

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL SERVICIO DE LABORATORIO EXTERIOR PARA DETERMINACIONES RADIOQUÍMICAS Y DE CONTROL DE CALIDAD DE PROCESOS PARA EL PDC DE LA C.N. JOSÉ CABRERA EXPTE. CO-OE-22-025	Clave: 060-ES-OE-0559 Páginas: 27
---	--

ÍNDICE

1.	ALCANCE	2
2.	DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS	2
3.	MEDIOS MATERIALES	20
4.	ORGANIZACIÓN DEL SERVICIO.....	22
5.	REQUISITOS	22

PREPARADO: Jorge Borque Liñán	REVISADO: José Campos Mendía	GESTIÓN DE CALIDAD: Julián Herrero García	Vº Bº DIRECTOR RESPONSABLE: Manuel Rodríguez Silva	APROBACIÓN ÓRGANO DE CONTRATACIÓN: Mª Aurora Saeta del Castillo
----------------------------------	---------------------------------	--	---	--

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
060-ES-OE-0559	0	Mayo 2022	2

EXPEDIENTE N° CO-OE-22-025

1. ALCANCE

El presente documento tiene por objeto describir las prescripciones técnicas requeridas para la contratación del servicio de laboratorio exterior para determinaciones radioquímicas y de control de calidad de procesos para el Plan de Desmantelamiento y Clausura de la Central Nuclear José Cabrera (PDC de la CNJC).

El servicio está dividido en los siguientes lotes:

- Lote 1: Servicio de laboratorio exterior para determinaciones radioquímicas de protección radiológica operativa y del Manual de Cálculo de Dosis al Exterior (MCDE) del PDC de la CN José Cabrera.
- Lote 2: Servicio de laboratorio exterior para medidas de control de calidad del proceso de restauración (PRE) del PDC de la CN José Cabrera.
- Lote 3: Servicio de medida en laboratorio exterior de control de calidad de los procesos de desclasificación de materiales y superficies.

A tal fin se definen el alcance y las características de los trabajos a desarrollar. Se establecen los requisitos y condiciones de ejecución que deberán regir durante la prestación del servicio.

Por su objeto, el contrato está sometido a Garantía de Calidad (Nivel II).

2 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Lote 1: Servicio de laboratorio exterior para determinaciones radioquímicas de protección radiológica operativa y Manual de Cálculo de Dosis al Exterior (MCDE)

El servicio requerido consistirá en la ejecución de las siguientes actuaciones:

- a) Realización de medidas de laboratorio de muestras correspondientes al control de la actividad de estroncio (Sr-90) y tritio (H-3) emitida por efluentes radiactivos líquidos y gaseosos con la finalidad de calcular las dosis a público y verificar el cumplimiento de los límites de dosis establecidos en la legislación. En el mismo ámbito, puede ser requerido, puntualmente, el suministro y lectura de dosimetría de termoluminiscencia TLD para MCDE.

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
060-ES-OE-0559	0	Mayo 2022	3

- b) Realización de medidas de caracterización radiológica, por radioquímica, de muestras sólidas y líquidas procedentes de actividades varias del PDC, para las que la Instalación no tiene capacidad, con objeto de dar soporte técnico a las labores del Servicio de Protección Radiológica en el cumplimiento de las responsabilidades que le asigna el Manual de Protección Radiológica. En función del objeto de la determinación pueden requerirse caracterizaciones fisicoquímicas complementarias sobre composición química y tamaño de partículas de los contaminantes.
- c) Realización de medidas de tritio (H-3) de las muestras de agua procedentes de pocetes de control en cumplimiento del programa de control de aguas.

El tipo de medidas a realizar será en función del tipo de muestra:

MCDE:

En base a los vertidos efectuados:

- Estroncio (Sr-90).
- Tritio (H-3).
- Lectura de dosimetría TLD complementaria.

DETERMINACIONES RADIOQUÍMICAS Y/O FISICOQUÍMICAS PARA PR

Según necesidad:

- Emisores Beta: H-3, C-14, Cl-36, Fe-55, Ni-63, Nb-94, Sr-90, Tc-99, Pu-241 y I-129.
- Emisores Alfa: Pu-238, Pu-239-240, Am-241, Cm-242, Cm-244, U-234, U-235, U-238.
- Determinación de forma fisicoquímica de los contaminantes.

CONTROL DE AGUAS MENSUAL

- Tritio (H-3).

El número estimado de muestras a medir son las indicadas en la tabla 1.

Transporte de muestras

El contratista será responsable de la recogida y transporte de las muestras desde la instalación CN José Cabrera a su laboratorio de análisis.

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
060-ES-OE-0559	0	Mayo 2022	4

Los traslados de muestras en el emplazamiento se realizarán de acuerdo con los requisitos que establezcan las secciones de PR y Prevención de Riesgos Laborales de la CN José Cabrera.

Se solicitará una recogida mensual de las muestras asociadas al MCDE y al control de aguas y hasta un máximo de 10 transportes de las muestras de protección radiológica operativa durante el periodo de ejecución del contrato.

Medidas y análisis en laboratorio

Los análisis realizados a las muestras tienen como finalidad la identificación de los posibles contaminantes radiológicos, existentes en la instalación.

El contratista conservará adecuadamente en sus instalaciones, suficiente cantidad de las muestras tomadas de forma que posibilite la realización de ensayos posteriores.

El tiempo de conservación será como mínimo de un año, o el plazo ofertado por el contratista, en caso de ser superior.

Control de calidad de los resultados

Enresa solicitará a la empresa contratista que tome de forma duplicada en su laboratorio una cierta fracción de las muestras enviadas (5%, con un mínimo de 2 por cada tipo de muestra y análisis radiológico), con el objeto de realizar un análisis en un laboratorio de control de calidad. El laboratorio contratista será el responsable del envío de las muestras al Laboratorio de Control de Calidad que determine Enresa.

Informe de resultados

El contratista deberá aportar los resultados en un plazo máximo de 7 días hábiles desde la solicitud de recogida (muestras asociadas al MCDE, Espectrometría gamma, Alfa total y Beta total). Tras la realización de la caracterización, el contratista elaborará un informe que incluirá el siguiente contenido:

- Una descripción de las medidas efectuadas en los medios físicos.

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
060-ES-OE-0559	0	Mayo 2022	5

- Una descripción de los equipos y métodos de laboratorio utilizados para la medida de las concentraciones, así como las sensibilidades de dichos instrumentos y métodos, de modo que sean capaces de detectar los Niveles Derivados aplicables.
- Para cada análisis en laboratorio se deben proporcionar tres parámetros: valor resultante, medida de dispersión correspondiente a un nivel de confianza del 95% y valor de la Actividad Mínima Detectable (AMD) o Límite Inferior de Detección (LID). Dichos valores se proporcionarán siempre, con independencia del signo del valor resultante y de su comparación con la AMD o el LID.

Formato de ficheros de resultados

El fichero informático con los resultados de las medidas y análisis efectuados deberá ceñirse a un formato específico de documento aceptado o proporcionado por Enresa al contratista.

Códigos Reglamentos y Normas Aplicables

1. NUREG 1507 Minimum detectable concentrations with typical radiation survey instruments for various contaminants and field condition. 2020.
2. NUREG 1576. Multi-Agency Radiological Laboratory Analytical Protocols Manual. July 2004.

Tipo y número de muestras/medidas

El tipo y número estimado de muestras a realizar se reflejan en la siguiente tabla:

Tabla 1 Cantidad y tipo de analíticas (lote 1)

	DESCRIPCION DEL SERVICIO	Nº MUESTRAS ESTIMADAS
Muestras asociadas al Manual de Cálculo de Dosis	MCDE - Determinación de H-3 (en gases y líquidos)	30
	MCDE - Determinación de Sr-90 (en gases y líquidos)	30
	MCDE – TLD (Red ambiental)	30
Muestras asociadas a Protección Radiológica Operativa	Muestras PRO - Espectrometría gamma	10
	Muestras PRO - Alfa total	10
	Muestras PRO - Beta total	10

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
060-ES-OE-0559	0	Mayo 2022	6

	DESCRIPCION DEL SERVICIO	Nº MUESTRAS ESTIMADAS
	Muestras PRO - Emisores Alfa (U234, U235, U238, Pu238, Pu239+240, Am241, Cm242, Cm244)	5
	Muestras PRO - Emisores Beta (C14, H3, Cl36, Fe55, Ni63, Sr90, Nb94, Tc99, I129, Pu241)	5
Muestras asociadas al control de aguas	Determinación de H-3	240

Lote 2: Servicio de laboratorio exterior para medidas de control de calidad del proceso de restauración (PRE)

El servicio requerido para la realización de medidas de control de calidad del proceso de liberación consistirá en la realización de las siguientes actuaciones:

- Toma de muestras.
- Recogida y transporte de las muestras hasta el laboratorio.
- Realización de medidas de laboratorio con la finalidad de verificar la correcta implementación de los procesos de medida empleados.
- Medidas de testificación radiológica in situ.
- Realización del informe de resultados.

Está previsto hacer las siguientes determinaciones a las muestras tomadas:

- Actividad Alfa total y Beta total.
- Espectrometría gamma.
- Espectrometría alfa y emisores beta puros para un número determinado de muestras.

Adicionalmente al control de calidad del proceso de liberación, se incluye la toma de muestras de aguas subterráneas y realización de medidas de laboratorio. Las determinaciones previstas a realizar serán las siguientes:

- Medidas físico-químicas in situ.
- Toma de muestras.
- Recogida y transporte de las muestras hasta el laboratorio.
- Análisis químicos en laboratorio.

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
060-ES-OE-0559	0	Mayo 2022	7

- Índice de actividad Alfa total, Beta total y Beta resto.
- Espectrometría gamma.
- Espectrometría alfa y emisores beta puros.

Se realizarán medidas radiológicas in situ en el interior de los sondeos de los terrenos que se ejecuten en el emplazamiento (testificación radiológica), mediante la introducción de una sonda con detector de espectrometría gamma, para determinar la toma de muestra del testigo extraído de la perforación y determinar el perfil radiológico del terreno. Se efectuará la testificación radiológica de sondeos como apoyo a la toma de muestras de tierras para su análisis posterior en laboratorio. La técnica de testificación radiológica incorporará un detector de INa o BrL calibrado para concentraciones de Cs-137, Co-60 y actividad gamma total, con toma de datos cada 25 cm de profundidad. El sistema debe permitir la medida de los isótopos radiactivos con agua en el interior del sondeo y proporcionar el perfil radiológico del terreno. Las citadas tareas serán efectuadas por un operador con una experiencia mínima de un año en la realización de medidas radiológicas en el interior de sondeos (testificación radiológica).

El número estimado de muestras a tomar son 250 muestras de terrenos y 115 muestras de escarificado procedentes del control de la calidad del proceso de liberación, y 45 muestras de aguas subterráneas. Se estima la realización de 25 testificaciones radiológicas.

Este número de muestras es estimado, no comprometiéndose Enresa a solicitar la totalidad de los ensayos.

La frecuencia de la toma de muestras dependerá del avance de los procesos de liberación, no siguiendo una pauta de secuencia fija establecida.

Etiquetado, transporte y custodia de muestras

Es fundamental identificar convenientemente los recipientes que contengan las muestras. El rotulado debe ser claro y duradero para que no pueda sufrir modificaciones entre el momento de la toma de muestra en campo y su recepción y análisis en laboratorio, con el fin de evitar errores derivados de una incorrecta identificación.

Clave: 060-ES-OE-0559	Revisión: 0	Fecha: Mayo 2022	Página: 8
------------------------------	--------------------	-------------------------	------------------

El contratista será el responsable de la toma, recogida y transporte de las muestras desde la instalación de la Central Nuclear José Cabrera a su laboratorio de análisis.

Los traslados de muestras en el emplazamiento se realizarán de acuerdo con los requisitos establecidos por las secciones de PR y de Prevención de Riesgos Laborales.

Durante el transporte se deberá asegurar el correcto mantenimiento de las condiciones de conservación de las muestras permitiendo que las mismas lleguen a su destino (laboratorio) en perfectas condiciones y en el menor tiempo. Desde la toma de muestras a su recepción en laboratorio, la muestra debe estar bajo control y cumpliendo los requisitos de custodia. Todo el proceso de custodia, transporte de muestras e incidencias, deberá estar recogido en procedimientos con los registros correspondientes para cada transporte que se realice.

El coste del transporte de muestras en las condiciones requeridas de conservación será por cuenta del contratista.

Se solicitarán campañas de toma de muestras y recogida a demanda (hasta un máximo de 30 transportes) en función del avance del proceso de liberación de terrenos.

Conservación de las muestras

Las muestras de agua subterránea serán almacenadas en condiciones de temperatura que no superen los 5 °C (entre 2-5°C), para lo cual el contratista deberá contar con sistemas de almacenamiento en frío portátiles para las muestras en las que vayan a realizarse análisis químicos. Las muestras estarán asimismo protegidas de la incidencia directa de la luz solar.

Las muestras de agua subterránea en las que vayan a realizarse determinaciones radiológicas se mantendrán, siempre que sea posible, refrigeradas desde su recogida hasta su envío al laboratorio. En todo caso se procurará no almacenar las muestras durante periodos prolongados y evitando la exposición de las muestras a temperaturas elevadas.

La conservación de las muestras durante el transporte correrá a cargo del contratista.

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
060-ES-OE-0559	0	Mayo 2022	9

El contratista conservará adecuadamente en sus instalaciones, suficiente cantidad de las muestras tomadas de forma que posibilite la realización de ensayos posteriores.

El tiempo de conservación será como mínimo de un año, o el plazo ofertado por el contratista, en caso de ser superior.

Medidas y análisis en laboratorio

Para cada tipo de muestra se realizarán las siguientes determinaciones radiológicas:

1. Muestras de tierra y escarificados del control de calidad del proceso de liberación

El tipo de medidas a realizar sobre cada muestra es el siguiente:

- Actividad Alfa total.
- Actividad Beta total.
- Espectrometría Gamma: al menos para Co-60, Cs-137, Mn-54, Co-58, Sb-125, Cs 134, Co-57, Zn-65, Ru-106, Ag-110m, Ce-144, Eu-152, Eu-154 y Eu-155.

A un número determinado de estas muestras, se realizará la espectrometría alfa y emisores beta puros, analizando los siguientes radionucleidos:

- Emisores Beta: H-3, C-14, Ni-63, Sr-90, Pu-241, Fe-55, Tc-99 y Nb-94.
- Emisores Alfa: Pu-238, Pu239-240, Am-241 y Cm-243-244.
- Espectrometría Alfa de Uranios : U-234, U-235 y U-238.

En el caso de muestras de tierra, se realizarán los análisis a las muestras tomadas sin efectuar un cribado para separar la fracción fina.

Las medidas realizadas a las muestras de terreno se proporcionarán en unidades de Bq/g, y las correspondientes a muestras de escarificados en unidades de Bq/cm² y Bq/g.

2. Muestras de aguas subterráneas

El tipo de medidas a realizar sobre las muestras de aguas subterráneas es el siguiente:

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
060-ES-OE-0559	0	Mayo 2022	10

- Índice de actividad Alfa total.
- Índice de actividad Beta total/Beta resto.
- Espectrometría Gamma: al menos para Mn-54, Co-58, Co-60, Zn-65, Cs-134 y Cs-137. El laboratorio proporcionará además el resultado de los isótopos gamma adicionales que se detecten.
- Emisores Beta: H-3, C-14, Ni-63, Sr-90 y Fe-55.
- Emisores Alfa: Am-241, Pu239-240 y Cm-243-244.

Las medidas realizadas a las muestras de aguas subterráneas se proporcionarán en unidades de Bq/m³.

Los análisis radiológicos se realizarán con técnicas que permitan conseguir los valores de Actividad Mínima Detectable (AMD) o Límites Inferiores de Detección (LID) que se muestran en la siguiente tabla para cada tipo de muestra:

Tabla 2. AMD análisis radiológicos

Análisis	AMD muestras de tierras (Bq/g)	AMD muestras de escarificados		AMD muestras de aguas subterráneas (Bq/m ³)
		Bq/g	Bq/cm ²	
Índice actividad alfa total	5,00E-02	5,00E-02	5,00E-02	5,00E+01
Índice actividad beta total	5,00E-02	5,00E-02	5,00E-02	5,00E+01
Índice actividad beta resto	-	-	-	5,00E+01
Mn-54	-	-	-	2,00E+02
Co-58	-	-	-	3,00E+02
Co-60	7,25E-03	7,25E-03	5,00E-01	3,00E+02
Zn-65	-	-	-	3,00E+02
Cs-137	3,11E-02	3,11E-02	5,00E-01	2,00E+02
Cs-134	1,31E-02	1,31E-02	5,00E-01	2,00E+02
Pu-238	5,08E-01	5,08E-01	5,00E-01	-
Pu-239/240	4,63E-01	4,63E-01	5,00E-02	5,00E+00
Am-241	4,59E-01	4,59E-01	5,00E-01	5,00E+00
Cm-243/244	1,42E-01	1,42E-01	5,00E-01	5,00E+00
H-3	5,23E+00	5,23E+00	5,00E+03	6,00E+03
C-14	2,72E-01	2,72E-01	5,00E+02	3,00E+02

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
060-ES-OE-0559	0	Mayo 2022	11

Análisis	AMD muestras de tierras (Bq/g)	AMD muestras de escarificados		AMD muestras de aguas subterráneas (Bq/m ³)
		Bq/g	Bq/cm ²	
Ni-63	1,77E+01	1,77E+01	5,00E+03	2,95E+01
Sr-90	1,37E-02	1,37E-02	5,00E+01	2,50E+01
Pu-241	8,79E+00	8,79E+00	5,00E+00	-
Fe-55	1,58E+02	1,58E+02	5,00E+03	5,00E+01
Tc-99	4,16E-02	4,16E-02	5,00E+01	-
Nb-94	1,08E-02	1,08E-02	5,00E-01	-
U-234	6,20E-04	6,20E-04	-	-
U-235	5,00E-04	5,00E-04	-	-
U-238	7,00E-04	7,00E-04	-	-

Para aquellos radionucleidos no especificados en aguas subterráneas, el valor recomendado del LID se ajustará a los valores recomendados para las medidas de radiactividad ambiental que se incluyen en el apéndice 2 de la Guía de Seguridad del Consejo de Seguridad Nuclear nº 4.1.

Adicionalmente a los análisis radiológicos, se realizarán a las muestras de aguas subterráneas las siguientes medidas físico-químicas in situ y análisis químicos en laboratorio:

Medidas físico-químicas in situ:

- Control piezométrico y medida de la cota fondo de cada sondeo
- Temperatura
- pH
- Conductividad
- Oxígeno disuelto

Análisis químicos en laboratorio:

- Cloruros
- Bicarbonatos
- Sulfatos
- Calcio

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
060-ES-OE-0559	0	Mayo 2022	12

- Magnesio
- Sodio
- Potasio

Los análisis químicos se realizarán con técnicas que permitan conseguir los valores de Límites Inferiores de Detección (LID) que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 3. LID para análisis químicos

Análisis químicos	LID (mg/l)
Cloruros	1
Bicarbonatos	5
Sulfatos	0,1
Calcio	1
Magnesio	1
Sodio	1
Potasio	1

Informe de resultados

Tras la realización de cada campaña de caracterización, el contratista elaborará un informe que incluirá los siguientes aspectos:

- Una descripción de los equipos y métodos de laboratorio utilizados para la medida de las concentraciones y determinaciones, así como las sensibilidades de dichos instrumentos y métodos, de modo que sean capaces de detectar las AMD aplicables.
- La información mínima a proporcionar para cada determinación radiológica, físico-química o química realizada a las muestras es:
 - Identificación de la muestra
 - Fecha de recogida de la muestra
 - Fecha de realización del análisis
 - Tipo de muestra
 - Tipo de análisis

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
060-ES-OE-0559	0	Mayo 2022	13

- Isótopo radiactivo o determinación
 - Resultado de la medida
 - Incertidumbre de la medida
 - Límite inferior de detección
 - Unidades de la medida
- El contratista deberá reseñar cualquier incidencia o circunstancia que afecte a la validez o fiabilidad de una medida, o impida su correcta realización.

Formato de ficheros de resultados

El fichero informático con los resultados de las medidas y análisis efectuados deberá ceñirse a un formato específico que Enresa proporcionará al contratista.

Códigos Reglamentos y Normas Aplicables

1. NUREG 1507 Minimum detectable concentrations with typical radiation survey instruments for various contaminants and field condition. 2020.
2. NUREG 1576. Multi-Agency Radiological Laboratory Analytical Protocols Manual. July 2004.
3. CSN. “Guía de Seguridad nº 4.1. Diseño y desarrollo del programa de vigilancia radiológico ambiental para centrales nucleares”.

Procedimientos

El contratista dispondrá de procedimientos, conforme su sistema de Calidad acreditado, relativos a:

- Toma de muestras.
- Control, custodia y transporte de muestras.
- Medidas in situ.
- Medidas en laboratorio.
- Manejo de equipos de medida.
- Eliminación de muestras.

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
060-ES-OE-0559	0	Mayo 2022	14

Tipo y número de medidas/muestras

Tabla 4 Tipo y cantidad estimada de muestras/medidas (lote 2)

Actividades	Descripción/ Análisis	Nº medidas/muestras estimadas
Muestras de tierra (Control de Calidad del proceso de liberación)	Alfa total y beta total	250
	Espectrometría gamma	
	Espectrometría alfa y emisores beta	25
	Espectrometría alfa de Uranios	11
Muestras de escarificados (Control de Calidad del proceso de liberación)	Alfa total y beta total	115
	Espectrometría gamma	
	Espectrometría alfa y emisores beta	6
Muestras de aguas subterráneas	Índice Alfa total, beta total y beta resto	45
	Espectrometría gamma	
	Espectrometría alfa y emisores beta	
	Análisis in situ	
	Análisis químicos	
Testificación radiológica		25

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
060-ES-OE-0559	0	Mayo 2022	15

Lote 3: Servicio de medida en laboratorio exterior de muestras contempladas en las medidas adicionales de control de calidad de los procesos de desclasificación de materiales y superficies.

El servicio requerido consiste en la realización de medidas de laboratorio de muestras correspondientes al control adicional de la calidad del proceso de desclasificación (1% de las Unidades (UD) desclasificadas), tanto de materiales como de superficies, con la finalidad de verificar la correcta implementación de los procesos de desclasificación indicados, a partir de los resultados de las medidas de comprobación a realizar por el laboratorio.

El tipo de medidas a realizar será siempre el siguiente sobre cada muestra:

- Alfa y Beta total.
- Espectrometría Gamma: al menos para Co-60, Cs-137, Mn-54, Co-58, Sb-125, Sn-126, Cs-134, Co-57, Zn-65, Ru-106, Ag-108m, Ag-110m, Ba-133, Ce-144, Eu-152, Eu-154 y Eu-155, K40, Bi-214, Pb-214, Th-234, Pb-212, Tl-208, Ac-228.

De igual modo se contempla la posibilidad de efectuar medidas de radioquímica para determinadas muestras en función de la solicitud de Enresa:

- Emisores Beta: H-3, C-14, Fe-55, Ni-63, Nb-94, Sr-90, Tc-99, Pu-241y I-129
- Emisores Alfa: Ra-226, Pu-238, Pu239-240, Am-241, Cm-242, Cm-244, U-234, U-235, U-238.

Transporte de muestras

La toma de muestras será efectuada por Enresa, de acuerdo a su procedimiento de muestreo.

El contratista será responsable del transporte de las muestras desde la instalación a su laboratorio de análisis e igualmente del transporte de muestras adicionales a otro laboratorio externo que realice el control de calidad (medidas de contraste de un laboratorio adicional a las que habrá que realizar el transporte).

Los transportes de muestras se efectuarán de acuerdo con los requisitos establecidos por las secciones de PR y Prevención de Riesgos Laborales de la C.N. José Cabrera.

Se solicitará una recogida mensual de las muestras asociadas al control de calidad de los procesos de desclasificación.

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
060-ES-OE-0559	0	Mayo 2022	16

Medidas y análisis en laboratorio

Los análisis realizados a las muestras tienen como finalidad la identificación de posibles contaminantes radiológicos, existentes en la instalación.

El contratista conservará adecuadamente en sus instalaciones, suficiente cantidad de las muestras tomadas de forma que posibilite la realización de ensayos posteriores.

El tiempo de conservación será como mínimo de un año, o el plazo ofertado por el contratista, en caso de ser superior.

Está previsto hacer las siguientes determinaciones para cada tipo de muestra:

Muestras procedentes de UD de materiales:

- Alfa total y Beta total.
- Espectrometría γ .
- Espectrometría α y emisores β puros (únicamente si se solicita expresamente por Enresa).

Muestras de Paramentos procedentes de UD de superficies:

- Alfa total y Beta total.
- Espectrometría γ .
- Espectrometría α y emisores β puros (únicamente si se solicita expresamente por Enresa).

En la siguiente tabla se indica el listado preliminar de radionucleidos a determinar por el laboratorio. El laboratorio proporcionará además los resultados de los isótopos gamma que detecten.

Las medidas de radioquímica (emisores α y β) únicamente se efectuarán en caso de solicitud por parte de Enresa.

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
060-ES-OE-0559	0	Mayo 2022	17

Tabla 5. Lista de los radionucleidos a determinar.

Contaminación	Periodo de semidesintegración (años)	Tipo de Emisión
H-3	12,33	β
C-14	5,730	β
Mn-54	0,86	γ
Fe-55	2,73	X-CE
Co-57	0,74	γ , X-CE
Co-58	0,19	β - γ
Co-60	5,27	β - γ
Ni-63	100,1	β débil
Zn-65	0,67	γ , X-CE
Sr-90/Y-90	28,79	β
Nb-94	2,03E+04	β - γ
Tc-99	2,11E+05	β
Ru-106	1,02	β - γ
Ag-108m	418	CE- γ
Ag-110m	0,68	β - γ
Sb-125	2,76	β - γ
Sn-126	1,00E+05	β - γ
Cs-134	2,065	β - γ
Cs-137	30,04	β - γ
Ce-144	0,78	β - γ
Eu-152	13,54	β , X-CE, γ
Eu-154	8,59	β - γ
Eu-155	4,76	β - γ
U-234	8,0E+05	α
U-235	7,3E+08	α
U-238	4,5E+09	α

Clave: 060-ES-OE-0559	Revisión: 0	Fecha: Mayo 2022	Página: 18
------------------------------	--------------------	-------------------------	-------------------

Contaminación	Periodo de semidesintegración (años)	Tipo de Emisión
Pu-238	87,70	α
Pu-239/240	24,110	α
Pu-241	14,35	β
Am-241	432,20	α
I-129	15,7E+06	β
Cm-243/244	29,1/18,10	α
Ba-133	1.06E+01	γ
K-40	1.25E+09	β - γ
Bi-214	3,78E-05	β - γ
Pb-214	5,14E-05	β - γ
Th-234	6,60E-02	β - γ
Ra-226	1,60E+03	α
Pb-212	2,02E-05	β - γ
Tl-208	5,80E-06	β - γ
Ac-228	7,02E-04	β - γ

Procedimientos

El contratista dispondrá de procedimientos, conforme su sistema de Calidad acreditado, relativos a:

- Toma de muestras (si bien la ejecución material de la muestra será responsabilidad de Enresa).
- Control y custodia de muestras.
- Medidas directas.
- Medidas en laboratorio.
- Manejo de equipos de medida.
- Eliminación de muestras.

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
060-ES-OE-0559	0	Mayo 2022	19

Control de calidad de los resultados

Con el objeto de realizar análisis en un laboratorio de control adicional de calidad, Enresa solicitará al laboratorio contratista que una cierta fracción de las muestras tomadas (5%, con un mínimo de dos por cada tipo de muestra y análisis radiológico) se tomen duplicadas. El contratista será el responsable del envío de las muestras al Laboratorio de Control de Calidad que determinará Enresa.

Informe de resultados

Tras la realización de la caracterización, el contratista elaborará un informe que incluirá:

- Una descripción de las medidas efectuadas en los medios físicos.
- Una descripción de los equipos y métodos de laboratorio utilizados para la medida de las concentraciones, así como las sensibilidades de dichos instrumentos y métodos, de modo que sean capaces de detectar los Niveles Derivados aplicables.
- Para cada análisis en laboratorio se deben proporcionar tres parámetros: valor resultante, medida de dispersión correspondiente a un nivel de confianza del 95% y valor de la Actividad Mínima Detectable (AMD) o Límite Inferior de Detección (LID). Dichos valores se proporcionarán siempre, con independencia del signo del valor resultante y de su comparación con la AMD o el LID.

Formato de ficheros de resultados

El fichero informático con los resultados de las medidas y análisis efectuados deberá ceñirse a un formato específico que Enresa proporcionará al adjudicatario.

Códigos, reglamentos y normas aplicables

- NUREG 1507 Minimum detectable concentrations with typical radiation survey instruments for various contaminants and field condition. 1997.
- NUREG 1576. Multi-Agency Radiological Laboratory Analytical Protocols Manual. July 2004.
- Orden ETU/1185/2017 documento de trasposición parcial de la Directiva 20/3/59 EURATOM en lo relativo a desclasificación de materiales residuales sólidos generados en instalaciones nucleares.

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
060-ES-OE-0559	0	Mayo 2022	20

- Radiation Protection 113, "Recommended radiological protection criteria for the clearance of buildings and building rubble from the dismantling of nuclear installations" Comisión Europea.
- Radiation Protection 89, "Recommended radiological protection criteria for recycling of metals from the dismantling of nuclear installations" Comisión Europea.

Tipo y número de muestras

La tipología y el número estimado de muestras a medir se refleja a continuación:

- **200 muestras** de materiales procedentes del control adicional de la calidad (1% de Unidades de Desclasificación, desclasificadas por la metodología de desclasificación de materiales).
- **40 muestras** de paramentos procedentes del control adicional de la calidad (1% de Unidades de Desclasificación desclasificadas por la metodología de desclasificación de superficies y grandes piezas).

Los datos y mediciones suministrados en este documento son estimativos.

Tabla 6

Tipo de muestras	Análisis laboratorio	Nº análisis
Muestras de Control de Calidad de materiales (1% de UD desclasificadas por metodología de materiales)	Alfa y Beta total	200
	Espectrometría gamma	
	Espectrometría α y emisores β	5
Muestras de Control de Calidad 1% de paramentos (1% de UD desclasificadas por metodología de superficies)	Alfa y Beta total	40
	Espectrometría gamma	
	Espectrometría α y emisores β	2

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
060-ES-OE-0559	0	Mayo 2022	21

3. MEDIOS MATERIALES

Lote 1: Servicio de laboratorio exterior para determinaciones radioquímicas de protección radiológica operativa y Manual de Cálculo de Dosis al Exterior (MCDE)

El contratista de los trabajos especificados deberá disponer de todos los equipos requeridos para la realización del servicio y suministrará el material fungible necesario (duquesas y bolsas para el transporte y envío de las muestras).

Todos los equipos que se utilicen deberán estar debidamente calibrados, homologados y validados. Las características y requisitos mínimos de los equipos de medida serán los siguientes:

- Los equipos estarán calibrados para los tipos de radiación y energías a medir. Esta calibración podrá ser teórica o experimental y deberá tener en cuenta posibles distribuciones no homogéneas de la fuente de radiación.
- Se realizarán verificaciones necesarias de la respuesta de los equipos con fuentes de chequeo, las cuales contendrán el mismo tipo de radiación que va a ser medida y una geometría fija para asegurar la reproducibilidad.
- Las Actividades Mínimas Detectables para la instrumentación de campo y de laboratorio se estimarán, respectivamente, según la metodología especificada en el NUREG-1507 (Ref. 1) y en el NUREG-1576 (Ref. 2).

Lote 2: Servicio de laboratorio exterior para medidas de control de calidad del proceso de restauración (PRE)

El contratista de los trabajos especificados deberá disponer de todos los equipos requeridos para la realización del servicio y suministrará el material fungible necesario (recipientes, duquesas y bolsas para el transporte y envío de las muestras).

De igual modo el contratista dispondrá de un equipo con sistema automatizado de medida radiológica en sondeos para efectuar las medidas asociadas a la testificación radiológica.

Todos los equipos, utilizados en campo y laboratorio, que se utilicen deberán estar debidamente calibrados, homologados y validados.

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
060-ES-OE-0559	0	Mayo 2022	22

Los equipos estarán calibrados para los tipos de radiación y energías a medir. Esta calibración podrá ser teórica o experimental y deberá tener en cuenta posibles distribuciones no homogéneas de la fuente de radiación.

Se realizarán verificaciones necesarias de la respuesta de los equipos con fuentes de chequeo, las cuales contendrán el mismo tipo de radiación que va a ser medida y una geometría fija para asegurar la reproducibilidad.

Las Actividades Mínimas Detectables para la instrumentación de campo y de laboratorio se estimarán, respectivamente, según la metodología especificada en el NUREG-1507 y en el NUREG-1576 .

Los valores de Límites Inferiores de Detección (LID) para los análisis radiológicos y análisis químicos a las muestras serán los indicados en las tablas 2 y 3 .

Lote 3: Servicio de medida en laboratorio exterior de muestras contempladas en las medidas adicionales de control de calidad de los procesos de desclasificación de materiales y superficies.

El contratista de los trabajos especificados deberá disponer de todos los equipos requeridos y personal cualificado para la realización del servicio y suministrará el material fungible necesario (duquesas y bolsas para el transporte y envío de las muestras).

Instrumentación

Todos los equipos que se utilicen deberán estar debidamente calibrados, homologados y validados. Las características y requisitos mínimos de los equipos de medida serán los siguientes:

- Los equipos estarán calibrados para los tipos de radiación y energías a medir. Esta calibración podrá ser teórica o experimental y deberá tener en cuenta posibles distribuciones no homogéneas de la fuente de radiación.
- Se realizarán verificaciones necesarias de la respuesta de los equipos con fuentes de chequeo, las cuales contendrán el mismo tipo de radiación que va a ser medida y una geometría fija para asegurar la reproducibilidad.

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
060-ES-OE-0559	0	Mayo 2022	23

- Las Actividades Mínimas Detectables para la instrumentación de campo y de laboratorio se estimarán, respectivamente, según la metodología especificada en el NUREG-1507 (Ref. 1) y en el NUREG-1576 (Ref. 2).
- La Actividad Mínima Detectable para las muestras de paramentos estará comprendida entre el 10% y el 50% de los Niveles Derivados de Desclasificación indicados en los documentos:
 - Radiation Protection 122 (ref. 3) y Radiation Protection 113 (ref. 4) para los paramentos de hormigón.
 - Radiation Protection 122 (ref. 3) y Radiation Protection 89 (ref. 5) para los paramentos metálicos.
 - Radiation Protection 89 (ref. 5) para el caso de muestras tomadas en equipos.

4. ORGANIZACIÓN DEL SERVICIO

El contratista de cada uno de los lotes deberá designar un coordinador que será el responsable directo del servicio, con capacidad para adoptar soluciones siempre que sea necesario y que se relacionará con el técnico encargado del contrato por parte de Enresa para resolver las incidencias que pudieran surgir sobre la ejecución del mismo.

Asimismo, el coordinador del servicio será el responsable de emitir a Enresa cuantos informes relacionados con el servicio le sean solicitados por esta última.

5. REQUISITOS

Garantía de Calidad

Los trabajos objeto del contrato están sujetos a requisitos de garantía de calidad de nivel II de calidad de acuerdo con la graduación de requisitos de Garantía de Calidad de Enresa, por lo que los trabajos que realice el contratista se realizarán al amparo de un sistema de calidad que cumpla con la norma UNE 73401 o normas equivalentes, tal y como se establece en el pliego de cláusulas administrativas.

Antes del inicio de los trabajos, el contratista elaborará un Plan o Programa de Calidad Específico que deberá enviar a Enresa para su consideración y aceptación, junto con la documentación de gestión

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
060-ES-OE-0559	0	Mayo 2022	24

elaborada de manera específica para el presente contrato (manuales, procedimientos, programas u otros planes). Este plan o programa contendrá al menos la siguiente información:

- Organización específica del proyecto propuesta, detallando suficientemente la responsabilidad, interfases y canales de comunicación con Enresa y otras organizaciones participantes
- Inspecciones, procedimientos y representaciones gráficas
- Control de documentos
- Control de procesos
- Inspección y supervisión (procedimientos e instrucciones para el seguimiento, supervisión e inspección de los trabajos)
- Estado de las inspecciones, pruebas y operación
- Control de desviaciones
- Acciones correctoras
- Registros de garantía de calidad

En caso de que la empresa contratista tenga previsto la subcontratación de trabajos sometidos a GC, asegurará que en la documentación de compra que dirija a sus subcontratistas o proveedores subsidiarios, se recogen adecuadamente los requisitos dados en el pliego técnico y administrativo, incluyendo la autorización de acceso de Enresa y el CSN a las instalaciones y registros.

La disposición que el contratista adopte frente a las No Conformidades identificadas a los subcontratistas durante las auditorías externas que realice en relación con el presente contrato, deberá ser facilitada a Enresa para el control, revisión y aprobación.

La empresa contratista deberá cumplir la Instrucción Técnica de Seguridad del Consejo de Seguridad Nuclear IS-24, por la que se regulan el archivo y los periodos de retención de los documentos y registros de las instalaciones nucleares. Los documentos y registros importantes para la seguridad nuclear y radiológica generados por empresas externas de ingeniería, servicios, agencias de inspección y fabricantes, que por razones de propiedad industrial o intelectual no puedan ser transferidos a Enresa, serán archivados y conservados por el contratista, en las condiciones establecidas en dicha Instrucción. Dichos registros deberán quedar claramente identificados en el plan o programa de calidad o procedimientos específicos.

Las actuaciones que realizará Enresa para verificar el cumplimiento de estos requisitos podrán consistir en las siguientes, según aplique:

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
060-ES-OE-0559	0	Mayo 2022	25

- Evaluación trienal del suministrador: el método de evaluación podrá ser mediante la realización de auditorías trienales que contemplen la totalidad de los alcances de los contratos que el contratista tenga en ejecución sometidos a garantía de calidad de nivel II, inspecciones o supervisiones directas a los trabajos o por el mantenimiento de acreditaciones emitidas por otra entidad o de la evaluación emitida por el GES.
- En el supuesto de producirse alteraciones significativas del contrato original, podrá realizarse una auditoría a los nuevos requisitos, dando comienzo desde ese momento a un nuevo periodo trienal de auditorías.
- Aceptación de documentos.
- Aceptación de no conformidades.
- Revisión documental de evidencias objetivas (documentación y registros GC) de cumplimiento con todos los requisitos de la especificación de compras y de los registros de elementos no conforme.

Protección radiológica

El personal que participe en los trabajos objeto del lote 2 será Profesionalmente Expuesto de categoría A y estará sometido al Manual de Protección Radiológica en vigor en la Instalación, así como a los procedimientos en los que se desarrolla. Deberá utilizar el equipo de protección que aplique en cada caso, someterse a los controles que se definan, así como tener actualizado el Carnet Radiológico del CSN. Se deberán cumplir los requisitos establecidos para "trabajador profesionalmente expuesto" en el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes (R.D. 783/2001, de 6 de julio).

Para trabajos en zona controlada, deberán seguirse las siguientes normas de obligado cumplimiento:

La Sección de Protección Radiológica de la CNJC tiene establecidas unas normas para el acceso de personas a Zona Controlada. El contratista vendrá obligado a cumplir dichas normas, así como las medidas que dicha Sección recomiende, vistas las características del trabajo a ejecutar (vestuario, protecciones, tiempos de permanencia, etc.)

Para el desarrollo de sus servicios dentro de Zona Controlada el contratista deberá cumplir las normas establecidas por la legislación española vigente, las propias de la Central contenidas en el Manual de

Clave:	Revisión:	Fecha:	Página:
060-ES-OE-0559	0	Mayo 2022	26

Protección Radiológica y toda otra normativa o procedimiento de la CNJC emitido para el mejor control de los trabajos en dicha zona.

Enresa suministrará al personal que trabaje en Zona Controlada el vestuario y medios de Protección Radiológica necesario.