

**Organismos participantes:**



Instituto Geográfico Nacional (IGN)

**Densidad de puntos: 5 puntos/m2**

**Descripción de este documento:**

<b>Título</b>	Definición de clases LiDAR 3ª cobertura
<b>Autor</b>	Instituto Geográfico Nacional (IGN) (Ministerio de Transportes Movilidad y sostenible)
<b>Fecha</b>	20/03/2026
<b>Objetivo</b>	Especificaciones técnicas del proceso de datos PNOA-LiDAR 3ª Cobertura para la clasificación de la Nube de Puntos.
<b>Descripción</b>	Definición de criterios y características de cada una de las clases a identificar en la clasificación de la nube de puntos del vuelo LiDAR.
<b>Período de validez</b>	Desde la fecha indicada, hasta su sustitución por una nueva versión

**Clases basicas**

Clases	Descripción	Observaciones
1	Sin clasificar	Gras de construcción, montones de pacas y elementos que no se identifiquen con claridad o no tengan clase específica Los puntos se clasifican en la clase 2 (suelo) cuando representan el terreno, incluido:
2	La clase <b>suelo</b> debe contener todos los puntos situados en la superficie del suelo natural o artificial, y por tanto, no deberán incluirse los puntos descritos en las demás clases. En particular, los puntos ubicados en superficies de agua o en tableros de puentes no deben considerarse como pertenecientes a la clase de suelo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Puntos ubicados en el terreno.</li> <li>Terreno debajo de la vegetación.</li> <li>Entradas a estructuras subterráneas (p. ej., túneles, obras de drenaje o garajes).</li> <li>Superficies artificiales que constituyen elevaciones de la superficie del terreno adyacente a los edificios.</li> <li>Los elementos artificiales como taludes y balsas que estén integradas en el terreno deberán clasificarse también en esta clase.</li> <li>Pacios interiores representativos</li> <li>Vertederos, dunas, terrenos en obras de construcción, depósitos y bancos de arena.</li> <li>Canteras a cielo abierto.</li> </ul> Los escarpados, acantilados, taludes, bancales, roquedos y líneas con cambios bruscos de pendiente deberán clasificarse como suelo evitando que en las líneas de cambio de pendiente aparezcan puntos de vegetación cuando realmente no exista dicha vegetación.
3	<b>Vegetación baja</b> (< 1 m): Corresponden a cubierta de flora que crece sobre el terreno, independientemente sea permanente o estacional.	Los puntos situados en los primeros 15 cm de altura respecto al suelo, previamente clasificado, no serán utilizados para la clasificación de la vegetación. Se prestará especial atención a la vegetación cercana a construcciones y en zonas escarpadas. En zonas boscosas, se vigilará especialmente que no haya puntos de vegetación clasificados como suelo. Se prestará especial atención a la confusión de vegetación baja/suelo. Si el suelo se distingue claramente de la vegetación, se procurará separar los puntos de las dos clases. También debe prestarse especial atención a la confusión entre vegetación y torres, antenas y cables de distribución eléctrica, especialmente en zonas forestales.
4	<b>Vegetación media</b> (mayor o igual 1 y menor de 3 m)	Se prestará especial atención a la vegetación cercana a construcciones y en zonas escarpadas. En zonas boscosas, se vigilará especialmente que no haya puntos de vegetación clasificados como suelo.
5	<b>Vegetación alta</b> (mayor o igual de 3 m)	Se prestará especial atención a la vegetación cercana a construcciones y en zonas escarpadas. En zonas boscosas, se vigilará especialmente que no haya puntos de vegetación clasificados como suelo.
6	<b>Construcciones.</b> Representan cualquier edificio permanente (cubierta y fachada) que sobresalga por encima del terreno y se pueda identificar claramente en la nube de puntos, junto con sus elementos estructurales (por ejemplo: escaleras, tuberías, aleros, techos en las entradas o porches), incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> <li>Edificios, ruinas de edificios, cimientos, edificios en construcción, debajo de la cubierta de los árboles.</li> <li>Chimeneas, torres, marquesinas, depósitos de obra de fábrica, silos.</li> <li>Monumentos, castillos, molinos, torres, faros, chimeneas y murallas industriales, fortificaciones también forman parte de esta clase.</li> <li>Los siguientes elementos, presentes en o en las inmediaciones de los edificios deben, en la medida de lo posible, ser de clase 6:               <ul style="list-style-type: none"> <li>chimeneas;</li> <li>tragaluzes;</li> <li>las marquesinas;</li> <li>balcones y terrazas (salientes o no del edificio).</li> </ul> </li> </ul> Se prestará especial atención a la confusión edificio/vegetación en las zonas urbanas, en lo que respecta a los setos.	Silos, tolvas, cintas transportadoras y todos los elementos aledaños a las naves industriales y explotaciones agrarias.
17	Los <b>puentes</b> (clase 17) son obras esenciales en la infraestructura vial destinadas a salvar obstáculos naturales (ríos, valles, lagos, cañones o brazos de mar) o artificiales (vías férreas y carreteras) con el fin de permitir el paso de personas y hacer posible el transporte de animales y mercancías. Se componen de elementos de superestructura elevada (tablero), subestructura (pilares, apoyos, estribos...) y elementos accesorios (seguridad, decorativos...).	Definición incluida en especificación ESPBTN25_MOD21. Los puntos a incluir en esta clase serán los situados dentro de las superficies de terreno definidas por los fenómenos: 0548L Paso elevado según la especificación ESPBTN25_MOD21. Los puentes sobre curso de agua natural o artificial solo si tienen una longitud mayor de 3m.
67	<b>Paneles solares</b> situados sobre estructuras propias de soporte o sobre techados	
68	<b>Aerogeneradores.</b> Torre con equipamiento adecuado para transformar energía eólica en eléctrica	Elemento Tipo 12 incluido en el 0513S Instalación industrial de ESPBTN25_MOD21
14	Los puntos correspondientes a las <b>líneas de transmisión</b> o cables eléctricos, que conectan torres eléctricas clasificadas como clase 15	
15	Una <b>torre eléctrica</b> es una estructura reticular de acero que tiene la función de ser soporte aéreo de líneas de transmisión para la distribución de energía eléctrica, ya sea de alta o baja tensión. Según el uso que se le dé o del voltaje de la energía distribuida, puede variar en formas y tamaños. En cualquier caso, las torres eléctricas forman parte de un sistema de red eléctrica, y se utilizan para la distribución de energía por medio de líneas de transmisión desde las centrales generadoras hasta las subestaciones, a diferencia de los postes de servicio eléctrico público, que se utilizan para soportar líneas de distribución y transmisión de medio o bajo voltaje, transportando la energía desde las subestaciones hasta los puntos de consumo final.  La altura de una torre eléctrica puede oscilar entre 15 y 60 metros, aunque existen algunos tipos, generalmente para la distribución de corrientes de alta tensión, que pueden alcanzar los 300 metros. Su estructura, altura y robustez las hacen distinguibles en la nube de puntos LiDAR, a diferencia de los postes de servicio.	Se corresponde con el fenómeno 0716P Torre de alta tensión y 0725P Antena de ESPBTN25_MOD21
70	<b>Antena.</b> Estructura o armazón de cierta altura para situar sistemas de emisión, recepción y/o amplificación de señales electromagnéticas	Fenomeno 0725P Antena de ESPBTN25_MOD21
7	<b>Ruido/artefactos</b>	La clase Ruido/Artefacto contiene todos los puntos, agrupados espacialmente o no, cuya presencia no puede ser explicada por el terreno.  No se pueden encontrar puntos de artefacto en las clases: <ul style="list-style-type: none"> <li>Suelo (2);</li> <li>Puente (17);</li> <li>edificio (6);</li> <li>Vegetación (3, 4 y 5).</li> </ul> Así, se asegurará que no se presente ningún defecto en los MDT y los MDS resultantes de esta clasificación.
12	En las zonas de <b>solape</b> (huella de registro repetida por dos o más pasadas) donde la densidad es mayor, se identificarán como clase 12 los puntos de exceso, con el objetivo de conseguir una nube de puntos de densidad más constante.	
9	Se incluirán todos los puntos que estén sobre el <b>agua</b> en el momento del vuelo. Para ello se dispondrá de imágenes ortorectificadas simultáneas a la captura LiDAR. Los puntos serán clasificados como agua con la cota que tuviera dicha superficie de agua en el momento del vuelo LiDAR. En el caso de que en el momento del vuelo LiDAR no contuviese agua un barranco, una balsa, una piscina (menos de 300 m2) etc. se codificará como suelo y no como agua	La clase Agua debe contener todos los puntos ubicados en la superficie de cursos de agua y masas de agua. No se incluyen en esta clase los puntos de vegetación que sobresalen de la superficie del agua, las rocas en el mar (que se clasificarán como suelo) y los barcos u otros objetos flotantes (clase "No clasificada").
64	Se incluirán todos los puntos situados sobre <b>vehículos</b> móviles en el momento de la captura, tanto si se encuentran en circulación como estacionados	

**Clases basicas mejora 2**

65	Se clasificarán como <b>muros</b> (clase 65) los puntos situados sobre cerramientos en altura, cuya finalidad sea cerrar o dividir un espacio, o contener el empuje de las aguas o de las tierras impidiendo su avance. Pueden ser muros de contención, destinado a contener el empuje de las tierras o del agua que se encuentran a uno de sus lados, muros de piedra, paredes o tapias construida con materiales de obra, verticales y resistentes.	Se corresponden con los fenómenos definidos en ESPBTN25_MOD21 como 0528L Cerramiento Tipos 01 (muro de contención) y 02 (muro/tapia)
69	<b>Presas y diques.</b> Construcción o elemento artificial interpuesto transversalmente en un punto de un curso fluvial o cauce artificial con el objeto de almacenar el agua del mismo, derivarla o regular su curso fuera del cauce.	Se corresponde con el Fenómeno 0552L Presa de ESPBTN25_MOD21

**Clases basicas mejora 3**

71	<b>Cubierta plana.</b> Respecto a la horizontal es aquella sensiblemente horizontal, hasta el 10% de pendiente; una cubierta plana nunca será totalmente horizontal, ya que necesita de una pendiente para el desagüe de las aguas de lluvia o riego	La cubierta es el conjunto de elementos constructivos que forman la parte superior de una construcción, formando parte de la envolvente de la edificación.
72	<b>Cubiertas inclinadas.</b> Respecto a la horizontal, a partir de una inclinación del 10%	
73	<b>Cubierta plana con revestimiento vegetal</b> cada vez más frecuente, por contribuir a mejorar el aire de la ciudad y su estética, funcionando como un filtro ambiental y la protección contra el ruido entre otras ventajas	
74	<b>Fachadas.</b> Paramentos exteriores o conjunto de caras exteriores de un edificio o vivienda	
75	<b>Pacios interiores.</b> Zonas descubiertas, localizadas en el interior de los edificios y con sus perímetros delimitados por paredes o galerías.	Al menos una de sus dimensiones debe ser superior a 2 metros