ahorrar agua al proporcionar en tiempo real las necesidades de agua de los cultivos para maximizar la producción.
2. Monitorización de la eficiencia del uso del agua por parte de las autoridades de gestión del agua, proporcionando información en tiempo real (a las centrales de agua y autoridades regionales) sobre la cantidad de agua utilizada en la agricultura de regadío y la distribución espacial. Esta información debe ser proporcionada con distintos desgloses: explotación, área regada y cuenca hidrográfica.
3. Elaboración de mapas y SIG de mejor calidad de áreas irrigadas, cultivos y vegetación. Este tipo de aplicaciones requieren una resolución multiespectral de 10 m con una franja amplia (la que ofrece SEOSAT-Ingenio). El objetivo es cubrir de una sola pasada un área regada y tener disponible la información del terreno objetivo en la misma fecha. El acceso a la información durante el tiempo de ventana es fundamental para producir las recomendaciones y respaldar los planes de riego.

3.3.- MONITORIZACIÓN DE CULTIVOS

La monitorización del estado de los cultivos anuales durante la temporada de crecimiento, lo que resulta en una predicción del rendimiento del cultivo, y la estimación regional del cultivo se convierten en herramientas poderosas para apoyar las diferentes políticas en el ámbito nacional y regional. En Europa, la reforma de la Política Agrícola Común (PAC) ha incrementado los



requisitos de información sobre el seguimiento del cumplimiento de los mandatos y el impacto de las medidas agroambientales en el medio ambiente rural.

El uso de imágenes satelitales para la identificación de cultivos requiere datos adquiridos durante las etapas fenológicas clave del cultivo para extraer información relevante.

Se explotan varias aplicaciones desde las diferentes administraciones: Seguimiento de cultivos de cereales y pastos de secano para alerta temprana de procesos de sequía, seguimiento de regadíos y cultivos, actualización del mapa de cultivos. Se requieren imágenes durante el período de crecimiento del cultivo. En particular, los datos adquiridos en el pico de crecimiento vegetativo del cultivo se utilizarán para estimar la superficie cultivada.

La teledetección también se está utilizando actualmente en los siguientes procesos:

- Evaluación de los efectos de los procesos de sequía
- Definición y aplicación de los seguros agrarios
- Control de las subvenciones de la PAC

España utiliza el SIGPAC (Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas) para identificar los campos agrícolas declarados por los agricultores. La teledetección en combinación con la información del SIGPAC permite un rápido seguimiento de los campos.

3.4.- AGRICULTURA DE PRECISIÓN

Diferentes administraciones regionales en España están brindando apoyo a la comunidad agrícola para optimizar la gestión de los cultivos y asegurar la sostenibilidad de las prácticas actuales. Uno de los principales impulsores es la Política Agrícola Común (PAC) que exige mantener las tierras en buenas condiciones agrícolas y ambientales.

El objetivo de la agricultura de precisión es recopilar y analizar información sobre la variabilidad del suelo y las condiciones de los cultivos para maximizar la eficiencia de los insumos agrícolas en áreas pequeñas del campo agrícola. Para lograr este objetivo de eficiencia, la variabilidad dentro del campo debe ser controlable. La eficiencia en el uso de insumos agrícolas significa que se utilizarán y colocarán menos insumos agrícolas como fertilizantes y productos químicos donde sea necesario.

Factores como la fenología de los cultivos, el estado hídrico del suelo y el estado de los nutrientes determinan el vigor de la planta, la biomasa y, en última instancia, el potencial de rendimiento. Aplicaciones interesantes para localizar áreas de estrés de nitrógeno en plantas en



el campo se están explotando las imágenes de satélite. La reflectancia del infrarrojo cercano, el rojo visible y el verde visible tienen una alta correlación con la cantidad de nitrógeno aplicado en el campo.

La reflectancia del rojo en la cubierta vegetal proporciona una buena estimación de los rendimientos reales de los cultivos.

Las imágenes satelitales de Landsat ETM, Spot, Deimos-1 y Sentinel-2 se están utilizando para adquirir imágenes en la misma ubicación durante el período de crecimiento del cultivo. Basado en las bandas espectrales, resolución y definición de ciclo, SEOSAT-Ingenio podrá dar soporte a este tipo de aplicaciones.

3.5.- MONITORIZACIÓN AMBIENTAL

SEOSAT-Ingenio puede brindar soporte a aplicaciones de monitorización ambiental tanto en el ámbito nacional como regional.

- A escala nacional: apoyo a los informes nacionales de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y el recuento del Uso de la Tierra, el Cambio del Uso de la Tierra y la Silvicultura (UTCUTS)

- A escala nacional y regional:

- Actualización de la información forestal
- Apoyo a la Monitorización Ambiental
- Detección y seguimiento posterior de perturbaciones forestales naturales e inducidas por el hombre.

- A escala nacional se mantienen los siguientes inventarios:

- Inventario forestal
- Inventario de erosión del suelo
- Inventario de humedales
- Inventario de áreas protegidas
- Inventario de biodiversidad

Actualmente estas aplicaciones se basan en trabajos in situ, pudiendo ser apoyados en algunos casos en sensores remotos.

3.5.1 Monitorización forestal



España participó en el ICP-Forest (el Programa de Cooperación Internacional sobre Evaluación y Seguimiento de los Efectos de la Contaminación del Aire en los Bosques). ICP-Forest monitoriza en cooperación con la Unión Europea la condición de los bosques en Europa, utilizando dos niveles de intensidad de monitorización diferentes. Muchos sitios además de evaluar la condición anual de la copa también miden la condición y la química del suelo, el estado de los nutrientes foliares, las condiciones meteorológicas, la vegetación del suelo y la deposición de contaminantes del aire. Se están desarrollando planes para utilizar la monitorización por teledetección.

A escala regional, la monitorización de plantas invasoras, insectos y enfermedades son aplicaciones que se están aplicando. SEOSAT-Ingenio puede ayudar proporcionando dos coberturas, una en enero-febrero y otra en julio-agosto que permiten estimar el LAI (Leaf Area Index).

3.5.2.- Información de incendios forestales

Según los datos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, en el decenio 2006-2015 se quemaron en España un total de 1 millón de Ha forestales debido a 131.000 incendios. SEOSAT-Ingenio brindará apoyo a los servicios dedicados a la gestión del riesgo de incendios forestales:

- Prevención de incendios forestales: modelo de combustible forestal, modelo de riesgo de incendio
- Mapeo rápido de incendios: mapeo rápido bajo pedido de áreas quemadas, en alta resolución justo después del evento.
- Mapeo de cicatrices de quemaduras: mapeo estacional de áreas quemadas, para una mejor evaluación de daños, planificación y gestión del uso de la tierra.
- Seguimiento de la restauración tras un incendio.

3.5.3.- Cambio climático

En el plan de implementación del Sistema de Observación del Clima Global (GCOS) se detallan las necesidades de observaciones por satélite de la CMNUCC (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático).

El plan señala que los satélites proporcionan un medio vital para obtener observaciones del sistema climático desde una perspectiva global, y que un registro climático global detallado para



el futuro no será posible sin un componente satelital importante y sostenido. Así lo entiende la Oficina Española de Cambio Climático (OECC). España debe informar siguiendo el IP del GCOS. Los datos de satélite se pueden utilizar para caracterizar sistemáticamente muchos aspectos de la hidrosfera, la criosfera y la biosfera. Las Variables Climáticas Esenciales (VCE) se generan a través de una variedad de enfoques que vinculan los datos de observación satelital con datos in situ y otra información mediante modelos y otros productos. Muchas VCE dependen o se benefician significativamente de las observaciones satelitales.

SEOSAT-Ingenio puede contribuir al suministro de los datos necesarios a escala nacional y local para VCE: mapas de lagos, cobertura terrestre, fAPAR (fraction of Absorbed Photosynthetically Active Radiation), LAI (Leaf Area Index), áreas quemadas...

3.5.4.- Erosión del suelo

El cambio en la cobertura vegetal es un factor importante de erosión del suelo. El NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) junto con la pendiente de la tierra puede usarse para estimar la tasa anual de erosión del suelo. Se requieren series temporales de imágenes y SEOSAT-Ingenio puede apoyar aportando este tipo de datos.

3.5.5.- Monitorización de humedales

El seguimiento de la evolución natural y / o antropogénica de los humedales puede estar respaldado por imágenes de satélite en general y de SEOSAT-Ingenio en particular. La cobertura terrestre proporciona la información necesaria para mapear la extensión del humedal, evaluar los impactos y las amenazas de la actividad humana fuera de sus límites y mapear la cubierta hídrica y la vegetación, proporcionando importantes aportes para una comprensión completa del funcionamiento ecológico del humedal.

Si se observa el humedal desde la misma perspectiva en la misma época del año, se detectarán amenazas o cambios en el funcionamiento ecológico dentro y alrededor del humedal a proteger. Las imágenes de satélite pueden proporcionar herramientas de seguimiento y gestión mediante la detección de:

- Cambios en las condiciones biológicas, físicas y químicas (cualquier cambio que pueda afectar el carácter del humedal)
- Cambios de área



- Cambios en la vegetación y el estado
- Cambios en la cobertura terrestre
- Cambios en el uso del suelo
- Cambios en el nivel y la calidad del agua

3.6.- MAPEADO URBANO

SEOSAT-Ingenio se puede utilizar en planificación urbana en aplicaciones específicas para la planificación y seguimiento del crecimiento urbano. Actualmente, estas aplicaciones se basan en imágenes de alta resolución y en la detección de cambios.

En el campo de las infraestructuras, SEOSAT-Ingenio también se puede utilizar para planificar el despliegue de infraestructuras críticas y en particular:

- Mapeo de redes de transporte
- Diseño de redes de transmisión de energía
- Ubicación de centrales eléctricas y otras industrias

Las aplicaciones catastrales también pueden beneficiarse de SEOSAT-Ingenio para detectar cambios incontrolados.

3.7.- GESTIÓN DE EMERGENCIAS

Protección Civil y los organismos que se ocupan de situaciones de crisis imponen los requisitos más exigentes en cuanto a la actualidad de las imágenes y la frecuencia de actualización. Suelen requerir la adquisición de imágenes de los puntos afectados en menos de 24 horas y una actualización frecuente de la información.

Los equipos de emergencia deben hacer frente a riesgos naturales e industriales: inundaciones, incendios, transporte de mercancías peligrosas, industrias químicas (Directiva SEVESO), ayuda internacional, terremotos, erupciones volcánicas, derrumbes, derrames de sustancias químicas, etc. Protección Civil es el organismo autorizado para activar la Carta Internacional sobre “Espacio y Grandes Desastres”.

Las diferentes fases de la gestión de riesgos serán apoyadas por las imágenes satelitales que contribuyan a generar productos como:



- Mapeado Rápido de Referencia: Proporcionan información del territorio antes del evento. Se requiere respuesta en 9 horas.
- Mapeado perimetral de zonas afectadas: Derivan de las imágenes de satélite posteriores al desastre y proporcionan una evaluación de la extensión del suceso y de su evolución (zona inundada, perímetro del incendio, etc.). Se requiere respuesta en 12 horas.
- Mapas de estimación de daños: Derivan de las imágenes de satélite posteriores al evento y proporcionan datos de la extensión, magnitud o grado de daños en la población, redes de transporte, industria y los servicios públicos, etc. Se requiere respuesta en 12 horas.
- Mapeado de Referencia: Proporcionan información del territorio. Suministro de información en semanas-meses, no relacionada con la inmediata emergencia.
- Mapeado de situación previa al desastre: información temática de ayuda a la planificación y a la reducción de riesgos. Disponible en un máximo de 8 semanas.
- Mapeado de situación posterior al desastre: información relevante y actualizada para la planificación y seguimiento de la reconstrucción. Disponible en un máximo de 8 semanas.

SEOSAT-Ingenio aporta agilidad para dar apoyo en la gestión de emergencias con este tipo de aplicaciones que requieren una pronta respuesta y reacción de los recursos disponibles. Su capacidad de adquisición fuera del nadir puede aprovecharse para reducir el tiempo de acceso. En el caso de emergencias, se puede considerar un producto de Nivel 1a (procesado básico) para tener una evaluación de la situación lo antes posible. Asimismo, el uso de una estación polar permite descargar los datos adquiridos con mucha rapidez.

No obstante, hay que destacar que SEOSAT-Ingenio tiene una revisita en modo emergencia de 3 días por lo que su actuación para obtener un acceso al lugar del evento en menos de 24 horas debería realizarse en colaboración con otros sistemas satelitales existentes siendo la colaboración con el satélite SEOSAR-PAZ un ejemplo claro de la complementariedad de ambos satélites como también lo es la aportación al sistema de gestión de emergencias (EMS) de Copernicus. SEOSAT-Ingenio podría dar servicio plenamente por si solo ofreciendo productos relacionados con la prevención y la recuperación (mapeado de referencia y mapeado de situación previa y posterior al evento) que requieren tiempos de revisita superiores.

3.8.- CONTROL DE FRONTERAS



SEOSAT-Ingenio puede mejorar la evaluación y gestión de los flujos migratorios ilegales contribuyendo a la seguridad de los inmigrantes y a optimizar los recursos para atenderlos. También puede apoyar a la monitorización de construcción de infraestructuras o movimiento vehículos o de tropas militares en la zona fronteriza exterior, así como a controlar la entrada por la frontera marítima de embarcaciones no identificables. La recopilación de información es fundamental para una seguridad fronteriza eficaz y preventiva.

Estas aplicaciones pueden requerir resoluciones o tiempos de revisita menores de los que ofrece SEOSAT-Ingenio dependiendo del tamaño y movilidad de los objetos a observar. En este caso SEOSAT-Ingenio podría servir de apoyo al seguimiento de dichos objetivos una vez identificados por sistemas terrestres o satelitales de mejor resolución. La monitorización de infraestructuras o vehículos grandes son posibles y, en caso de ser necesario un tiempo de revisita menor, complementar con otros satélites como SEOSAR-PAZ o también con futuros satélites nacionales que pudieran tener mejor resolución y que en conjunto conseguirían menor tiempo de revisita.

4.- APLICACIONES EN LAS DISTINTAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS



APLICACIONES DE SEOSAT-INGENIO EN LAS ADMINISTRACIONES PUBLICAS			
INSTITUCIÓN	ORGANISMO	APLICACIÓN	CAMPO
Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana	Instituto Geográfico Nacional (IGN)	Mapas de escala media, Información Geográfica de Referencia y bases de datos topográficas y cartográficas.	Información Topográfica
		Mapas Urbanos	Urbanismo y Planificación
		Sistema de Información Catastral	
		Cubierta Terrestre CORINE	Uso del Suelo
Sistema de Información de Ocupación de Suelo en España (SIOSE)			
Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital	Instituto Nacional de Estadística (INE)	Mapas Urbanos	Urbanismo y Planificación
Ministerio de Defensa	Sistema Geográfico del Ejército (SGE)	Mapas de escala media, Información Geográfica de Referencia y bases de datos topográficas y cartográficas.	Información Topográfica
Ministerio de Hacienda	Dirección General del Catastro (DGC)	Sistema de Información Catastral	Urbanismo y Planificación
Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico	Dirección General de Biodiversidad, Bosques y	Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (IEPNB)	Medio Ambiente



	Desertificación (DGBBD)	Red Europea para el Control de los Daños Forestales	
		Lucha Contra Incendios Forestales	
		Restauración Hidrológico-Forestal	
		Inventario Nacional de Erosión de Suelos	
	Oficina Española de Cambio Climático (OECC) / Consejo Nacional del Clima (CNC)	Clasificación y Cuantificación de Bosques como Sumideros de CO2	
Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación		Mapas de Cultivos y Uso del Suelo	Agricultura
		Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas (SIGPAC)	
		Monitorización de la Evolución Anual de Cultivos y Uso del Suelo	
		Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación	
Ministerio de Ciencia e Innovación	Instituto Geológico y Minero de España (IGME)	Mapas Geológicos y Mineros de España	Geología
Ministerio del Interior	Dirección General de Protección Civil y Emergencias	Apoyo a la Gestión de Emergencias	Protección Civil



Ministerio de Cultura y Deporte	Subdirección General de Protección del Patrimonio Histórico	Detección y Monitorización de Sitios Arqueológicos	Patrimonio Histórico
CCAA		Mapas de escala media, Información Geográfica de Referencia y bases de datos topográficas y cartográficas.	Información Topográfica
		Cubierta Terrestre CORINE	Uso del Suelo
		Sistema de Información de Ocupación de Suelo en España (SIOSE)	
		Sistemas de Información Regional	
		Mapas de Cultivos y Uso del Suelo	Agricultura
		Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas (SIGPAC)	
		Monitorización de la Evolución Anual de Cultivos y Uso del Suelo	