

# BOLETIN HIDROLOGICO

*Noviembre-2017*



Dirección de Uso Racional del Agua  
*Servicio Hidrológico y Disponibilidad*

### **La lluvia**

El comportamiento pluvial de noviembre se clasifica nacionalmente como normal. Se registraron 109,7 mm (147 % del valor histórico). Por regiones precipitaron: 56,3 mm (97 %) en Occidente; 107,4 mm (169 %) en Centro; y 158,4 mm (157 %) en Oriente. Doce provincias sobrepasaron sus medias históricas. El mínimo pluvial provincial relativo ocurrió en Isla de la Juventud con 47 % (26,9 mm), mientras que el máximo se observó en Cienfuegos, con 192 % (105,5 mm).

En 130 municipios llovió por encima de lo esperado para el mes y en siete el acumulado fue inferior al 50 %. El valor mínimo de precipitación municipal relativa (36 % y 2,4 mm) se registró en Sandino (Pinar del Río), mientras el máximo municipal relativo se registró Gibara (Holguín), con 398 % (309,6 mm).

### **Los embalses**

En los embalses del país se almacenan 7220,87 hm<sup>3</sup> de agua (79 % de la capacidad total), con una porción utilizable de 6539,16 hm<sup>3</sup> (77 % de la capacidad útil). El volumen de agua almacenado representa 2239,46 hm<sup>3</sup> más que en noviembre del pasado año y un incremento de 204,92 hm<sup>3</sup> respecto al mes de octubre de 2017. Además, se encuentra 987,55 hm<sup>3</sup> por encima del promedio histórico para la fecha.

Existen 50 embalses con menos del 50 % de llenado útil y, de ellos, 18 por debajo del 25 %, dentro de los cuales se encuentran 10 secos. Se presentan 62 embalses vertiendo. La Habana (35 %) es el territorio que se encuentra con llenado inferior al 50 % de su capacidad útil.

### **El agua subterránea**

De un total de 100 acuíferos controlados, 98 se encuentran en la zona normal. Los dos restantes, asociados a la provincia Camagüey, se encuentran en la zona desfavorable (uno descendiendo y uno estable).

De los 15 acuíferos de categoría I vinculadas al abasto de agua a las principales ciudades y polos turísticos del país, Todos se encuentran en estado normal (ocho ascendiendo, dos estables y cinco ascendiendo).

Este Boletín ha sido confeccionado por el Grupo de Servicio Hidrológico y Disponibilidad de la Dirección de Uso Racional del Agua, con la colaboración del Grupo Empresarial de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos (GEARH).

Para cualquier sugerencia, puede dirigirse a la siguiente dirección electrónica: [serviciohidrologico@hidro.cu](mailto:serviciohidrologico@hidro.cu) o directamente al Nivel Central del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos, situado en Humboldt No. 106 esquina a P, municipio Plaza de la Revolución, La Habana. Usted también puede acceder al Boletín Hidrológico en la siguiente dirección: [www.hidro.cu](http://www.hidro.cu) (Sección: Documentos)

**Tomar agua da vida.**

**Tomar conciencia...  
nos dará agua**

## ANÁLISIS DE LAS PRECIPITACIONES

### ◆ *Noviembre de 2017 y noviembre histórico*

Noviembre, primer mes del período poco lluvioso del año hidrológico 2016 – 2017, ha concluido con un acumulado promedio para el territorio nacional de 109,7 mm que representan el 147 % del acumulado histórico para este mes. Con dicho acumulado, el mes se clasifica como cercano a normal a criterio del Índice Estandarizado de Precipitación (SPI). En todas las regiones la lluvia fue abundante tanto en valor absoluto como relativo a los valores históricos. En Centro y Oriente se registraron 107,4 mm (169 %) y 158,4 mm (157 %), respectivamente mientras que en la región occidental, la del comportamiento menos favorable, el acumulado fue de 56,3 mm que representan el 97 % de su acumulado histórico para el mes.

Doce provincias presentaron acumulados superiores al promedio histórico nacional (74,7 mm) y también en 12, entre las que se incluyen 11 de las anteriores, se registraron acumulados superiores a sus propias medias históricas. El menor valor de precipitación absoluta y relativa se presentó en Isla de la Juventud, con 26,9 mm (47 %). En cuanto a los máximos valores, el absoluto fue reportado por Guantánamo con 243,8 mm (149 %), mientras el relativo, ascendente a 192 % (105,5 mm), correspondió a Cienfuegos.

El análisis del SPI (figura 1a) arroja un comportamiento pluvial seco en un total de siete municipios localizados en el sur de las provincias Artemisa y Mayabeque, de los cuales 4 están comprendidos en la clase moderadamente seca y tres en la severamente seca. Por su parte, en la sección húmeda del índice se presentaron 43 municipios en su mayoría localizados en las costas de las regiones central y oriental. En 118 municipios el comportamiento fue cercano a lo normal.

Tabla 1. Comportamiento pluvial general de noviembre de 2017.

Territorio	Lluvia (en mm) en las decenas y el mes				Media Hist. Mes (mm)	Lluvia relativa (%) en las decenas y el mes				Lluvia máxima diaria, mm (día)	Días con lluvia $\geq 1,0$ mm	Cantidad de municipios con lluvias del mes		Lluvias (mm) municipales	
	1ra.	2da.	3ra.	Mes		1ra.	2da.	3ra.	Mes			Menor 50%	Mayor 100%	Mínima	Máxima
<b>Cuba Promedio</b>	<b>29,0</b>	<b>47,3</b>	<b>33,3</b>	<b>109,7</b>	<b>74,7</b>	<b>39</b>	<b>63</b>	<b>45</b>	<b>147</b>			<b>7</b>	<b>130</b>		
Pinar del Río	13,0	6,9	20,1	40,0	69,6	19	10	29	57	88 (9)	9	3	0	22,4	80,3
Artemisa	18,3	24,3	32,2	74,8	80,7	23	30	40	93	96 (11)	22	1	5	36,1	127,3
La Habana	44,0	30,8	38,2	113,0	70,1	63	44	54	161	51 (9)	16	1	14	12,3	186,1
Mayabeque	9,9	22,4	15,5	47,8	52,0	19	43	30	92	60 (29)	15	1	4	21,5	97,0
Isla de la Juventud	1,2	3,3	22,4	26,9	57,3	2	6	39	47	31 (26)	5	1	0	26,9	26,9
Matanzas	11,5	20,5	35,6	67,5	42,5	27	48	84	159	102 (25)	18	0	12	32,9	99,0
<b>R. Occidental</b>	<b>12,5</b>	<b>16,4</b>	<b>27,4</b>	<b>56,3</b>	<b>57,9</b>	<b>22</b>	<b>28</b>	<b>47</b>	<b>97</b>			<b>7</b>	<b>35</b>		
Villa Clara	26,1	52,0	42,8	120,9	63,7	41	82	67	190	134 (27)	18	0	13	64,9	199,9
Cienfuegos	13,4	32,1	59,9	105,5	54,9	24	59	109	192	102 (22)	24	0	7	65,6	142,5
Sancti Spiritus	24,4	44,3	49,3	118,0	62,5	39	71	79	189	156 (23)	20	0	7	52,0	172,9
Ciego de Avila	29,3	45,0	24,9	99,2	61,7	47	73	40	161	61 (9)	18	0	9	46,6	161,0
Camagüey	29,0	42,5	28,4	99,9	67,7	43	63	42	148	79 (21)	17	0	10	50,6	208,6
<b>R. Central</b>	<b>26,2</b>	<b>44,1</b>	<b>37,1</b>	<b>107,4</b>	<b>63,7</b>	<b>41</b>	<b>69</b>	<b>58</b>	<b>169</b>			<b>0</b>	<b>46</b>		
Las Tunas	26,7	52,5	18,7	97,9	54,6	49	96	34	179	190 (15)	22	0	7	31,4	208,3
Holguín	43,8	108,1	52,4	204,4	119,6	37	90	44	171	231 (16)	28	0	14	56,9	553,4
Granma	44,0	58,3	32,1	134,4	76,3	58	76	42	176	95 (13)	26	0	12	45,3	302,4
Santiago de Cuba	21,9	39,3	39,6	100,8	93,0	24	42	43	108	115 (21)	23	0	6	53,6	182,4
Guantánamo	100,3	124,3	19,2	243,8	163,9	61	76	12	149	282 (7)	26	0	10	83,0	547,9
<b>R. Oriental</b>	<b>46,6</b>	<b>77,9</b>	<b>34,0</b>	<b>158,4</b>	<b>101,0</b>	<b>46</b>	<b>77</b>	<b>34</b>	<b>157</b>			<b>0</b>	<b>49</b>		

En la distribución temporal de las lluvias, referente a la proporción de las láminas decenales respecto a los acumulados mensuales se observó poca uniformidad ya sea al comparar las regiones entre sí o las decenas entre sí. La decena menos favorecida fue la primera en Occidente y Centro mientras en Oriente fue la tercera. La decena más favorecida, para Centro y Oriente, fue la segunda y para Occidente fue la tercera.

Al comparar las precipitaciones municipales de noviembre de 2017 con las homólogas del noviembre histórico, se destacan algunas situaciones como las siguientes:

1. En 130 municipios del país, llovió por encima de lo esperado en el mes, mientras que en solo siete se registraron acumulados inferiores al 50 % de las respectivas medias históricas.

- Oriente fue la región más favorecida al presentar la mayor proporción de municipios con acumulado superior al 100 % de lo esperado. Por el contrario, la región menos favorecida fue Occidente, única donde se presentaron municipios con acumulados relativos inferiores al 50 %.
- El mínimo pluvial absoluto, con 21,5 mm (41 %), se observó en Melena del Sur (Mayabeque) a la vez que el relativo se acumuló en Sandino (Pinar del Río), con 36 % (22,4 mm).
- El máximo absoluto, con 553,4 mm (188 %) se observó en Moa (Holguín) mientras el máximo relativo lo ostentó Gibara (Holguín) y fue de 398 % (309,6 mm).

♦ *Comportamiento en el año calendario (enero de 2017 – noviembre de 2017)*

Faltando un mes para concluir el año 2017, continúa siendo bastante favorable el comportamiento de la precipitación en el territorio nacional, cuando se acumula un promedio de 1453,8 mm ó el 112 % del acumulado histórico para estos once meses. En base al SPI se clasifica el período como cercano a normal. En cuanto a los acumulados relativos regionales, Centro presenta el comportamiento más favorable y totaliza el 119 % de su media histórica, asociado a un acumulado absoluto de 1523,3 mm. En Oriente ha precipitado el 109 % (1336,2 mm) de lo esperado mientras en Occidente se acumuló el 107 % (1497,0 mm).

Los municipios en los que el acumulado relativo es superior al 100 % suman 134 mientras que en ninguno se ha acumulado menos del 50 % de la media histórica para el período. Habana Vieja es el municipio con el menor acumulado absoluto y relativo (732,1 mm ó 68 %). En el otro extremo, Moa (Holguín) presenta el máximo absoluto, con 2367,4 mm (99 %) mientras que el relativo corresponde a Chambas (Ciego de Ávila), con 148 % (1446,6 mm).

Se presentan solamente Habana Vieja en las categorías secas del Índice Estandarizado de Precipitación (figura 2b). Mientras, 59 municipios se incluyen entre las tres clases húmedas del índice clasificándose 37 de ellos como moderadamente húmedos, 15 como severamente húmedos y siete como extremadamente húmedos. A la vez, la mayoría destaca tres grupos muy próximos entre sí: entre Alquizar (Artemisa) y Pedro Betancourt (Matanzas); entre Calimete (Matanzas) y Majagua (Ciego de Ávila); y entre Morón (Ciego de Ávila) y Guáimaro (Camagüey). En los restantes 107 municipios el comportamiento fue cercano a lo normal.

♦ *Repercusión hídrica de las precipitaciones*

El favorable acumulado de la lluvia del mes de noviembre ha incidido en que continúe creciendo del volumen de agua embalsado a nivel nacional. Mientras en un mes de noviembre promedio debe producirse un crecimiento cercano a los 30,0 hm<sup>3</sup>, este año el llenado ha aumentado 204,92 hm<sup>3</sup> lo cual clasifica como el mayor aumento en noviembre desde el año 2001. En la región central, donde se produjeron las lluvias más abundantes e intensas, hubo el mayor ingreso de agua a los embalses también acompañado del mayor volumen vertido. En las restantes regiones también se comportó el ingreso conforme al comportamiento pluvial.

Se ha acrecentado la cantidad de acuíferos con el nivel de la superficie freática en la zona normal de almacenamiento. A los 97 acuíferos que se encontraban en zona normal al cierre de octubre, durante el mes de noviembre se les incorporó uno más. La cantidad de acuíferos con tendencia al ascenso del nivel freático, sin embargo, disminuyó desde 75 hasta 46.

Tabla 2. Situación de los recursos hidráulicos embalsados (hm<sup>3</sup>) de octubre de 2017 a noviembre de 2017.

Territorio	Vol. Emb. X/2017	Vol. Emb. XI/2017	Diferencia
Pinar del Río	746,29	740,99	-5,30
Artemisa	208,57	212,24	3,68
La Habana	59,30	56,99	-2,32
Mayabeque	175,54	175,93	0,40
Isla de la Juventud	155,76	150,21	-5,54
Matanzas	109,56	107,46	-2,11
Villa Clara	906,36	940,26	33,89
Cienfuegos	308,16	311,94	3,78
Sancti Spíritus	1153,08	1163,24	10,16
Ciego de Ávila	143,18	144,71	1,53

Territorio	Vol. Emb. X/2017	Vol. Emb. XI/2017	Diferencia
Camagüey	923,45	963,94	40,50
Las Tunas	183,16	199,22	16,06
Holguín	746,65	763,00	16,35
Granma	513,16	576,25	63,09
Santiago de Cuba	500,85	528,38	27,54
Guantánamo	182,88	186,10	3,22
<b>Cuba Total</b>	<b>7015,94</b>	<b>7220,87</b>	<b>204,92</b>

## COMPORTAMIENTO DE LOS EMBALSES

El volumen embalsado al concluir el mes de noviembre fue de 7220,87 hm<sup>3</sup> (79 % de la capacidad total), con una porción utilizable de 6539,16 hm<sup>3</sup> (77 % de la capacidad útil). El llenado al cierre de noviembre representa, además: 2239,46 hm<sup>3</sup> más que en igual fecha del pasado año; y 987,55 hm<sup>3</sup> por encima de la media para el oncenavo mes del año. Vertían al finalizar el mes 62 embalses.

El llenado útil en 50 embalses es inferior al 50 % de la correspondiente capacidad. De ellos, 18 almacenan menos del 25 % y 10 se encuentran secos:

- El Doctor, de La Habana, regulador de inundaciones.
- La Escuelita y Paso Sequito, de La Habana; Yeso, de Las Tunas; y Cristal de Isla de la Juventud; afectados por déficit de escurrimiento.
- La Ceiba, de La Habana; Número 10, de Matanzas; Ojo de Agua (Maniabón 4) y Las Lajas, de Las Tunas; y Libertad, de Isla de la Juventud; inutilizados por problemas técnicos.

La Habana (35 %) es la única provincia que se encuentran con llenado inferior al 50 % de su capacidad útil (Tabla 3).

En la Figura 3 se plasma la situación que presentan los volúmenes embalsados. En el mapa superior se observa el comportamiento de cada provincia con respecto a su media histórica para el mes de noviembre. Guantánamo posee la situación menos favorable con volumen entre el 60 % y el 80 % de su media. En Artemisa, Mayabeque, Isla de la Juventud, Matanzas, Las Tunas Granma y Santiago de Cuba, los volúmenes se ubican entre el 80 % y el 100 %. La Habana y Cienfuegos presentan mejor situación con volúmenes entre el 100 % y el 120 %. Los mejores comportamientos corresponden a Pinar del Río, Villa Clara, Sancti Spíritus, Ciego de Ávila, Camagüey y Holguín donde se supera el 120 % de las respectivas medias.

Tabla 3. Estado resumido de los embalses por territorios, con cierre al final del mes de noviembre de 2017.

Territorio	Cantidad Embalses	Volumen (hm <sup>3</sup> )		Llenado		Cantidad de embalses según llenado (% vol. útil)				
		Total	Útil	% vol. total	% vol. útil	Menos de 25	De ellas secas	Entre 25 y 50	Entre 50 y 75	Más de 75
Pinar del Río	24	779,83	709,95	95	95	2	0	0	0	22
Artemisa	14	268,76	258,56	79	78	0	0	1	4	9
La Habana	15	157,25	152,83	36	35	5	4	0	4	6
Mayabeque	8	293,70	267,92	60	56	0	0	2	0	6
I. de la Juventud	14	229,58	222,57	65	65	3	2	1	4	6
Matanzas	9	183,54	173,87	59	56	1	1	1	5	2
Villa Clara	12	1012,33	971,52	93	93	0	0	0	2	10
Cienfuegos	6	326,80	247,52	95	94	0	0	0	1	5
S. Spíritus	9	1273,18	1172,95	91	91	0	0	0	1	8
C. Avila	6	149,14	147,52	97	97	0	0	0	0	6
Camagüey	53	1208,85	1172,14	80	79	1	0	8	12	32
Las Tunas	23	350,91	328,86	57	54	5	3	9	3	6
Holguín	21	919,47	824,98	83	81	1	0	1	8	11
Granma	11	940,62	887,60	61	59	0	0	4	2	5
S. de Cuba	11	690,31	605,16	77	73	0	0	3	1	7
Guantánamo	6	344,40	301,35	54	47	0	0	2	1	3
<b>Total Nacional</b>	<b>242</b>	<b>9128,66</b>	<b>8445,30</b>	<b>79</b>	<b>77</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>32</b>	<b>48</b>	<b>144</b>

En el caso de la probabilidad de que ocurran llenados inferiores a los actuales en cada provincia (mapa inferior de la Figura 3), en Guantánamo se observa la peor situación pues la probabilidad de ocurrencia del llenado actual es inferior al 20 %. En las provincias de Mayabeque, Las Tunas Granma y Santiago de Cuba las probabilidades se encuentran entre 20 % y 40 %. A partir de los casos de Artemisa, Matanzas y el municipio especial Isla de la Juventud la situación es favorable pues la probabilidad de ocurrencia del llenado actual está entre 40 % y 60 %. Mejor comportamiento exhibe La Habana, superando el 60 %; y con la mejor situación (probabilidad superior al 80 %) aparecen Pinar del Río, Cienfuegos, Villa Clara, Sancti Spíritus, Ciego de Ávila, Camagüey y Holguín.

◆ *Abasto a la población*

Los comportamientos particulares de los reservorios del país destinados al abasto de las principales ciudades se ofrecen en la tabla 4 y en la figura 4. De los 77 embalses destinados a este fin, ninguno se encontraba con llenado igual o inferior al 25 % de su capacidad útil al cierre del mes. Vertían 24 embalses al cierre de noviembre: El Salto, Laguna de Piedra y Mártires de La Palma, de Pinar del Río; Bahía Honda y Buena Vista, de Artemisa; San Miguel, de Mayabeque; Alacranes, Manicaragua y Minerva, de Villa Clara; Avilés, de Cienfuegos; Lebrije, Siguaney y Tuinucú, de Sancti Spíritus; Chambas I y Chambas II, de Ciego de Ávila; Caonao, Hidroregulador Las Flores, La Atalaya y Máximo, de Camagüey; Cacuyugüín y Tacajó, de Holguín; Cilantro y Paso Malo, de Granma; y Charco Mono, de Santiago de Cuba. De conjunto, los embalses de abasto presentan un estado favorable con el 76 % de llenado de la capacidad útil. Además, se encuentran al 102 % del promedio histórico para la fecha y el llenado actual supera el 40 % de los volúmenes registrados desde 1993 para el mes de noviembre. Adicionalmente, de los 77 embalses de abasto, solo 14 presentan el llenado útil inferior al 50 % de dicha capacidad.

◆ *Situación de los embalses de abasto por provincias*

**Pinar del Río.** La provincia culminó noviembre con el 97 % de la capacidad colmada (1 % menos que el mes anterior). Laguna de Piedra, El Salto y Mártires de La Palma, tal como se indicó anteriormente, se encuentran vertiendo. El embalse Guamá se encuentra al 91 %.

**Artemisa.** La provincia culminó noviembre con 72 % de llenado de su capacidad útil (2 % por debajo del mes anterior). Bahía Honda y Buena Vista se encuentran actualmente vertiendo. Por otro lado, San Francisco almacena el 69 %, mientras Pinillos alcanza el 61 %.

**La Habana.** El sistema de abasto al Este de la capital “La Coca-La Zarza-Bacuranao”, también totalidad de embalses de abasto habaneros, aumentó un 3 % su almacenamiento hasta el 70 % de llenado de la capacidad útil. La Coca sigue presentando la peor situación aunque ya con un acumulado del 54 %. La Zarza y Bacuranao se encuentran a respectivos 65 % y 87 % de sus capacidades útiles.

**Mayabeque.** El conjunto de embalses de abasto a la población cerró al 64 % de su capacidad útil (cifra dos unidades mayor que la del mes anterior). Situación aún desfavorable mantiene el embalse Canasí, con el 39 % del volumen útil ocupado. Por otra parte, en condiciones mucho mejores están Jaruco con el 84 % y San Miguel, totalmente lleno y vertiendo.

Tabla 4. Estado de los embalses que abastecen la población en cada territorio al cierre de noviembre de 2017.

Provincia	Total de Embalses	Llenado (% vol, útil)	Diferencia con mes anterior (hm <sup>3</sup> )	Cantidad de embalses según llenado (% vol, útil)			
				Menos de 25	Entre 25 y 50	Entre 50 y 75	más de 75
Pinar del Río	4	97	-1,40	0	0	0	4
Artemisa	4	72	-1,44	0	0	2	2
La Habana	3	70	1,45	0	0	2	1
Mayabeque	3	64	1,71	0	1	0	2
Villa Clara	7	96	27,00	0	0	0	7
Cienfuegos	3	99	3,90	0	0	0	3
Sancti Spíritus	3	100	0,00	0	0	0	3
Ciego de Ávila	2	100	0,00	0	0	0	2
Camagüey	12	75	14,71	0	2	3	7
Las Tunas	8	53	13,26	0	4	3	1
Holguín	9	76	13,93	0	0	4	5
Granma	5	58	24,03	0	2	0	3
Santiago de Cuba	10	73	27,54	0	3	1	6
Guantánamo	4	44	2,20	0	2	0	2
<b>Total Nacional</b>	<b>77</b>	<b>76</b>	<b>126,87</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>48</b>

**Villa Clara.** La provincia culminó noviembre al 96 % de su capacidad útil. Gramal, Hanabanilla y Palmarito retienen el 91 % de las respectivas capacidades; Agabama está lleno y vierten Alacranes, Manicaragua y Minerva.

**Cienfuegos.** La provincia concluyó al 99 % del volumen útil, 2 % más que el mes anterior. Avilés, el embalse de mejor situación, está vertiendo mientras Abreus y Paso Bonito almacenan el 96 %.

**Sancti Spíritus.** El territorio espirituario concluyó noviembre manteniendo su almacenamiento al 100 % de la capacidad útil y con sus tres embalses vertiendo.

**Ciego de Ávila.** Presentó el 100 % de llenado de la capacidad útil (igual al mes anterior). Tanto Chambas I como Chambas II continúan vertiendo.

**Camagüey.** El conjunto de los embalses de abasto de la provincia culminó noviembre al 75 % de su capacidad útil (4 % más que el mes anterior). El sistema de abasto “Amistad Cubano-Búlgara – Pontezuela – Máximo” se encontraba al 79 %. El embalse de apoyo a dicho sistema Numero 7 (Tínima) mantiene su llenado al 100 %. De los dos embalses que abastecen a Nuevitas, Mañana de la Santa Ana acumula el 29 % y La Atalaya presenta mucha mejor situación, llenando toda su capacidad. Enrique Hart retiene el 47 % mientras Santa Teresa I, La Jía y Amistad Cubano-Búlgara, almacenan entre el 55 % y el 70 % de sus capacidades. Unión II acumula el 94 %, Pontezuela está lleno y los restantes embalses (Caonao, hidrorregulador Las Flores y Máximo) vierten.

**Las Tunas.** El llenado de la capacidad útil de los reservorios de abasto de la provincia creció hasta el 53 %. Copo del Chato continúa siendo el de mejor situación con el 100 %, mientras que Rincón acumula el 70 %. Playuela, Cayojo, Jobabito, Gramal y Juan Sáez, retienen entre el 35 % y el 55 % de sus capacidades.

**Holguín.** Los embalses de abasto a la población de la provincia retienen el 76 % del volumen útil (5 % mayor que el mes anterior). Cacuyugüín y Tacajó vierten mientras Güirabo, Magueyal y Nipe están por encima del 80 % de la capacidad. Birán, Colorado y Gibara retienen más del 65 %. Naranjo es el reservorio de peor situación aunque ya cubre el 62 % de su capacidad.

**Granma.** La provincia almacena el 58 % de su capacidad útil (5 % más que el mes anterior). Cilantro y Paso Malo vierten mientras el llenado de Corojo ascendió al 96 %. En Cauto del Paso y Batalla de Guisa se almacena menos del 50 %. La peor situación la presenta Batalla de Guisa con solo el 38 %.

**Santiago de Cuba.** Culminó noviembre con 73 % de llenado, exhibiendo el mayor crecimiento en el país respecto al mes anterior con 27,54 hm<sup>3</sup> (4 % de la capacidad). El llenado de Parada y Gota Blanca continúa siendo cercano al 30 % de las respectivas capacidades útiles, mientras Hatillo almacena el 49 %. Gilbert, Carlos Manuel de Céspedes, Joturo, Chalons y Mícara, retienen entre el 70 y el 85 % de las capacidades. Protesta de Baraguá almacena el 94 % y Charco mono vierte.

**Guantánamo.** Los reservorios de abasto a la población de la provincia almacenaban el 44 % de la capacidad útil finalizado noviembre, con un aumento de 1 % durante el mes. Jaibo continúa siendo el de peor situación con el 36 %. La Yaya y Clotilde acumulan respectivos 41 % y 78 %. El embalse Faustino Pérez cerró el mes con el 99 % de su capacidad ocupada.

#### ◆ *Abasto al arroz*

En sentido general, los embalses del país destinados al riego del arroz finalizaron noviembre con una mejora de las condiciones para el cultivo del cereal, almacenando de conjunto 3521,55 hm<sup>3</sup> ó el 82 % de la capacidad útil de embalse. Ninguna provincia presenta un desfavorable llenado relativo en los mencionados reservorios. La disponibilidad de agua embalsada por provincias para el cultivo del grano es la siguiente: Las Tunas, 57 %; Granma, 57 %; Matanzas, 75 %; Camagüey, 79 %; Sancti Spíritus, 90 %; Artemisa, 91 %; Villa Clara, 91 %; Cienfuegos, 93 %; Pinar del Río, 96 %; y Ciego de Ávila, 96 %.

## ESTADO DE LAS CUENCAS SUBTERRÁNEAS

Al cierre del mes de noviembre, 50 de los 100 acuíferos controlados están en descenso con respecto al mes anterior aunque seis se mantienen cercanos al mínimo histórico. Se aprecia que en 98 de los casos los niveles están en la zona normal y de estos: 49 presentan tendencia a bajar, cuatro se mantienen estables y 45 tienden a subir. Por su parte, dos acuíferos asociados a la provincia Camagüey, se encuentran en estado desfavorable con uno tendiendo al descenso del nivel freático y otro tendiendo al ascenso. En estado crítico no se reporta ningún acuífero. Las Empresas de Aprovechamiento de los

Recursos Hidráulicos de las provincias a las que corresponden las unidades en estado desfavorable, realizan inspecciones semanales de control de explotación y medición de niveles además de indicaciones de reducción de horas de bombeo en las mismas.

♦ *Situación de las cuencas subterráneas por provincias*

**Pinar del Río.** Sus seis acuíferos controlados se encuentran en estado normal tendiendo bajar.

**Artemisa.** Las siete unidades controladas presentan sus niveles en la zona normal con seis descendiendo y una ascendiendo.

**La Habana.** El nivel de HAV-2 “Vento” ha comenzado a ascender en la zona normal.

**Mayabeque.** Sus seis acuíferos presentan el nivel en la zona normal y con tendencia al descenso en cuatro de ellos y ascendiendo los dos restantes.

**Isla Juventud.** Se encuentran 12 de sus 13 acuíferos en estado normal bajando y el restante en estado normal subiendo.

**Matanzas.** Sus 11 acuíferos se presentan en estado normal con cinco bajando y seis subiendo.

**Villa Clara.** En los seis acuíferos de la provincia los niveles se presentan en la zona normal con tres de ellos descendiendo y los restantes ascendiendo.

**Cienfuegos.** Los tres acuíferos controladas de la provincia se encuentran en estado normal. En dos el nivel tiende a bajar mientras sube en el tercero.

**Sancti Spíritus.** En sus ocho acuíferos controlados los niveles están normales. En siete uno de ellos el nivel ha comenzado a descender mientras en los otros siete ascienden.

Tabla 5. Comparación de los niveles observados con cierre noviembre de 2017, respecto a los históricos.

Territorio	Total de acuíferos	Acuíferos en descenso (respecto al mes anterior)	Acuíferos cercanos al mín. histórico (menos de 1 m)	Acuíferos en las zonas de explotación		
				Normal	Desfavorable	Crítica
Pinar del Río	6	6	4	6	0	0
Artemisa	7	6	0	7	0	0
La Habana	1	0	0	1	0	0
Mayabeque	6	4	0	6	0	0
Isla Juventud	13	12	1	13	0	0
Matanzas	11	5	0	11	0	0
Villa Clara	6	3	0	6	0	0
Cienfuegos	3	2	0	3	0	0
Sancti Spíritus	8	1	0	8	0	0
Ciego de Ávila	14	2	0	14	0	0
Camagüey	15	6	1	13	2	0
Las Tunas	1	0	0	1	0	0
Holguín	2	0	0	2	0	0
Granma	2	2	0	2	0	0
Santiago de Cuba	2	0	0	2	0	0
Guantánamo	3	1	0	3	0	0
<b>Cuba total</b>	<b>100</b>	<b>50</b>	<b>6</b>	<b>98</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
Total de acuíferos en situación de sequía (no normales)					<b>2</b>	

**Ciego de Ávila.** De los 14 acuíferos controlados por la provincia se encuentran 12 en estado normal subiendo y dos en estado normal bajando.



**Camagüey.** De sus 15 acuíferos controlados: 13 se encuentran en estado normal (cinco bajando, uno estable y siete subiendo) y dos (C-I-16-b “Najasa”, bajando; y C-I-16-a “Najasa”, subiendo) se encuentran en estado desfavorable.

**Las Tunas.** El acuífero controlado (LT-II-1 “La Cana”) se mantiene estable en estado normal estable.

**Holguín.** Los Acuíferos HG-II-1 “Los Arroyos” y HG-III-1 “Cañadón” se encuentra en estado normal con tendencia a la estabilidad de sus niveles.

**Granma.** Los dos acuíferos se presentan en estado normal descendiendo.

**Santiago de Cuba.** Los niveles de los acuíferos SC-II “San Juan” y SC-I “Parada” se mantienen en la zona normal con los niveles ascendiendo.

**Guantánamo.** Los niveles de los tres acuíferos se encuentran en la zona normal. El GT-III “Terraza Sabanalamar” y el GT-V “Terraza Imías” presentan sus niveles ascendiendo mientras el nivel del acuífero GT-I “Sierra Canasta” tiende al descenso.

En la Figura 7 se ofrecen los gráficos con el estado de los 15 acuíferos de categoría I vinculadas al abasto de agua a las principales ciudades y polos turísticos del país. Todos se encuentran en estado normal (ocho descendiendo, dos estables y cinco ascendiendo).

En la Tabla 8, se muestra un resumen de los niveles de las aguas subterráneas de las unidades de Categoría I y II del país, expresándose los estados normal, desfavorable y crítico por las siglas N, D y Cr, respectivamente y; las tendencias a bajar por B, a subir por S y estable por E.





Tabla 8. Estado de las cuencas subterráneas con cierre noviembre de 2017.

Territorio y Cuenca Subterránea	Cota del Agua			Estado de la Cuenca
	Mín. Hist.	Media Hist.	Mes Actual	
<b>PINAR DEL RIO</b>				
I-2 Guane	1,4	2,0	1,90	NB
II-1 Sur	3,2	5,5	5,67	NB
II-2 Sur	2,0	2,9	2,89	NB
II-3 Sur	2,2	3,1	2,91	NB
II-4 Sur	2,5	3,7	3,76	NB
II-5 Sur	2,9	3,7	3,82	NB
<b>ARTEMISA</b>				
II-6 Sur	2,5	4,0	4,31	NB
II-7 Sur	25,5	26,9	27,12	NB
HS-1 Corojal	5,9	10,2	8,98	NB
HS-2 N. Artemisa	20,2	25,4	23,93	NB
HS-3 Art-Quivicán	7,3	10,1	10,32	NB
HAV-1 Ariguanabo	43,1	53,5	49,68	NB
HCV-3 Santa Ana	1,1	2,8	9,16	NS
<b>MAYABEQUE</b>				
HS-4 Batabanó	1,8	4,7	4,45	NB
HS-5 Mel-Nueva Paz	4,5	7,3	6,80	NB
HMJ-1 Mampostón	81,2	87,2	84,50	NS
HMJ-2 Jaruco	78,3	81,4	81,05	NB
HAG Aguacate	71,5	74,0	73,63	NS
HSC S Cruz Norte	82,9	85,5	86,66	NB
<b>LA HABANA</b>				
HAV-2 Vento	55,4	60,6	60,43	NS
<b>I. JUVENTUD</b>				
IJ-I-1 Gerona	5,4	6,7	8,39	NB
IJ-I-2 Gerona	2,6	5,0	4,68	NB
IJ-I-3 Gerona	21,4	24,9	26,17	NB
IJ-I-5 Gerona	28,5	31,5	31,35	NS
IJ-II-1 Júcaro	11,0	17,6	14,95	NB
IJ-II-2 Júcaro	21,1	32,9	35,00	NB
IJ-II-3 Júcaro	25,4	31,0	31,02	NB
IJ-III-1 Sta. Fe	10,0	14,4	18,91	NB
IJ-IV-1Yaguajay	17,4	27,4	29,72	NB
IJV1 Siguanea	15,6	26,0	22,08	NB
IJ-VII Los Indios	13,6	30,5	34,95	NB
IJ-VIII Nuevas	7,7	21,3	26,50	NB
IJ-VIII Sur	-0,1	1,1	0,89	NB
<b>MATANZAS</b>				
S.J.S.A Caña (I-5)	9,7	12,5	15,85	NB
M-II-1 Sur	1,0	30,1	3,04	NB
MIII-1	7,2	4,0	9,96	NS
MIII-2	0,8	6,9	3,32	NS
M-III-3 Sur	-4,9	9,6	5,59	NS
M-III-4 Sur	14,2	20,1	20,11	NB
M-III-5 Norte	70,2	71,0	74,68	NB
M-IV-1 Var-Cárdenas	7,8	15,2	15,17	NS
M-IV-2 Palma	5,0	13,2	12,68	NS
M-V	13,4	21,4	18,73	NS
MVI	-1,7	5,6	6,50	NB
<b>VILLA CLARA</b>				
VC-I-1-a Dol-S.Chica	5,3	12,7	13,50	NB
VC-I-1-c Dol-S.Chica	8,0	13,6	15,35	NS
VC-I-1-f Dol-S.Chica	7,4	13,7	15,75	NB
VC-III-1d S.G-R.	4,3	9,7	11,03	NB
VC-III-1h S.G-R.	4,5	11,2	14,84	NS
VC-III-1i S.Gre-R.	6,9	19,1	21,28	NS
<b>CIENFUEGOS</b>				
CF-I Hanábana	2,8	10,4	7,94	NS
CF-II Juraguá	-0,6	3,2	2,16	NB
CF-III Abreus	17,1	20,9	23,76	NB

Territorio y Cuenca Subterránea	Cota del Agua			Estado de la Cuenca
	Mín. Hist.	Media Hist.	Mes Actual	
<b>S. SPIRITUS</b>				
SS-1 Dol-Yaguajay	8,4	15,8	17,62	NS
SS-2 Centeno	4,0	10,3	10,15	NS
SS-3 Aridanes	5,1	22,2	21,44	NS
SS-13 Trinidad	3,7	5,3	4,88	NS
SS-16 Banao	8,4	11,9	12,69	NS
SS-17 Guásimal	19,6	33,4	28,97	NB
SS-18 Sur Jíbaro	6,0	14,0	13,56	NS
SS-19S.W.Camag	0,7	4,6	3,84	NS
<b>CIEGO AVILA</b>				
CA-I-2 Morón	2,3	4,9	9,56	NS
CA-I-3 Morón	0,7	5,5	6,79	NS
CA-I-4 Morón	25,6	30,0	31,08	NS
CA-I-5 Morón	30,7	23,5	32,93	NS
CA-I-6 Morón	17,4	23,0	19,53	NS
CA-I-7 Morón	11,5	24,0	14,33	NS
CA-I-8 Morón	14,1	40,8	17,25	NS
CA-I-9 Morón	15,2	19,2	17,36	NS
CA-I-10 Morón	18,6	23,5	21,43	NS
CA-I-11 Morón	13,6	17,1	15,83	NS
CA-I-12 Morón	0,1	3,1	2,30	NS
CA-II-1 Ciego	2,1	7,8	5,14	NS
CA-II-2 Ciego	3,3	29,4	6,39	NB
CA-II-3 Ciego	0,0	15,8	3,16	NB
<b>CAMAGUEY</b>				
C-I-1 Florida	0,1	2,5	1,91	NS
C-I-2 Florida	0,0	16,3	1,61	NS
C-I-3 Florida	0,4	3,7	3,31	NS
C-I-4 Vertiente	0,0	4,3	2,19	NS
C-I-5 Vertiente	0,3	3,9	2,46	NS
C-I-7 Vertiente	1,1	5,1	9,20	NS
C-I-8 Vertiente	-1,7	3,1	3,63	NB
C-I-9 Vertiente	1,8	7,2	7,80	NE
C-I-10 Vertiente	-1,6	6,7	7,04	NB
C-I-11 Vertiente	3,5	9,7	7,68	NB
C-I-14 S. Maestra	0,0	1,8	12,29	NB
C-I-16 a Najasa	1,3	6,3	3,05	DS
C-I-16 b Najasa	4,0	7,4	4,07	DB
C-II-1 Guanaja	0,3	12,6	4,01	NB
C-II-2 Guanaja	4,6	4,4	6,67	NS
<b>LAS TUNAS</b>				
LT-II-1 La Cana	81,4	89,9	85,56	NE
<b>HOLGUIN</b>				
Arroyos HG II1-0	78,5	81,5	79,64	NE
Cañadón	1,3	6,5	5,99	NE
<b>GRANMA</b>				
Manz-Niqui II-2A	16,1	17,2	18,01	NB
Manz-Niqui II-2B	4,4	5,5	5,53	NB
<b>STGO. CUBA</b>				
SC-1 Parada	-0,2	3,4	4,36	NS
SC-2 San Juan	10,9	15,4	15,63	NS
<b>GUANTANAMO</b>				
Sierra Canasta	64,4	73,8	72,00	NB
Terraza Sabaralamar	4,0	8,7	9,60	NS
Terraza Imías	3,8	8,3	8,48	NS

Tabla 9. Láminas de lluvias absolutas (mm) y relativas (%) acumuladas mes a mes del año 2017.

Territorio	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%
<b>Cuba</b>	<b>75</b>	<b>47</b>	<b>59</b>	<b>67</b>	<b>104</b>	<b>70</b>	<b>212</b>	<b>96</b>	<b>342</b>	<b>87</b>	<b>507</b>	<b>86</b>	<b>654</b>	<b>91</b>	<b>794</b>	<b>90</b>	<b>1139</b>	<b>107</b>	<b>1334</b>	<b>109</b>	<b>1454</b>	<b>112</b>		
<b>P. Río</b>	69	40	87	82	97	58	185	78	293	74	621	100	836	107	1020	104	1272	104	1477	108	1517	106		
<b>Artsa.</b>	115	58	96	78	104	56	201	77	316	77	628	101	819	104	967	99	1176	98	1373	102	1447	102		
<b>L.Hab.</b>	178	94	150	115	161	85	267	106	362	99	641	112	777	109	972	111	1111	104	1241	102	1354	106		
<b>Mbque.</b>	82	58	90	92	96	63	242	113	363	100	735	119	934	118	1111	113	1367	114	1585	119	1633	118		
<b>I. Juv.</b>	37	22	66	63	74	51	180	91	230	66	393	69	529	72	677	73	936	81	1131	86	1158	84		
<b>Mtzas.</b>	36	31	54	67	64	47	169	85	285	78	529	88	744	95	911	93	1247	104	1463	110	1531	111		
<b>V. Clara</b>	55	40	57	75	82	62	160	77	235	64	379	66	517	72	673	78	1020	97	1280	107	1401	111		
<b>Cfgos.</b>	22	18	41	51	61	43	140	67	253	66	433	69	620	77	823	81	1323	108	1615	117	1720	120		
<b>S. Spir.</b>	37	29	46	62	79	62	162	84	271	74	416	70	589	78	739	78	1397	120	1722	130	1840	132		
<b>C.Av.</b>	40	32	50	83	87	76	160	96	260	78	359	69	459	72	589	75	1049	111	1303	119	1403	121		
<b>Cmgy.</b>	52	40	50	70	100	78	177	92	352	91	486	83	619	88	761	88	1172	113	1355	114	1455	116		
<b>L.Tunas</b>	53	50	36	63	69	64	133	79	270	86	366	78	449	79	550	80	790	95	902	94	1177	116		
<b>Hguín</b>	172	68	66	53	184	96	275	101	416	96	500	87	587	89	689	90	996	110	1126	106	1330	112		
<b>Grma</b>	43	30	39	50	94	69	248	112	418	106	531	95	694	100	820	97	1102	109	1251	106	1385	110		
<b>S. Cuba</b>	56	31	30	35	79	49	332	130	509	110	608	99	715	98	791	91	1057	102	1174	96	1275	97		
<b>Gtmo.</b>	269	79	108	69	268	110	482	139	601	108	671	99	771	101	865	98	1142	110	1265	103	1509	109		

Tabla 10. Comportamiento relativo (%) de las lluvias (Ll.) y los embalses (Em.) al cierre de cada mes del año 2017.

Territorio	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
	Ll.	Em.	Ll.	Em.	Ll.	Em.	Ll.	Em.	Ll.	Em.	Ll.	Em.	Ll.	Em.	Ll.	Em.	Ll.	Em.	Ll.	Em.	Ll.	Em.	Ll.	Em.
<b>Cuba</b>	<b>65</b>	<b>47</b>	<b>67</b>	<b>43</b>	<b>75</b>	<b>38</b>	<b>151</b>	<b>37</b>	<b>76</b>	<b>37</b>	<b>85</b>	<b>39</b>	<b>110</b>	<b>40</b>	<b>87</b>	<b>40</b>	<b>185</b>	<b>71</b>	<b>126</b>	<b>77</b>	<b>147</b>	<b>79</b>		
<b>P. Río</b>	71	77	95	69	16	57	122	49	68	47	146	65	131	76	95	81	105	93	138	96	57	95		
<b>Artsa.</b>	80	75	77	71	13	64	126	56	78	52	146	63	116	65	78	63	93	67	137	78	93	79		
<b>L.Hab.</b>	118	28	111	28	19	26	169	26	85	25	135	31	96	30	123	34	70	37	92	38	161	36		
<b>Mbque.</b>	89	48	97	46	10	41	240	40	81	39	147	47	115	49	92	50	118	58	167	60	92	60		
<b>I. Juv.</b>	58	64	71	62	19	59	204	58	34	56	72	55	85	55	76	57	110	62	127	68	47	65		
<b>Mtzas.</b>	64	44	70	41	18	38	162	37	71	38	103	45	121	46	84	46	150	56	161	60	159	59		
<b>V. Clara</b>	78	42	71	40	44	35	103	31	47	26	71	24	96	23	103	23	193	73	169	90	190	93		
<b>Cfgos.</b>	39	77	65	75	33	71	115	69	65	67	73	69	106	71	100	73	229	88	198	94	192	95		
<b>S. Spir.</b>	60	24	64	19	63	15	127	14	62	13	64	13	108	18	77	18	311	88	196	91	189	91		
<b>C.Av.</b>	72	17	95	15	69	12	137	11	60	10	52	9	86	10	90	12	281	70	170	96	161	97		
<b>Cmgy.</b>	50	32	89	28	90	24	118	21	91	22	67	23	111	22	90	22	237	65	120	76	148	80		
<b>L.Tunas</b>	64	38	63	35	64	31	108	28	94	27	61	27	88	26	81	24	171	49	85	52	179	57		
<b>Hguín</b>	79	77	22	73	175	71	112	68	87	68	59	67	108	65	96	63	223	81	79	81	171	83		
<b>Grma</b>	55	45	45	37	94	31	181	33	99	39	67	36	124	33	81	28	170	49	89	55	176	61		
<b>S. Cuba</b>	33	45	37	43	65	39	270	48	85	57	64	57	97	58	55	57	153	69	66	73	108	77		
<b>Gtmo.</b>	70	38	68	35	183	32	209	35	57	39	57	36	114	35	78	32	181	48	66	53	149	54		

## Figuras

Figura 1a. Porcentaje de Precipitación Normal para noviembre de 2017.



Figura 1b. Índice de Precipitación Estandarizada para noviembre de 2017.



Figura 2a. Porcentaje de Precipitación Normal para el período enero de 2017 – noviembre de 2017.

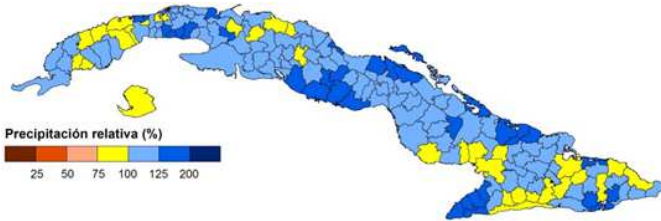


Figura 2b. Índice de Precipitación Estandarizada para el período enero de 2017 – noviembre de 2017.

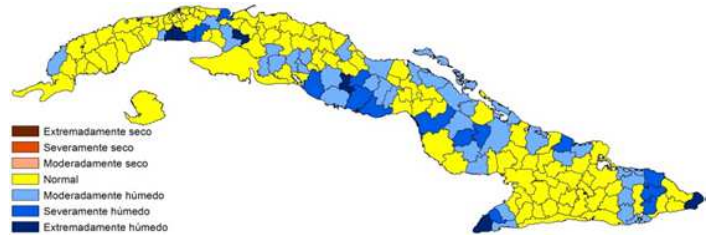


Figura 3. Comparación de los recursos embalsados desde el año 1993: nacionales (gráfico) y provinciales (mapas).

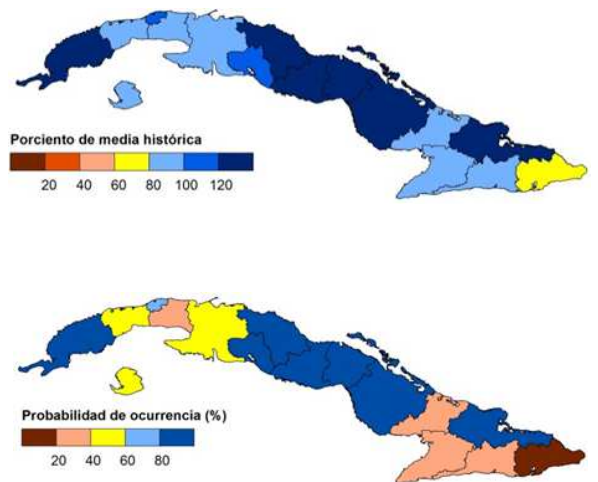
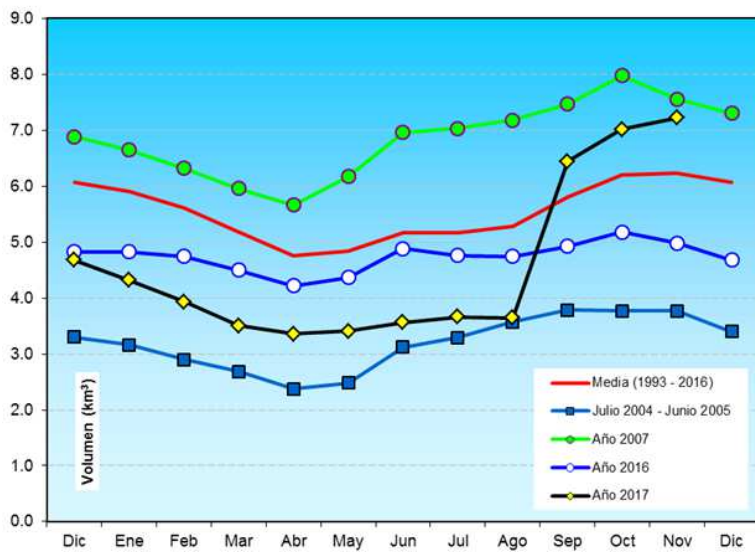


Figura 4. Comportamiento de los principales embalses de abasto a la población, al cierre de noviembre de 2017.

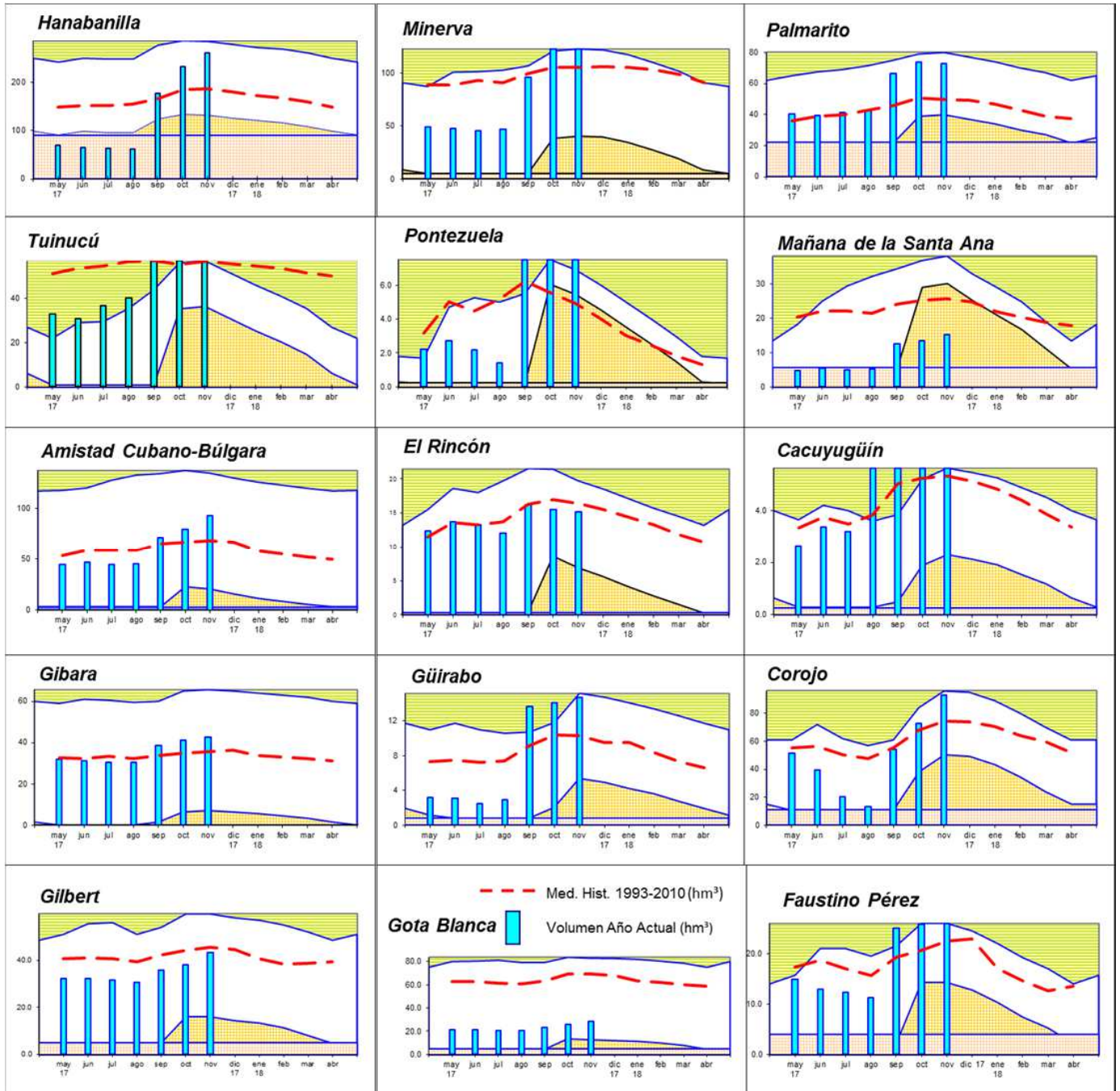


Figura 5. Estado de las cuencas de Categoría I y II, al cierre de noviembre de 2017.



Figura 6. Comportamiento de las cuencas de Categoría I, al cierre de noviembre de 2017.

