



# **CIRCULAR DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL Y ECONOMÍA CIRCULAR SOBRE LA ACTUALIZACIÓN DE LA TABLA Nº25 DEL DOCUMENTO RECONOCIDO DRCS-03 SOBRE CONSTANTES TOXICOLÓGICAS DISPONIBLES PARA TPH**

## **ÍNDICE**

|   |          |
|---|----------|
| <b>1. OBJETO.....</b>   | <b>2</b> |
| <b>2. CAMBIOS ACAECIDOS EN LAS CONSTANTES TOXICOLÓGICAS PARA TPH.....</b> | <b>2</b> |
| <b>3. CONCLUSIONES.....</b>   | <b>2</b> |

## **ANEXO I ACTUALIZACIÓN DE LA TABLA Nº25 DEL DOCUMENTO RECONOCIDO DRCS-03 SOBRE CONSTANTES TOXICOLÓGICAS DISPONIBLES PARA TPH**



## **1. OBJETO**

El objeto de la presente circular es actualizar la tabla n.º 25 de valores toxicológicos disponibles para Hidrocarburos Totales del Petróleo (TPH) del Documento Reconocido DRSC-03 “Guía de evaluación de riesgos para salud humana en suelos potencialmente contaminados”.

## **2. CAMBIOS ACAECIDOS EN LAS CONSTANTES TOXICOLÓGICAS PARA TPH**

Desde la publicación del Documento Reconocido DRSC-03 se han producido numerosos cambios en las constantes toxicológicas empleadas en los análisis de riesgos. En el año 2022 las constantes toxicológicas para TPH del programa EPA-PPRTV sufrieron cambios significativos cuya aplicación en los Análisis Cuantitativo de Riesgos pueden llevar a una sobreestimación de los riesgos lo que ha llevado a plantear una metodología que permita una estimación del riesgo más realistas

## **3. CONCLUSIONES**

Se hace necesario clarificar las diferentes constantes EPA-PPRTV que es posible emplear en función de los resultados disponibles, actualizando de esta forma la información aportada por la tabla nº25 del DRCS-03.

El contenido de las tablas incluidas en el Anexo I representan la información toxicológica actualmente disponible. En la medida en que se publiquen constantes cancerígenas para compuestos no contemplados en dichas tablas, o se actualicen las constantes de los compuestos ya incluidos, sean o no cancerígenos, deberán ser tenidos en consideración. De forma similar, si se publican constantes toxicológicas no cancerígenas para compuestos individuales no contemplados en la tabla de la Opción 2 de detalle, siempre será posible incluir su análisis segregado del resto de la fracción.



## **ANEXO I**

### **ACTUALIZACIÓN DE LA TABLA Nº25 DEL DOCUMENTO RECONOCIDO DRCS-03 SOBRE CONSTANTES TOXICOLÓGICAS DISPONIBLES PARA TPH**

# ACTUALIZACIÓN DE LA TABLA N°25 DEL DOCUMENTO RECONOCIDO DRCS-03 SOBRE CONSTANTES TOXICOLÓGICAS DISPONIBLES PARA TPH

**Código de informe: Tabla toxicología TPH**

|              |                                 |   |            |
|--------------|---------------------------------|---|------------|
| FIRMADO POR  | CARMEN MORENO CASTRO            | 05/06/2024  | PÁGINA 1/6 |
|              | ANDRES JIMENEZ OCAÑA            |   |            |
| VERIFICACIÓN | Pk2jmZKKTLTQUZLDHNCZCGNFSQDKSB3 | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> |            |



# 1. Objeto

Es objeto del presente informe actualizar la tabla nº25 de valores toxicológicos disponibles para Hidrocarburos Totales del Petróleo (TPH) del Documento Reconocido DRCS-03 “Guía de evaluación de riesgos para salud humana en suelos potencialmente contaminados”.

El DRCS-03 señala que el analista de riesgos debe contrastar en las fuentes de referencia disponibles, y actualizar en su caso, los valores de las constantes toxicológicas de mayor uso que se ofrecen a título informativo en el documento, cuyas magnitudes son las vigentes en el momento de la publicación del documento.

Así no obstante, cabe indicar que las constantes toxicológicas para TPH del programa EPA-PPRTV (Provisional Peer-Reviewed Toxicity Values (PPRTV), recomendadas en el DRCS-03 para esta familia de parámetros en ausencia de valores en el programa EPA-IRIS (Integrated Risk Information System)<sup>1</sup>, han sufrido cambios significativos en septiembre de 2022 a partir de la actualización del siguiente informe toxicológico:

*“Provisional Peer-Reviewed Toxicity Values for Complex Mixtures of Aliphatic and Aromatic Hydrocarbons (various CASRNs)”. U.S. EPA Office of Research and Development Center for Public Health and Environmental Assessment. September 2022. Ref EPA/690/R-22/003F.*

En dicho documento se modifica la clasificación de las diferentes fracciones de TPH entre ligeras, medias y pesadas, particularmente para las fracciones aromáticas, para las cuales se acorta la fracción media y se ensancha la fracción pesada, con objeto de abarcar el conjunto de hidrocarburos aromáticos policíclicos, cuya toxicidad, particularmente por vía oral, se constata es equivalente para diferentes mezclas ensayadas y superior a lo previsto a nivel individual para algunas de las sustancias de la fracción.

También se revisan las constantes toxicológicas adoptadas para algunas fracciones debido a actualizaciones en la toxicología de ciertos compuestos que se adoptan como representativos de las mismas, y se plantean dos aproximaciones diferentes al análisis toxicológico de esta familia de compuestos, en función del grado de detalle del plan analítico llevado a cabo en la investigación de los emplazamientos, con un enfoque ligeramente diferente al adoptado en el informe toxicológico previo de 2009.

1 IRIS y PPRTV son programas desarrollados por el Centro de Salud Pública y Evaluación Ambiental de la Oficina de Investigación y Desarrollo de la US EPA, considerados por la misma en el primer y segundo nivel de jerarquía respectivamente (OSWER Directive 9285.7-53) de entre las fuentes toxicológicas a emplear en las evaluaciones de riesgo de su programa Superfund para la remediación de emplazamientos contaminados bajo la ley CERCLA.

|              |                                |   |            |
|--------------|--------------------------------|---|------------|
| FIRMADO POR  | CARMEN MORENO CASTRO           | 05/06/2024  | PÁGINA 2/6 |
|              | ANDRES JIMENEZ OCAÑA           |   |            |
| VERIFICACIÓN | Pk2jmZKKTLTQUZLDHNZCGNFSQDKSB3 | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> |            |



### Fracciones de TPH alifáticas /aromáticas EPA PPRTV 2009 y 2022

| Fracción analítica razonablemente equivalente | Fracción toxicológica EPA PPRTV 2009 | Fracción toxicológica EPA PPRTV 2022 |
|---|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Alifáticos >EC5-EC6                           | C5-C8<br>EC5-EC8                     | C5-C8<br>EC5-EC8                     |
| Alifáticos >EC6-EC8                           |                                      |                                      |
| Alifáticos >EC8-EC10                          | C9-C18<br>EC>8-EC16                  | C9-C18<br>EC>8-EC16                  |
| Alifáticos >EC10-EC12                         |                                      |                                      |
| Alifáticos >EC12-EC16                         |                                      |                                      |
| Alifáticos >EC16-EC21                         | C19-C32<br>EC>16-EC35                | C19-C32<br>EC>16-EC35                |
| Alifáticos >EC21-EC35                         |                                      |                                      |
| Aromáticos >EC5-EC7                           | C6-C8<br>EC6-EC<9                    | C6-C8<br>EC6-EC<9                    |
| Aromáticos >EC7-EC8                           |                                      |                                      |
| Aromáticos >EC8-EC10                          | C9-C16<br>EC9-EC<22                  | C9-C10<br>EC9-EC<11                  |
| Aromáticos >EC10-EC12                         |                                      | C10 – C32<br>EC11-EC35               |
| Aromáticos >EC12-EC16                         |                                      |                                      |
| Aromáticos >EC16-EC21                         |                                      |                                      |
| Aromáticos >EC21-EC35                         |                                      |                                      |
|   | C17-C32<br>EC22-EC35                 |                                      |

Fracciones ligeras
  Fracciones medias
  Fracciones pesadas

Las dos opciones planteadas serían las siguientes:

- Opción 1: esta opción sería aplicable cuando únicamente se disponga de resultados analíticos de las fracciones de TPH, asignándose a cada fracción, y a la totalidad de la misma, la toxicidad del compuesto o mezcla de compuestos adoptados como representativos del conjunto, por lo general el de mayor toxicidad del grupo. Es una opción más sencilla y más conservadora.
- Opción 2: esta opción se plantea cuando se disponga del resultado analítico de ciertos compuestos particulares integrantes de cada fracción, que poseen constantes toxicológicas propias, normalmente menos conservadoras que las atribuidas con carácter global para la fracción, pudiendo llevar a cabo de esta forma una valoración de riesgos individualizada y más ajustada a la realidad para estas sustancias, mientras que para el resto de la fracción, una vez deducida la masa contaminante de los compuestos ya evaluados a título individual, se seguirían calculando los riesgos a partir de las mismas constantes generalistas previstas en la Opción 1. Es una opción que requiere una analítica y un análisis de riesgos más elaborado, permitiendo obtener una valoración más ajustada a la realidad.

|              |                                |   |            |            |
|--------------|--------------------------------|---|------------|------------|
| FIRMADO POR  | CARMEN MORENO CASTRO           |   | 05/06/2024 | PÁGINA 3/6 |
|              | ANDRES JIMENEZ OCAÑA           |   |            |            |
| VERIFICACIÓN | Pk2jmZKkTLTQUZLDHNZCGNFSQDKSB3 | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> |            |            |



La base de datos toxicológicos RAIS (Risk Assessment Information System), patrocinada por la Oficina de Gestión Medioambiental del Departamento de la Energía de Estados Unidos, cuyo uso se recomienda en el documento DRCS-03, recoge las constantes toxicológicas disponibles en cada momento en las diferentes fuentes disponibles según el nivel de jerarquía establecido por U.S. EPA (excluyendo fuentes europeas). Esta base de datos no obstante, no ofrece información sobre este diferente enfoque propuesto por EPA PPRTV para los TPH, sino el valor más generalista y conservador de los posibles (Opción 1).

Asimismo, debe tenerse en cuenta que, aunque el informe toxicológico de EPA PPRTV contempla en su enfoque generalista (Opción 1) la adopción de constantes toxicológicas cancerígenas para algunas fracciones, el programa Superfund de la US EPA para la recuperación de emplazamientos contaminados, prioriza la evaluación de efectos cancerígenos de los TPH a partir de los resultados analíticos obtenidos para los diferentes compuestos cancerígenos de cada fracción, de forma que para este tipo de compuestos, sería obligado llevar a cabo un enfoque de detalle por parámetro.

En el caso particular de las fracciones alifáticas ligeras y medias, no se ha constatado la existencia de compuestos particulares cancerígenos pero sí se han establecido constantes inhalatorias cancerígenas de “screening” para mezclas de compuestos incluidas en esas fracciones, valores que por otro lado presentan una elevada incertidumbre, de modo que, de acuerdo al DRCS-03 y al propio informe toxicológico de EPA-PPRTV, debe valorarse la influencia que poseen en la evaluación de riesgos a través de su análisis de incertidumbres/sensibilidad, junto a otros parámetros y limitaciones de los modelos que también pueden afectar significativamente a la robustez de los resultados obtenidos.

Por último, han de tenerse en cuenta las aclaraciones contenidas en la reciente Circular de la Dirección General de Sostenibilidad Ambiental y Economía Circular, referentes a la constante toxicológica inhalatoria no cancerígena (RFC) a emplear en la fracción aromática pesada, según se evalúen vías de exposición por inhalación de partículas o de vapores, habida cuenta de la escasa volatilidad atribuida al compuesto empleado como indicador por EPA PPRTV para dicha fracción (benzo(a)pireno).

Por todo ello, se ha creído conveniente clarificar las diferentes constantes EPA-PPRTV que es posible emplear en función de los resultados disponibles, actualizando de esta forma la información aportada por la tabla nº25 del DRCS-03.

El contenido de las tablas que a continuación se incluyen representan la información toxicológica actualmente disponible. En la medida en que se publiquen constantes cancerígenas para compuestos no contemplados en dichas tablas, o se actualicen las constantes de los compuestos ya incluidos, sean o no cancerígenos, deberán ser tenidos en consideración. De forma similar, si se publican constantes toxicológicas no cancerígenas para compuestos individuales no contemplados en la tabla de la Opción 2 de detalle, siempre será posible incluir su análisis segregado del resto de la fracción.

|              |                                |   |            |
|--------------|--------------------------------|---|------------|
| FIRMADO POR  | CARMEN MORENO CASTRO           | 05/06/2024  | PÁGINA 4/6 |
|              | ANDRES JIMENEZ OCAÑA           |   |            |
| VERIFICACIÓN | Pk2jmZKKTLTQUZLDHNZCGNFSQDKSB3 | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> |            |



## 2. Tabla de constantes toxicológicas recomendadas

### Enfoque o aproximación generalista (Opción 1)

| Fracción analítica razonablemente equivalente | Fracción toxicológica EPA PPRTV 2022 | RfDo                                   | RfC                   | Sfo  | IUR  |
|---|--------------------------------------|--|-----------------------|--|--|
|   |                                      | mg/kg*día                              | mg/m <sup>3</sup>     | (mg/kg*día) <sup>-1</sup>  | (µg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>   |
| Alifáticos >EC5-EC6                           | Alifática ligera                     | 0,005                                  | 0,4                   | -  | <u>1,9E-7</u> <sup>(6)</sup>   |
| Alifáticos >EC6-EC8                           |                                      |  |                       |  |  |
| Alifáticos >EC8-EC10                          | Alifática media                      | <u>0,01</u> <sup>(6)</sup>             | 0,1                   | -  | <u>4,5E-6</u> <sup>(6)</sup>   |
| Alifáticos >EC10-EC12                         |                                      |  |                       |  |  |
| Alifáticos >EC12-EC16                         |                                      |  |                       |  |  |
| Alifáticos >EC16-EC21                         | Alifática pesada                     | 3                                      | -                     | -  | -  |
| Alifáticos >EC21-EC35                         |                                      |  |                       |  |  |
| Aromáticos >EC5-EC7                           | Benceno                              | 0,004                                  | 0,03                  | 0,055  | 7,8E-6   |
| Aromáticos >EC7-EC8                           | Tolueno                              | 0,08                                   | 5                     | -  | -  |
| Aromáticos >EC8-EC10                          | Etilbenceno                          | 0,05 <sup>(1)</sup> – 1 <sup>(2)</sup> | 1                     | 0,011  | 2,5E-6   |
|   | Xileno                               | 0,2                                    | 0,1                   | -  | -  |
|   | Estireno                             | 0,2                                    | 1                     | -  | -  |
|   | Aromática media                      | 0,01 <sup>(3)</sup>                    | 0,06 <sup>(3)</sup>   | -  | -  |
| Aromáticos >EC10-EC12                         | Aromática pesada                     | 0,0003                                 | 0,003 <sup>(4)</sup>  | Naftaleno 0,12   | Naftaleno 3,4E-5   |
| Aromáticos >EC12-EC16                         |                                      |  |                       | 1,1-Bifenilo: 8E-3<br><u>1-Metilnaftaleno 2,9E-2</u> <sup>(6)</sup>                              | -  |
| Aromáticos >EC16-EC21                         |                                      |  | -                     | -  |  |
| Aromáticos >EC21-EC35                         |                                      |  | 2,0E-6 <sup>(5)</sup> | BaP : 1<br>BaAC : 0,1<br>BeAPE : 0,1<br>BkFA : 0,01<br>CH : 0,001<br>DbahAC : 1<br>I123cdP : 0,1 | BaP : 6E-4<br>BaAC : 6E-5<br>BeAPE : 6E-5<br>BkFA : 6E-6<br>CH : 6E-7<br>DbahAC : 6E-4<br>I123cdP : 6E-5 |

(1) Valor subcrónico de EPA PPRTV 2009 empleado por RAIS y RSL, inferior al valor crónico previo de IRIS 1987, que deberá ser tenido en cuenta en el análisis de incertidumbres.

(2) Valor crónico de IRIS 1987

(3) Aplicable al resto de la fracción aromática >EC8-EC10, una vez deducidas las concentraciones de etilbenceno y xileno, y en aquellos emplazamientos donde proceda, también estireno.

(4) Valor adoptado del naftaleno para la parte volátil de la fracción aromática pesada, teniendo en cuenta para ello los criterios de volatilidad de US EPA. Aplicable tanto a inhalación de vapores como de partículas. Las constantes cancerígenas para esta fracción serían igualmente aplicables a vapores y a partículas.

(5) Valor adoptado del benzo(a)pireno, aplicable a la inhalación de partículas en la fracción >EC21-EC35 (no volátil de acuerdo a los criterios de US EPA), a la que corresponden los estudios toxicológicos inhalatorios tomados como base en el informe EPA PPRTV 202. Las constantes cancerígenas para esta fracción serían también aplicables únicamente a partículas, salvo en el caso del BaAC, el cual cumple los criterios de volatilidad de US EPA.

(6) Valores de "screening" con elevada incertidumbre, lo cual deberá ser tenido en cuenta en el análisis de sensibilidad y reflejado convenientemente en las conclusiones del ACR, identificando si su uso podría ser causa determinante para derivar la existencia de riesgo inadmisibles, o el motivo por el cual se determinan unos niveles objetivo técnicamente difíciles de alcanzar.

Las constantes toxicológicas dermales son equivalentes a las orales aplicando un factor de absorción gastrointestinal igual a la unidad.

Acronimos cPAH: BaP (benzo(a)pireno), BaAC (benzo(a)antraceno), BeAPE (benzo(b)fluoranteno), BkFA (benzo(k)fluoranteno), CH (criseno), DbahAC (dibenzo(a,h)antraceno), I123cdP (indeno(1,2,3-cd)pireno).

|              |                                |  |   |            |
|--------------|--------------------------------|--|---|------------|
| FIRMADO POR  | CARMEN MORENO CASTRO           |  | 05/06/2024  | PÁGINA 5/6 |
|              | ANDRES JIMENEZ OCAÑA           |  |   |            |
| VERIFICACIÓN | Pk2jmZKkTLTQUZLDHNZCGNFSQDKSb3 |  | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> |            |



### Enfoque o aproximación de detalle (Opción 2)

| Fracción analítica razonablemente equivalente | Fracción toxicológica EPA PPRTV 2022 | RfDo   | RfC   | Sfo  | IUR  |
|---|--------------------------------------|--|---|--|--|
|   |                                      | mg/kg*día  | mg/m <sup>3</sup>   | (mg/kg*día) <sup>-1</sup>  | (µg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>   |
| Alifáticos >EC5-EC6                           | Alifática ligera                     | <i>n</i> -Heptano: 0,0003 <sup>(6)</sup><br>2,4,4-Trimetilpenteno: 0,01 <sup>(6)</sup><br>Resto fracción: 0,005  | Ciclohexano: 6<br>Ciclohexeno: 1 <sup>(6)</sup><br>n-Hexano: 0,7<br>n-Pentano: 1<br>Resto fracción: 0,4   | -  | 1,9E-7 <sup>(6)</sup>  |
| Alifáticos >EC6-EC8                           |                                      |  |   |  |  |
| Alifáticos >EC8-EC10                          | Alifática media                      | 0,01 <sup>(6)</sup>  | 0,1   | -  | 4,5E-6 <sup>(6)</sup>  |
| Alifáticos >EC10-EC12                         |                                      |  |   |  |  |
| Alifáticos >EC12-EC16                         |                                      |  |   |  |  |
| Alifáticos >EC16-EC21                         | Alifática pesada                     | 3  | -   | -  | -  |
| Alifáticos >EC21-EC35                         |                                      |  |   |  |  |
| Aromáticos >EC5-EC7                           | Benceno                              | 0,004  | 0,03  | 0,055  | 7,8E-6   |
| Aromáticos >EC7-EC8                           | Tolueno                              | 0,08   | 5   | -  | -  |
| Aromáticos >EC8-EC10                          | Etilbenceno                          | 0,05 <sup>(1)</sup> - 1 <sup>(2)</sup>   | 1   | 0,011  | 2,5E-6   |
|   | Xileno                               | 0,2  | 0,1   | -  | -  |
|   | Estireno                             | 0,2  | 1   | -  | -  |
|   | Aromática media                      | Isopropilbenceno: 0,1<br><i>n</i> -Propilbenceno: 0,1 <sup>(6)</sup><br><i>tert</i> -Butilbenceno: 0,1 <sup>(6)</sup><br><i>sec</i> -Butilbenceno: 0,1 <sup>(6)</sup><br>n-Butilbenceno: 0,05<br>Resto fracción: 0,01 <sup>(3)</sup>     | Isopropilbenceno: 0,4<br><i>n</i> -Propilbenceno: 1 <sup>(6)</sup><br>Resto fracción: 0,06 <sup>(3)</sup> | -  | -  |
| Aromáticos >EC10-EC12                         | Aromática pesada                     | Acenafteno: 0,06<br>Antraceno: 0,3<br>1,1-Bifenilo: 0,5<br>Fluoranteno: 0,04<br>Fluoreno: 0,04<br><i>1</i> -Metilnaftaleno: 0,007 <sup>(6)</sup><br>2-Metilnaftaleno: 0,004<br>Naftaleno: 0,02<br>Pireno: 0,03<br>Resto fracción: 0,0003 | 0,003 <sup>(4)</sup>  | Naftaleno: 0,12  | Naftaleno: 3,4E-5  |
| Aromáticos >EC12-EC16                         |                                      |  |   | 1,1-Bifenilo: 8E-3<br><i>1</i> -Metilnaftaleno 2,9E-2 <sup>(6)</sup>                             | -  |
| Aromáticos >EC16-EC21                         |                                      |  |   | -  | -  |
| Aromáticos >EC21-EC35                         |                                      |  | 2,0E-6 <sup>(5)</sup>   | BaP : 1<br>BaAC : 0,1<br>BeAPE : 0,1<br>BkFA : 0,01<br>CH : 0,001<br>DbahAC : 1<br>I123cdP : 0,1 | BaP : 6E-4<br>BaAC : 6E-5<br>BeAPE : 6E-5<br>BkFA : 6E-6<br>CH : 6E-7<br>DbahAC : 6E-4<br>I123cdP : 6E-5 |

(1) Valor subcrónico de EPA PPRTV 2009 empleado por RAIS y RSL, inferior al valor crónico previo de IRIS 1987, que deberá ser tenido en cuenta en el análisis de incertidumbres.

(2) Valor crónico de IRIS 1987

(3) Aplicable al resto de la fracción aromática >EC8-EC10, una vez deducidas las concentraciones de etilbenceno y xileno, estireno (si procede), y los propilbencenos y butilbencenos indicados.

(4) Valor adoptado del naftaleno para la parte volátil de la fracción aromática pesada, teniendo en cuenta para ello los criterios de volatilidad de US EPA. Aplicable tanto a inhalación de vapores como de partículas. Las constantes cancerígenas para esta fracción serían igualmente aplicables a vapores y a partículas.

(5) Valor adoptado del benzo(a)pireno, aplicable a la inhalación de partículas en la fracción >EC21-EC35 (no volátil de acuerdo a los criterios de US EPA), a la que corresponden los estudios toxicológicos inhalatorios tomados como base en el informe EPA PPRTV 202. Las constantes cancerígenas para esta fracción serían también aplicables únicamente a partículas, salvo en el caso del BaAC, el cual cumple los criterios de volatilidad de US EPA.

(6) Valores de "screening" con elevada incertidumbre, lo cual deberá ser tenido en cuenta en el análisis de sensibilidad y reflejado convenientemente en las conclusiones del ACR, identificando si su uso podría ser causa determinante para derivar la existencia de riesgo inadmisibles, o el motivo por el cual se determinan unos niveles objetivo técnicamente difíciles de alcanzar.

Las constantes toxicológicas dermales son equivalentes a las orales aplicando un factor de absorción gastrointestinal igual a la unidad.

|              |                               |   |            |            |
|--------------|-------------------------------|---|------------|------------|
| FIRMADO POR  | CARMEN MORENO CASTRO          |   | 05/06/2024 | PÁGINA 6/6 |
|              | ANDRES JIMENEZ OCAÑA          |   |            |            |
| VERIFICACIÓN | Pk2jmZKkTLTQUZLDHNZCGNFSDKSB3 | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> |            |            |