

**REGLAMENTO (CE) Nº 128/2004 DE LA COMISIÓN**  
**de 23 de enero de 2004**  
**que modifica el Reglamento (CEE) nº 2676/90 por el que se determinan los métodos de análisis**  
**comunitarios aplicables en el sector del vino**

LA COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS,

Visto el Tratado constitutivo de la Comunidad Europea,

Visto el Reglamento (CE) nº 1493/1999 del Consejo, de 17 de mayo de 1999, por el que se establece la organización común del mercado vitivinícola <sup>(1)</sup> y, en particular, el apartado 3 de su artículo 46,

Considerando lo siguiente:

- (1) El método de medición del grado alcohólico de los vinos mediante balanza hidrostática se ha actualizado y validado según criterios reconocidos internacionalmente. La nueva descripción de este método fue adoptada por la Oficina Internacional de la Viña y el Vino en su asamblea general de 2003.
- (2) La utilización de este método de medición puede permitir un control más simple y preciso del grado alcohólico volumétrico de los vinos y evitar los litigios debidos a la aplicación de métodos de control menos precisos.
- (3) Es conveniente introducir en el capítulo 3 del anexo del Reglamento (CEE) nº 2676/90 de la Comisión <sup>(2)</sup> la descripción actualizada de este método, acompañada de los valores experimentales de los parámetros de validación del mismo.

(4) Es necesario modificar en consecuencia el Reglamento (CEE) nº 2676/90.

(5) Las medidas previstas en el presente Reglamento se ajustan al dictamen del Comité de gestión del vino.

HA ADOPTADO EL PRESENTE REGLAMENTO:

*Artículo 1*

El capítulo 3 «Grado alcohólico volumétrico» del anexo del Reglamento (CEE) nº 2676/90 se modificará como sigue:

- 1) En el apartado 2 se suprimirá el punto 2.3.2.
- 2) Tras el apartado 4 se introducirá como apartado 4 bis el texto que figura en el anexo del presente Reglamento.
- 3) En el apartado 5 se suprimirá el punto 5.2 «Densimetría con balanza hidrostática».

*Artículo 2*

El presente Reglamento entrará en vigor el séptimo día siguiente al de su publicación en el *Diario Oficial de la Unión Europea*.

El presente Reglamento será obligatorio en todos sus elementos y directamente aplicable en cada Estado miembro.

Hecho en Bruselas, el 23 de enero de 2004.

*Por la Comisión*

Franz FISCHLER

*Miembro de la Comisión*

<sup>(1)</sup> DO L 179 de 14.7.1999, p. 1; Reglamento cuya última modificación la constituye el Reglamento (CE) nº 1795/2003 de la Comisión (DO L 262 de 14.10.2003, p. 13).

<sup>(2)</sup> DO L 272 de 3.10.1990, p. 1; Reglamento cuya última modificación la constituye el Reglamento (CE) nº 440/2003 (DO L 66 de 11.3.2003, p. 15).

## ANEXO

«4 bis **MÉTODO VALIDADO****Determinación del grado alcohólico de los vinos mediante balanza hidrostática**

## 1. MÉTODO DE MEDICIÓN

1.1. **Introducción**

El grado alcohólico volumétrico (GAV) de los vinos debe medirse antes de su comercialización, en particular a efectos de conformidad con las reglas de etiquetado.

El grado alcohólico volumétrico es igual a la cantidad de litros de etanol contenidos en 100 litros de vino, medidos ambos volúmenes a la temperatura de 20 °C. Su símbolo es “% vol.”.

1.2. **Objeto y ámbito de aplicación**

El método de medición descrito es la densimetría utilizando una balanza hidrostática.

De acuerdo con las disposiciones reglamentarias vigentes, la temperatura de ensayo está fijada en 20 °C.

1.3. **Principio y definiciones**

El método consiste primeramente en destilar el vino de volumen a volumen. El método de destilación se describe en el presente capítulo. Esta destilación permite eliminar las sustancias no volátiles. El etanol, sus homólogos y los ésteres de ambos están comprendidos en el grado alcohólico, puesto que se encuentran en el destilado.

En un segundo tiempo se mide la densidad absoluta del destilado obtenido. La densidad absoluta de un líquido a una temperatura dada es igual al cociente de su masa por su volumen:  $\rho_2 = m/V$ ; en el caso del vino se expresa en g/ml.

El grado alcohólico de los vinos puede medirse por densimetría, utilizando una balanza hidrostática basada en el principio de Arquímedes, según el cual todo cuerpo sumergido en un líquido experimenta un empuje vertical hacia arriba igual al peso del líquido desplazado.

1.4. **Reactivos**

Durante el análisis, salvo si se especifica lo contrario, deben utilizarse únicamente reactivos de grado analítico y agua de grado por lo menos 3, según se definen en la norma ISO 3696:1987.

1.4.1. *Solución de lavado del flotador (hidróxido de sodio, 30 % p/v)*

Para preparar 100 ml de solución, pesar 30 g de hidróxido de sodio y enrasar con etanol de 96 % en volumen.

1.5. **Aparatos y equipo**

Aparatos de laboratorio habituales y, en particular, los siguientes:

## 1.5.1. Balanza hidrostática monoplato con una sensibilidad de 1 mg.

## 1.5.2. Flotador de un volumen mínimo de 20 ml, especialmente adaptado a la balanza, suspendido por un hilo de diámetro inferior o igual a 0,1 mm.

## 1.5.3. Probeta con una marca de nivel. El flotador ha de poder introducirse por completo en el volumen de la probeta situado por debajo de la marca; la superficie del líquido sólo puede ser atravesada por el hilo de suspensión. La probeta debe tener un diámetro interno que supere en 6 mm, como mínimo, al del flotador.

1.5.4. Termómetro (o sonda para medir la temperatura) graduado en grados y décimas de grado, de 10 a 40 °C, calibrado con una precisión de  $\pm 0,05$  °C.

## 1.5.5. Pesas, calibradas por un organismo certificador reconocido.

## 1.6. Procedimiento

Después de cada medición, el flotador y la probeta deben limpiarse con agua destilada, secarse con papel suave de laboratorio que no deje fibras y aclararse con la solución cuya densidad absoluta se trate de determinar. Las mediciones se realizarán en cuanto el aparato haya alcanzado la estabilidad, con objeto de limitar las pérdidas de alcohol por evaporación.

### 1.6.1. Calibración de la balanza

Aunque las balanzas poseen generalmente un sistema de calibración interna, es necesario que la balanza hidrostática pueda calibrarse con pesas controladas por un organismo certificador oficial.

### 1.6.2. Calibración del flotador

1.6.2.1. Llenar la probeta hasta la marca de nivel con agua bidestilada (o de pureza equivalente, por ejemplo agua microfiltrada de conductividad  $18,2 \text{ } \mu\text{M}\Omega/\text{cm}$ ) a una temperatura comprendida entre  $15 \text{ } ^\circ\text{C}$  y  $25 \text{ } ^\circ\text{C}$ , pero preferentemente de  $20 \text{ } ^\circ\text{C}$ .

1.6.2.2. Sumergir el flotador y el termómetro en el líquido, agitar, leer la densidad absoluta del líquido en el aparato y, en caso necesario, corregir esta lectura para que coincida con la del agua a la temperatura de la medición.

### 1.6.3. Control con solución hidroalcohólica

1.6.3.1. Llenar la probeta hasta la marca de nivel con una solución hidroalcohólica de grado conocido, a una temperatura comprendida entre  $15 \text{ } ^\circ\text{C}$  y  $25 \text{ } ^\circ\text{C}$  pero, preferentemente, de  $20 \text{ } ^\circ\text{C}$ .

1.6.3.2. Sumergir el flotador y el termómetro en el líquido, agitar y leer la densidad absoluta del líquido en el aparato (o el grado alcohólico, si el aparato lo permite). El grado alcohólico determinado de este modo debe coincidir con el conocido anteriormente.

*Nota:* Esta solución de grado alcohólico conocido también puede servir para calibrar el flotador, en lugar del agua bidestilada.

### 1.6.4. Medición de la densidad absoluta de un destilado (o de su grado alcohólico, si el aparato lo permite)

1.6.4.1. Verter la muestra en la probeta hasta la marca de nivel.

1.6.4.2. Sumergir el flotador y el termómetro en el líquido, agitar y leer la densidad absoluta del líquido en el aparato (o el grado alcohólico, si el aparato lo permite). Anotar la temperatura si la densidad absoluta se mide a  $t \text{ } ^\circ\text{C}$  ( $\rho_t$ ).

1.6.4.3. Corregir  $\rho_t$  con ayuda de la tabla de densidades absolutas  $\rho_t$  de las mezclas hidroalcohólicas (tabla II del presente capítulo).

### 1.6.5. Limpieza del flotador y de la probeta

1.6.5.1. Sumergir el flotador en la solución de lavado contenida en la probeta.

1.6.5.2. Dejar en remojo durante una hora, haciendo girar el flotador periódicamente.

1.6.5.3. Aclarar con abundante agua, primero corriente y después destilada.

1.6.5.4. Secar con papel de laboratorio suave, que no deje fibras.

Estas operaciones se realizarán cuando se utilice el flotador por primera vez y, posteriormente, con la periodicidad necesaria.

### 1.6.6. Resultado

Con ayuda de la densidad absoluta  $\rho_{20}$ , calcular el grado alcohólico volumétrico real utilizando la tabla que indica el valor del grado alcohólico volumétrico (% vol.) a  $20 \text{ } ^\circ\text{C}$  en función de la densidad absoluta a  $20 \text{ } ^\circ\text{C}$  de las mezclas hidroalcohólicas. Se trata de la tabla internacional adoptada por la Organización Internacional de Metrología Legal en su recomendación n° 22.

## 2. COMPARACIÓN DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS MEDIANTE BALANZA HIDROSTÁTICA CON LAS OBTENIDAS POR DENSIMETRÍA ELECTRÓNICA

A partir de muestras de grado alcohólico comprendido entre el 4 % vol. y el 18 % vol., se procedió a medir la repetibilidad y la reproducibilidad tras un estudio interlaboratorios. Se trata de una comparación de mediciones del grado alcohólico de diferentes muestras mediante balanza hidrostática y densímetro electrónico, incluidos los valores de repetibilidad y de reproducibilidad derivados de estudios de intercomparación plurianuales efectuados a gran escala.

### 2.1. Muestras

Se trata de vinos de diferentes densidades y grados alcohólicos preparados mensualmente a escala industrial, extraídos de un conjunto de botellas conservadas en condiciones normales, y entregados de manera anónima a los laboratorios.

### 2.2. Laboratorios

Son laboratorios que participan en los estudios mensuales organizados por la Unione Italiana Vini (Verona, Italia) según la norma ISO 5725 (UNI 9225) y el International Protocol of Proficiency test for chemical analysis laboratories establecido por los organismos AOAC, ISO e IUPAC, así como las directrices ISO 43 e ILAC G13. La citada sociedad presenta un informe anual a todos los participantes.

### 2.3. Aparatos

- 2.3.1. Una balanza hidrostática electrónica (cuya precisión permite dar la quinta cifra decimal de la densidad) y eventualmente provista de un aparato de tratamiento de datos.
- 2.3.2. Un densímetro electrónico eventualmente provisto de un introductor automático de muestras.

### 2.4. Análisis

Según las reglas de validación de los métodos de análisis, cada muestra se analiza dos veces consecutivas para la determinación del grado alcohólico.

### 2.5. Resultados

El cuadro 1 muestra los resultados de las mediciones hechas por los laboratorios que utilizan una balanza hidrostática.

El cuadro 2 muestra los resultados obtenidos por los laboratorios que utilizan un densímetro electrónico.

### 2.6. Evaluación de los resultados

- 2.6.1. Se examinaron los resultados de los estudios para determinar el error sistemático individual ( $p < 0,025$ ) utilizando sucesivamente las pruebas de Cochran y de Grubbs, según los procedimientos descritos en el Protocol for the Design, Conduct and Interpretation of Method-Performance Studies.

#### 2.6.2. Repetibilidad ( $r$ ) y reproducibilidad ( $R$ )

Los cálculos de la repetibilidad ( $r$ ) y la reproducibilidad ( $R$ ) definidas en el Protocolo se aplicaron a los resultados que quedaron tras eliminar los valores aberrantes. Cuando se evalúa un método nuevo, es frecuente que no exista ningún método de referencia validado o normativo para comparar los criterios de precisión; así pues, para comparar los datos de precisión obtenidos en los estudios en colaboración se acude a unos niveles de precisión "estimados". Estos niveles "estimados" se calculan según la ecuación de Horwitz. La comparación de los resultados de los estudios y los niveles estimados indica si el método es suficientemente preciso para el nivel de analito medido. El valor estimado de Horwitz se calcula mediante la ecuación de Horwitz:

$$RSD_R = 2^{(1 - 0,5 \log C)}$$

donde C = concentración medida de analito expresada en decimales (por ejemplo, 1 g/100 g = 0,01).

El valor Horrat da una comparación de la precisión real determinada frente a la precisión prevista por la ecuación de Horwitz en relación con el método y el nivel particular de concentración del analito; se calcula de la forma siguiente:

$$\text{HoR} = \text{RSD}_r(\text{medido})/\text{RSD}_r(\text{Horwitz})$$

#### 2.6.3. Precisión interlaboratorios

Un valor Horrat de 1 indica normalmente una precisión interlaboratorios satisfactoria, mientras que un valor superior a 2 indica normalmente una precisión insatisfactoria, es decir, demasiado variable por motivos analíticos o cuando la variación obtenida es más elevada que la estimada respecto al método empleado. El valor Hor se calcula también y se utiliza para determinar la precisión intralaboratorios utilizando la aproximación siguiente:

$$\text{RSD}_r(\text{Horwitz}) = 0,66 \text{ RSD}_r(\text{Horwitz}) \text{ (lo que supone la aproximación siguiente: } r = 0,66 R).$$

El cuadro 3 muestra las diferencias entre las medidas obtenidas por los laboratorios que utilizan el densímetro electrónico y los que utilizan la balanza hidrostática. Aparte de la muestra 2000/3, que tiene un grado alcohólico muy bajo y con la que las dos técnicas muestran una reproducibilidad baja, con las demás muestras se ha observado una buena concordancia.

#### 2.6.4. Parámetros de fidelidad

El cuadro 4 muestra la media general de los parámetros de fidelidad calculada a partir de todos los estudios mensuales efectuados entre enero de 1999 y mayo de 2001.

En particular:

Repetibilidad ( $r$ ) = 0,074 (% vol.) con la balanza hidrostática y 0,061 (% vol.) con la densimetría electrónica

Reproducibilidad ( $R$ ) = 0,229 (% vol.) con la balanza hidrostática y 0,174 (% vol.) con la densimetría electrónica.

#### 2.7. Conclusión

Los resultados relativos a la determinación del grado alcohólico de una amplia gama de vinos muestran que las medidas efectuadas mediante la balanza hidrostática son concordantes con las efectuadas mediante densimetría óptica utilizando un resonador de flexión y que los valores de los parámetros de validación son similares con los dos métodos.

#### Leyenda de los cuadrosLeyenda de los cuadros

— Media	media de los datos utilizada en los análisis estadísticos
— N	número total de grupos de datos presentados
— Nc	número de resultados excluidos de los análisis estadísticos por falta de conformidad
— Valores aberrantes	número de resultados excluidos de los análisis estadísticos tras la determinación de los valores aberrantes por las pruebas de Cochran o Grubbs
— n1	número de resultados utilizados en los análisis estadísticos
— R	límite de repetibilidad
— $S_r$	desviación típica de la repetibilidad
— $\text{RSD}_r$	desviación típica relativa de la repetibilidad ( $S_r \times 100/\text{media}$ )
— Hor	el valor HORRAT correspondiente a la repetibilidad es el $\text{RSD}_r$ observado dividido por el valor de $\text{RSD}_r$ estimado mediante la ecuación de Horwitz utilizando la aproximación $r = 0,66 R$
— R	límite de reproducibilidad
— $S_R$	desviación típica de la reproducibilidad
— HoR	el valor HORRAT correspondiente a la reproducibilidad es el valor de $\text{RSD}_R$ observado dividido por el valor $\text{RSD}_R$ calculado mediante la ecuación $\text{HoR} = \text{RSD}_R(\text{medido})/\text{RSD}_R$

Cuadro 1: Balanza hidrostática (BH)

	Media	n	Aberrantes	n1	r	S <sub>r</sub>	RSD <sub>r</sub>	Hor	R	S <sub>R</sub>	RSD <sub>R</sub>	HoR	Nº de duplicados	Diferencia CrD95
1999/1	11,043	17	1	16	0,0571	0,0204	0,1846	0,1004	0,1579	0,0564	0,5107	0,18	2	0,1080
1999/2	11,247	14	1	13	0,0584	0,0208	0,1854	0,1011	0,1803	0,0644	0,5727	0,21	2	0,1241
1999/3	11,946	16	0	16	0,0405	0,0145	0,1211	0,0666	0,1593	0,0569	0,4764	0,17	2	0,1108
1999/4	7,653	17	1	16	0,0502	0,0179	0,2344	0,1206	0,1537	0,0549	0,7172	0,24	2	0,1057
1999/5	11,188	17	0	17	0,0871	0,0311	0,2780	0,1515	0,2701	0,0965	0,8622	0,31	2	0,1860
1999/6	11,276	19	0	19	0,0846	0,0302	0,2680	0,1462	0,2957	0,1056	0,9365	0,34	2	0,2047
1999/7	8,018	17	0	17	0,0890	0,0318	0,3964	0,2054	0,2573	0,0919	1,1462	0,39	2	0,1764
1999/9	11,226	17	0	17	0,0580	0,0207	0,1846	0,1423	0,2796	0,0999	0,8896	0,45	2	0,1956
1999/10	11,026	17	0	17	0,0606	0,0216	0,1961	0,1066	0,2651	0,0947	0,8588	0,31	2	0,1850
1999/11	7,701	16	1	15	0,0643	0,0229	0,2980	0,1535	0,2330	0,0832	1,0805	0,37	2	0,1616
1999/12	10,987	17	2	15	0,0655	0,0234	0,2128	0,1156	0,1258	0,0449	0,4089	0,15	2	0,0827
2000/1	11,313	16	0	16	0,0986	0,0352	0,3113	0,1699	0,2577	0,0920	0,8135	0,29	2	0,1754
2000/2	11,232	17	0	17	0,0859	0,0307	0,2731	0,1489	0,2535	0,0905	0,8060	0,29	2	0,1740
2000/3	0,679	10	0	10	0,0680	0,0243	3,5773	1,2783	0,6529	0,2332	34,3395	8,10	2	0,4604
2000/4	11,223	18	0	18	0,0709	0,0253	0,2257	0,1230	0,2184	0,0780	0,6951	0,25	2	0,1503
2000/5	7,439	19	1	18	0,0630	0,0225	0,3023	0,1549	0,1522	0,0544	0,7307	0,25	2	0,1029
2000/6	11,181	19	0	19	0,0536	0,0191	0,1710	0,0932	0,2783	0,0994	0,8890	0,32	2	0,1950
2000/7	10,858	16	0	16	0,0526	0,0188	0,1731	0,0939	0,1827	0,0653	0,6011	0,22	2	0,1265
2000/9	12,031	17	1	16	0,0602	0,0215	0,1787	0,0985	0,2447	0,0874	0,7263	0,26	2	0,1704
2000/10	11,374	18	0	18	0,0814	0,0291	0,2555	0,1395	0,2701	0,0965	0,8482	0,31	2	0,1866
2000/11	7,644	18	0	18	0,0827	0,0295	0,3863	0,1988	0,2289	0,0817	1,0694	0,36	2	0,1565
2000/12	11,314	19	1	18	0,0775	0,0277	0,2447	0,1336	0,2421	0,0864	0,7641	0,28	2	0,1667
2001/1	11,415	19	0	19	0,0950	0,0339	0,2971	0,1623	0,2410	0,0861	0,7539	0,27	2	0,1636
2001/2	11,347	19	0	19	0,0792	0,0283	0,2493	0,1361	0,1944	0,0694	0,6119	0,22	2	0,1316
2001/3	11,818	16	0	16	0,0659	0,0235	0,1990	0,1093	0,2636	0,0941	0,7965	0,29	2	0,1834
2001/4	11,331	17	0	17	0,1067	0,0381	0,3364	0,1836	0,1895	0,0677	0,5971	0,22	2	0,1229
2001/5	8,063	19	1	18	0,0782	0,0279	0,3465	0,1797	0,1906	0,0681	0,8442	0,29	2	0,1290

Cuadro 2: Densimetría electrónica (DE)

	Media n1	n	Aberrantes	n1	r	S <sub>r</sub>	RSD <sub>r</sub>	Hor	R	S <sub>R</sub>	RSD <sub>R</sub>	HoR	Nº de duplicados	Diferencia CrD95
D1999/1	11,019	18	1	17	0,0677	0,0242	0,2196	0,1193	0,1996	0,0713	0,6470	0,23	2	0,1370
D1999/2	11,245	19	2	17	0,0448	0,0160	0,1423	0,0776	0,1311	0,0468	0,4165	0,15	2	0,0900
D1999/3	11,967	21	0	21	0,0701	0,0250	0,2091	0,1151	0,1552	0,0554	0,4631	0,17	2	0,1040
D1999/4	7,643	19	1	18	0,0610	0,0218	0,2852	0,1467	0,1340	0,0479	0,6262	0,21	2	0,0897
D1999/5	11,188	21	3	18	0,0260	0,0093	0,0829	0,0452	0,2047	0,0731	0,6536	0,24	2	0,1442
D1999/6	11,303	21	0	21	0,0652	0,0233	0,2061	0,1125	0,1466	0,0523	0,4631	0,17	2	0,0984
D1999/7	8,026	21	0	21	0,0884	0,0316	0,3935	0,2039	0,1708	0,0610	0,7600	0,26	2	0,1124
D1999/9	11,225	17	0	17	0,0372	0,0133	0,1183	0,0645	0,1686	0,0602	0,5366	0,19	2	0,1178
D1999/10	11,011	19	0	19	0,0915	0,0327	0,2969	0,1613	0,1723	0,0615	0,5588	0,20	2	0,1129
D1999/11	7,648	21	1	20	0,0615	0,0220	0,2872	0,1478	0,1538	0,0549	0,7183	0,24	2	0,1043
D1999/12	10,999	16	1	15	0,0428	0,0153	0,1389	0,0755	0,2015	0,0720	0,6541	0,23	2	0,1408
D2000/1	11,248	22	1	21	0,0697	0,0249	0,2212	0,1206	0,1422	0,0508	0,4516	0,16	2	0,0944
D2000/2	11,240	19	3	16	0,0448	0,0160	0,1424	0,0776	0,1619	0,0578	0,5145	0,19	2	0,1123
D2000/3	0,526	12	1	11	0,0327	0,0117	2,2185	0,7630	0,9344	0,3337	63,4009	14,39	2	0,6605
D2000/4	11,225	19	1	18	0,0476	0,0170	0,1514	0,0825	0,1350	0,0482	0,4295	0,15	2	0,0924
D2000/5	7,423	21	0	21	0,0628	0,0224	0,3019	0,1547	0,2635	0,0941	1,2677	0,43	2	0,1836
D2000/6	11,175	23	2	21	0,0606	0,0217	0,1938	0,1056	0,1697	0,0606	0,5424	0,20	2	0,1161
D2000/7	10,845	21	5	16	0,0440	0,0157	0,1449	0,0786	0,1447	0,0517	0,4766	0,17	2	0,0999
D2000/9	11,983	22	1	21	0,0841	0,0300	0,2507	0,1380	0,2410	0,0861	0,7183	0,26	2	0,1651
D2000/10	11,356	22	1	21	0,0635	0,0227	0,1997	0,1090	0,1865	0,0666	0,5866	0,21	2	0,1280
D2000/11	7,601	27	0	27	0,0521	0,0186	0,2448	0,1258	0,1685	0,0602	0,7916	0,27	2	0,1162
D2000/12	11,322	25	1	24	0,0476	0,0170	0,1503	0,0820	0,1594	0,0569	0,5028	0,18	2	0,1102
D2001/1	11,427	29	0	29	0,0706	0,0252	0,2207	0,1206	0,1526	0,0545	0,4771	0,17	2	0,1020
D2001/2	11,320	29	1	28	0,0675	0,0241	0,2128	0,1161	0,1570	0,0561	0,4952	0,18	2	0,1057
D2001/3	11,826	34	1	33	0,0489	0,0175	0,1476	0,0811	0,1762	0,0629	0,5322	0,19	2	0,1222
D2001/4	11,339	31	2	29	0,0639	0,0228	0,2012	0,1099	0,1520	0,0543	0,4788	0,17	2	0,1026
D2001/5	8,058	28	0	28	0,0473	0,0169	0,2098	0,1088	0,2025	0,0723	0,8976	0,31	2	0,1412

**Cuadro 3: Comparación de los resultados entre la balanza hidrostática (BH) y la densimetría electrónica (DE)**

	Media (BH)	n	Aberrantes	n1		Media (DE)	n	Aberrantes	n1	$\Delta$ GAV(BH-DE)
1999/1	11,043	17	1	16	D1999/1	11,019	18	1	17	0,024
1999/2	11,247	14	1	13	D1999/2	11,245	19	2	17	0,002
1999/3	11,946	16	0	16	D1999/3	11,967	21	0	21	-0,021
1999/4	7,653	17	1	16	D1999/4	7,643	19	1	18	0,010
1999/5	11,188	17	0	17	D1999/5	11,188	21	3	18	0,000
1999/6	11,276	19	0	19	D1999/6	11,303	21	0	21	-0,028
1999/7	8,018	17	0	17	D1999/7	8,026	21	0	21	-0,008
1999/9	11,226	17	0	17	D1999/9	11,225	17	0	17	0,002
1999/10	11,026	17	0	17	D1999/10	11,011	19	0	19	0,015
1999/11	7,701	16	1	15	D1999/11	7,648	21	1	20	0,052
1999/12	10,987	17	2	15	D1999/12	10,999	16	1	15	-0,013
2000/1	11,313	16	0	16	D2000/1	11,248	22	1	21	0,065
2000/2	11,232	17	0	17	D2000/2	11,240	19	3	16	-0,008
2000/3	0,679	10	0	10	D2000/3	0,526	12	1	11 (*)	0,153
2000/4	11,223	18	0	18	D2000/4	11,225	19	1	18	-0,002
2000/5	7,439	19	1	18	D2000/5	7,423	21	0	21	0,016
2000/6	11,181	19	0	19	D2000/6	11,175	23	2	21	0,006
2000/7	10,858	16	0	16	D2000/7	10,845	21	5	16	0,013
2000/9	12,031	17	1	16	D2000/9	11,983	22	1	21	0,049
2000/10	11,374	18	0	18	D2000/10	11,356	22	1	21	0,018
2000/11	7,644	18	0	18	D2000/11	7,601	27	0	27	0,043
2000/12	11,314	19	1	18	D2000/12	11,322	25	1	24	-0,008
2001/1	11,415	19	0	19	D2001/1	11,427	29	0	29	-0,012
2001/2	11,347	19	0	19	D2001/2	11,320	29	1	28	0,027
2001/3	11,818	16	0	16	D2001/3	11,826	34	1	33	-0,008
2001/4	11,331	17	0	17	D2001/4	11,339	31	2	29	-0,008
2001/5	8,063	19	1	18	D2001/5	8,058	28	0	28	0,004
Diferencia general/ $\Delta$ GAV (BH-DE)										0,014
Desviación típica de la diferencia										0,036

(\*) (no se ha tenido en cuenta el estudio 2000/3)

**Cuadro 4: Parámetros de fidelidad**

	Balanza hidrostática	Densimetría electrónica
n1	441	557
Variante relativa de repetibilidad	0,309	0,267
R	0,074	0,061
S <sub>r</sub>	0,026	0,022
Variante relativa de reproducibilidad	2,948	2,150
R	0,229	0,174
S <sub>R</sub>	0,082	0,062»