

<b>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DEL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DEL PROGRAMA DE CONTROL DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS, SUPERFICIALES Y ESCORRENTÍA Y CULTIVOS DE LA FUA, PROGRAMA DE VIGILANCIA RADIOLÓGICA AMBIENTAL DE C.A. EL CABRIL, C.N. VANDELLÓS Y C.N. JOSE CABRERA</b>  <b>Nº EXPEDIENTE: A10-CO-UT-2020-0004</b>	<b>Clave: A10-ES-UT-0065</b>  <b>Páginas: 22</b>
---	--

## ÍNDICE

1. OBJETO .....	2
2. ALCANCE .....	2
3. MEDIOS MATERIALES .....	21
4. RECURSOS .....	21
5. ORGANIZACIÓN DEL SERVICIO .....	21
6. REQUISITOS DE GARANTÍA DE CALIDAD.....	22

PREPARADO: Pablo Belinchón Toral	REVISADO: Elena Alcaide Trenas	GESTIÓN DE CALIDAD: Julián Herrero García	Vº Bº DIRECTOR RESPONSABLE: Manuel Rodríguez Silva	APROBACIÓN ÓRGANO DE CONTRATACIÓN: Mª Aurora Saeta del Castillo
-------------------------------------	-----------------------------------	--	---	--

Clave: A10-ES-UT-0065	Revisión: 0	Fecha: Octubre 2020	Página: 2
--------------------------	----------------	------------------------	--------------

## 1. OBJETO

El presente documento tiene por objeto definir el alcance, los requisitos y condiciones para la realización del servicio de Laboratorio de Control de Calidad del PVRA de la FUA, PVRA de C. N. Vandellós 1, PVRA de C. N. José Cabrera (en adelante CNJC) y PVRA de C.A. El Cabril, para la EMPRESA NACIONAL DE RESIDUOS RADIATIVOS, S.A. (en adelante Enresa).

## 2. ALCANCE

El servicio requerido consistirá en la ejecución de las siguientes actuaciones, con objeto de dar soporte técnico al desarrollo del Programa de Control de Calidad de los PVRA, el cual es requerido por el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN):

- a) Emitir las recomendaciones oportunas para asegurar que la toma de muestras y la preparación y conservación de las muestras se realizan adecuadamente, así como la cantidad de muestra necesaria para alcanzar los LID requeridos.
- b) Realización de todos los análisis correspondientes al Programa Control de Calidad (indicados en la Tabla 4 (PVRA FUA), Tabla 5 (PVRA CABRIL), Tabla 6 (PVRA CNVI) y Tabla 7 (PVRA CNJC).
- c) Emisión de informes periódicos de resultados en soporte informático (KEEPER y PDF).
- d) Conservación adecuada en sus instalaciones de suficiente cantidad de las muestras recogidas que permita la realización de ensayos posteriores, si fuese necesario. El tiempo de conservación de dichas muestras será como mínimo de un año.

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

- Las determinaciones a realizar de acuerdo al Programa de Control de Calidad del PVRA de la FUA son las siguientes:
  - Determinaciones radiológicas para las muestras de agua (superficiales y subterráneas):
    - Actividad alfa total.
    - Actividad beta total y beta resto.
    - Espectrometría alfa (isótopos del uranio).
    - Determinación del Uranio natural (químico) por fosforimetría, ICP masas o alguna otra técnica de determinación química.

Clave: A10-ES-UT-0065	Revisión: 0	Fecha: Octubre 2020	Página: 3
--------------------------	----------------	------------------------	--------------

- Ra-226 por radioquímica y contaje alfa.
  - Ra-228 por espectrometría gamma.
  - Th-230 por espectrometría alfa.
  - Pb-210 por radioquímica y contaje beta.
- Las determinaciones a realizar para las muestras de alimentos son las siguientes:
    - Alfa total.
    - Espectrometría alfa (isótopos del uranio).
    - Ra-226 por radioquímica y contaje alfa.
    - Th-230 por espectrometría alfa.
    - Pb-210 por radioquímica y contaje beta.
    - Determinación del Uranio natural (químico) por fluorimetría o alguna otra técnica de determinación química.

El número estimado de muestras a medir son las indicadas en la Tabla 4,

- Las determinaciones a realizar de acuerdo al Programa de Control de Calidad del PVRA de EL CABRIL son las siguientes:
  - Muestras de aire:
    - Actividad beta total.
    - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>.
    - Sr-90.
    - H-3 y C-14.
  - Muestras de agua subterránea superficial y de escorrentía:
    - Actividad beta total y beta resto.
    - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>.
    - Sr-90.
    - H-3 y C-14.
    - Tc-99 y I-129 en el 10% de las muestras de aguas subterráneas y superficiales.
    - Ni-63.

Clave: A10-ES-UT-0065	Revisión: 0	Fecha: Octubre 2020	Página: 4
--------------------------	----------------	------------------------	--------------

- Muestras de sedimentos:
  - Actividad beta total.
  - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>.
  - Ni-63.
  
- Muestras de suelos:
  - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>.
  - Sr-90.
  
- Muestras de alimentos (miel y carne de oveja):
  - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>.
  - Sr-90 (en huesos de la muestra de carne de oveja).
  
- Radiación directa
  - Intensidad de radiación.
  
- Muestras de vegetación:
  - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>.
  - Sr-90.
  - H-3 y C-14.
  
- Muestras de pesca:
  - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>.
  - Sr-90.
  
- Muestras de caza:
  - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>.
  - Sr-90 (en huesos).

<sup>(\*)</sup> Referida a El Cabril: Ac-228, Ba-140, Be-7, Bi-211, Bi-212, Bi-214, Ce-144, Co-58, Co-60, Cs-134, Cs-137, Fe-59, K-40, La-140, Mn-54, Nb-95, Pb-212, Pb-214, Th-234, Th-227, Tl-208, Zn-65 y Zr-95.

Esta lista no significa que se deban considerar únicamente estos radionucleidos. Si se identifican otros fotónicos correspondientes a otros radionucleidos, éstos también serán analizados y reportados en el informe correspondiente.

El número estimado de muestras a medir son las indicadas en la Tabla 5.

Clave: A10-ES-UT-0065	Revisión: 0	Fecha: Octubre 2020	Página: 5
--------------------------	----------------	------------------------	--------------

– Las determinaciones a realizar de acuerdo al Programa de Control de Calidad del PVRA de C.N. VANDELLÓS 1 son las siguientes:

- Muestras de aire:
  - Actividad beta total.
  - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>.
  - Sr-90.
  - H-3 y C-14.
  
- Muestras de agua:
  - Actividad beta total y beta resto.
  - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>.
  - Sr-90.
  - H-3.
  - Isotópico alfa (Am-241 y Pu-238).
  
- Muestras de suelos y sedimentos:
  - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>.
  - Sr-90.
  - Isotópico alfa (Am-241 y Pu-238).
  
- Muestras de alimentos (peces y mariscos) y organismos indicadores:
  - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>.
  - Sr-90.
  - Isotópico alfa (Am-241 y Pu-238).
  
- Radiación directa:
  - Intensidad de radiación.

<sup>(\*)</sup> Referida a C.N. Vandellós 1: Ac-228, Ba-140, Be-7, Bi-214, Ce-144, Co-58, Co-60, Cr-51, Cs-134, Cs-137, Eu-154, Eu-155, Fe-59, K-40, La-140, Mn-54, Nb-95, Pb-212, Pb-214, Ru-103, Ru-106, Sb-124, Sb-125, Se-75, Th-234, Tl-208, Zn-65 y Zr-95.

Clave: A10-ES-UT-0065	Revisión: 0	Fecha: Octubre 2020	Página: 6
--------------------------	----------------	------------------------	--------------

Esta lista no significa que se deban considerar únicamente estos radionucleidos. Si se identifican otros fotónicos correspondientes a otros radionucleidos, éstos también serán analizados y reportados en el informe correspondiente.

El número estimado de muestras a medir son las indicadas en la Tabla 6.

– Las determinaciones a realizar de acuerdo al Programa de Control de Calidad del PVRA de CNJC son las siguientes:

- Muestras de aire:
  - Actividad beta total.
  - Actividad alfa total.
  - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>.
  - Sr-90.
  - H-3 y C-14.
  - Fe-55 y Ni-63.
  
- Muestras de agua:
  - Actividad beta total y beta resto.
  - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>.
  - Sr-90.
  - H-3.
  - Isotópico alfa (Am-241 y Pu-238).
  - Fe-55 y Ni-63.
  
- Muestras de suelos y sedimentos:
  - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>.
  - Sr-90.
  - Isotópico alfa (Am-241 y Pu-238).
  - Fe-55 y Ni-63.
  
- Muestras de alimentos y organismos indicadores:
  - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>.
  - Sr-90.
  - Isotópico alfa (Am-241 y Pu-238).
  - Fe-55 y Ni-63.

Clave: A10-ES-UT-0065	Revisión: 0	Fecha: Octubre 2020	Página: 7
--------------------------	----------------	------------------------	--------------

- Radiación directa
    - Intensidad de radiación.
- (\*) Referida a CNJC: Ac-228, Ag-108M, Ag-110M, Ba-133, Be-7, Bi-212, Bi-214, Ce-144, Co-57, Co-60, Cs-134, Cs-137, Eu-152, Eu-154, Eu-155, K-40, Mn-54, Nb-94, Pb-212, Pb-214, Ru-106, Sb-125, Sn-126, Tl-208 y Zn-65.

Esta lista no significa que se deban considerar únicamente estos radionucleidos. Si se identifican otros fotopicos correspondientes a otros radionucleidos, éstos también serán analizados y reportados en el informe correspondiente.

El número estimado de muestras a medir son las indicadas en la Tabla 7.

#### Medidas y análisis en laboratorio

Los análisis realizados a las muestras tienen como finalidad cumplir el Programa de Control de Calidad del PVRA de la FUA, PVRA de C.A. El Cabril, PVRA de C. N. Vandellós 1 y PVRA de CNJC, los cuales son requeridos por el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN).

Los análisis correspondientes al PVRA de la FUA, al PVRA de C.A. El Cabril, PVRA de C. N. Vandellós 1 y PVRA de CNJC se realizarán de modo que se alcancen los Límites Inferiores de Detección (LID) indicados en la Tabla 1 y Tabla 2.

Clave: A10-ES-UT-0065	Revisión: 0	Fecha: Octubre 2020	Página: 8
--------------------------	----------------	------------------------	--------------

**Tabla 1**

TIPO DE MUESTRA	DETERMINACIÓN	LID (Bq/ℓ)
AGUA	Alfa total	0,037
	Beta total	0,111
	Beta resto	--
	Ra-226	0,037
	Th-230	0,002
	Pb-210	0,004
	Isotópico de uranio	0,002 (para U-234 y U-238)
	Ra-228	0,08

TIPO DE MUESTRA	DETERMINACIÓN	LID Bq/kg húmedo
ALIMENTOS	Alfa total	1
	Pb-210	0,1
	Ra-226	0,05
	Th-230	0,05
	Isotópico de Uranio	0,05 (para U-234)
	Uranio natural	0,1

Clave: A10-ES-UT-0065	Revisión: 0	Fecha: Octubre 2020	Página: 9
--------------------------	----------------	------------------------	--------------

**Tabla 2**

ANÁLISIS	AIRE (Bq/m <sup>3</sup> )	AGUA (Bq/m <sup>3</sup> )	LECHE (Bq/m <sup>3</sup> )	SUELO, SEDIMENTOS ARENA DE PLAYA (Bq/Kg s)	CARNE, PECES MARISCO (Bq/Kg h)	CULTIVOS (Bq/Kg h)	
						Cultivo bajo contenido en agua	Cultivo alto contenido en agua
<b>Alfa Total</b>	8,06E-05	--	--	--	--	--	--
<b>Beta Total</b>	2,00E-04	50	--	3,79E+01	--	--	--
<b>Beta Resto</b>	--	50	--	--	--	--	--
<b>Sr-90</b>	2,00E-05	2,50E+01	5,50E+01	1,00E+00	2,00E-01	1,00E-01	1,00E-01
<b>H-3</b>	2,00E-03	6,00E+03	--	--	--	--	--
<b>C-14</b>	1,76E-03	1,82E+03	--	--	--	--	--
<b>Mn-54</b>	6,50E-05	2,00E+02	2,50E+02	1,00E+00	8,00E-01	8,00E-01	4,00E-01
<b>Fe-55</b>	2,20E-04	8,97E+01	1,02E+02	2,00E+01	1,04E+00	1,68E+00	7,63E-01
<b>Co-57</b>	5,20E-06	1,92E+01	1,81E+01	1,55E-01	4,49E-02	4,48E-02	3,03E-02
<b>Co-58</b>	8,00E-05	3,00E+02	3,00E+02	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00	3,00E-01
<b>Co-60</b>	8,00E-05	3,00E+02	3,00E+02	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00	3,00E-01
<b>Ni-63</b>	1,23E-05	9,33E+00	8,68E+00	2,00E+00	8,16E-02	1,35E-01	3,35E-02
<b>Fe-59</b>	2,00E-04	5,00E+02	5,00E+02	2,00E+00	1,50E+00	1,40E+00	5,00E-01
<b>Zn-65</b>	2,00E-04	5,00E+02	5,00E+02	2,00E+00	1,50E+00	1,80E+00	5,00E-01
<b>Nb-94</b>	7,54E-06	4,72E+01	2,43E+01	1,72E-01	6,09E-02	6,54E-02	4,38E-02
<b>Nb-95</b>	1,50E-04	4,00E+02	3,00E+02	1,50E+00	1,00E+00	1,00E+00	3,00E-01
<b>Zr-95</b>	2,00E-04	5,00E+02	4,00E+02	2,00E+00	1,50E+00	1,70E+00	4,00E-01
<b>Ag-108m</b>	7,47E-06	4,15E+01	2,14E+01	1,67E-01	6,32E-02	5,63E-02	3,81E-02
<b>Ag-110m</b>	9,00E-06	4,84E+01	2,55E+01	2,18E-01	6,57E-02	6,47E-02	4,40E-02
<b>Sb-125</b>	2,16E-05	9,73E+01	6,31E+01	4,71E-01	1,51E-01	1,54E-01	1,07E-01
<b>Sn-126</b>	1,06E-05	4,44E+01	5,53E+01	6,11E-01	1,43E-01	1,47E-01	9,52E-02
<b>Ba-133</b>	5,40 E-05	4,25E+01	2,98E+01	2,36E-01	7,41E-02	7,67E-02	5,12E-02
<b>Cs-134</b>	7,40E-05	2,00E+02	2,50E+02	1,00E+00	8,00E-01	8,00E-01	3,00E-01
<b>Cs-137</b>	7,40E-05	2,00E+02	2,50E+02	1,00E+00	8,00E-01	8,00E-01	3,00E-01
<b>Ba-140</b>	8,00E-03	6,00E+02	6,00E+02	8,00E+00	4,00E+00	5,00E+00	2,00E+00
<b>La-140</b>	3,00E-03	3,00E+02	5,00E+02	2,00E+00	1,50E+00	1,50E+00	4,00E-01
<b>Ce-144</b>	3,00E-04	5,00E+02	8,00E+02	5,00E+00	2,50E+00	2,50E+00	1,00E+00
<b>Eu-152</b>	1,10E-05	5,63E+01	5,25E+01	4,48E-01	1,27E-01	1,30E-01	8,82E-02
<b>Eu-154</b>	8,76E-06	3,87E+01	3,71E+01	3,01E-01	8,85E-02	9,20E-02	6,25E-02
<b>Eu-155</b>	1,32E-05	5,64E+01	6,28E+01	5,82E-01	1,50E-01	1,67E-01	1,08E-01
<b>Pu-238</b>	--	3,12E-01	--	1.10E-02 (1)	1,21E-03	7,96E-04	5,30E-04
<b>Am-241</b>	--	3,67E-01	--	1.15E-02 (1)	1,38E-03	8,55E-04	5,62E-04

(1) Sólo para sedimentos

Clave: A10-ES-UT-0065	Revisión: 0	Fecha: Octubre 2020	Página: 10
--------------------------	----------------	------------------------	---------------

En el caso de que no se indique algún valor de LID se seguirá lo recomendado en la Guía 4.1 del CSN “Diseño y desarrollo de los Programas de Vigilancia Radiológica Ambiental para centrales nucleares”.

El contratista deberá realizar una notificación inmediata a Enresa en el caso de que se supere alguno de los niveles de notificación incluidos en la Tabla 3.

**Tabla 3**

NIVELES DE NOTIFICACIÓN PARA CONCENTRACIONES DE ACTIVIDAD DE MUESTRAS AMBIENTALES							
VÍA ISÓTOPO	AIRE Bq/m <sup>3</sup>	AGUA Bq/m <sup>3</sup>	LECHE Bq/m <sup>3</sup>	CARNE Bq/Kg (1)	VEGETALES Bq/Kg (1)	PECES Bq/Kg (1)	SUELO Bq/m <sup>2</sup>
H-3	20	2000E+03					
C-14	1						
Sr-90	4E-02	1E+03	5E+03	10	40	20	
Mn-54	4E+00	30E+03	100E+03	600	1000	400	3E+03
Fe-55	7E+00	40E+03	200E+03	800	2000	600	
Co-57	6	40E+03	200E+03	1000	3000	9000	
Fe-59	2E+00	8E+03	30E+03	100	300	100	2E+03
Co-58	3E+00	20E+03	90E+03	400	1000	300	2E+03
Co-60	2E-01	4E+03	10E+03	70	200	50	1E+03
Ni-63	5	100E+03	500E+03	2000	5000	2000	
Zn-65	2E+00	6E+03	20E+03	100	300	80	4E+03
Nb-94	1E-01	10E+03	40E+03	200	500	100	
Zr-95	1E+00	20E+03	70E+03	300	800	200	3E+03
Nb-95	3E+00	30E+03	100E+03	600	1000	400	3E+03
Ru-106	9E-02	2E+03	8E+03	40	90	30	
Ag-108m	2E-01	10E+03	30E+03	200	400	100	
Ag-110m	5E-01	7E+03	30E+03	100	300	100	
Sb-125	5E-01	20E+03	60E+03	300	700	200	
Sn-126	2E-01	3E+03	10E+03	60	100	50	
Ba-133	6E-01	20E+03	60E+03	200	600	200	
Cs-134	3E-01	4E+03	20E+03	40	70	30	1E+03
Cs-137	2E-01	5E+03	30E+03	50	100	50	8E+05

Clave: A10-ES-UT-0065	Revisión: 0	Fecha: Octubre 2020	Página: 11
--------------------------	----------------	------------------------	---------------

NIVELES DE NOTIFICACIÓN PARA CONCENTRACIONES DE ACTIVIDAD DE MUESTRAS AMBIENTALES							
VÍA ISÓTOPO	AIRE Bq/m <sup>3</sup>	AGUA Bq/m <sup>3</sup>	LECHE Bq/m <sup>3</sup>	CARNE Bq/Kg (1)	VEGETALES Bq/Kg (1)	PECES Bq/Kg (1)	SUELO Bq/m <sup>2</sup>
Ba-140	1E+00	6E+03	20E+03	100	200	70	1E+04
La-140	4E+00	20E+03	90E+03	200	600	200	1E+03
Ce-144	1E-01	3E+03	10E+03	50	100	40	1E+05
Eu-152	2E-01	10E+03	50E+03	200	600	200	
Eu-154	1E-01	9E+03	30E+03	200	400	100	
Eu-155	9E-01	50E+03	200E+03	900	2000	600	
Pu-238	6E-05	0,3E+03	1E+03	3	6	3	4E+06
Am-241	6E-05	0,3E+03	1E+03	3	7	3	1E+05

### Informe de resultados

En términos generales el contratista deberá aportar los resultados en un plazo máximo de 30 días naturales desde la recepción de la muestra en el laboratorio para los índices de actividad en agua (Uranio natural, AT, BT y BR). En el caso de las determinaciones de Isotópico de Uranio, Th-230, Ra-226 y Ra-228 el plazo será de 60 días naturales y en el caso del Pb-210 de 80 días naturales.

Para el resto de los análisis, el contratista deberá aportar los resultados en un plazo máximo de 80 días naturales desde la recepción de la muestra en el laboratorio.

Tras la realización de los análisis requeridos, el contratista elaborará informes que incluirán el siguiente contenido:

- Informes mensuales de resultados en soporte informático y en PDF. El plazo máximo de emisión del informe oficial será de tres meses desde el último día del mes de toma de las muestras.

Clave: A10-ES-UT-0065	Revisión: 0	Fecha: Octubre 2020	Página: 12
--------------------------	----------------	------------------------	---------------

- Para cada análisis el laboratorio proporcionará tres parámetros: valor de actividad 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). En el caso de que el resultado sea inferior al valor mínimo detectable, se indicará el valor de éste y, si se superan los valores ofertados por el contratista se justificará dicha superación.
- Identificación de manera clara la referencia de las muestras acordada con Enresa.

Los informes de resultados de los análisis serán remitidos por e-mail por el contratista, al responsable del contrato de la Unidad Técnica de Protección Radiológica y registro (Registro@Enresa.es).

Los ficheros electrónicos se remitirán por e-mail a la UTPR de Enresa en cuanto estén disponibles.

#### Formato de ficheros de resultados

El fichero informático con los resultados de las determinaciones efectuadas deberá remitirse a Enresa en el formato KEEPER requerido por el CSN.

#### Códigos, Reglamentos y Normas Aplicables

Se indican en este apartado los documentos generales de aplicación a los trabajos a desarrollar.

En todas las actividades descritas en este lote serán de aplicación la normativa y los documentos de Enresa vigentes en el momento del comienzo de los trabajos. Entre estos se encuentran los calendarios del PVRA de la FUA, PVRA de C.A. El Cabril, PVRA de C. N. Vandellós 1 y PVRA de CNJC, que se hará entrega de ellos en la reunión de lanzamiento del proyecto.

Se cumplirá además con todas las normas y procedimientos relacionados con las materias indicadas, así como cualquier otra disposición de rango nacional, autonómico o local que sea aplicable en el laboratorio. Entre estos se encuentran los siguientes: Guía de Seguridad 4.1 del CSN, Diseño y desarrollo del Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental para centrales nucleares.

Clave: A10-ES-UT-0065	Revisión: 0	Fecha: Octubre 2020	Página: 13
--------------------------	----------------	------------------------	---------------

El contratista permitirá a Enresa y al Consejo de Seguridad Nuclear el libre acceso a sus instalaciones para los controles y auditorías que considere necesarias.

#### Procedimientos

El contratista dispondrá de procedimientos, conforme su sistema de Calidad acreditado, relativos a las distintas tipologías de muestras/análisis descritas en el lote para:

- Medidas en laboratorio.
- Manejo de equipos de medida.
- Eliminación de muestras.
- Verificación y calibración de equipos.

#### Tipo y número de muestras y análisis

El tipo y número de muestras y análisis a realizar de acuerdo al PVRA de la FUA, se reflejan en Tabla 4:

Clave: A10-ES-UT-0065	Revisión: 0	Fecha: Octubre 2020	Página: 14
--------------------------	----------------	------------------------	---------------

**Tabla 4**

Camino de exposición y/o tipo muestra	Frecuencia muestreo	Número Estaciones	Número de muestras anual	Tipo de análisis	Frecuencia de Análisis	Nº de análisis anual
Aguas subterráneas	3 muestras se recogen dos trimestres al año  3 muestras se recogen anualmente	3	9	Alfa total	Trimestral	9
				Beta total y beta resto		18
				Espectrometría alfa (isótopos de uranio)		9
				Uranio natural (químico)		9
				Ra-226		9
				Ra-228		9
				Th-230		9
				Pb-210		9
				Det. Químicas		
Aguas superficiales y Escorrentía	Anual	3	3	Alfa total	Trimestral	3
				Beta total y beta resto		6
				Espectrometría alfa (isótopos de uranio)		3
				Uranio natural (químico)		3
				Ra-226		3
				Ra-228		3
				Th-230		3
				Pb-210		3
				Det. Químicas		
Alimentos	Anual	2	2	Alfa total	Anual	2
				Espectrometría alfa (isótopos de uranio)		2
				Uranio natural (químico)		2
				Ra-226		2
				Pb-210		2
				Th-230		2

Clave: A10-ES-UT-0065	Revisión: 0	Fecha: Octubre 2020	Página: 15
--------------------------	----------------	------------------------	---------------

El tipo y número de muestras y análisis a realizar de acuerdo al PVRA de EL CABRIL, se reflejan en Tabla 5:

**Tabla 5**

Camino de exposición y/o tipo muestra	Frecuencia muestreo	Número Estaciones	Tipo análisis	Frecuencia análisis	Nº Análisis Anual
Dosis Ambiental integrada	trimestral	8	Radiación gamma	Trimestral	32
Partículas de polvo	Semanal dos trimestres al año	2	Beta total	Semanal	26
			Sr-90	Trimestral compuesta	2
			Espectrometría gamma		2
Tritio en aire		2	H-3	Trimestral acumulada	2
Carbono en aire		2	C-14	Trimestral	2
Suelo	Semestral	2	Sr-90	Anual	2
			Espectrometría gamma		2
Agua superficial	Semestral	1	Beta Total	Trimestral	2
			Beta Resto		2
			Espectrometría gamma		2
			Sr-90		2
			H-3		2
			C-14		2
Ni-63	2				
Agua subterránea	Semestral	3	Beta Total	Trimestral	6
			Beta Resto		6
			Espectrometría gamma		6
			Sr-90		6
			H-3		6
			C-14		6
			Ni-63		6
	1-129	Semestral	2		
Tc-99	2				

Clave: A10-ES-UT-0065	Revisión: 0	Fecha: Octubre 2020	Página: 16
--------------------------	----------------	------------------------	---------------

Camino de exposición y/o tipo muestra	Frecuencia muestreo	Número Estaciones	Tipo análisis	Frecuencia análisis	Nº Análisis Anual
Sedimentos	Anual	1	Beta Total Espectrometría gamma Ni-63	Anual	1 1 1
Alimentos	Anual	2	Espectrometría gamma Sr-90	Anual	2 1
Caza	Anual	1	Espectrometría gamma Sr-90	Anual	2 2
Peces	Anual	1	Espectrometría gamma Sr-90	Anual	1 1
Vegetación	Semestral	2	Espectrometría gamma Sr-90 H-3 y C-14	Anual	2 2 4

Clave: A10-ES-UT-0065	Revisión: 0	Fecha: Octubre 2020	Página: 17
--------------------------	----------------	------------------------	---------------

El tipo y número de muestras y análisis a realizar de acuerdo al PVRA de C.N. Vandellós 1, se reflejan en Tabla 6:

**Tabla 6**

Camino de exposición y/o tipo muestra	Frecuencia muestreo	Nº Estaciones	Tipo análisis	Frecuencia análisis	Nº Análisis Anual
Dosis Ambiental integrada	Trimestral	1	Radiación gamma	Trimestral	4
Partículas de polvo	Semanal dos trimestres al año	2	Beta total	Semanal	26
			Espect. gamma	Trimestral compuesta	2
			Sr-90		2
Tritio en aire	Una semana al año	1	H-3	Anual/(bianual para una estación)muestra acumulada en un mes	1
Carbono en aire	Una semana al año	1	C-14	Anual/(bianual para una estación)muestra acumulada en un mes	1
Suelo	Anual	1	Sr-90	Anual	1
			Espect. gamma	Anual	1
Agua de mar	Trimestral	1	Beta Total	Quincenal	4
			Beta Resto	(en AM-1 y AM-2)	4
			Espect. gamma	Mensual (en el resto)	4
			H-3		4
			Emisores alfa (Am-241, Pu-238)		8
Sedimentos	Semestral	2	Espect. gamma	Semestral	2
			Sr-90	Semestral	2
			Emisores alfa (Am-241, Pu-238)	Semestral	4

Clave: A10-ES-UT-0065	Revisión: 0	Fecha: Octubre 2020	Página: 18
--------------------------	----------------	------------------------	---------------

Camino de exposición y/o tipo muestra	Frecuencia muestreo	Nº Estaciones	Tipo análisis	Frecuencia análisis	Nº Análisis Anual
Arena de playa	Anual	1	Espect. gamma	Anual	1
			Sr-90	Anual	1
			Emisores alfa (Am-241, Pu-238)	Anual	2
Organismos Indicadores (Posidonia)	Semestral	1	Espect. gamma	Semestral	2
			Sr-90	Semestral	2
			Emisores alfa (Am-241, Pu-238)	Semestral	4
Agua de mar en profundidad	Semestral	1	Espect. gamma	Semestral	2
			Sr-90	Semestral	2
			Emisores alfa (Am-241, Pu-238)	Semestral	4
Pescado y marisco	Anual (2 muestras pescado y marisco)	1	Espect. gamma	Semestral	4
			Sr-90	Semestral	4
			Emisores alfa (Am-241, Pu-238)	Semestral	8

Clave: A10-ES-UT-0065	Revisión: 0	Fecha: Octubre 2020	Página: 19
--------------------------	----------------	------------------------	---------------

El tipo y número de muestras y análisis a realizar de acuerdo al PVRA de CNJC, se reflejan en Tabla 7:

**Tabla 7**

Camino de exposición y/o tipo muestra	Frecuencia muestreo	Número Estaciones	Tipo análisis	Nº Análisis Anual	Observaciones
Partículas en aire	Semanal cuatro trimestres al año	4	Alfa total, Beta total Espectrometría gamma Sr-90 Ni-63, Fe-55	104 4 4 8	En cada filtro  Muestra compuesta trimestral
Tritio en aire	Anual	1	H-3	1	
Carbono en aire	Anual	1	C-14	1	
Suelos	Semestral	1	Espectrometría gamma Sr-90 Ni-63, Fe-55	2 2 4	
Agua potable	Semanal un trimestre	2	Espectrometría gamma	6	Muestra compuesta mensual
			Beta total-beta resto H-3 Sr-90 Ni-63, Fe-55 Pu-238, Am-241	4 2 2 4 4	Muestra compuesta trimestral
Agua superficial	Mensual un trimestre	1	Beta total-beta resto Espectrometría gamma	6 3	
			H-3 Sr-90 Ni-63, Fe-55 Pu-238, Am-241	1 1 2 2	Muestra compuesta mensual
Agua de lluvia	Anual	4	Espectrometría gamma Sr-90 Ni-63, Fe-55	4 4 8	

Clave: A10-ES-UT-0065	Revisión: 0	Fecha: Octubre 2020	Página: 20
--------------------------	----------------	------------------------	---------------

Camino de exposición y/o tipo muestra	Frecuencia muestreo	Número Estaciones	Tipo análisis	Nº Análisis Anual	Observaciones
Agua subterránea	Anual	1	Beta total-beta resto Espectrometría gamma H-3 Ni-63, Fe-55 Pu-238, Am-241	2 1 1 2 2	
Sedimentos de fondo	Anual	1	Espectrometría gamma Sr-90 Ni-63, Fe-55 Pu-238, Am-241	1 1 2 2	
Sedimentos de orilla	Anual	1	Espectrometría gamma Ni-63, Fe-55 Pu-238, Am-241	1 2 2	
Leche	Anual	5	Espectrometría gamma Sr-90 Ni-63, Fe-55	6 6 12	En una estación se toman dos muestras a la vez (una de leche de cabra y otra de oveja (muestra de leche mezcla)
Vegetales y Organismos indicadores	Anual	1	Espectrometría gamma Sr-90 Ni-63, Fe-55 Pu-238, Am-241	4 4 8 8	Muestra de 1 vegetal de hoja ancha, 1 vegetal de hoja no ancha y 2 demuestras de organismos indicadores
Huevos	Anual	1	Espectrometría gamma Ni-63, Fe-55	1 2	
Miel	Anual	1	Espectrometría gamma Ni-63	1 1	
Peces	Anual	1	Espectrometría gamma Sr-90 Ni-63, Fe-55 Pu-238, Am-241	1 1 2 2	
Radiación directa	Trimestral	4	Lectura dosímetro	16	

Clave: A10-ES-UT-0065	Revisión: 0	Fecha: Octubre 2020	Página: 21
--------------------------	----------------	------------------------	---------------

### **3. MEDIOS MATERIALES**

El contratista de los trabajos especificados deberá disponer de todos los equipos requeridos para la realización de las determinaciones descritas en el servicio.

Todos los equipos que se utilicen deberán estar debidamente calibrados, homologados y validados. Serán utilizados por personal cualificado, de acuerdo con un procedimiento específico redactado a tal efecto. 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.
- Se realizarán verificaciones necesarias de la respuesta de los equipos.

Adicionalmente, deberán contar con un programa de generación de ficheros de resultados keeper.

### **4. RECURSOS**

El personal que trate directamente con Enresa deberá hablar y escribir correctamente el castellano.

### **5. ORGANIZACIÓN DEL SERVICIO**

El coordinador del contrato será el responsable directo del servicio, con poderes 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 los informes relacionados con el servicio.

### **6. REQUISITOS DE GARANTÍA DE CALIDAD**

Los trabajos objeto de este contrato están sujetos a requisitos de garantía de calidad de nivel II de acuerdo con la graduación de requisitos de Garantía de Calidad de Enresa, por lo que el contratista deberá tener implantado un sistema de calidad que cumpla con la norma UNE

Clave: A10-ES-UT-0065	Revisión: 0	Fecha: Octubre 2020	Página: 22
--------------------------	----------------	------------------------	---------------

73401 o normas equivalentes, tal y como se establece en el pliego de cláusulas administrativas particulares.

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 adjudica en las condiciones establecidas en dicha Instrucción.

Enresa y sus representantes podrán realizar adicionalmente otras comprobaciones, auditorias o inspecciones con objeto de verificar el cumplimiento de esta especificación y los procedimientos aplicables.

En caso de que la empresa adjudicataria tenga prevista la subcontratación de trabajos sometidos a GC, asegurará que, en su documentación de compra a 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.

Las actuaciones que realizará ENRESA para verificar el cumplimiento de estos requisitos podrán consistir en las siguientes, según aplique al producto o servicio:

- 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 por otra entidad o de la evaluación emitida por el GES.
- 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 conformes.