



Cuestionario de la segunda parte del ejercicio

Especialidad: A6 D2. Programación y computación científica.


Por favor, lea detenidamente antes de comenzar:

- **NO** abra el **CUESTIONARIO** ni empiece el examen hasta que se le indique.
- Para realizar este primer ejercicio se hace entrega de dos documentos:
 1. Cuadernillo con los **casos prácticos prácticos**, sobre las materias del programa de esta convocatoria.
 2. **Hoja de respuestas** donde se consignará la respuesta correcta a cada pregunta.
- Al finalizar la prueba se hará entrega de la hoja de respuestas.
- Sólo se calificará las respuestas desarrolladas en la **HOJA DE RESPUESTAS**
- Una vez abierto el cuestionario, compruebe que consta de todas las páginas y preguntas y que sea legible. En caso contrario solicite uno nuevo al personal del aula.
- Verifique que el número de la solapa donde se recogen sus **datos personales coincide con el número de la hoja** de examen donde se consignan las respuestas.
- El examen se realizará con bolígrafo azul o negro. Si no dispone de uno, solicítelo al Tribunal.
- El cuestionario consta de **2 casos** propuestos
- La persona candidata deberá **ELEGIR UNO de esos dos escenarios, haciéndolo contar en la hoja de respuesta** y, basándose en la afirmación aportada por el tribunal, construir justificadamente un caso específico y plantear las formas de abordar la situación, proponiendo vías de soluciones o mejoras e intervenciones a llevar a cabo, todo debidamente argumentado
- El **enunciado** del caso se entregará **en INGLÉS**. La **contestación** al mismo se desarrollará **en CASTELLANO**.
- Numera las hojas de respuesta en orden de lectura e indique los datos personales solicitadas en la misma.
- Se podrán pedir hojas en blanco para utilizar como borrador, pero estas **NO** serán calificadas.
- **NO Separe** ninguna de las copias de la **HOJA DE RESPUESTAS**. Una vez finalizado, el personal del aula le indicará los pasos a seguir.
- **Dispone de 120 minutos**, máximo, para realizar este ejercicio.



Proceso selectivo por el sistema de acceso libre para ingreso en la Escala de
Tecnólogos de los Organismos Públicos de Investigación, convocado por resolución
de 22 de diciembre de 2025 (BOE N°314 30 de diciembre) – OEP 2023-2024-2025
Primer Ejercicio

Fecha:
10/05/2026
Página: 2 de 5

	<p>Proceso selectivo por el sistema de acceso libre para ingreso en la Escala de Tecnólogos de los Organismos Públicos de Investigación, convocado por resolución de 22 de diciembre de 2025 (BOE N°314 30 de diciembre) – OEP 2023-2024-2025</p> <p>Primer Ejercicio</p>	<p>Fecha: 10/05/2026</p> <p>Página: 3 de 5</p>
---	---	--

Estudio de CASO NUMERO 1

Project SIPHON is a multi-laboratory collaboration aimed at analyzing acoustic ocean sensor data. All centers access a single centralized database to process information.

At each station, three types of data are collected:

- *Station Metadata*: Sensor ID, GPS coordinates, depth, and last calibration date.
- *Diagnostic Logs*: Technical information sent by the sensor (content varies by manufacturer): internal temperature, battery level, humidity, and voltage.
- *Raw Signals*: High-frequency time series; each burst contains $N=2^{20}$ data samples stored in binary format.

Tasks:

1. Explain which type of storage system should be used for each of the three data types (metadata, logs, and raw signals). Justify your answer based on data structure, query ease, format changes, and the need for consistency vs. flexibility. (4 points)
2. Design a simplified relational model for the "Station Metadata" by applying normalization rules. Propose the table schema (entities, attributes, and keys) necessary to ensure data integrity in this collaborative environment. (4 points)
3. Given the dispersion of the laboratories, describe how you would design a data processing pipeline that guarantees identical analysis results. Explain the role of tools like Nextflow or Snakemake and how containerization (Docker/Singularity) ensures in scientific verification. (4 points)
4. For the acoustic signals ($N=2^{20}$ samples), explain the utility of transforming data from the time domain to the frequency domain. Specifically mention the importance of the Fast Fourier Transform (FFT) and its associated computational complexity. (4 points)

(Tasks 5 and 6 follow on next page)




5. Several laboratories simultaneously access a common database to archive events detected using the following algorithm:

```
FUNCTION archive_acoustic_event(station_id, received_burst):  
    // received_burst: binary array of N = 2^20 samples  
  
    IF MAX_AMPLITUDE(received_burst) > DETECTION_THRESHOLD:  
  
        record = QUERY("SELECT * FROM stations WHERE id = station_id")  
  
        history = record.accumulated_binary  
        history.CONCATENATE(received_burst)  
  
        EXECUTE("UPDATE stations SET accumulated_binary = " + history + " WHERE id  
            = station_id")  
    END IF  
END FUNCTION
```

Identify the integrity and efficiency problems generated by this code in a networked environment with concurrent access. Propose a redesign that optimizes memory usage. (5 points)

6. Propose a scientific library for signal representation and justify your choice by highlighting a key technical feature for the analysis of the project's acoustic data. (4 points)

	<p>Proceso selectivo por el sistema de acceso libre para ingreso en la Escala de Tecnólogos de los Organismos Públicos de Investigación, convocado por resolución de 22 de diciembre de 2025 (BOE N°314 30 de diciembre) – OEP 2023-2024-2025</p> <p>Primer Ejercicio</p>	<p>Fecha: 10/05/2026</p> <p>Página: 5 de 5</p>
---	---	--

Estudio de CASO NUMERO 2

A laboratory has deployed a network of small satellites (CubeSats). It is necessary to develop the software for a Ground Station to receive telemetry data (temperature, voltage, battery status) that the satellites send when passing over the station.

The radio hardware is already installed and sends raw data through a serial port (RS-232) to the station computer. Your task is to develop the software application that processes this data and presents it to engineers.

Detailed requirements and Tasks:

1. Software Architecture and Concurrency (5 points)
 Serial-port reading must be continuous and must not block the user interface or database storage. Propose a software architecture (threads/processes). Draw a block diagram clearly showing the modules: “Acquisition Module”, “Processing Module”, “Persistence Module”, and “Visualization Module”. Indicate which design pattern (Producer-Consumer) you would use to communicate these modules safely.
2. Object-Oriented Design (10 points)
 Data arrives as a raw byte frame. The parsing logic must be encapsulated. Design in pseudocode a class TelemetryFrame that receives the byte array in the constructor. The class must include methods to extract temperature, voltage, and calculate a validation checksum. If the checksum is incorrect, the class must throw a custom exception..
3. Database Strategy (5 points)
 Historical data from all satellites must be stored for later analysis.
 Compare the use of a Relational Database (SQL) versus a NoSQL database (e.g., MongoDB or InfluxDB) for this case. Which is more efficient for continuous massive writes?
 Design the table or document schema to store telemetry. What indexes would you define to speed up queries such as `SELECT * WHERE satellite_id = X AND date > Y`?
4. API and Web Visualization (5 points)
 The data must be exposed in real time to a web application.
 Define a REST endpoint (GET) to consult the last known state of a satellite.
 Explain the difference between using “Polling” (querying every X seconds) and “WebSockets” to display live data in the engineer’s browser. Which would you choose for this case and why?