

	<b>EXPRESIÓN DE RESULTADOS - CIFRAS</b>	
	Corporación para el Desarrollo Sostenible del Urabá	
	Código: D-7.5-02	Versión: 04
	Revisó: Sub. Administrativo y Financiero	Aprobó: Sub. Planeación y O.T. (E)
	Fecha: 06 de Octubre de 2020	Fecha: 06 de Octubre de 2020
	Resolución: 300-03-10-23-1125-2020	Páginas: 1 de 7

El Laboratorio de Aguas reconociendo que el producto final del proceso es el informe de resultados, estructura el siguiente documento con el fin de definir el número de cifras decimales que aplican al momento de indicar los resultados para cada analito de manera particular. Estos criterios se forman en parte por la necesidad de emitir magnitudes que permitan verificar el cumplimiento a los límites normativos establecidos y a las unidades de expresión requeridas.

## 1. EXPRESION DE RESULTADOS

### 1.1. Cifras significativas y redondeo

**Definición:** Las cifras significativas son todos los dígitos que se conocen con certeza más el primer dígito cuyo valor es incierto.

Se tienen las siguientes reglas:

- Las cifras significativas de un número son todos aquellos dígitos cuyos valores se conocen con certeza más el primer dígito cuyo valor es incierto. Para su definición no se tiene en cuenta la posición de la coma decimal. **Ejemplo:** 0.12345, 1.2345, 123.45 y 12.345 tienen todos 5 cifras significativas.
- Los ceros son significativos cuando forman parte del número; no son significativos cuando se usan para indicar orden de magnitud. Los ceros que tienen a su derecha y a su izquierda dígitos distintos de cero son siempre significativos.

**Ejemplo:** 21.03 tiene 4 cifras significativas. Los ceros que solamente tienen dígitos significativos a su derecha no son nunca significativos ya que son usados solo para indicar la posición de la coma decimal. Ejemplo: 0.123, 0.000123 y 0.000000123 contienen todos 3 cifras significativas.

**Redondeo:** algunas veces es necesario expresar un número con menos cifras de las obtenidas en una medida o en un cálculo, el redondeo se hace de acuerdo al número de cifras significativas deseado. Para este proceso se deben tener en cuenta las siguientes reglas:

- Si el dígito que sigue hacia la derecha al último que ha de ser retenido es menor que 5, este último dígito retenido no cambia.

**Ejemplo:** Expresar el número 12.43 con 3 cifras significativas.

La respuesta es 12.4 (3 es menor que 5).

- Si el dígito que sigue hacia la derecha al último dígito que ha de ser retenido es mayor que 5, este último dígito retenido se aumenta en una unidad.

**Ejemplo:** Expresar 94.28 con 3 cifras significativas.

La respuesta es 94.3 (8 es mayor que 5).

- Si el dígito que sigue hacia la derecha al último dígito retenido es 5, dicho último dígito retenido no cambia si es par, pero se aumenta en una unidad si es impar.

**Ejemplo:** Expresar 82.45 con 3 cifras significativas.

La respuesta es 82.4 (4 es par).

Expresar 82.75 con 3 cifras significativas.

La respuesta es 82.8 (7 es impar)

## 1.2. Cifras significativas en un resultado derivado

**Adición y sustracción:** El resultado de una suma o de una resta debe tener el mismo número de cifras significativas que el término que tenga el menor número de cifras DECIMALES.

**Ejemplos:**

$25.48 + 13.264 + 92.00 = 130.744$ . Redondear en 130.74 (2 cifras decimales).

$7.49 + 5.0 + 3.086 = 15.576$ . Redondear en 15.6 (1 cifra decimal).

$0.0485 - 0.013 = 0.0355$ . Redondear en 0.036 (2 cifras decimales).

**Multiplicación y división:** El resultado de una multiplicación o división debe tener el mismo número de cifras SIGNIFICATIVAS que el término que tenga el menor número de cifras SIGNIFICATIVAS.

**Ejemplos:**

$12.02 \times 0.315 = 3.78630$ . Redondear en 3.79 (3 cifras significativas)

$0.261 \times 0.080 = 0.020880$ . Redondear en 0.021 (2 cifras significativas)

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Urabá		
D-7.5-02	Versión: 04	Página: 2 de 7

$0.408 / 0.08 = 5.1$ . Redondear en 5 (una cifra significativa)

**NOTA:** En la determinación de los diferentes analitos se tendrán en cuenta todas las cifras significativas a la izquierda de la coma, y a partir de allí dependiendo de la variable y la trascendencia de los decimales, se tendrán en cuenta cifras decimales significativas según lo indicado en el numeral 1.3.

### 1.3. Unidades y cifras decimales

Las unidades y cifras decimales con las cuales se expresan los resultados de los diferentes análisis se encuentran consolidados en la tabla siguiente.

**Tabla 1.** Unidades y cifras decimales

PARÁMETRO	UNIDADES	NÚMERO DE CIFRAS DECIMALES
pH (Método potenciométrico)	Sin unidad	2
Turbiedad (Método Nefelométrico)	UNT	Expresar por rangos, así: Desde 0 hasta 10 :2 Valores > 10 y <100: 1 Valores > 100: 0
Alcalinidad (Método de titulación)	mg/L CaCO <sub>3</sub>	2
Acidez (Método de titulación)	mg/L CaCO <sub>3</sub>	2
Cloro residual libre (Método colorimétrico con DPD medición en campo)	mg/L Cl <sub>2</sub>	1
Cloro residual libre (Método titulométrico)	mg/L Cl <sub>2</sub>	2
Color Aparente (Método espectrofotométrico)	Co-Pt	2
Color real (Método espectrofotométrico)	Co-Pt	2
Color tres longitudes de onda (Método	m <sup>-1</sup>	2

PARÁMETRO	UNIDADES	NÚMERO DE CIFRAS DECIMALES
espectrofotométrico)		
Conductividad (Método de laboratorio)	$\mu\text{Sm/cm}$	1
Cloruros (Método potenciométrico)	$\text{mg/L Cl}^-$	2
Dureza total, dureza cálcica, calcio, (Método titulométrico con EDTA)	$\text{mg/L}$	2
Magnesio (Método calculado)	$\text{mg Mg/L}$	2
COT (Combustión a alta temperatura)	$\text{mg/L}$	2
Aluminio Disuelto (Método de la eriocromocianina)	$\text{mg/L Al}$	2
Hierro Total (Método de la fenantrolina)	$\text{mg/L Fe}$	2
Sulfatos (Método turbidimétrico)	$\text{mg/L SO}_4^{2-}$	0
Sólidos (Métodos gravimétricos)	$\text{mg/L}$	0
Solidos sedimentables (cono imhoff)	$\text{ml/L}$	Expresar por rangos, así: Desde 0,1 hasta 10: 1 Valores > 10: 0
Temperatura	$^{\circ}\text{C}$	1
Nitratos (Método del electrodo selectivo)	$\text{mg/L N- NO}_3^-$	2
Nitratos (Método colorimétrico)	$\text{mg/L N- NO}_3^-$	2

PARÁMETRO	UNIDADES	NÚMERO DE CIFRAS DECIMALES
Nitritos (Método del electrodo selectivo)	mg/L N-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	4
Nitrógeno Total	mg/L N	2
Amonio (Método del electrodo selectivo)	mg/L N-NH <sub>3</sub>	2
Aniones y cationes (cromatografía iónica)	mg/L	2
Ortofosfatos y fósforo total	mg/l P-PO <sub>4</sub>	2
DQO	mg/L O <sub>2</sub>	0
DBO <sub>5</sub>	mg/L O <sub>2</sub>	Expresar por rangos, así: Desde 0 hasta 10: 1 Valores > 10: 0
DBO <sub>5</sub> Electrodo de Luminiscencia	mg/L O <sub>2</sub>	Expresar por rangos, así: Desde 0 hasta 10: 1 Valores > 10: 0
Oxígeno Disuelto (Titulométrico)	mg/L O <sub>2</sub>	2
Detergentes	mg/l LAS	2
Grasas y aceites e Hidrocarburos	mg/L	0
Fenoles (Método Espectrofotométrico)	mg/L	2
Manganeso (Método Espectrofotométrico)	mg/L	2
Mercurio (Descomposición térmica, amalgamación y	µg/L	2

PARÁMETRO	UNIDADES	NÚMERO DE CIFRAS DECIMALES
A.A)		
Metales (Abs. Atómica - Llama)	mg/L	3
Metales (Abs. Atómica - grafito)	ug/L	2
Coliformes Totales y Termotolerantes (Tubos Multiples)	NMP/100mL	1
Prueba Enzima Sustrato: Coliformes totales y E. coli – Vble Multicelda	NMP/100mL	1
Coliformes totales y E. coli – Filtración por Membrana.	UFC/100mL	0
Clorofila	ug/L	2
Mesófilos - Filtración por Membrana	UFC/100mL	0
Pseudomonas - Filtración por Membrana	UFC/100mL	0

## 2. CONTROL DE CAMBIOS

Fecha	Resolución	Versión	Detalle
21/09/2018	300-03-10-23-1604	01	Aprobación inicial con código y nombre "D-5.10-01: EXPRESIÓN DE RESULTADOS - CIFRAS".

14/02/2019	300-03-10-23-0169	02	Se incluyen parámetros y se ajustan cifras significativas. Además de la siguiente anotación - NOTA: En la determinación de los diferentes analitos se tendrán en cuenta todas las cifras significativas a la izquierda de la coma, y a partir de allí dependiendo de la variable y la trascendencia de los decimales, se tendrán en cuenta cifras decimales significativos según lo indicado en el numeral 1.3.
19/11/2019	300-03-10-23-1429	03	Se cambia la codificación del documento pasando de D-5.10-01 a D-7.8-01 de acuerdo a la nueva versión de la Norma – ISO/IEC 17025:2017.
06/10/2020	300-03-10-23-1125	04	Se cambia el código del documento de D-7.8-01 a D-7.5-02.

**Última línea-----última línea-----última línea**