

## ENUSA INDUSTRIAS AVANZADAS, S.A., S.M.E. Fábrica de Juzbado

Dirección: Ctra. Salamanca - Ledesma, km. 26 Apto. 328; 37115 Juzbado (Salamanca)

Norma de referencia: **UNE-EN ISO/IEC 17025:2017**

Actividad: **Ensayo**

Acreditación nº: **368/LE735**

Fecha de entrada en vigor: 09/05/2003

### ALCANCE DE LA ACREDITACIÓN

(Rev. 20 fecha 06/02/2026)

**Instalaciones donde se llevan a cabo las actividades cubiertas por esta acreditación:**

	Código
Ctra. Salamanca - Ledesma, km. 26 Apto. 328; 37115 Juzbado (Salamanca)	A

### Protección radiológica. Ensayos en el sector medioambiental

#### Índice

<b>RADIATIVIDAD AMBIENTAL .....</b>	<b>2</b>
Aguas de consumo y aguas continentales .....	2
Suelos y sedimentos.....	3
Biota y leche.....	4
Filtros de captación atmosférica .....	5
Material de construcción, residuos textiles, plásticos y lixiviados metálicos .....	6
<b>DOSIMETRÍA .....</b>	<b>6</b>
<b>I. Dosimetría personal externa .....</b>	<b>6</b>
Dosímetro termoluminiscente personal y de abdomen .....	6
<b>II. Dosimetría personal interna. Asignación de dosis .....</b>	<b>6</b>
Organismo humano.....	6
<b>III. Dosimetría personal interna. Métodos indirectos de incorporación de radionucleidos en organismo humano..</b>	<b>7</b>
Muestras biológicas de origen humano: Orina .....	7
Muestras biológicas de origen humano: Heces .....	8
<b>IV. Dosimetría ambiental .....</b>	<b>9</b>
Dosímetro termoluminiscente ambiental .....	9
<b>MUESTRAS LÍQUIDAS .....</b>	<b>9</b>
<b>I. Análisis físico-químicos .....</b>	<b>9</b>
Aguas de consumo .....	9
Aguas continentales no tratadas.....	11
Aguas residuales.....	13

## RADIATIVIDAD AMBIENTAL

ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO	CÓDIGO
<b>Aguas de consumo y aguas continentales</b>		
Actividad alfa total ( $\alpha$ ) por coprecipitación y contador proporcional ( $\geq 0,005$ Bq/l)	P-MA-RA-1005 Método interno basado en: ISO 10704	A
Actividad alfa total ( $\alpha$ ) por evaporación y contador proporcional ( $\geq 0,01$ Bq/l)		
Actividad beta total ( $\beta$ ) por evaporación y contador proporcional ( $\geq 0,02$ Bq/l)	P-MA-RA-1006 Método interno basado en: ISO 10704	A
Actividad beta resto ( $\beta_r$ ) por evaporación y contador proporcional ( $\geq 0,02$ Bq/l)	P-MA-RA-1007 Método interno basado en: ISO 10704 UNE 73340-2	A
Actividad de isótopos de Estroncio por contador proporcional $^{89}\text{Sr}$ , $^{90}\text{Sr}$ ( $\geq 0,05$ Bq/l)	P-MA-RA-1021 Método interno basado en: ISO 13160	A
Actividad de Plomo 210 por contador proporcional $^{210}\text{Pb}$ ( $\geq 0,001$ Bq/l)	P-MA-RA-1017 Método interno basado en: EPA 909.0	A
Actividad de isótopos de Radio por contador proporcional $^{224}\text{Ra}$ , $^{226}\text{Ra}$ ( $\geq 0,0005$ Bq/l)	P-MA-RA-1016 Método interno basado en: SM 7500-Ra	A
Actividad de isótopos de Uranio, Torio, Americio y Plutonio ( $^{238}\text{U}$ , $^{235}\text{U}$ , $^{234}\text{U}$ , $^{232}\text{Th}$ , $^{230}\text{Th}$ , $^{241}\text{Am}$ , $^{238}\text{Pu}$ , $^{239+240}\text{Pu}$ , $^{244}\text{Cm}$ ) por espectrometría alfa ( $\geq 0,0001$ Bq/l)	P-MA-RA-1018 Método interno basado en: ISO 13166, ISO 13167, UNE 73340-1	A
Actividad de Torio 230 por espectrometría alfa $^{230}\text{Th}$ ( $\geq 0,0004$ Bq/l)	P-MA-RA-1010 Método interno basado en: DID 24.18 CSN	A
Actividad de isótopos de Polonio y Plomo por espectrometría alfa $^{210}\text{Po}$ , $^{210}\text{Pb}$ ( $\geq 0,0001$ Bq/l)	P-MA-RA-1019 Método interno basado en: ISO 13161	A
Actividad de isótopos de Uranio por espectrometría alfa $^{234}\text{U}$ , $^{235}\text{U}$ , $^{238}\text{U}$ ( $\geq 0,0003$ Bq/l)	P-MA-RA-1009 Método interno basado en: ISO 13166	A
Actividad de isótopos de Uranio por espectroscopía de plasma de acoplamiento inductivo (ICP/MS) $^{238}\text{U}$ $\geq 3,70E-05$ Bq/l $^{235}\text{U}$ $\geq 1,80E-06$ Bq/l $^{234}\text{U}$ $\geq 1,80E-03$ Bq/l	P-MA-0102 Método interno basado en: UNE-EN ISO 17294-2	A
Actividad de Carbono 14 por centelleo líquido $^{14}\text{C}$ ( $\geq 10$ Bq/l)	P-MA-RA-1024 Método interno basado en: UNE-EN ISO 13162	A
Actividad de Hierro 55 por centelleo líquido $^{55}\text{Fe}$ ( $\geq 0,05$ Bq/l)	P-MA-RA-1026 Método interno basado en: UNE-EN ISO 22515	A
Actividad de Níquel 63 por centelleo líquido $^{63}\text{Ni}$ ( $\geq 0,05$ Bq/l)	P-MA-RA-1027 Método interno basado en: ISO 23655-1	A

ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO	CÓDIGO
<b>Aguas de consumo y aguas continentales</b>		
Actividad de Radio 226 por centelleo líquido $^{226}\text{Ra}$ ( $\geq 2 \text{ Bq/l}$ )	P-MA-RA-1025 Método interno basado en: UNE-EN ISO 13164-4	A
Actividad de Radón 222 por centelleo líquido $^{222}\text{Rn}$ ( $\geq 2 \text{ Bq/l}$ )		
Actividad de Tritio por centelleo líquido $^3\text{H}$ ( $\geq 10 \text{ Bq/l}$ )	P-MA-RA-1024 Método interno basado en: UNE-EN ISO 9698	A
Actividad de emisores gamma (*) por espectrometría gamma (*) <i>Radionucleidos emisores gamma en el intervalo energético comprendido entre 40 y 1486 Kev.</i>	P-MA-RA-1013 Método interno basado en: ISO 20042	A

ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO	CÓDIGO
<b>Suelos y sedimentos</b>		
Actividad alfa total ( $\alpha$ ) mediante contador proporcional ( $\geq 75 \text{ Bq/kg}$ )	P-MA-RA-1005 P-MA-RA-1001 Método interno basado en: ISO 10704	A
Actividad beta total ( $\beta$ ) mediante contador proporcional ( $\geq 75 \text{ Bq/kg}$ )	P-MA-RA-1006 P-MA-RA-1001 Método interno basado en: ISO 10704	A
Actividad de isótopos de Estroncio por contador proporcional $^{89}\text{Sr}$ , $^{90}\text{Sr}$ ( $\geq 3 \text{ Bq/kg}$ )	P-MA-RA-1021 P-MA-RA-1001 Método interno basado en: ISO 13160	A
Actividad de Plomo 210 por contador proporcional $^{210}\text{Pb}$ ( $\geq 1 \text{ Bq/kg}$ )	P-MA-RA-1017 P-MA-RA-1001 Método interno basado en: EPA 909.0	A
Actividad de isótopos de Radio por contador proporcional $^{224}\text{Ra}$ , $^{226}\text{Ra}$ ( $\geq 1 \text{ Bq/kg}$ )	P-MA-RA-1016 P-MA-RA-1001 Método interno basado en: SM 7500-Ra	A
Actividad de isótopos de Uranio (lixiviado y/o total) por espectrometría alfa $^{234}\text{U}$ , $^{238}\text{U}$ ( $\geq 0,2 \text{ Bq/kg}$ ) $^{235}\text{U}$ ( $\geq 0,25 \text{ Bq/kg}$ )	P-MA-RA-1009 P-MA-RA-1001 Métodos internos basados en: ISO 13166	A
Isótopos de Uranio (lixiviado y/o total) por espectroscopía de plasma de acoplamiento inductivo (ICP/MS) $^{238}\text{U}$ $\geq 1,85\text{E-}04 \text{ Bq/kg}$ - $1,50\text{E+}01 \text{ ng/kg}$ $^{235}\text{U}$ $\geq 9,00\text{E-}06 \text{ Bq/kg}$ - $1,00\text{E-}01 \text{ ng/kg}$ $^{234}\text{U}$ $\geq 9,00\text{E-}03 \text{ Bq/kg}$ - $4,00\text{E-}02 \text{ ng/kg}$	P-MA-0102 P-MA-RA-1001 Método interno basado en: ISO 13166 UNE-EN ISO 17294-2	A
Actividad de Hierro 55 por centelleo líquido $^{55}\text{Fe}$ ( $\geq 10 \text{ Bq/kg}$ )	P-MA-RA-1026 Método interno basado en: UNE-EN ISO 22515	A
Actividad de Níquel 63 por centelleo líquido $^{63}\text{Ni}$ ( $\geq 10 \text{ Bq/kg}$ )	P-MA-RA-1027 Método interno basado en: ISO 23655-1	A

ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO	CÓDIGO
<b>Biota y leche</b>		
Actividad alfa total ( $\alpha$ ) mediante contador proporcional <i>Biota</i> ( $\geq 1$ Bq/kg) <i>Leche</i> ( $\geq 1$ Bq/L)	P-MA-RA-1005 P-MA-RA-1001 Método interno basado en: ISO 10704	A
Actividad beta total ( $\beta$ ) mediante contador proporcional <i>Biota</i> ( $\geq 3$ Bq/kg) <i>Leche</i> ( $\geq 1$ Bq/l)	P-MA-RA-1006 P-MA-RA-1001 Método interno basado en: ISO 10704	A
Actividad de isótopos de Estroncio por contador proporcional <i>Biota</i> $^{89}\text{Sr}$ , $^{90}\text{Sr}$ ( $\geq 0,2$ Bq/kg) <i>Leche</i> $^{89}\text{Sr}$ , $^{90}\text{Sr}$ ( $\geq 0,2$ Bq/l)	P-MA-RA-1021 P-MA-RA-1001 Método interno basado en: ISO 13160	A
Actividad de Plomo 210 por contador proporcional <i>Biota</i> : $^{210}\text{Pb}$ ( $\geq 0,03$ Bq/kg) <i>Leche</i> : $^{210}\text{Pb}$ ( $\geq 0,03$ Bq/l)	P-MA-RA-1017 P-MA-RA-1001 Método interno basado en: EPA 909.0	A
Actividad de isótopos de Radio por contador proporcional <i>Biota</i> : $^{224}\text{Ra}$ , $^{226}\text{Ra}$ ( $\geq 0,005$ Bq/kg) <i>Leche</i> : $^{224}\text{Ra}$ , $^{226}\text{Ra}$ ( $\geq 0,005$ Bq/l)	P-MA-RA-1016 P-MA-RA-1001 Método interno basado en: SM 7500-Ra	A
Actividad de isótopos de Uranio, Torio, Americio, Plutonio y Curio ( $^{238}\text{U}$ , $^{235}\text{U}$ , $^{234}\text{U}$ , $^{232}\text{Th}$ , $^{230}\text{Th}$ , $^{241}\text{Am}$ , $^{238}\text{Pu}$ , $^{239+240}\text{Pu}$ , $^{244}\text{Cm}$ ) por espectrometría alfa <i>Biota</i> ( $\geq 0,001$ Bq/kg) <i>Leche</i> ( $\geq 0,001$ Bq/L)	P-MA-RA-1018 P-MA-RA-1001 Método interno basado en: ISO 13166 ISO 13167 UNE 73340-1	A
Actividad de isótopos de Polonio y Plomo por espectrometría alfa <i>Biota</i> $^{210}\text{Po}$ , $^{210}\text{Pb}$ ( $\geq 0,001$ Bq/kg) <i>Leche</i> $^{210}\text{Po}$ , $^{210}\text{Pb}$ ( $\geq 0,001$ Bq/l)	P-MA-RA-1019 P-MA-RA-1001 Método interno basado en: ISO 13161	A
Actividad de isótopos de Uranio por espectrometría alfa <i>Biota</i> : $^{234}\text{U}$ , $^{235}\text{U}$ , $^{238}\text{U}$ ( $\geq 0,005$ Bq/kg) <i>Leche</i> : $^{234}\text{U}$ , $^{235}\text{U}$ , $^{238}\text{U}$ ( $\geq 0,005$ Bq/l)	P-MA-RA-1009 P-MA-RA-1001 Métodos internos basados en: ISO 13166	A
Isótopos de Uranio por espectroscopía de plasma de acoplamiento inductivo (ICP/MS) <i>Biota</i> : ( $^{238}\text{U}$ $\geq 1,85\text{E-}06$ Bq/kg - $\geq 1,50\text{E-}01$ ng/kg) ( $^{235}\text{U}$ $\geq 9,00\text{E-}08$ Bq/kg - $\geq 1,00\text{E-}03$ ng/kg) ( $^{234}\text{U}$ $\geq 9,00\text{E-}05$ Bq/kg - $\geq 4,00\text{E-}04$ ng/kg) <i>Leche</i> : ( $^{238}\text{U}$ $\geq 1,85\text{E-}06$ Bq/l - $\geq 1,50\text{E-}01$ ng/l) ( $^{235}\text{U}$ $\geq 9,00\text{E-}08$ Bq/l - $\geq 1,00\text{E-}03$ ng/l) ( $^{234}\text{U}$ $\geq 9,00\text{E-}05$ Bq/l - $\geq 4,00\text{E-}04$ ng/l)	P-MA-0102 P-MA-RA-1001 P-MA-RA-1009 P-MA-RA-1018 Método interno basado en: UNE-EN ISO 17294-2 ISO 13166	A
Actividad de Hierro 55 por centelleo líquido <i>Biota</i> $^{55}\text{Fe}$ ( $\geq 0,5$ Bq/kg) <i>Leche</i> $^{55}\text{Fe}$ ( $\geq 0,5$ Bq/l)	P-MA-RA-1026 Método interno basado en: UNE-EN ISO 22515	A
Actividad de Níquel 63 por centelleo líquido <i>Biota</i> $^{63}\text{Ni}$ ( $\geq 0,5$ Bq/kg) <i>Leche</i> $^{63}\text{Ni}$ ( $\geq 0,5$ Bq/l)	P-MA-RA-1027 Método interno basado en: ISO 23655-1	A

ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO	CÓDIGO
<b>Biota y leche</b>		
Actividad de emisores gamma (*) por espectrometría gamma (*) Radionucleidos emisores gamma en el intervalo energético comprendido entre 40 y 1486 Kev.	P-MA-RA-1013 P-MA-RA-1001 Métodos internos basados en: ISO 20042	A

ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO	CÓDIGO
<b>Filtros de captación atmosférica</b>		
Actividad alfa total ( $\alpha$ ) mediante contador proporcional ( $\geq 0,003$ Bq/filtro)	P-MA-RA-1005 P-MA-RA-1001 Método interno basado en: ISO 10704	A
Actividad beta total ( $\beta$ ) mediante contador proporcional ( $\geq 0,004$ Bq/filtro)	P-MA-RA-1006 P-MA-RA-1001 Método interno basado en: ISO 10704	A
Actividad de isótopos de Radio por contador proporcional $^{224}\text{Ra}$ , $^{226}\text{Ra}$ ( $\geq 0,0005$ Bq/filtro)	P-MA-RA-1016 P-MA-RA-1001 Método interno basado en: SM 7500-Ra	A
Actividad de Plomo 210 por contador proporcional $^{210}\text{Pb}$ ( $\geq 0,003$ Bq/filtro)	P-MA-RA-1017 P-MA-RA-1001 Método interno basado en: EPA 909.0	A
Actividad de isótopos de Estroncio por contador proporcional $^{89}\text{Sr}$ , $^{90}\text{Sr}$ ( $\geq 0,05$ Bq/filtro)	P-MA-RA-1021 P-MA-RA-1001 Método interno basado en: ISO 13160	A
Actividad de isótopos de Uranio por espectrometría alfa $^{234}\text{U}$ , $^{235}\text{U}$ , $^{238}\text{U}$ ( $\geq 0,0003$ Bq/filtro)	P-MA-RA-1009 P-MA-RA-1001 Métodos internos basados en: ISO 13166	A
Isótopos de Uranio por espectroscopía de plasma de acoplamiento inductivo (ICP/MS) ( $^{238}\text{U} \geq 1,85E-06$ Bq/filtro - $\geq 1,50E-01$ ng/filtro) ( $^{235}\text{U} \geq 9,00E-08$ Bq/filtro - $\geq 1,00E-03$ ng/filtro) ( $^{234}\text{U} \geq 9,00E-05$ Bq/filtro - $\geq 4,00E-04$ ng/filtro)	P-MA-0102 P-MA-RA-1001 Método interno basado en: UNE-EN ISO 17294-2	A
Actividad de emisores gamma (*) por espectrometría gamma (*) Radionucleidos emisores gamma en el intervalo energético comprendido entre 40 y 1486 Kev	P-MA-RA-1013 P-MA-RA-1001 Métodos internos basados en: ISO 20042	A

ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO	CÓDIGO
<b>Material de construcción, residuos textiles, plásticos y lixiviados metálicos</b>		
Actividad de isótopos de Uranio por espectrometría alfa  Materiales construcción $^{234}\text{U}$ ( $\geq 0,20$ Bq/kg) $^{235}\text{U}$ ( $\geq 0,25$ Bq/kg) $^{238}\text{U}$ ( $\geq 0,20$ Bq/kg)  Residuos textiles y plásticos $^{234}\text{U}$ , $^{235}\text{U}$ , $^{238}\text{U}$ ( $\geq 0,1$ Bq/kg)  Lixiviados metálicos $^{234}\text{U}$ , $^{235}\text{U}$ , $^{238}\text{U}$ ( $\geq 0,5$ Bq/kg)	P-MA-RA-1008 P-MA-RA-1009 P-MA-RA-1001 Métodos internos basados en: ISO 13166	A
Isótopos de Uranio por espectroscopía de plasma de acoplamiento inductivo (ICP/MS)  $(^{238}\text{U} \geq 1,85\text{E-}04 \text{ Bq/kg} - 1,50\text{E+}01 \text{ ng/kg})$ $(^{235}\text{U} \geq 9,00\text{E-}06 \text{ Bq/kg} - 1,00\text{E-}01 \text{ ng/kg})$ $(^{234}\text{U} \geq 9,00\text{E-}03 \text{ Bq/kg} - 4,00\text{E-}02 \text{ ng/kg})$	P-MA-0102 P-MA-RA-1008 P-MA-RA-1009 P-MA-RA-1001 Método interno basado en: UNE-EN ISO 17294-2 ISO 13166	A
Actividad de emisores gamma (*) por espectrometría gamma (*) Radionucleidos emisores gamma en el intervalo energético comprendido entre 40 y 1486 KeV	P-MA-RA-1013 P-MA-RA-1001 Métodos internos basados en: ISO 20042	A

## DOSIMETRÍA

### I. Dosimetría personal externa

ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO	CÓDIGO
<b>Dosímetro termoluminiscente personal y de abdomen</b>		
Equivalente de dosis personal ( $H_p(d)$ ) (0,05 mSv - 1 Sv)	P-PR-0213 Método interno basado en: UNE-EN IEC 62387	A

### II. Dosimetría personal interna. Asignación de dosis

ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO	CÓDIGO
<b>Organismo humano</b>		
Asignación de dosis efectiva comprometida E (50) debida a incorporación de radionucleidos en base a los resultados obtenidos por métodos indirectos (*) de determinación de radionucleidos en el organismo humano  (*) Ver parte III	P-PR-0102 Método interno basado en: ISO 27048	A

### III. Dosimetría personal interna. Métodos indirectos de incorporación de radionucleidos en organismo humano

ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO	CÓDIGO
<b>Muestras biológicas de origen humano: Orina</b>		
Creatinina por espectrofotometría UV ( $\geq 1$ mg/dl)	P-MA-0103 Método interno basado en: Kit comercial (*) (Método de Jaffé)	A
Uranio por fosforescencia inducida por láser (KPA) ( $\geq 0,1$ $\mu$ g/l)	P-MA-0054 Método interno basado en: ASTM D5174	A
Uranio 238 por espectroscopía de plasma de acoplamiento inductivo (ICP/MS) ( $^{238}\text{U} \geq 0,02$ $\mu$ g/l)	P-MA-0102 Método interno basado en: ASTM C1844	A
Isótopos de Uranio por espectroscopía de plasma de acoplamiento inductivo (ICP/MS)  Medida directa: ( $^{235}\text{U} \geq 20$ ng/l - $1,60\text{E}-03$ Bq/l) ( $^{234}\text{U} \geq 0,16$ ng/l - $3,70\text{E}-02$ Bq/l)  Con radioquímica: ( $^{238}\text{U} \geq 0,005$ ng/l - $6,20\text{E}-08$ Bq/l) ( $^{235}\text{U} \geq 0,00003$ ng/l - $3,00\text{E}-09$ Bq/l) ( $^{234}\text{U} \geq 0,00001$ ng/l - $3,00\text{E}-06$ Bq/l)	P-MA-0102 P-MA-RA-1018 Método interno basado en: ASTM C1844 ISO 13166	A
Actividad de isótopos de Uranio, Torio, Americio, Plutonio y Curio ( $^{238}\text{U}$ , $^{235}\text{U}$ , $^{234}\text{U}$ , $^{232}\text{Th}$ , $^{230}\text{Th}$ , $^{241}\text{Am}$ , $^{238}\text{Pu}$ , $^{239+240}\text{Pu}$ , $^{244}\text{Cm}$ ) por espectrometría alfa ( $\geq 0,0001$ Bq/l)	P-MA-RA-1018 P-MA-RA-1001 Método interno basado en: ISO 13166, ISO 13167, UNE 73340-1	A
Actividad de isótopos de Polonio y Plomo por espectrometría alfa $^{210}\text{Po}$ , $^{210}\text{Pb}$ ( $\geq 0,0001$ Bq/l)	P-MA-RA-1019 Método interno basado en: ISO 13161	A
Actividad de isótopos de Estroncio por contador proporcional $^{89}\text{Sr}$ , $^{90}\text{Sr}$ ( $\geq 0,05$ Bq/l)	P-MA-RA-1021 Método interno basado en: ISO 13160	A
Actividad de Plomo 210 por contador proporcional $^{210}\text{Pb}$ ( $\geq 0,001$ Bq/l)	P-MA-RA-1017 Método interno basado en: EPA 909.0	A
Actividad de isótopos de Radio por contador proporcional $^{224}\text{Ra}$ , $^{226}\text{Ra}$ ( $\geq 0,0005$ Bq/l)	P-MA-RA-1016 Método interno basado en: SM 7500-Ra	A
Actividad de Carbono 14 por centelleo líquido $^{14}\text{C}$ ( $\geq 10$ Bq/l)	P-MA-RA-1024 Método interno basado en: UNE-EN ISO 13162	A

(\*) La información sobre el kit concreto usado está disponible en el laboratorio.

ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO	CÓDIGO
<b>Muestras biológicas de origen humano: Orina</b>		
Actividad de Hierro 55 por centelleo líquido $^{55}\text{Fe}$ ( $\geq 0,05$ Bq/l)	P-MA-RA-1026 Método interno basado en: UNE-EN ISO 22515	A
Actividad de Níquel 63 por centelleo líquido $^{63}\text{Ni}$ ( $\geq 0,05$ Bq/l)	P-MA-RA-1027 Método interno basado en: ISO 23655-1	A
Actividad de Tritio por centelleo líquido $^3\text{H}$ ( $\geq 10$ Bq/l)	P-MA-RA-1024 Método interno basado en: UNE-EN ISO 9698	A
Actividad de emisores gamma (*) por espectrometría gamma con detector de germanio (*) Radionucleidos emisores gamma en el intervalo energético comprendido entre 40 y 1486 Kev.	P-MA-RA-1013 P-MA-RA-1001 Método interno basado en: ISO 20042	A

ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO	CÓDIGO
<b>Muestras biológicas de origen humano: Heces</b>		
Isótopos de Uranio por espectroscopía de plasma de acoplamiento inductivo (ICP/MS) $^{238}\text{U}$ $\geq 0,15$ ng/kg - $1,85E-06$ Bq/kg) $^{235}\text{U}$ $\geq 0,001$ ng/kg - $9,00E-08$ Bq/kg) $^{234}\text{U}$ $\geq 0,0004$ ng/kg - $9,00E-05$ Bq/kg)	P-MA-0102 P-MA-RA-1001 P-MA-RA-1009 P-MA-RA-1018 Método interno basado en: ASTM C1844 ISO 13166	A
Actividad de isótopos de Uranio, Torio, Americio, Plutonio y Curio ( $^{238}\text{U}$ , $^{235}\text{U}$ , $^{234}\text{U}$ , $^{232}\text{Th}$ , $^{230}\text{Th}$ , $^{241}\text{Am}$ , $^{238}\text{Pu}$ , $^{239+240}\text{Pu}$ , $^{244}\text{Cm}$ ) por espectrometría alfa ( $\geq 0,001$ Bq/kg)	P-MA-RA-1018 P-MA-RA-1001 Método interno basado en: ISO 13166, ISO 13167, UNE 73340-1	A
Actividad de isótopos de Polonio y Plomo por espectrometría alfa $^{210}\text{Po}$ , $^{210}\text{Pb}$ ( $\geq 0,001$ Bq/kg)	P-MA-RA-1019 P-MA-RA-1001 Método interno basado en: ISO 13161	A
Actividad de isótopos de Radio por contador proporcional $^{224}\text{Ra}$ , $^{226}\text{Ra}$ ( $\geq 0,005$ Bq/kg)	P-MA-RA-1016 P-MA-RA-1001 Método interno basado en: SM 7500-Ra	A
Actividad de Plomo 210 por contador proporcional $^{210}\text{Pb}$ ( $\geq 0,03$ Bq/kg)	P-MA-RA-1017 P-MA-RA-1001 Método interno basado en: EPA 909.0	A
Actividad de isótopos de Estroncio por contador proporcional $^{89}\text{Sr}$ , $^{90}\text{Sr}$ ( $\geq 0,2$ Bq/kg)	P-MA-RA-1021 P-MA-RA-1001 Método interno basado en: ISO 13160	A
Actividad de Hierro 55 por centelleo líquido $^{55}\text{Fe}$ ( $\geq 0,5$ Bq/kg)	P-MA-RA-1026 Método interno basado en: UNE-EN ISO 22515	A

ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO	CÓDIGO
<b>Muestras biológicas de origen humano: Heces</b>		
Actividad de Níquel 63 por centelleo líquido <sup>63</sup> Ni ( $\geq 0,5$ Bq/kg)	P-MA-RA-1027 Método interno basado en: ISO 23655-1	A

#### IV. Dosimetría ambiental

ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO	CÓDIGO
<b>Dosímetro termoluminiscente ambiental</b>		
Equivalente de dosis ambiental (H*(10)) (0,05 mSv - 1 Sv)	P-PR-0213 Método interno basado en: UNE-EN IEC 62387	A

### MUESTRAS LÍQUIDAS

#### I. Análisis físico-químicos

ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO	CÓDIGO
<b>Aguas de consumo</b>		
pH (2 -12 uds. pH)	P-MA-0001 Método interno basado en: SM 4500-H+ B	A
Conductividad (30 $\mu$ S/cm-112 mS/cm)	P-MA-0003 Método interno basado en: UNE-EN 27888	A
Turbidez (0,2 - 80 UNF)	P-MA-0004 Método interno basado en: SM 2130 B	A
Sólidos en suspensión ( $\geq 5$ mg/l)	P-MA-0005 Método interno basado en: UNE-EN 872	A
Alcalinidad por titulación volumétrica ( $\geq 10$ mg CaCO <sub>3</sub> /l)	P-MA-0007 Método interno basado en: UNE-EN ISO 9963-1	A
Dureza por titulación volumétrica ( $\geq 2$ °F)	P-MA-0006 Método interno basado en: SM 2340 C	A
Oxidabilidad por titulación volumétrica ( $\geq 0,5$ mg/l)	P-MA-0012 Método interno basado en: UNE-EN ISO 8467	A
Amonio por espectrofotometría UV-VIS ( $\geq 0,13$ mg/l)	P-MA-0020 Método interno basado en: ASTM D1426	A
Amonio por espectrofotometría UV-VIS ( $\geq 0,1$ mg/l)	P-MA-0068 Método interno basado en: SM 4500-NH <sub>3</sub> F	A

ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO	CÓDIGO
<b>Aguas de consumo</b>		
Cianuros libres por espectrofotometría UV-VIS ( $\geq 0,01$ mg/l)	P-MA-0024 Método interno basado en: EPA 335.2	A
Cloro libre, total y combinado por espectrofotometría UV-VIS ( $\geq 0,2$ mg/l)	P-MA-0025 Método interno basado en: UNE-EN ISO 7393-2	A
Color por espectrofotometría UV-VIS ( $\geq 1$ mg/l)	P-MA-0002 Método interno basado en: SM 2120 C	A
Nitratos por espectrofotometría UV-VIS ( $\geq 1$ mg/l)	P-MA-0021 Método interno basado en: ISO 7890-3	A
Nitritos por espectrofotometría UV-VIS ( $\geq 0,03$ mg/l)	P-MA-0053 Método interno basado en: Orden del 1 de julio de 1987 Apdo.19	A
Sulfatos por espectrofotometría UV-VIS ( $\geq 5$ mg/l)	P-MA-0017 Método interno basado en: SM 4500-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> E	A
Sulfatos por espectrofotometría UV-VIS ( $\geq 20$ mg/l)	P-MA-0017 Método interno basado en: EPA 375.4	A
Uranio por fluorimetría ( $\geq 4$ µg/l)	P-MA-0029 Método interno basado en: EPA 908.1	A
Arsénico por espectrofotometría de absorción atómica con generación de hidruros ( $\geq 2$ µg/l)	P-MA-0036 Método interno basado en: SM 3114-C	A
Selenio por espectrofotometría de absorción atómica con generación de hidruros ( $\geq 2$ µg/l)	P-MA-0037 Método interno basado en: SM 3114-C	A
Metales por espectroscopía de plasma de acoplamiento inductivo (ICP/MS) Aluminio ( $\geq 10$ µg/l) Hierro ( $\geq 20$ µg/l) Antimonio ( $\geq 2$ µg/l) Magnesio ( $\geq 1$ mg/l) Arsénico ( $\geq 2$ µg/l) Manganeso ( $\geq 4$ µg/l) Bario ( $\geq 10$ µg/l) Níquel ( $\geq 4$ µg/l) Boro ( $\geq 20$ µg/l) Plomo ( $\geq 1$ µg/l) Cadmio ( $\geq 1$ µg/l) Potasio ( $\geq 1$ mg/l) Calcio ( $\geq 1$ mg/l) Selenio ( $\geq 4$ µg/l) Cobre ( $\geq 4$ µg/l) Sodio ( $\geq 3$ mg/l) Cromo ( $\geq 4$ µg/l) Zinc ( $\geq 10$ µg/l)	P-OSA-ES-405 Método interno basado en: UNE-EN ISO 17294-2	A
Isótopos de Uranio por espectroscopía de plasma de acoplamiento inductivo (ICP/MS) ( <sup>238</sup> U $\geq 3$ ng/l) ( <sup>235</sup> U $\geq 0,02$ ng/l) ( <sup>234</sup> U $\geq 0,008$ ng/l)	P-MA-0102 Método interno basado en: UNE-EN ISO 17294-2	A
Aniones por cromatografía iónica Cloruros ( $\geq 2$ mg/l) Nitratos ( $\geq 0,5$ mg/l) Fluoruros ( $\geq 0,05$ mg/l) Nitritos ( $\geq 0,02$ mg/l) Fosfatos ( $\geq 0,5$ mg/l) Sulfatos ( $\geq 2$ mg/l)	P-MA-0100 Método interno basado en: UNE-EN ISO 10304-1	A

ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO	CÓDIGO
<b>Aguas de consumo</b>		
Cationes por cromatografía iónica Amonio ( $\geq 0,1$ mg/l) Calcio ( $\geq 5$ mg/l) Magnesio ( $\geq 2$ mg/l) Potasio ( $\geq 2,0$ mg/l) Sodio ( $\geq 5$ mg/l)	P-MA-0099 Método interno basado en: ISO 14911	A
Dureza por cálculo ICPMS ( $\geq 0,7$ °F) Cromatografía iónica ( $\geq 2,1$ °F)	P-MA-0069 Método interno basado en: SM 2340B	A

ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO	CÓDIGO
<b>Aguas continentales no tratadas</b>		
pH (2 - 12 uds. pH)	P-MA-0001 Método interno basado en: SM 4500-H+ B	A
Conductividad (30 $\mu$ S/cm - 112 mS/cm)	P-MA-0003 Método interno basado en: UNE-EN 27888	A
Turbidez (0,2 - 80 UNF)	P-MA-0004 Método interno basado en: SM 2130 B	A
Sólidos en suspensión ( $\geq 5$ mg/l)	P-MA-0005 Método interno basado en: UNE-EN 872	A
Alcalinidad por titulación volumétrica ( $\geq 10$ mg CaCO <sub>3</sub> /l)	P-MA-0007 Método interno basado en: UNE-EN ISO 9963-1	A
Dureza por titulación volumétrica ( $\geq 2$ °F)	P-MA-0006 Método interno basado en: SM 2340C	A
Oxidabilidad por titulación volumétrica ( $\geq 0,5$ mg/l)	P-MA-0012 Método interno basado en: UNE-EN ISO 8467	A
Amonio por electrometría ( $\geq 0,5$ mg/l)	P-MA-0065 Método interno basado en: SM 4500-NH <sub>3</sub> D	A
Amonio por espectrofotometría UV-VIS ( $\geq 0,13$ mg/l)	P-MA-0020 Método interno basado en: ASTM D1426	A
Amonio por espectrofotometría UV-VIS ( $\geq 0,1$ mg/l)	P-MA-0068 Método interno basado en: SM 4500-NH <sub>3</sub> F	A
Cianuros libres por espectrofotometría UV-VIS ( $\geq 0,01$ mg/l)	P-MA-0024 Método interno basado en: EPA 335.2	A
Color por espectrofotometría UV-VIS ( $\geq 1$ mg/l)	P-MA-0002 Método interno basado en: SM 2120 C	A

ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO	CÓDIGO
<b>Aguas continentales no tratadas</b>		
Demanda Química de Oxígeno (DQO) por espectrofotometría UV-VIS ( $\geq 15$ mg/l)	P-MA-0010 Método interno basado en: EPA 410.4	A
Fósforo total por espectrofotometría UV-VIS ( $\geq 0,1$ mg/l)	P-MA-0018 Método interno basado en: EPA 365.2	A
Nitratos por espectrofotometría UV-VIS ( $\geq 1$ mg/l)	P-MA-0021 Método interno basado en: ISO 7890-3	A
Nitritos por espectrofotometría UV-VIS ( $\geq 0,03$ mg/l)	P-MA-0053 Método interno basado en: Orden del 1 de julio de 1987 Apdo.19	A
Nitrógeno total por espectrofotometría UV-VIS ( $\geq 1$ mg/l)	P-MA-0045 Método interno basado en: ISO 11905-1	A
Uranio por fluorimetría ( $\geq 4$ $\mu$ g/l)	P-MA-0029 Método interno basado en: EPA 908.1	A
Sílice por espectrofotometría UV-VIS ( $\geq 0,3$ mg SiO <sub>2</sub> /l)	P-MA-0023 Método interno basado en: SM 4500-Si E	A
Sulfatos por espectrofotometría UV-VIS ( $\geq 5$ mg/l)	P-MA-0017 Método interno basado en: SM 4500- SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	A
Sulfatos por espectrofotometría UV-VIS ( $\geq 20$ mg/l)	P-MA-0017 Método interno basado en: EPA 375.4	A
Tensioactivos aniónicos por espectrofotometría UV-VIS ( $\geq 0,11$ mg SAAM /l)	P-MA-0028 Método interno basado en: SM 5540C	A
Potasio disuelto por espectrofotometría de emisión atómica de llama ( $\geq 0,5$ mg/l)	P-MA-0050 Método interno basado en: SM 3500-K B	A
Uranio por fosforescencia inducida por láser (KPA) ( $\geq 0,1$ $\mu$ g/l)	P-MA-0054 Método interno basado en: ASTM D5174	A
Arsénico disuelto por espectrofotometría de absorción atómica con generación de hidruros ( $\geq 2$ $\mu$ g/l)	P-MA-0036 Método interno basado en: SM 3114-C	A
Selenio total y disuelto por espectrofotometría de absorción atómica con generación de hidruros ( $\geq 2$ $\mu$ g/l)	P-MA-0037 Método interno basado en: SM 3114-C	A

ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO	CÓDIGO
<b>Aguas continentales no tratadas</b>		
Metales disueltos por espectroscopía de plasma de acoplamiento inductivo (ICP/MS) Aluminio ( $\geq 10 \mu\text{g/l}$ )      Litio ( $\geq 4 \mu\text{g/l}$ ) Arsénico ( $\geq 4 \mu\text{g/l}$ )      Magnesio ( $\geq 1 \text{mg/l}$ ) Bario ( $\geq 10 \mu\text{g/l}$ )      Manganeso ( $\geq 4 \mu\text{g/l}$ ) Berilio ( $\geq 4 \mu\text{g/l}$ )      Molibdeno ( $\geq 4 \mu\text{g/l}$ ) Boro ( $\geq 20 \mu\text{g/l}$ )      Níquel ( $\geq 4 \mu\text{g/l}$ ) Cadmio ( $\geq 4 \mu\text{g/l}$ )      Plata ( $\geq 4 \mu\text{g/l}$ ) Calcio ( $\geq 1 \text{mg/l}$ )      Plomo ( $\geq 4 \mu\text{g/l}$ ) Cobalto ( $\geq 4 \mu\text{g/l}$ )      Potasio ( $\geq 1 \text{mg/l}$ ) Cobre ( $\geq 4 \mu\text{g/l}$ )      Selenio ( $\geq 4 \mu\text{g/l}$ ) Cromo ( $\geq 4 \mu\text{g/l}$ )      Sodio ( $\geq 1 \text{mg/l}$ ) Estaño ( $\geq 4 \mu\text{g/l}$ )      Titanio ( $\geq 4 \mu\text{g/l}$ ) Estroncio ( $\geq 4 \mu\text{g/l}$ )      Vanadio ( $\geq 4 \mu\text{g/l}$ ) Hierro ( $\geq 20 \mu\text{g/l}$ )      Zinc ( $\geq 10 \mu\text{g/l}$ )	P-OSA-ES-405 Método interno basado en: UNE-EN ISO 17294-2	A
Isótopos de Uranio por espectroscopía de plasma de acoplamiento inductivo (ICP/MS) ( $^{238}\text{U} \geq 3 \text{ng/l}$ ) ( $^{235}\text{U} \geq 0,02 \text{ng/l}$ ) ( $^{234}\text{U} \geq 0,008 \text{ng/l}$ )	P-MA-0102 Método interno basado en: UNE-EN ISO 17294-2	A
Aniones por cromatografía iónica Cloruros ( $\geq 2 \text{mg/l}$ )      Nitratos ( $\geq 0,5 \text{mg/l}$ ) Fluoruros ( $\geq 0,05 \text{mg/l}$ )      Nitritos ( $\geq 0,02 \text{mg/l}$ ) Fosfatos ( $\geq 0,5 \text{mg/l}$ )      Sulfatos ( $\geq 2 \text{mg/l}$ )	P-MA-0100 Método interno basado en: UNE-EN ISO 10304-1	A
Cationes por cromatografía iónica Amonio ( $\geq 0,1 \text{mg/l}$ ) Calcio ( $\geq 5 \text{mg/l}$ ) Magnesio ( $\geq 2 \text{mg/l}$ ) Potasio ( $\geq 2,0 \text{mg/l}$ ) Sodio ( $\geq 5 \text{mg/l}$ )	P-MA-0099 Método interno basado en: ISO 14911	A
Dureza por cálculo ICPMS ( $\geq 0,7 \text{°F}$ ) Cromatografía iónica ( $\geq 2,1 \text{°F}$ )	P-MA-0069 Método interno basado en: SM 2340 B	A

ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO	CÓDIGO
<b>Aguas residuales</b>		
pH (2 - 12 uds. de pH)	P-MA-0001 Método interno basado en: SM 4500-H+ B	A
Conductividad (30 $\mu\text{S/cm}$ - 112 $\text{mS/cm}$ )	P-MA-0003 Método interno basado en: UNE-EN 27888	A
Sólidos en suspensión ( $\geq 5 \text{mg/l}$ )	P-MA-0005 Método interno basado en: UNE-EN 872	A
Dureza por titulación volumétrica ( $\geq 2 \text{°F}$ )	P-MA-0006 Método interno basado en: SM 2340 C	A

ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO	CÓDIGO
<b>Aguas residuales</b>		
Amonio por electrometría ( $\geq 1$ mg/l)	P-MA-0065 Método interno basado en: SM 4500-NH <sub>3</sub> D	A
Amonio por espectrofotometría UV-VIS ( $\geq 1$ mg/l)	P-MA-0068 Método interno basado en: SM 4500-NH <sub>3</sub> F	A
Cianuros libres por espectrofotometría UV-VIS ( $\geq 0,01$ mg/l)	P-MA-0024 Método interno basado en: EPA 335.2	A
Demanda Química de Oxígeno (DQO) por espectrofotometría UV-VIS ( $\geq 15$ mg/l)	P-MA-0010 Método interno basado en: EPA 410.4	A
Fósforo total por espectrofotometría UV-VIS ( $\geq 0,1$ mg/l)	P-MA-0018 Método interno basado en: EPA 356.2+3	A
Nitratos por espectrofotometría UV-VIS ( $\geq 1$ mg/l)	P-MA-0021 Método interno basado en: ISO 7890-3	A
Nitrógeno total por espectrofotometría UV-VIS ( $\geq 1$ mg/l)	P-MA-0045 Método interno basado en: ISO 11905-1	A
Sulfatos por espectrofotometría UV-VIS ( $\geq 5$ mg/l)	P-MA-0017 Método interno basado en: SM 4500-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> E	A
Sulfatos por espectrofotometría UV-VIS ( $\geq 20$ mg/l)	P-MA-0017 Método interno basado en: EPA 375.4	A
Tensioactivos aniónicos por espectrofotometría UV-VIS ( $\geq 0,11$ mgSAAM /l)	P-MA-0028 Método interno basado en: SM 5540 C	A
Uranio por fluorimetría ( $\geq 4$ µg/l)	P-MA-0029 Método interno basado en: EPA 908.1	A
Amonio por cromatografía iónica ( $\geq 0,5$ mg/l)	P-MA-0099 Método interno basado en: ISO 14911	A

Un método interno se considera que está basado en métodos normalizados cuando su validez y su adecuación al uso se han demostrado por referencia a dicho método normalizado y en ningún caso implica que ENAC considere que ambos métodos sean equivalentes. Para más información recomendamos consultar el Anexo I al CGA-ENAC-LEC.