

# DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN

## HEZKUNTZA SAILA

*2018ko EPEa. BIGARREN HEZKUNTZA ETA LANBIDE HEZIKETA*

*OPE 2018. ENSEÑANZA SECUNDARIA Y FORMACIÓN PROFESIONAL*

*ESPEZIALITATEA / ESPECIALIDAD:  
ANALISIAK ETA INDUSTRIA KIMIKA / ANÁLISIS Y QUÍMICA INDUSTRIAL*



Esta prueba práctica consta de 3 partes:

**A.** Habilidades técnicas y estrategias. **4 puntos.** Elegir entre 2 opciones de 2 problemas cada una. **A1** o **A2**. En cada caso se detalla su puntuación.

Indique aquí la opción elegida:

**A1**       **A2**

**B.** Competencia docente. **3 puntos.**

**C.** Formación científico-teórica. **3 puntos.** Test de 30 preguntas siendo el valor de la respuesta correcta 0,1, el de la respuesta incorrecta - 0,025 y la pregunta no contestada no puntúa.

**Marcar con una X la opción escogida a, b, c o d en el impreso de respuestas.**

- Responder sólo en el citado impreso de respuestas.
- No se puede contestar con lápiz.

Ejemplo: a  b  c  d

Si se desea cambiar una respuesta, rodearla con un círculo

Ejemplo: a  b  c   d la respuesta a corregir es d

Ejemplo: a  b  c   d la respuesta deseada es b



## OPCIÓN A1

1. Se han realizado 6 valoraciones ácido-base empleando NaOH patrón 0,1000N sobre alícuotas de 25,00 ml de una disolución problema que contiene un ácido fuerte monoprótico. Los volúmenes consumidos en ml son:

23,80      23,85      23,80      23,70      23,75      23,60

- ¿Se debe rechazar algún valor?
- Expresar la normalidad del ácido problema a partir de sus límites de confianza al 95% suponiendo que no se conoce la precisión del método.

VALORES CRÍTICOS DE COCIENTE $Q^*$ DE RECHAZO			
Número de obser- vaciones	Confianza		
	90% confianza	95% confianza	99% confianza
3	0,941	0,970	0,994
4	0,765	0,829	0,926
5	0,642	0,710	0,821
6	0,560	0,625	0,740
7	0,507	0,568	0,680
8	0,468	0,526	0,634
9	0,437	0,493	0,598
10	0,412	0,466	0,568

\*Reproducido de D.B. Rorabacher, *Anal. Chem.*, 1991, 63, 139. Por cortesía de la American Chemical Society.

VALORES DE $t$ PARA VARIOS NIVELES DE PROBABILIDAD					
Grados de libertad	Factor para el intervalo de confianza				
	80%	90%	95%	99%	99.9%
1	3,08	6,31	12,7	63,7	637
2	1,89	2,92	4,30	9,92	31,6
3	1,64	2,35	3,18	5,84	12,9
4	1,53	2,13	2,78	4,60	8,60
5	1,48	2,02	2,57	4,03	6,86
6	1,44	1,94	2,45	3,71	5,96
7	1,42	1,90	2,36	3,50	5,40
8	1,40	1,86	2,31	3,36	5,04
9	1,38	1,83	2,26	3,25	4,78
10	1,37	1,81	2,23	3,17	4,59
11	1,36	1,80	2,20	3,11	4,44
12	1,36	1,78	2,18	3,06	4,32
13	1,35	1,77	2,16	3,01	4,22
14	1,34	1,76	2,14	2,98	4,14
$\infty$	1,29	1,64	1,96	2,58	3,29

2 PUNTOS

2. Para determinar la concentración de  $\text{Ca}^{2+}$  en una muestra de suelo se usa un fotómetro de llama. Mediante el correspondiente plan de muestreo se toma una muestra de suelo 10,9862 g. Se añaden 50 ml de KCl 1M y se agita durante 5 minutos, pasados los cuales se filtra por gravedad recogiendo el filtrado en un matraz aforado de 100 ml. Se lava la muestra con 5 porciones de 10 ml de KCl 1M. Finalmente se completa al volumen con KCl 1M agitando para obtener una mezcla homogénea. Este filtrado constituye la disolución problema a partir de la se tiene que determinar el catión  $\text{Ca}^{2+}$  por fotometría de llama mediante adiciones estándar.

Para la calibración se preparan una serie de patrones, en matraces aforados de 50 ml, a partir de una disolución madre de 50 ppm de  $\text{Ca}^{2+}$ , y se añaden a cada uno de ellos 10 ml de la disolución problema de suelo. La siguiente tabla muestra la concentración de patrón de  $\text{Ca}^{2+}$  añadido y la lectura del fotómetro:

Concentración de patrón de $\text{Ca}^{2+}$ (ppm) añadida	Lectura del fotómetro (unidades arbitrarias)
0 (muestra original)	12
3	16
5	27
10	37
15	49
20	61

Se pide:

- Realizar un esquema del proceso analítico de la determinación del  $\text{Ca}^{2+}$  en el suelo.
- Determinar el porcentaje en peso de  $\text{Ca}^{2+}$  en el suelo.
- Indicar los volúmenes añadidos de la disolución madre en cada uno de los matraces de 50 ml utilizados.

**2 PUNTOS**

---

## OPCIÓN A2

---

1. Se quiere determinar la concentración de una muestra de HCl (ac) con NaOH (ac)  $0,10 \pm 0,02$  N que se encuentra en una bureta tipo B de  $25,00 \pm 0,05$  ml. Para ello, primero se ha diluido 10 veces la muestra utilizando una pipeta de tipo B de  $10,00 \pm 0,06$  ml y un matraz aforado de tipo B de  $100,0 \pm 0,2$  ml. Después, se toma con una pipeta aforada de tipo B una alícuota de  $25,00 \pm 0,09$  ml de esta dilución y se traspasa a un erlenmeyer de 100 ml al que se añaden tres gotas de fenolftaleína alcohólica de 0,5% p/v. En la valoración se consumen  $5,00 \pm 0,05$  ml de NaOH. Se supone que el error debido a la fenolftaleína es insignificante.

Se pide:

- Hacer un esquema del método
- Expresar de forma correcta la concentración de la muestra original de HCl
- Indicar cuál es la etapa limitante del proceso y cómo se podría mejorar

**2 PUNTOS**

2. Una planta industrial química genera un agua residual con 530 mg O<sub>2</sub> /l de DBO y 435 mg/l de sólidos en suspensión. Después de depurar el agua, se emite con 30 mg O<sub>2</sub> /l de DBO y 35 mg/l de sólidos en suspensión.

Contestar a las propuestas de los siguientes apartados:

- a. Teniendo en cuenta la reducción de DBO conseguida, calcular el volumen teórico de agua (caudal medio en m<sup>3</sup>/día) que se depura, sabiendo que diariamente se consumen 145.000 m<sup>3</sup> de aire, medidos en condiciones normales. Datos: el aire tiene un 21% de oxígeno en volumen y el rendimiento del proceso de aireación es del 70%.
- b. Considerando la reducción obtenida en los sólidos en suspensión, calcular el volumen teórico de agua (caudal medido en m<sup>3</sup>/h) que se depura diariamente, sabiendo que dicha reducción genera 50 toneladas diarias de lodos con una humedad del 50%.

Tener en cuenta que al ser cálculos teóricos los caudales calculados en los apartados a y b no tienen por qué coincidir.

En la misma planta química se producen 7 Nm<sup>3</sup> de emisiones gaseosas por cada kg de carbón incinerado que se utiliza como combustible.

- c. Calcular la concentración de partículas expresada en mg/Nm<sup>3</sup> en los gases de emisión, si se generan 8,4 kg de partículas por tonelada de combustible incinerado.
- d. El contenido en dióxido de azufre de los gases de salida a la atmósfera debe ser inferior a 2.500 mg/Nm<sup>3</sup>. Expresar esta concentración en ppm.

Dato:

Masa atómica: Oxígeno-16

**2 PUNTOS**



---

## PARTE B

---

Elegir **uno** de los 4 problemas que aparecen en la **parte A** (no tiene por qué ser uno correspondiente a la opción elegida para su resolución) y, en una situación real en el aula, proponer un proyecto didáctico-colaborativo en el que esté incluido.

Este planteamiento debe contemplar las estrategias y técnicas didáctico-pedagógicas necesarias para que los alumnos sean capaces de resolverlo (referido a un ciclo y módulo, objetivos que se persiguen, contenidos, metodología a emplear, recursos, contextualización, planificación, objetivos, contenidos, metodología, recursos, actividades a desarrollar y evaluación).

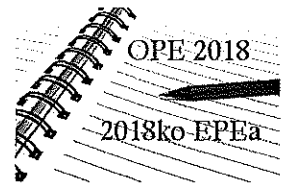
**3 PUNTOS**



**C ZATIA - PARTE C**

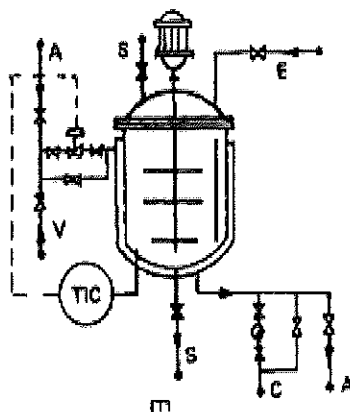
**ERANTZUN INPRIMAKIA**  
**IMPRESO DE RESPUESTAS**

1.	a <input type="checkbox"/>	b <input type="checkbox"/>	c <input type="checkbox"/>	d <input type="checkbox"/>
2.	a <input type="checkbox"/>	b <input type="checkbox"/>	c <input type="checkbox"/>	d <input type="checkbox"/>
3.	a <input type="checkbox"/>	b <input type="checkbox"/>	c <input type="checkbox"/>	d <input type="checkbox"/>
4.	a <input type="checkbox"/>	b <input type="checkbox"/>	c <input type="checkbox"/>	d <input type="checkbox"/>
5.	a <input type="checkbox"/>	b <input type="checkbox"/>	c <input type="checkbox"/>	d <input type="checkbox"/>
6.	a <input type="checkbox"/>	b <input type="checkbox"/>	c <input type="checkbox"/>	d <input type="checkbox"/>
7.	a <input type="checkbox"/>	b <input type="checkbox"/>	c <input type="checkbox"/>	d <input type="checkbox"/>
8.	a <input type="checkbox"/>	b <input type="checkbox"/>	c <input type="checkbox"/>	d <input type="checkbox"/>
9.	a <input type="checkbox"/>	b <input type="checkbox"/>	c <input type="checkbox"/>	d <input type="checkbox"/>
10.	a <input type="checkbox"/>	b <input type="checkbox"/>	c <input type="checkbox"/>	d <input type="checkbox"/>
11.	a <input type="checkbox"/>	b <input type="checkbox"/>	c <input type="checkbox"/>	d <input type="checkbox"/>
12.	a <input type="checkbox"/>	b <input type="checkbox"/>	c <input type="checkbox"/>	d <input type="checkbox"/>
13.	a <input type="checkbox"/>	b <input type="checkbox"/>	c <input type="checkbox"/>	d <input type="checkbox"/>
14.	a <input type="checkbox"/>	b <input type="checkbox"/>	c <input type="checkbox"/>	d <input type="checkbox"/>
15.	a <input type="checkbox"/>	b <input type="checkbox"/>	c <input type="checkbox"/>	d <input type="checkbox"/>
16.	a <input type="checkbox"/>	b <input type="checkbox"/>	c <input type="checkbox"/>	d <input type="checkbox"/>
17.	a <input type="checkbox"/>	b <input type="checkbox"/>	c <input type="checkbox"/>	d <input type="checkbox"/>
18.	a <input type="checkbox"/>	b <input type="checkbox"/>	c <input type="checkbox"/>	d <input type="checkbox"/>
19.	a <input type="checkbox"/>	b <input type="checkbox"/>	c <input type="checkbox"/>	d <input type="checkbox"/>
20.	a <input type="checkbox"/>	b <input type="checkbox"/>	c <input type="checkbox"/>	d <input type="checkbox"/>
21.	a <input type="checkbox"/>	b <input type="checkbox"/>	c <input type="checkbox"/>	d <input type="checkbox"/>
22.	a <input type="checkbox"/>	b <input type="checkbox"/>	c <input type="checkbox"/>	d <input type="checkbox"/>
23.	a <input type="checkbox"/>	b <input type="checkbox"/>	c <input type="checkbox"/>	d <input type="checkbox"/>
24.	a <input type="checkbox"/>	b <input type="checkbox"/>	c <input type="checkbox"/>	d <input type="checkbox"/>
25.	a <input type="checkbox"/>	b <input type="checkbox"/>	c <input type="checkbox"/>	d <input type="checkbox"/>
26.	a <input type="checkbox"/>	b <input type="checkbox"/>	c <input type="checkbox"/>	d <input type="checkbox"/>
27.	a <input type="checkbox"/>	b <input type="checkbox"/>	c <input type="checkbox"/>	d <input type="checkbox"/>
28.	a <input type="checkbox"/>	b <input type="checkbox"/>	c <input type="checkbox"/>	d <input type="checkbox"/>
29.	a <input type="checkbox"/>	b <input type="checkbox"/>	c <input type="checkbox"/>	d <input type="checkbox"/>
30.	a <input type="checkbox"/>	b <input type="checkbox"/>	c <input type="checkbox"/>	d <input type="checkbox"/>



## PARTE C

1. La siguiente imagen se representa un:



- evaporador-calentador
  - secador rotativo
  - reactor encamisado
  - ciclón
2. En una tubería horizontal, ¿dónde debe tomarse la muestra para que sea representativa?
- Para muestras líquidas en la parte de arriba o en el centro y para muestras gaseosas sólo en el centro
  - Para muestras líquidas en el centro y para muestras gaseosas en la parte de arriba o en el centro
  - Siempre en la parte superior independientemente del tipo de muestra
  - Es indiferente
3. En cromatografía  $R_f$  es un criterio de:
- Pureza.
  - Identificación.
  - Ambas.
  - Ninguna.

4. Elige la respuesta más correcta. Los LIMS son...
- Sistemas de gestión de la información del laboratorio y de los datos de control de calidad en los procesos en la industria.
  - Programas informáticos que permiten gestionar el stock del almacén.
  - Sistemas de automáticos de gestión de riesgos.
  - Son programas de gestión que incluyen la I+D+i de una empresa.
5. La siguiente definición “Tomar una muestra de n elementos y medir de forma continua una variable o atributo de calidad, recoger los valores en un gráfico estadístico y comparar los valores con valores límite superior e inferior definidos” corresponde a:
- Inspección por variables
  - Inspección por atributos
  - Especificación de producto
  - Protocolo de muestreo aleatorio
6. El redondeo de las operaciones matemáticas  $\log 4,000 \cdot 10^{-5} = -4,3979400$  y  $\text{antilog } 12,5 = 3,162277 \cdot 10^{12}$  de forma que se mantengan sólo las cifras significativas es:
- 4,398 y  $3,1 \cdot 10^{12}$
  - 4,3979 y  $3 \cdot 10^{12}$
  - 4,39794 y  $3 \cdot 10^{12}$
  - 4,3979 y  $3,16 \cdot 10^{12}$
7. ¿Qué clase de errores determinados se detectan al variar el tamaño de la muestra?
- Proporcionales
  - Constantes
  - Instrumentales
  - Personales
8. La trazabilidad se consigue:
- Mediante la calibración directa e indirecta de instrumentos y métodos de análisis
  - Mediante la preparación adecuada de la muestra
  - Mediante el ajuste de los instrumentos y la verificación de las medidas.
  - Mediante la repetición de los ensayos

9. Según el RD 286/2006 de 10 de marzo "Exposición de los trabajadores al ruido" indica cuáles de las siguientes afirmaciones son **falsas**:
1. Un nivel sonoro inferior a 85 dB(A) no tiene efectos nocivos a nivel auditivo pero sí efectos no auditivos.
  2. El ruido máximo equivalente diario al que puede estar expuesto el trabajador es de 80 dB(A) y 140 dB(A), nivel de pico (sin ponderar).
  3. En toda empresa es obligatorio realizar una evaluación del nivel sonoro.
- a. 1 y 2 son falsas
  - b. 3 es falsa
  - c. 2 y 3 son falsas
  - d. Todas son falsas
10. La volumetría, la cromatografía o la resonancia magnética nuclear se pueden considerar:
- a. Procedimientos de análisis
  - b. Métodos de análisis
  - c. Técnicas de análisis
  - d. Procesos de análisis
11. En qué grupo de técnicas se puede encuadrar la electroforesis:
- a. Electroquímicas
  - b. De separación
  - c. Espectroscópicas
  - d. Ópticas
12. La frecuencia de resonancia que origina los espectros de RMN se encuentra en la región del espectro electromagnético correspondiente a ...:
- a. Infrarrojo
  - b. Ultravioleta
  - c. Radiofrecuencia
  - d. Visible

13. De las siguientes afirmaciones sobre análisis microbiológicos de superficies indicar cuáles son ciertas: ...
1. Tienen por objetivo comprobar el estado higiénico del lugar de trabajo para evitar contaminaciones cruzadas.
  2. Existen distintos métodos: método del hisopo, de la placa de contacto, de la jeringa de agar, etc
  3. El método del hisopo se utiliza principalmente para superficies no planas.
  4. El método de la placa de contacto Rodac se utiliza para el estudio de superficies planas.
- a. 1 y 2 son ciertas
  - b. 2 y 3 son ciertas
  - c. 2 y 4 son ciertas
  - d. Todas ellas son ciertas
14. Al realizar un antibiograma, ¿cuáles son los factores que **NO** afectan al halo de inhibición?
- a. La carga antibiótica de los discos y su difusión en el medio de cultivo
  - b. El tamaño del inóculo bacteriano y la composición y grosor del medio de cultivo
  - c. La velocidad del crecimiento bacteriano y el tiempo de incubación.
  - d. Afectan todos los anteriores
15. La desnaturalización de las proteínas durante el procesado de los alimentos provoca:
- a. El aumento de la digestibilidad
  - b. Activación de las enzimas que producen compuestos tóxicos
  - c. Disminución de la apetencia
  - d. Todas las afirmaciones son verdaderas
16. Señalar la afirmación correcta:
- a. Las enzimas digestivas son extra-celulares y ayudan a descomponer los alimentos
  - b. Las enzimas metabólicas son extra-celulares y ayudan a la célula a realizar distintas funciones
  - c. Las enzimas que se encuentran en los alimentos son las denominadas metabólicas
  - d. La producción de enzimas digestivas aumenta con la edad



17. Durante la electroforesis los fragmentos de ADN...
- migran hacia el ánodo
  - migran hacia el polo positivo
  - migran hacia el extremo marcado con color rojo
  - Todas las opciones son verdaderas.
18. La movilidad electroforética en gel de las proteínas tratadas con PAGE-SDS, 2- mercaptoetanol y calentadas es:
- Directamente proporcional al logaritmo de su peso molecular
  - Inversamente proporcional al logaritmo de su peso molecular
  - Directamente proporcional a su peso molecular
  - Depende de su conformación
19. ¿Qué es un sensor? Elige la respuesta más correcta.
- Es un dispositivo capaz de detectar magnitudes físicas, llamadas variables de instrumentación, y transformarlas en variables eléctricas
  - Es un dispositivo capaz de detectar magnitudes químicas, llamadas variables de instrumentación, y transformarlas en variables eléctricas
  - Es un dispositivo capaz de detectar magnitudes físicas o químicas, llamadas variables de instrumentación, y transformarlas en variables eléctricas
  - Es un transductor que refleja la señal recibida correspondiente a una magnitud física o química transformándola en variable eléctrica
20. ¿Cuál de las siguientes características de los sensores se corresponde con esta definición? "Es una forma de expresión del rango de medida que se basa en la diferencia absoluta o porcentual de los límites inferior y superior del rango":
- Banda muerta
  - Amplitud
  - Rango
  - Exactitud

- 21.** La Ley Española de Garantías y Uso Racional del Medicamento y Productos Sanitarios recoge la definición de medicamento genérico. Señale la respuesta más correcta:
- a. Todo medicamento que tenga la misma composición que el medicamento de referencia
  - b. Todo medicamento que tenga la misma composición en excipientes que el medicamento de referencia
  - c. Todo medicamento que tenga la misma composición cualitativa y cuantitativa en principios activos y la misma forma farmacéutica que el medicamento de referencia
  - d. Todas son correctas
- 22.** Las buenas prácticas de fabricación BFF o normas de correcta fabricación se aplican en:
- a. Se aplican únicamente a las operaciones de fabricación de medicamentos y productos médicos
  - b. Incluyen no sólo medicamentos sino también cosméticos y drogas
  - c. Se aplican en procesos a gran escala y tienen como objeto disminuir los riesgos inherentes a toda la producción farmacéutica
  - d. Todas las afirmaciones son verdaderas
- 23.** En relación con los polímeros, indique qué afirmación es la más correcta:
- a. Las unidades estructurales se unen entre sí principalmente mediante enlaces covalentes
  - b. Las cadenas pueden formar estructuras lineales, ramificadas y entrecruzadas que determinan las propiedades de estos materiales
  - c. Debido a los procesos de polimerización, las sustancias macromoleculares se componen de moléculas de distintos tamaños, que presentan cierta dispersión de naturaleza estadística
  - d. Todas son verdaderas

- 24.** Entre los ensayos mecánicos a los que se somete a los plásticos se encuentran aquellos encaminados a determinar la dureza. De entre las siguientes afirmaciones indique las que son **falsas**.
1. La dureza se define como la resistencia que opone un material plástico a ser penetrado por un punzón determinado
  2. En la dureza Brinell el penetrador una pirámide de diamante de base cuadrada que se apoya sobre la probeta a estudiar
  3. En la dureza Vickers el penetrador es es una bola de acero extraduro de diámetro D que se apoya sobre la probeta a estudiar
  4. En la dureza Rockwell, las unidades de dureza se establecen por la medida de la profundidad, de la huella, por escalas, de A a L
    - a. 1 ,2 y 3
    - b. 2 y 3
    - c. 1 y 3
    - d. 2, 3 y 4
- 25.** El proceso de reciclado de papel tiene las siguientes características. Indique la afirmación que es **falsa**:
- a. El papel reciclado tiene una peor calidad que el “papelote” del que proviene, ya que las fibras originales se rompen en este proceso
  - b. El proceso se basa convertir todo el “papelote” en pulpa de celulosa mediante procesos químicos, mecánicos y biológicos
  - c. Actualmente la práctica totalidad de los papeles se pueden reciclar, a menos que tengan tratamientos como los acabados brillos, plastificados o encerados
  - d. El papel tisú no se suele utilizar para ser reciclado por su baja calidad
- 26.** Los fusibles son elementos...
- a. de protección de los elementos eléctricos frente a subidas de tensión
  - b. que amplifican la señal de entrada al sistema
  - c. que reducen la señal de entrada al sistema
  - d. de protección para las personas frente a los contactos directos

**27.** Dado un vertido de aguas residuales domésticas, señale las afirmaciones correctas:

1. Dos de los contaminantes mayoritarios serán materia orgánica biodegradable y sólidos en suspensión.
2. En principio, no cabe esperar concentraciones muy elevadas de metales pesados.
3. Los valores de la DBO serán claramente superiores a los de la DQO.
4. El contenido en oxígeno disuelto será equivalente al de las aguas naturales.

- a. 1 y 2
- b. 1 y 3
- c. 2 y 4
- d. 3 y 4

**28.** Indicar cuáles de las siguientes propuestas son **falsas**:

1. La materia en suspensión de un agua se elimina por procesos de coagulación seguida de filtración.
2. El tratamiento de fangos activados se emplea fundamentalmente para conseguir una reducción de materia orgánica biodegradable del agua.
3. Para eliminar sales disueltas en el agua es posible recurrir a métodos de precipitación química.
4. El tratamiento de fangos sirve para estabilizarlos y reducir su volumen para que puedan ser gestionados adecuadamente.

- a. 1 y 4
- b. 2 y 3
- c. 1
- d. Ninguna

- 29.** De las propuestas indicadas a continuación, ¿cuáles son **falsas**?
1. Los CFCs son compuestos muy estables y sus enlaces se rompen con radiaciones de longitud de onda de la zona del ultravioleta.
  2. El ozono estratosférico se destruye por la acción catalítica de átomos de cloro.
  3. La peligrosidad de las partículas para el ser humano depende, entre otros factores, de su tamaño.
  4. Los GEIs (gases de efecto invernadero) son especies que absorben radiación de la zona del infrarrojo.
- a. 1, 3 y 4  
b. Ninguna  
c. 2 y 4  
d. 1, 2 y 3
- 30.** ¿Qué documentos debe tener el productor de residuos peligrosos antes de que estos sean trasladados a una planta de tratamiento o eliminación ?
1. El documento de control y seguimiento de cada uno de los residuos peligrosos.
  2. El documento de aceptación del gestor correspondiente a cada uno de los residuos peligrosos.
  3. La declaración anual de residuos.
  4. Notificación de traslado
- a. 1, 2 y 3.  
b. 1, 2 y 4  
c. 2 y 4  
d. Todo

