



## PRUEBAS SELECTIVAS PARA EL INGRESO EN EL CUERPO DE INGENIEROS TÉCNICOS EN TOPOGRAFÍA:

### TERCER EJERCICIO

8 de junio de 2022

#### INSTRUCCIONES:

- Este ejercicio, de carácter teórico-práctico, consiste en el desarrollo por escrito de tres supuestos. Uno de materias del Grupo A, otro del Grupo B y otro del Grupo C.
- Todos los supuestos tienen el mismo valor (10 puntos cada uno), siendo **30 puntos la máxima puntuación del ejercicio completo**. Posteriormente el Tribunal realizará la conversión a la puntuación establecida en las bases de la convocatoria.
- Dispone de **4 horas** para realizar este ejercicio a partir del momento que indique el Tribunal.
- No se permitirá abandonar la sala del examen durante los 30 minutos iniciales ni en los 15 últimos minutos del tiempo fijado para la realización del ejercicio.
- El ejercicio se realizará en papel autocopiativo (Hojas de Examen).
- **Cada supuesto se realizará en hojas separadas.**
- Cumplimente con sus datos personales la matriz de las Hojas de Examen (cabecera separable), en el espacio reservado para ello, y fírmela.
- Tenga especial cuidado cuando escriba en las Hojas de Examen: **no** coloque el resto de **hojas autocopiativas** debajo a fin de evitar que se traspase lo escrito al resto de hojas.
- Respecto a los enunciados de los supuestos, no cabe más aclaración que el texto de cada uno de ellos. Dispone de **hojas para su utilización como borrador**, que deberá entregar al finalizar el ejercicio al Tribunal junto con las Hojas de Examen.
- Deberá utilizar bolígrafo azul o negro con tinta indeleble.
- El único dispositivo electrónico permitido es la calculadora científica básica **NO programable.**
- Los teléfonos móviles deben estar apagados durante el ejercicio y fuera de la mesa.
- No se permite la utilización de libros, apuntes ni cualquier otro elemento de consulta.
- Las pertenencias del opositor deben estar fuera de la mesa y el DNI deberá estar sobre la mesa durante todo el ejercicio.
- Una vez finalizado el tiempo de realización del mismo, los aspirantes depositarán las instrucciones, los enunciados, las hojas borrador y las Hojas de Examen en un sobre que se cerrará y que quedará suficientemente identificado.

No se permite la reproducción total o parcial de este cuestionario.



## TERCER EJERCICIO

Oposición al Cuerpo de Ingenieros Técnicos en Topografía

8 de junio de 2022

### GRUPO A

1. [5 puntos] Siendo  $t_p$ , el tiempo de llegada de una onda  $P_g$  a una estación sísmica, y  $t_s$  el tiempo de llegada de la onda  $S_g$  a esa misma estación. Siendo también las velocidades  $V_p$  y  $V_s$ , las velocidades respectivas de las ondas P y S, para ese modelo de corteza. Siendo X la distancia entre el origen del evento y la estación, y suponiendo que  $t_s > t_p$  y que  $V_p > V_s$ .

- 1.1. [3 puntos] ¿Qué relación tiene que haber entre  $t_p$  y  $V_p$  y entre  $t_s$  y  $V_s$  y la distancia X, para que se cumpla la siguiente ecuación?

$$\sqrt{\frac{t_s^2 - t_p^2}{V_p^2 - V_s^2}} = \frac{t_s - t_p}{V_p - V_s}$$

- 1.2. [1 punto] ¿Qué tipo de fase estamos considerando (refractada crítica, directa, reflejada)? Razone la respuesta.

- 1.3. [1 punto] ¿Qué características presenta el modelo de corteza considerado?

2. [5 puntos] En una época  $t_0$  se conocen las coordenadas geocéntricas de un satélite al que denominaremos A:

$$X_A = -21.000.000 \text{ m}; Y_A = 3.000.000 \text{ m}; Z_A = 10.000.000 \text{ m}$$

- 2.1. [3,5 puntos] Indique el procedimiento de cálculo (mediante expresiones matemáticas) con el que se podría averiguar si el satélite es visible desde un punto P de coordenadas geodésicas  $(\lambda, \varphi, h)$ .

- 2.2. [1,5 puntos] Aplique el procedimiento anterior para el siguiente elipsoide y coordenadas de P:

$$a = 6.378.000 \text{ m}; f = \frac{1}{298}$$

$$\lambda = 1^\circ W; \varphi = 40^\circ N; h = 870 \text{ m}$$



## GRUPO B

1. [4 puntos] Se desea realizar un vuelo fotogramétrico para un casco urbano con  $GSD=0,09m$  con un recubrimiento longitudinal  $p = 60\%$  y un recubrimiento transversal  $q = 30\%$ . El casco urbano cubre una superficie de 10km (dirección E-W) y 15km (dirección N-S). Se empleará la cámara DMC de Z/I, de la cual se conoce que  $f = 120mm$  y el  $CCD = 12\mu m$  creando una imagen de 20.000 x 20.000 píxeles. Posteriormente, se quiere realizar un ajuste del bloque por el método de aerotriangulación espacial por haces.

1.1. Se pide determinar:

- 1.1.1.[0,25 puntos] Escala de vuelo.
- 1.1.2.[0,25 puntos] Altura de vuelo.
- 1.1.3.[0,25 puntos] Base aérea sobre el terreno.
- 1.1.4.[0,25 puntos] Separación entre pasadas.
- 1.1.5.[0,25 puntos] Número de pasadas.
- 1.1.6.[0,25 puntos] Número de fotografías por pasada.
- 1.1.7.[0,25 puntos] Número total de fotografías.

1.2. Se pide explicar:

- 1.2.1.[0,25 puntos] En qué dirección volaremos. Justifique la respuesta.
- 1.2.2.[0,5 puntos] Cómo se calculan el número de incógnitas y el número de ecuaciones del sistema.
- 1.2.3.[0,25 puntos] Cómo se calculan los grados de libertad del sistema resultante.
- 1.2.4.[0,25 puntos] En cuáles de los métodos de aerotriangulación se necesitan disponer de valores aproximados iniciales de las incógnitas. Justifique la respuesta.
- 1.2.5.[0,5 puntos] Qué se necesita para realizar una aerotriangulación.
- 1.2.6.[0,25 puntos] ¿Se pueden obtener ortofotos sin aerotriangular? Razone la respuesta.
- 1.2.7.[0,25 puntos] ¿Se podrían utilizar los mismos parámetros calculados para el vuelo fotogramétrico si quisiéramos aprovechar el vuelo incorporando al avión un sensor LiDAR? Razone la respuesta.

2. [1,5 puntos] Tras descargar del Centro de Descargas los datos de SIOSE de una CCAA, se consulta en un SIG la información asociada a una delimitación concreta del territorio, donde la cobertura del suelo es uniforme y homogénea, obteniendo la siguiente información:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<POLIGONO Id="1acce856-ac45-4341-adbb-425289d50ca0" code="I(95MTR_05LFNsc)"
Sup_ha="24.3754">
  <COBERTURA ID="I" Desc="Mosaico Irregular" Sup="100">
    <COBERTURA ID="MTR" Desc="Matorral" Sup="95"/>
    <COBERTURA ID="LFN" Desc="Frutales No Cítricos" Sup="5">
      <ATRIBUTO ID="sc" Desc="secano"/>
    </COBERTURA>
```



</COBERTURA>

</POLIGONO>

- 2.1. [1 punto] ¿Cómo se obtiene esta información a partir de los ficheros descargados? Interprete y explique el significado de estos valores conforme al modelo de datos de SIOSE, detallando de qué tipo de cobertura se trata y en qué consiste su distribución espacial.
- 2.2. [0,5 puntos] Si en la consulta de otro polígono se deduce que se trata de una cobertura simple de Caducifolias, ¿qué porcentaje de superficie contendrá árboles? ¿en qué subtipologías puede descomponerse esta clase de cobertura?
3. [4,5 puntos] Una empresa de telefonía desea construir una antena para dar servicio a una zona rural. Se ha seleccionado un emplazamiento para la antena en un punto P de coordenadas desconocidas. Desde P se ven 3 puntos A, B y C. Estacionando un teodolito en P se realizan las siguientes lecturas angulares sobre el plano acimutal:

$$L_P^A = 177,7488^g$$

$$L_P^B = 133,5049^g$$

$$L_P^C = 103,5620^g$$

Además, se han podido obtener los siguientes datos referentes a los puntos A, B, C:

$$x_A = 2325m; y_A = 1257m$$

$$\theta_A^B = 82,1034^g; \theta_A^C = 98,9613^g$$

$$D_A^B = 112,361m; D_A^C = 201,993m$$

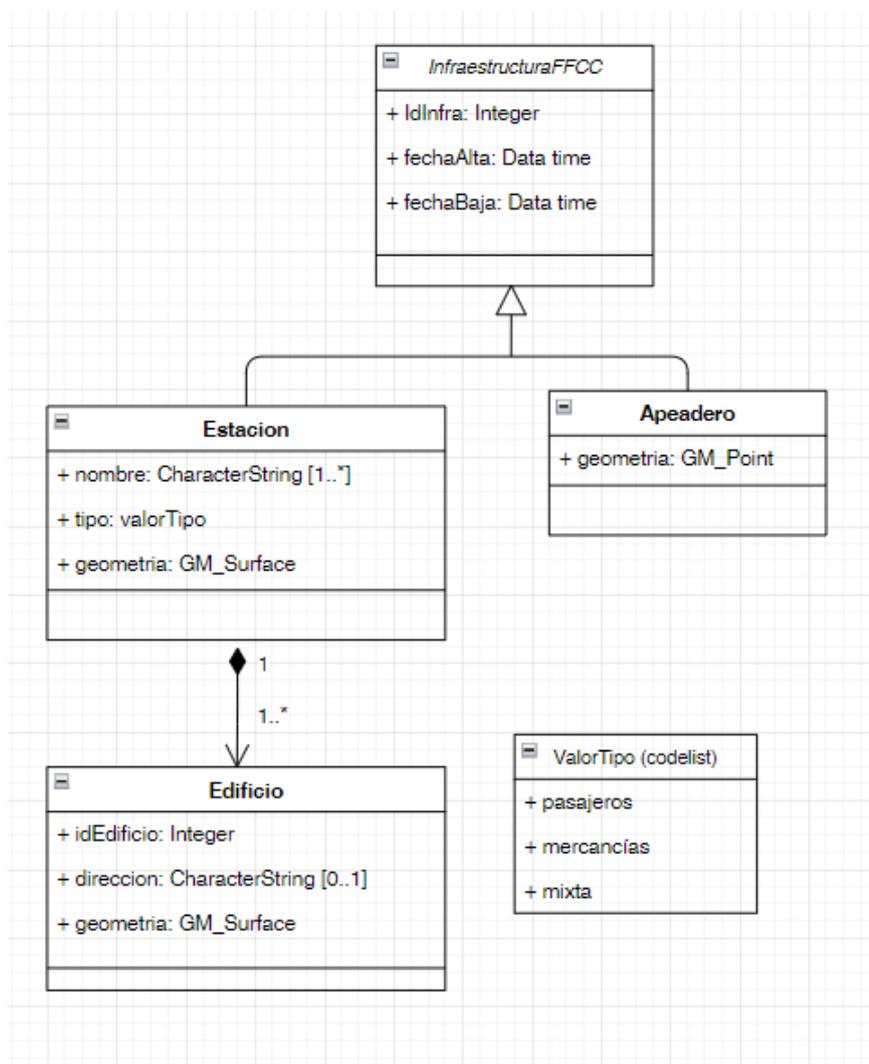
Las distancias son distancias reducidas y los ángulos se expresan en grados centesimales.

- 3.1. [3 puntos] Dibuje un croquis representando los datos proporcionados y calcule las coordenadas planimétricas de la antena (P).
- 3.2. [1 punto] Plantee la ecuación del error máximo asociado a la intersección inversa y describa sus componentes.
- 3.3. [0,5 puntos] ¿Cómo se puede eliminar el error de verticalidad sobre ángulos cenitales, y sobre ángulos acimutales en las estaciones totales?



## GRUPO C

1. [2,5 puntos] Según las especificaciones de producto de una Base Topográfica a escala 1:25.000, la información correspondiente a las infraestructuras de ferrocarril se ha modelado conforme al siguiente diagrama UML de clases:



- 1.1. [1,5 puntos] Interprete el modelo y explique conceptualmente el significado de cada componente del diagrama.
- 1.2. [1 punto] Este modelo se ha implementado en una base de datos de software libre (p. ej. PostgreSQL con la extensión PostGIS), cuyo esquema se denomina “basetopo25” y ya se ha realizado una carga de datos. Indique las sentencias de lenguaje SQL que respondan a las siguientes necesidades:



- 1.2.1.[0,5 puntos]** Considerando que la implementación física de la clase “Edificio” se realiza por medio de una tabla (“edificio”) que tiene como clave foránea el identificador de la tabla “estacion”, ¿en qué dirección se localiza la estación de mercancías denominada “Mercasol”?
- 1.2.2.[0,5 puntos]** ¿Cuántos registros duplicados existen con el mismo nombre de estación?
- 2. [0,5 puntos]** Si se tratara de la BTN25, ¿en qué sistema de referencia se trabajaría a la hora de actualizar los objetos de geometría superficial que se ubicasen en la isla de Tenerife?
- 3. [2 puntos]** La información de la base topográfica correspondiente a puertos se publica a través de servicios web.
- 3.1. [1,25 puntos]** Explique el significado de estas dos peticiones y el resultado que devuelven:
- <https://servicios.es/puertos?SERVICE=WMS&VERSION=1.3.0&REQUEST=GetCapabilities&LANGUAGE=eng>
- <https://servicios.es/puertos?SERVICE=WMS&VERSION=1.3.0&REQUEST=GetMap&LAYERS=TN.WaterTransportNetwork.PortArea&STYLES=TN.WaterTransportNetwork.PortArea.Default&CRS=EPSG:4258&BBOX=43.3190,-1.9927,43.3252,-1.9861&WIDTH=611&HEIGHT=572&FORMAT=image/png>
- 3.2. [0,75 puntos]** El servicio al que se hacen las peticiones, ¿es un servicio conforme con la Directiva INSPIRE? Justifique la respuesta.
- 4. [2 puntos]** A continuación, se proporciona un esquema XSD (puertos.xsd) y un documento XML (puertos.xml) asociado a dicho esquema. Detecte los 4 errores en el XML por los que el XML no es válido según el esquema XSD.

#### Esquema XSD puertos.xsd

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <xs:element name="puertos">
    <xs:complexType>
      <xs:sequence>
        <xs:element name="puerto" maxOccurs="unbounded">
          <xs:complexType>
            <xs:sequence>
              <xs:element name="nombre" type="xs:string"/>
              <xs:element name="autoridad" type="xs:string"/>
              <xs:element name="titular" type="xs:string"/>
            </xs:sequence>
          </xs:complexType>
        </xs:element>
      </xs:sequence>
    </xs:complexType>
  </xs:element>
</xs:schema>
```



```
<xs:element name="red_tent" type="xs:integer"/>
<xs:element name="fecha_alta" type="xs:date"/>
</xs:sequence>
<xs:attribute name="codigo" type="xs:integer" use="required"/>
</xs:complexType>
</xs:element>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:element>
</xs:schema>
```

### Documento XML puertos.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<puertos xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:noNamespaceSchemaLocation="puertos.xsd">
  <puerto>
    <nombre>Puerto de Málaga</nombre>
    <titular>Administración General del Estado</titular>
    <autoridad>Málaga</autoridad>
    <red_tent>Global</red_tent>
    <fecha>2021-11-26</fecha>
    <codigo>29501</codigo>
  </puerto>
</puertos>
```

5. [3 puntos] Se desea elaborar un mapa estadístico de la Unión Europea que represente la variación en la densidad de población de los países entre los años 2018 y 2020, con el fin de introducirlo en un informe digital imprimible en formato A4.

#### Datos de partida y elementos a considerar:

- Base cartográfica vectorial a escala 1:1.000.000 con geometrías municipales de área y con los siguientes campos: identificador de municipio, identificador de provincia, identificador de comunidad autónoma (o equivalentes en cada país) e identificador de país.
- Hoja de cálculo con los siguientes campos: identificador de provincia y número total de habitantes por cada provincia (o equivalente en cada país) para los años de referencia.
- Suponer que las geometrías de los municipios entre las fechas del estudio no cambian.

#### Conteste a las siguientes cuestiones justificando la respuesta:

- 5.1. [0,5 puntos] ¿Qué técnica de representación sería más adecuada para elaborar el mapa?
- 5.2. [1,5 puntos] ¿Qué razonamiento cartográfico teórico seguiría para elegir la proyección cartográfica para este mapa?



MINISTERIO  
DE TRANSPORTES,  
MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SUBSECRETARÍA

TRIBUNAL DE LAS PRUEBAS  
SELECTIVAS PARA EL INGRESO EN  
EL CUERPO DE INGENIEROS  
TÉCNICOS EN TOPOGRAFÍA

**5.3. [1 punto]** ¿Qué proceso seguiría para preparar los datos estadísticos a representar?