

BOLETIN HIDROLOGICO

Marzo-2020



Análisis de lluvias, embalses y acuíferos



**Instituto Nacional
de Recursos Hidráulicos**
REPÚBLICA DE CUBA

Dirección de Hidrología
e Hidrogeología



La lluvia

El comportamiento pluvial de marzo se clasifica nacionalmente como extremadamente seco. Se registraron 11,7 mm (20 % del valor histórico). Por regiones precipitaron: 4,9 mm (9 %) en Occidente; 9,4 mm (17 %) en Centro; y 20,3 mm (30 %) en Oriente. En ninguna provincia se sobrepasó la media histórica. El mínimo pluvial provincial relativo ocurrió en La Habana, con 1 % (0,5 mm) y el máximo en Guantánamo con 77 % (65,7 mm).

En tres municipios llovió por encima de lo esperado para el mes y en 160 el acumulado fue inferior al 50 %. El valor mínimo de precipitación municipal relativa (0 % y 0,0 mm) se registró en 17 municipios, mientras el máximo municipal relativo fue el registrado en Imías (Guantánamo), con 155 % y 122,0 mm.

Los embalses

En los embalses del país se almacenan 4573,98 hm³ de agua (50 % de la capacidad total), con una porción utilizable de 3905,90 hm³ (46 % de la capacidad útil). El volumen de agua almacenado representa 926,02 hm³ menos que en marzo del pasado año y una disminución de 517,47 hm³ respecto al mes de febrero de 2020. Además, se encuentra 571,44 hm³ por debajo del promedio histórico para la fecha.

Existen 117 embalses con menos del 50 % de llenado útil y, de ellos, 54 por debajo del 25 %, dentro de los cuales se encuentran 13 secos. Se presentan un embalse vertiendo. Pinar del Río (41 %), Artemisa (46 %), La Habana (13 %), Mayabeque (24 %), Matanzas (45 %), Villa Clara (48 %), Sancti Spíritus (13 %), Ciego de Ávila (42 %), Las Tunas (40 %) y Granma (47 %) son las provincias que se encuentran con llenado inferior al 50 % de su capacidad útil.

El agua subterránea

De un total de 101 acuíferos controlados, 81 se encuentran en la zona normal. Otros 12 asociados a las provincias de Artemisa (1), La Habana (1), Mayabeque (1), Matanzas (1), Cienfuegos (1), Ciego de Ávila (1), Camagüey (4), Holguín (1) e Isla de la Juventud (1), se encuentran en estado desfavorable. En estado crítico se reportan cuatro acuíferos de Mayabeque, dos de Camagüey y dos de Isla de la Juventud.

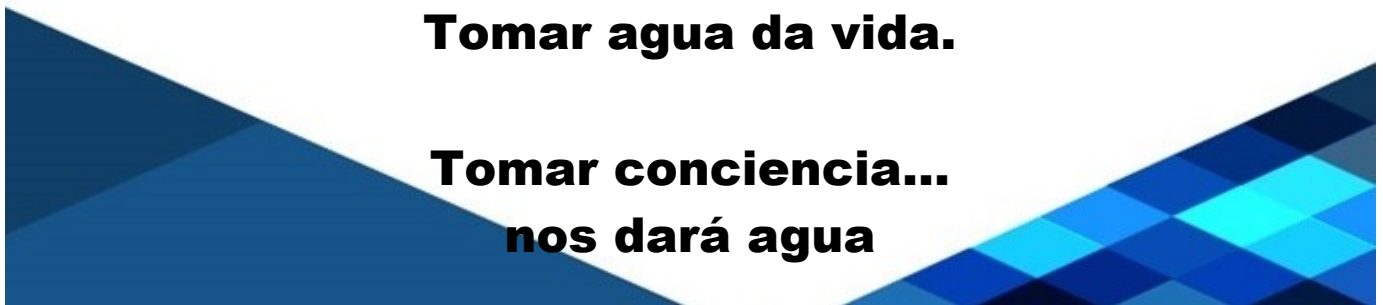
De los 15 acuíferos de categoría I vinculados al abasto de agua a las principales ciudades y polos turísticos del país, 11 se encuentran en estado normal (ocho descendiendo y tres estables), tres se encuentran en estado desfavorable descendiendo y uno en el crítico descendiendo.

Este Boletín ha sido confeccionado por la Dirección de Hidrología e Hidrogeología del INRH, con la colaboración del Grupo Empresaria de Gestión Integrada de las Aguas Terrestres (OSDE GIAT).

Para cualquier sugerencia, puede dirigirse a la siguiente dirección electrónica: serviciohidrologico@hidro.gob.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.gob.cu (Sección: Publicaciones)

Tomar agua da vida.

**Tomar conciencia...
nos dará agua**



ANÁLISIS DE LAS PRECIPITACIONES

♦ Marzo de 2020 y marzo histórico

Durante el mes de marzo se acumuló nacionalmente un promedio de 11,7 mm de precipitación. Dicho acumulado permite clasificar el comportamiento pluvial como extremadamente seco, según el Índice de Precipitación Estandarizada (SPI) y en relación con la media histórica representa solo el 20 %. Regionalmente, el comportamiento ha sido muy desfavorable en todo el país. En Occidente los 4,9 mm registrados equivalen al 9 % del promedio histórico de dicha región. Por su parte, en la región central se registró un acumulado de 9,4 mm (17 %), mientras que en Oriente precipitaron 20,3 mm para el 30 % de lo esperado.

Solamente la provincia de Guantánamo presentó un acumulado superior al promedio histórico nacional (59,0 mm) y en ninguna provincia el acumulado fue superior la respectiva media histórica para el mes. El menor valor de precipitación, tanto absoluta como relativa, se presentó en La Habana con 0,5 mm (1 %). En el otro extremo, el valor máximo de precipitación absoluta y relativa (65,7 mm y 77 %) fue observado en Guantánamo.

Según el análisis del SPI (figura 1a), el comportamiento pluvial fue seco en 132 municipios. Del total, 39 se clasifican como moderadamente secos, 23 como severamente secos y 70 como extremadamente secos. De estos últimos se destaca un grupo que abarca gran parte de las provincias de Pinar del Río y Artemisa; y otro que se extiende por la vertiente sur desde Matanzas hasta Granma. Por su parte, en las clases húmedas del índice solo se presenta Imías, en Guantánamo, clasificado como moderadamente húmedo. En los restantes 35 municipios el comportamiento fue cercano a lo normal.

Tabla 1. Comportamiento pluvial general de marzo de 2020.

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
Cuba Promedio	8,8	2,1	0,7	11,7	59,0	15	4	1	20			160	3		
Pinar del Río	2,2	0,0	0,4	2,6	59,1	4	0	1	4	36 (6)	1	11	0	0,0	8,8
Artemisa	5,5	0,0	0,1	5,6	61,6	9	0	0	9	57 (6)	1	11	0	0,0	26,6
La Habana	0,5	0,0	0,0	0,5	59,1	1	0	0	1	4 (9)	1	15	0	0,0	1,8
Mayabeque	7,3	0,1	1,1	8,5	54,9	13	0	2	15	37 (6)	1	11	0	2,7	14,3
Isla de la Juventud	8,1	0,1	0,1	8,3	42,2	19	0	0	20	33 (6)	1	1	0	8,3	8,3
Matanzas	3,1	0,0	1,6	4,7	53,9	6	0	3	9	51 (6)	1	13	0	0,0	14,2
R. Occidental	4,0	0,0	0,9	4,9	55,8	7	0	2	9			62	0		
Villa Clara	8,2	0,3	0,6	9,1	57,3	14	0	1	16	79 (6)	1	13	0	0,9	20,3
Cienfuegos	2,6	0,0	0,0	2,6	59,0	4	0	0	4	42 (6)	1	8	0	0,0	10,4
Sancti Spiritus	7,5	0,0	0,0	7,5	52,0	14	0	0	15	62 (6)	1	7	0	0,4	30,5
Ciego de Avila	11,5	0,3	0,3	12,1	52,4	22	1	1	23	34 (6)	1	11	0	3,0	23,3
Camagüey	8,4	2,2	0,4	11,0	55,2	15	4	1	20	48 (6)	2	11	1	0,6	49,0
R. Central	8,2	0,9	0,3	9,4	55,0	15	2	1	17			50	1		
Las Tunas	4,5	1,6	0,7	6,8	51,3	9	3	1	13	46 (7)	1	8	0	0,0	17,7
Holguín	13,4	3,9	0,5	17,8	67,9	20	6	1	26	65 (10)	3	14	0	0,5	73,2
Granma	3,2	0,6	0,3	4,1	58,4	6	1	1	7	51 (7)	1	13	0	0,0	16,0
Santiago de Cuba	7,5	5,2	0,4	13,0	75,0	10	7	0	17	71 (13)	2	9	0	1,0	26,2
Guantánamo	45,1	18,0	4,3	67,5	87,3	52	21	5	77	131 (10)	5	4	2	14,1	162,9
R. Oriental	13,8	5,4	1,1	20,3	67,2	21	8	2	30			48	2		

En la distribución temporal de las lluvias, referente a la proporción de las láminas decenales respecto a los acumulados mensuales se observó bastante uniformidad, sobre todo, al comparar las regiones entre sí. La decena menos favorecida fue la segunda en Occidente, así como la tercera en Centro y Oriente. Mientras, la más favorecida fue la primera en las tres regiones.

Al comparar las precipitaciones municipales de marzo de 2020 con las homólogas del marzo histórico, se destacan algunas situaciones como las siguientes:

1. En solo tres municipios del país, llovió por encima de lo esperado en el mes, mientras que en 160 el acumulado fue inferior al 50 % de su media histórica.

2. Occidente fue la región menos favorecida. Presentó todos sus municipios con acumulados relativos inferiores al 50 %. Por el contrario, Oriente fue la región menos afectada ya que presentó la mayor proporción de municipios con acumulados superiores a las respectivas medias históricas y la menor con menos de 50 %.
3. El mínimo pluvial absoluto y relativo, con 0,0 mm (0 %), se observó en 17 municipios de los cuales 10 pertenecen a la región occidental.
4. El máximo absoluto, con 162,9 mm (96 %), correspondió a Baracoa (Guantánamo); pero el máximo relativo, ascendente a 155 % (122,0 mm) lo ostentó Imías, también de Guantánamo.

◆ *Comportamiento en el período seco (noviembre de 2019 – marzo de 2020)*

Faltando un mes para la conclusión del período seco 2019 – 2020, el acumulado promedio para el país asciende a 178,9 mm, para el 68 % del acumulado histórico de estos cinco meses. Desde la óptica del SPI, dicho acumulado representa un comportamiento moderadamente seco. Además de no ser favorable el acumulado nacional relativo a la media histórica, la distribución espacial por regiones no ha sido uniforme. Se presenta Oriente con la situación menos desfavorable, con el 84 % (268,3 mm) mientras en Centro se alcanzó el 61 % (132,5 mm) y en Occidente se obtuvo la menor porción de la media histórica con 55 % (137,4 mm).

A nivel municipal se registran acumulados superiores a los históricos en 16 territorios, mientras ha llovido menos del 50% de lo esperado en otros 43 territorios. A Jagüey Grande (Matanzas) corresponde el mínimo acumulado absoluto y relativo con 43,6 mm y 22 %. En cuanto a los máximos municipales, Baracoa presenta el absoluto con 1017,1 mm (83 %) mientras que el mayor valor relativo con 132 % (304,5 mm) se ha registrado en Niceto Pérez (Guantánamo).

Un total de 70 municipios con comportamiento pluvial seco se obtiene de la evaluación del Índice de Precipitación Estandarizada (figura 2b). Están distribuidos principalmente entre Mantua (Pinar del Río) y Vertientes (Camagüey) y se clasifican 35 como moderadamente secos, 23 como severamente secos y 12 como extremadamente secos. Por su parte, en categorías húmedas del SPI se encuentran el municipio Maisí (Guantánamo), el cual se clasifica como severamente seco. En los 97 municipios restantes el comportamiento ha sido cercano a lo normal.

◆ *Comportamiento en el año calendario (enero de 2020 – marzo de 2020)*

Transcurridos tres meses del año 2020, el promedio de precipitación observado en el país ha sido de 65,6 mm (44 % de la media histórica), que insertan el período en la categoría “severamente seco” del SPI. Entre los comportamientos regionales el de Oriente, con 59 % de su media histórica a partir de un acumulado absoluto de 99,7 mm, es el menos desfavorable. En Occidente y Centro se acumularon semejantes 35 % a partir de respectivos registros absolutos de 54,4 mm y 44,4 mm.

Las medias históricas para el período solamente han sido superadas en los municipios Cauto Cristo (Granma), Jiguaní (Granma) e Imías (Guantánamo), mientras en 124 municipios los acumulados son inferiores a las respectivas medias históricas. La Sierpe (Sancti Spíritus) es el municipio con el menor acumulado absoluto y relativo con 9,6 mm y 10 %. Baracoa es el municipio con el mayor acumulado absoluto con 449,9 mm, equivalentes al 82 %; mientras que Imías, en la misma provincia, presenta el mayor acumulado relativo con 127 % (296,9 mm).

En las clases húmedas del Índice de Precipitación Estandarizada no se ha incluido municipio alguno. A su vez, los municipios que han presentado comportamiento seco en el período suman 120. La mayor parte de ellos se encadenan desde Sandino (Pinar del Río) hasta Jobabo (Las Tunas), mientras otro grupo mucho menor desde Niquero (Granma) hasta Guantánamo. Además, se dividen en 56 moderadamente secos, 19 extremadamente secos. En los restantes 48 municipios el comportamiento fue cercano a lo normal.

◆ *Repercusión hídrica de las precipitaciones*

El acumulado pluvial del mes de marzo, clasificado como extremadamente seco desde la perspectiva del SPI, estuvo acompañado de 517,47 hm³ de descenso del volumen de agua embalsado a nivel nacional con respecto al cierre de febrero. Este descenso, muy superior al promedio para este mes donde el llenado disminuye cerca de 434 hm³. Aunque en las tres regiones las entregas fueron directamente proporcionales a los acumulados de lluvia, el mayor descenso del volumen embalsado se observó en la central, posiblemente asociado a mayores volúmenes de evaporación. Por otra parte, también

acorde con el patrón de la precipitación en el último mes, aumentó desde 37 hasta 72 la cantidad de acuíferos con tendencia al descenso del nivel freático, con una distribución regional directamente proporcional a los acumulados de lluvia. Además, disminuyó desde 27 hasta seis la cantidad de acuíferos donde el nivel ascendió.

Tabla 3. Situación de los recursos hidráulicos embalsados (hm³) de enero de 2020 a marzo de 2020.

Territorio	Vol. Emb. II/2020	Vol. Emb. III/2020	Variación
Pinar del Río	427,63	360,42	-67,22
Artemisa	136,89	124,67	-12,21
La Habana	29,74	23,79	-5,96
Mayabeque	99,52	89,27	-10,25
Isla de la Juventud	95,53	87,39	-8,14
Matanzas	511,08	508,42	-2,66
Villa Clara	321,02	256,79	-64,23
Cienfuegos	263,80	251,24	-12,56
Sancti Spiritus	123,27	63,77	-59,50
Ciego de Ávila	719,56	705,97	-13,59

Territorio	Vol. Emb. II/2020	Vol. Emb. III/2020	Variación
Camagüey	237,37	153,63	-83,74
Las Tunas	686,09	668,75	-17,33
Holguín	512,45	468,70	-43,75
Granma	528,10	477,00	-51,10
Santiago de Cuba	243,43	195,37	-48,06
Guantánamo	155,98	138,80	-17,18
Cuba Total	5091,45	4573,98	-517,47

COMPORTAMIENTO DE LOS EMBALSES

El volumen embalsado al concluir el mes de marzo fue de 4573,98 hm³ (50 % de la capacidad normal), con una porción utilizable de 3905,90 hm³ (46 % de la capacidad útil). El llenado al cierre de marzo representa, además: 926,02 hm³ menos que en igual fecha del pasado año; y 571,44 hm³ por debajo de la media para el tercer mes del año. Vertía al finalizar el mes el embalse Laguna de Piedra, de Pinar del Río.

El llenado útil en 117 embalses es inferior al 50 % de la correspondiente capacidad. De ellos, 54 almacenan menos del 25 % y 13 se encuentran secos:

- El Doctor, de La Habana, regulador de inundaciones.
- Mosquito, de Artemisa; Derivadora Pedroso, de Mayabeque; Bibanasí, de Matanzas; Puente Largo, de Ciego de Ávila; Ojo de Agua, de Las Tunas; Santa Inés y San Andrés, de Holguín; y La Guanábana, de Isla de la Juventud; afectados por déficit de escurrimiento.
- La Ceiba, de La Habana; Número 10, de Matanzas; Las Lajas, de Las Tunas; y Libertad, de Isla de la Juventud; inutilizados por problemas técnicos.

Tabla 4. Estado resumido de los embalses por territorios, con cierre al final del mes de marzo de 2020.

Territorio	Cantidad Embalses	Capacidad (hm ³)		Llenado		Cantidad de embalses según llenado (% cap. útil)				
		Total	Útil	% cap. normal	% cap. útil	Menos de 25	De ellos secos	Entre 25 y 50	Entre 50 y 75	Más de 75
Pinar del Río	24	779,83	709,95	46	41	5	0	8	2	9
Artemisa	14	269,77	259,58	46	44	2	1	6	4	2
La Habana	15	157,25	152,83	15	13	5	2	2	2	6
Mayabeque	8	293,70	267,92	30	24	2	1	2	2	2
I. de la Juventud	14	229,96	222,95	60	60	3	2	1	4	6
Matanzas	9	183,54	173,87	48	45	3	2	4	2	0
Villa Clara	12	1012,33	971,52	50	48	3	0	4	2	3
Cienfuegos	6	326,80	247,52	79	72	0	0	2	1	3
S. Spiritus	9	1292,79	1192,56	19	13	3	0	2	4	0
C. Ávila	6	149,14	146,72	43	42	1	1	2	2	1
Camagüey	53	1208,83	1172,17	58	57	13	0	12	19	9
Las Tunas	23	350,91	328,86	44	40	5	2	8	6	4
Holguín	21	919,47	824,15	73	70	4	2	5	6	6
Granma	11	940,62	887,60	50	47	4	0	1	3	3
S. de Cuba	11	690,31	605,16	69	65	0	0	2	6	3
Guantánamo	6	344,40	314,35	57	53	1	0	2	3	0
Total Nacional	242	9149,66	8477,71	50	46	54	13	63	68	57

Pinar del Río (41 %), Artemisa (46 %), La Habana (13 %), Mayabeque (24 %), Matanzas (45 %), Villa Clara (48 %), Sancti Spíritus (13 %), Ciego de Ávila (42 %), Las Tunas (40 %) y Granma (47 %), son las provincias que se encuentran con llenado inferior al 50 % de su capacidad útil (Tabla 4).

En la Figura 4 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 marzo. Sancti Spíritus posee la situación menos favorable con un volumen superior al 20 % de su media e inferior al 40 %. Le siguen La Habana y Mayabeque con llenados entre el 40 % y el 60 %. En Artemisa y Villa Clara el almacenamiento se encuentra entre el 60 % y el 80 %. En Pinar del Río, Matanzas, Las Tunas, Granma, Santiago de Cuba y Guantánamo, el volumen embalsado representa entre el 80 % y el 100 % de las medias. Isla de la Juventud, Cienfuegos y Ciego de Ávila almacenan entre el 100 % y el 120 % de sus respectivos promedios; y Camagüey y Holguín se comportaron por encima del 120 % de la media histórica para el mes.

En el caso de la probabilidad de que ocurran llenados inferiores a los actuales en cada provincia (mapa inferior de la Figura 4), en Artemisa, La Habana, Mayabeque, Villa Clara y Sancti Spíritus se observa la peor situación pues la probabilidad de ocurrencia del llenado actual es inferior al 20 %. En Pinar del Río, Granma, Santiago de Cuba y Guantánamo la probabilidad se encuentra entre el 20 % y el 40 %. En el caso de Matanzas, Cienfuegos y Las Tunas la probabilidad de ocurrencia de llenado actual está entre 40 % y 60 %. Isla de la Juventud, Ciego de Ávila y Holguín presentan mejor situación con probabilidad entre el 60 % y el 80 %. El mejor comportamiento lo exhibe Camagüey superando el 80 %.

◆ *Abasto a la población*

Los comportamientos particulares de los reservorios del país destinados al abasto a las principales ciudades se ofrecen en la tabla 5 y en la figura 5. De los 87 embalses destinados a este fin, 14 se encontraban con llenado inferior al 25 % de su capacidad útil al cierre del mes. Pertenecen a: La Habana (2), Villa Clara (2), Camagüey (3), Las Tunas (2), Holguín (1), Granma (3) y Guantánamo (1). Otros 22 se encuentran por debajo del 50 %. Vertía un solo embalse al cierre de marzo. De conjunto, los embalses de abasto presentan un estado favorable para la fecha con el 58 % de la capacidad útil lleno. Además, se encuentran al 103 % del promedio histórico para la fecha y el llenado actual supera el 41 % de los volúmenes registrados desde 1993 para el mes de marzo.

◆ *Situación de los embalses de abasto por provincias*

Pinar del Río. La provincia culminó marzo al 66 % de la capacidad útil en sus reservorios. El embalse El Salto se encontraba al 51 % mientras Mártires de La Palma acumulaba el 77 % y Guamá el 79 %. Vertía Laguna de Piedra.

Artemisa. La provincia culminó marzo con el 46 % de llenado de su capacidad útil (5 % menos que el mes anterior). El embalse Pinillos almacena el 37 %. San Francisco y Buenavista embalsan idéntico 45 %, mientras en Bahía Honda está ocupado el 73 % de la capacidad útil.

La Habana. El sistema de abasto al Este de la capital “La Coca-La Zarza-Bacuranao”, totalidad de embalses de abasto habaneros, almacena el 15 % de la capacidad útil (3 % menos que el mes anterior). La Zarza presenta la situación más desfavorable con un llenado del 4 %. La Coca y Bacuranao se encuentran a respectivos 17 % y 26 % de sus capacidades útiles.

Mayabeque. El conjunto de embalses de abasto a la población cerró al 47 % de su capacidad útil (4 % menos que al cierre de febrero). La situación desfavorable la mantiene el embalse Canasí, con el 28 % del volumen útil ocupado. Por otra parte, Jaruco se encuentra al 58 % y San Miguel al 88 % de su capacidad.

Villa Clara. La provincia culminó marzo al 47 % de su capacidad útil (5 % menos que el mes de febrero). Agabama y Gramal presentan el llenado más desfavorable con el 3 %, seguido de Minerva con 37 % y Hanabanilla con el 45 %. Palmarito almacena entre el 57 % mientras Manicaragua y Santa Clara presentan mejor situación, el primero con el 75 % de la capacidad útil ocupada y el segundo con el 80 %.

Cienfuegos. La provincia al finalizar el mes se encontraba al 86 % de la capacidad útil en el llenado de sus embalses. Abreus se hallaba al 71 %, Paso Bonito al 77 % y Avilés con el 92 % ocupado.

Sancti Spiritus. El territorio espirituario concluyó marzo almacenando el 60 % de la capacidad útil (5 % menos que el mes anterior). Lebrije se encuentra al 51 %, Siguaney al 65 % y, con mejor la situación, Tuinucú al 75 %.

Tabla 5. Estado de los embalses que abastecen la población en cada territorio al cierre de marzo de 2020.

Provincia	Total de Embalses	Llenado (% cap. útil)	Diferencia con mes anterior (hm ³)	Cantidad de embalses según llenado (% cap. útil)			
				Menos de 25	Entre 25 y 50	Entre 50 y 75	más de 75
Pinar del Río	4	66	-8,08	0	0	1	3
Artemisa	4	46	-4,54	0	3	1	0
La Habana	3	15	-1,21	2	1	0	0
Mayabeque	3	47	-2,72	0	1	1	1
Villa Clara	7	47	-25,32	2	2	1	2
Cienfuegos	3	86	-6,65	0	0	1	2
S. Spiritus	3	60	-8,61	0	0	3	0
C. Ávila	2	59	-7,15	0	0	2	0
Camagüey	17	69	-31,62	3	4	3	7
Las Tunas	6	30	-7,77	2	2	2	0
Holguín	12	77	-33,95	1	4	3	4
Granma	7	40	-43,35	3	1	2	1
S. de Cuba	10	65	-47,92	0	2	6	2
Guantánamo	6	53	-17,18	1	2	3	0
Total Nacional	87	58	-246,09	14	22	29	22

Ciego de Ávila. La provincia culminó el mes con el 59 % de llenado de la capacidad útil (9 % menos que el mes de febrero). Chambas II se encuentra al 53 %, mientras Chambas I embalsa el 64 % de su capacidad útil.

Camagüey. El conjunto de los embalses de abasto de la provincia culminó marzo al 69 % de su capacidad útil (6 % menos que el mes de febrero). El sistema “Amistad Cubano-Búlgara – Pontezuela – Máximo” retiene el 65 %. El embalse de apoyo a dicho sistema, Numero 7 (Tínima), disminuyó su llenado útil hasta el 45 %. De los dos embalses que abastecen a Nuevitas, Mañana de la Santa Ana acumula el 50 %, mientras La Atalaya almacena el 76 %. Los valores más críticos los presentan los embalses Enrique Hart (3 %), Santa Teresa I (8 %) y San Juan de Dios (20 %). El hidrorregulador Las Flores almacena el 40 % de su capacidad útil y Unión II retiene el 52 %, mientras, Caonao, Porvenir, Najasa II, acumulan más del 70 %. La Jía y 20-II terminaron el mes con más del 80 % lleno a la vez que la derivadora Caonao (93 %) presentó el mayor almacenamiento.

Las Tunas. El llenado de la capacidad útil de los reservorios de abasto de la provincia se encuentra al 30 % (4 % menos que al cierre de febrero). Jobabito presentan la peor situación embalsando el 13 % de su capacidad útil, seguido de Juan Sáez con el 23 % y Cayojo con el 29 %. Playuela retiene el 46 % cuando Rincón y Copo del Chato acumulan el 66 % y el 69 % de sus respectivas capacidades.

Holguín. Los embalses de abasto a la población de la provincia retienen el 77 % del volumen útil. Güirabo, con la peor situación, retiene el 13 de la capacidad útil, cuando Bío, Las Lajas, Cacuyugüín, Magueyal y Birán almacenan entre el 30 % y el 50 %. Gibara acumula el 62 % cuando Nipe, Tacajó, y Colorado almacenan más del 70 %. La mejor situación la presentan Naranja y Mayarí con más del 90 %.

Granma. La provincia almacena el 40 % de su capacidad útil (6 % menos que al cierre de febrero). Corojo presenta la situación más desfavorable con el 1 % de su volumen útil mientras Batalla de Guisa, Bueycito y la derivadora Vicana embalsan el menos del 30 %. Cauto del Paso y Paso Malo se encuentra en mejor estado almacenando respectivos 57 % y 59 % de la capacidad útil. El mayor llenado relativo lo presenta Cilantro con más del 76 %.

Santiago de Cuba. Culminó marzo con el 85 % de llenado útil de sus embalses. Los menores llenados corresponden a Parada (34 %) y Gota Blanca (41 %). Charco Mono, Joturo, Mícara y Carlos Manuel de Céspedes almacenan entre 60 % y 70 %. Protesta de Baraguá y Gilbert retienen menos del 75 % mientras Hatillo y Chalons acumulan más del 90 %.

Guantánamo. Los reservorios de abasto a la población de la provincia almacenaban el 53 % de la capacidad útil (5 % menos que el mes anterior) al finalizar marzo. La peor situación la presenta Clotilde (15 %) seguido de Pozo Azul y Jaibo que también embalsan menos del 50 %. Los Asientos, La Yaya Faustino Pérez y embalsaban entre el 50 % y el 70 %.

♦ *Abasto al arroz*

Los embalses del país destinados al riego del arroz finalizaron marzo almacenando de conjunto el 47 % de la capacidad útil con 927,55 hm³ (220,29 hm³ menos que al cierre de febrero). Sancti Spíritus presenta el llenado más bajo en los mencionados reservorios con el 8 %, seguida de Cienfuegos con el 26 %, Artemisa con el 32 % y Pinar del Río con el 33 %. Villa Clara (40 %), Granma (41 %), Camagüey (48 %) y Ciego de Ávila (48 %), almacenan menos del 50 % de la capacidad útil. En la provincia de Holguín la disponibilidad de agua embalsada para el cultivo del grano es de un favorable 72 %.

ESTADO DE LAS CUENCAS SUBTERRÁNEAS

Al cierre del mes de marzo, 72 de los 101 acuíferos controlados están en descenso con respecto al mes anterior y 13, uno más que al cierre de febrero, se encuentran cercanos al mínimo histórico. Se aprecia que en 81 de los casos los niveles están en la zona normal y de estos: 53 presentan tendencia al descenso, 22 se mantienen estables y seis tienden a ascender. Por su parte, se encuentran en estado desfavorable 12 acuíferos de las provincias Artemisa (1), La Habana (1), Mayabeque (1), Matanzas (1), Cienfuegos (1), Ciego de Ávila (1), Camagüey (4), Holguín (1) y el municipio especial Isla de la Juventud (1); y de ellos 11 tienden al descenso y uno a la estabilidad. En estado crítico se reportan cuatro acuíferos de Mayabeque, dos de Camagüey y dos de Isla de la Juventud. Las Empresas de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos de los territorios a los que corresponden las unidades en estado desfavorable y crítico, 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. De ellos, uno tiende a descender y cinco a la estabilidad.

Tabla 6. Comparación de los niveles observados con cierre marzo de 2020, 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	1	4	6	0	0
Artemisa	7	4	0	6	1	0
La Habana	1	1	1	0	1	0
Mayabeque	6	6	1	1	1	4
Isla Juventud	13	11	1	10	1	2
Matanzas	12	9	2	11	1	0
Villa Clara	6	4	0	6	0	0
Cienfuegos	3	2	0	2	1	0
Sancti Spíritus	8	4	0	8	0	0
Ciego de Ávila	14	14	1	13	1	0
Camagüey	15	10	2	9	4	2
Las Tunas	1	1	0	1	0	0
Holguín	2	1	0	1	1	0
Granma	2	0	1	2	0	0
Santiago de Cuba	2	2	0	2	0	0
Guantánamo	3	2	0	3	0	0
Cuba total	101	72	13	81	12	8
Total de acuíferos en situación de sequía (no normales)					20	

Artemisa. De las siete unidades controladas, seis presentan sus niveles en la zona normal con tres descendiendo y tres con tendencia a la estabilidad. En estado desfavorable descendiendo se reporta la cuenca HAV-1 “Ariguanabo”.

La Habana. El nivel de HAV-2 “Vento” continúa dentro de la zona desfavorable y descendiendo.

Mayabeque. De sus seis acuíferos uno presenta el nivel en la zona normal y con tendencia al descenso. En estado desfavorable con tendencia al descenso se encuentra el acuífero HS-4 “Batabanó” y en el resto (HS-5 “Melena-Nueva Paz”, HMJ-2 “Jaruco”, HAG “Aguacate” y HSC “Santa Cruz del Norte”) el nivel se haya en la zona crítica tendiendo al descenso.

Isla Juventud. Se encuentran 10 de sus 13 acuíferos en estado normal (ocho descendiendo y dos ascendiendo). En estado desfavorable descendiendo aparece el IJ-I-1 “Gerona”; y en el crítico descendiendo aparecen el IJ-I-3 “Gerona” y el IJ-I-5 “Gerona”.

Matanzas. De sus 12 acuíferos se presentan 11 en estado normal con ocho descendiendo y tres estables. El restante (M-III-5 “Artemisa-Campo Alegre”) se encuentra desfavorable descendiendo.

Villa Clara. En los seis acuíferos de la provincia el nivel se presenta en la zona normal. Cuatro de ellos presentan tendencia al descenso y dos a la estabilidad.

Cienfuegos. Dos de los tres acuíferos controladas de la provincia se encuentran en estado normal, con uno descendiendo y uno estable. El tercer acuífero (CF-I “Hanábana”) se encuentra en estado desfavorable descendiendo.

Sancti Spiritus. En sus ocho acuíferos controlados el nivel está en la zona normal. En cuatro descendió con respecto al mes anterior y en los cuatro restantes no presenta variación alguna.

Ciego de Ávila. En 13 de los 14 acuíferos controlados por la provincia el nivel se encuentra dentro del rango normal y con tendencia al descenso. En estado desfavorable descendiendo aparece el tramo CA-I-9 “Morón”.

Camagüey. De sus 15 acuíferos controlados se encuentran: ocho en estado normal (tres descendiendo, cuatro estables y uno ascendiendo); cuatro (C-I-1 “Alina Fajardo”, C-I-7 “El Chorro”, C-I-14 “La Esperanza” y C-I-16b “Haití”) en estado desfavorable descendiendo; y dos (C-I-2 “Cebadero” y C-I-16b “Cándido González”) en estado crítico descendiendo.

Las Tunas. El nivel del acuífero controlado (LT-II-1 “La Cana”) continúa descendiendo dentro de la zona normal.

Holguín. El acuífero HG-III-1 “Cañadón” se encuentra en estado normal con tendencia al descenso mientras el HG-II-1 “Los Arroyos” mantiene el nivel estable dentro de la zona desfavorable.

Granma. Los dos acuíferos se presentan en estado normal tendiendo a la estabilidad.

Santiago de Cuba. El nivel de los acuíferos SC-I “Parada” y el SC-II “San Juan” se encuentra en la zona normal y con tendencia al descenso.

Guantánamo. Los tres acuíferos de la provincia presentan su nivel en la zona normal. En dos de ellos el nivel presenta tendencia al descenso mientras en el restante asciende.

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. De ellos: 11 se encuentran en estado normal (ocho descendiendo y tres estables); tres se encuentra en estado desfavorable descendiendo (HAV-1 “Ariguanabo”, HAV-2 “Vento” e IJ-I-1 “Gerona”); y uno (HMJ-2 “Jaruco”) presenta el nivel freático dentro del rango crítico y descendiendo.

En la Tabla 9, 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 descender por B, a ascender por S y estable por E.

Tabla 9. Estado de las cuencas subterráneas con cierre marzo de 2020.

Territorio y Cuenca Subterránea	Cota del Agua (m)			Estado de la Cuenca
	Mín. Hist.	Media Hist.	Mes Actual	
PINAR DEL RIO				
P-I-2 Guane	1,4	1,9	1,86	NE
P-II-1 Sur	3,2	5,2	4,91	NB
P-II-2 Sur	2,0	2,7	2,58	NE
P-II-3 Sur	2,2	2,8	2,73	NE
P-II-4 Sur	2,5	3,4	3,61	NE
P-II-5 Sur	2,9	3,5	3,62	NE
ARTEMISA				
P-II-6 Sur	2,5	3,6	3,99	NE
P-II-7 Sur	25,5	26,6	26,81	NE
HS-1 Corojal	5,9	8,8	7,68	NB
HS-2 Norte de Artemisa	20,2	24,1	22,98	NB
HS-3 Artemisa-Quivicán	7,3	9,8	9,14	NB
HAV-1 Ariguanabo	41,3	51,6	43,00	DB
HCN-3 Santa Ana	1,1	2,3	16,42	NE
LA HABANA				
HAV-2 Vento	55,4	59,2	56,07	DB
MAYABEQUE				
HS-4 Batabanó	1,8	3,7	7,54	NB
HS-5 Melena-Nueva Paz	4,5	6,1	4,41	CrB
HMJ-1 Mampostón	81,2	86,1	82,09	DB
HMJ-2 Jaruco	78,3	80,4	78,11	CrB
HAG Aguacate	71,5	73,4	71,12	CrB
HSC Santa Cruz del Norte	82,9	84,4	82,90	CrB
ISLA DE LA JUVENTUD				
IJ-I-1 Gerona	5,4	5,3	6,76	DB
IJ-I-2 Gerona	2,6	4,4	5,57	NB
IJ-I-3 Gerona	21,4	23,5	-0,58	CrB
IJ-I-5 Gerona	28,5	29,8	28,33	CrB
IJ-II-1 Santa Fe	11,0	16,1	14,37	NB
IJ-II-2 Santa Fe	21,1	31,8	33,15	NB
IJ-II-3 Santa Fe	25,4	29,8	29,83	NB
IJ-III La Reforma	10,0	13,3	19,58	NB
IJ-V Las Jaguas	17,4	27,0	30,01	NS
IJ-VI Las Tunas	15,6	23,6	23,98	NS
IJ-VII Los Indios	13,6	28,5	34,22	NB
IJ-VIII-1 Las Nuevas	7,7	20,4	23,40	NB
IJ-IX Sur	-0,1	1,0	0,80	NB
MATANZAS				
M-I-5 Matanzas	10,2	12,6	10,75	NE
M-II-1 Canimar-Camarioca Sur	1,0	29,0	3,18	NE
M-II-2 Canimar-Camarioca-Norte	4,6	3,3	42,41	NB
M-III-1 San Antonio de Cabezas	4,6	3,3	42,41	NB
M-III-2 Unión-Bolondrón-Guira	0,8	6,2	68,84	NE
M-III-3 Colón-Jovellanos-Pedro Betancourt	-4,9	8,2	28,49	NB
M-III-4 San Pedro-Guareiras-Jaguey Grande	14,2	17,9	24,47	NB
M-III-5 Artemisa-Campo Alegre	70,2	69,5	70,49	DB
M-IV-1 Varadero-Cardenas	7,8	15,1	37,89	NB
M-IV-2 Perico-Máximo Gómez-Lagunillas	5,0	11,9	28,49	NB
M-V La Palma	13,4	20,0	65,05	NB
M-VI Hanábana	-1,7	4,7	12,03	NB
VILLA CLARA				
VC-I-1-a Dolores-Sagua la Chica	5,3	11,2	9,96	NB
VC-I-1-c Abasto Caibarien	8,0	12,2	10,96	NB
VC-I-1-f Dolores-Sagua la Chica	7,4	11,7	11,23	NB
VC-III-1-d Sagua la Grande-Rancho Veloz	4,3	8,7	8,16	NB
VC-III-1-h Sagua la Grande-Rancho Veloz	4,5	8,1	8,92	NS

Territorio y Cuenca Subterránea	Cota del Agua (m)			Estado de la Cuenca
	Mín. Hist.	Media Hist.	Mes Actual	
VC-III-1-i Sagua la Grande-Rancho Veloz	6,9	16,6	16,48	NS
CIENFUEGOS				
CF-I Hanábana	2,8	8,6	4,17	DB
CF-II Juraguá	-0,6	2,3	2,29	NB
CF-III Abreus	17,1	19,5	22,27	NE
SANCTI SPIRITUS				
SS-1 Dolores-Yaguajay	8,4	14,6	14,19	NB
SS-2 Centeno	4,0	9,6	8,01	NB
SS-3 Aridanes	5,1	20,8	19,88	NB
SS-13 Trinidad	3,7	5,0	5,36	NE
SS-16 Banao	8,4	11,0	11,44	NE
SS-17 Guasimal	19,6	32,0	31,62	NB
SS-18 Sur del Jibaro	6,0	13,8	13,06	NE
SS-19 Suroeste de Camagüey	0,7	4,0	3,20	NE
CIEGO DE AVILA				
CA-I-2 Morón	2,3	3,9	7,29	NB
CA-I-3 Morón	0,7	4,5	5,62	NB
CA-I-4 Morón	25,6	29,0	30,88	NB
CA-I-5 Morón	30,7	22,4	33,14	NB
CA-I-6 Morón	17,4	22,0	20,28	NB
CA-I-7 Morón	11,5	22,9	14,68	NB
CA-I-8 Morón	14,1	39,7	16,35	NB
CA-I-9 Morón	15,2	18,1	15,67	DB
CA-I-10 Morón	18,6	22,3	20,58	NB
CA-I-11 Morón	13,6	16,1	15,45	NB
CA-I-12 Morón	0,1	2,4	1,74	NB
CA-II-1 Ciego	2,1	7,1	4,30	NB
CA-II-2 Ciego	3,3	28,5	4,51	NB
CA-II-3	0,0	14,8	2,67	NB
CAMAGÜEY				
C-I-1 Alina Fajardo	0,1	1,4	0,55	DB
C-I-2 Cebadero	0,0	15,4	-0,60	CrB
C-I-3 San Antonio	0,4	2,6	2,20	NB
C-I-4 La Tomatera	0,0	4,2	1,59	NB
C-I-5 Los Caneyes	0,2	3,0	2,23	NE
C-I-7 El Chorro	1,1	3,2	2,59	DB
C-I-8 El Cenizo	-1,7	2,7	3,08	NS
C-I-9 La Lima	1,8	4,9	9,80	NE
C-I-10 Ciudad Perdida	-1,6	5,6	6,58	NE
C-I-11 El Alazán	3,5	8,9	7,72	NE
C-I-14 La Esperanza	0,0	1,1	0,20	DB
C-I-16-a Cándido González	0,9	4,5	0,16	CrB
C-I-16-b Haití	2,4	6,5	3,48	DB
C-II-1-a Lombillo-Jaronú	0,3	12,3	3,35	NB
C-II-1-b Sola	4,6	4,1	6,06	NB
LAS TUNAS				
LT-II-1 La Cana I	81,4	87,1	85,94	NB
HOLGUIN				
HG-II-1 Los Arroyos	78,5	80,5	79,59	DE
HG-III-1 Cañadón	1,3	7,0	5,61	NB
GRANMA				
GR-II-2-a Manzanillo-Niquero	16,1	16,5	17,81	NE
GR-II-2-b Manzanillo-Niquero	4,4	5,2	5,39	NE
SANTIAGO DE CUBA				
SC-I Parada	-0,2	2,8	5,70	NB
SC-II San Juan	10,9	14,8	18,02	NB
GUANTÁNAMO				
GT-I Sierra Canasta	64,4	72,8	74,35	NS
GT-III Terraza Sabanalamar	4,0	7,6	5,24	NB
GT-V Terraza Imías	3,8	7,3	6,17	NB

Tabla 10. Láminas de lluvias absolutas (mm) y relativas (%) acumuladas mes a mes del año 2020.

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	%
Cuba	31	66	54	60	66	44																		
P. Río	25	45	72	67	74	45																		
Artsa.	25	36	79	65	85	46																		
L. Hab	21	30	56	43	57	30																		
Mbque.	12	22	31	32	39	26																		
I. Juv.	23	37	30	29	39	26																		
Mtzas.	7	18	32	40	37	27																		
V. Clara	27	68	46	60	55	41																		
Cfgos.	9	21	29	35	31	22																		
S. Spir.	7	18	21	28	29	23																		
C.Av.	14	42	20	33	32	28																		
Cmgy.	23	63	44	61	55	43																		
L.Tunas	51	168	57	99	64	59																		
Hguín	79	118	108	87	126	66																		
Grma	53	142	71	91	75	55																		
S. Cuba	25	61	40	46	53	33																		
Gtmo.	72	89	112	72	180	74																		

Tabla 11. Comportamiento relativo (%) de las lluvias (Ll.) y los embalses (Em.) al cierre de cada mes del año 2020.

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.
Cuba	66	60	53	56	20	50																		
P. Río	45	60	92	55	4	46																		
Artsa.	36	53	102	51	9	46																		
L.Hab	30	20	59	19	1	15																		
Mbque.	22	40	43	34	15	30																		
I. Juv.	37	67	18	64	20	60																		
Mtzas.	18	50	64	49	9	48																		
V. Clara	68	60	52	57	16	50																		
Cfgos.	21	86	52	82	4	79																		
S. Spir.	18	30	40	24	15	19																		
C.Av.	42	62	22	52	23	43																		
Cmgy.	63	71	58	65	20	58																		
L.Tunas	168	52	23	49	13	44																		
Hguín	118	81	51	77	26	73																		
Grma	142	61	44	55	7	50																		
S. Cuba	61	80	33	76	17	69																		
Gtmo.	89	66	53	62	77	57																		

Figuras

Figura 1a. Porcentaje de Precipitación Normal para marzo de 2020.

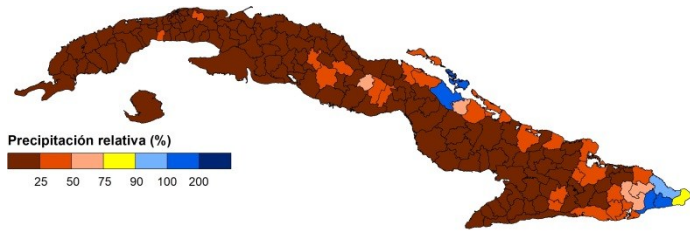


Figura 1b. Índice de Precipitación Estandarizada para marzo de 2020.

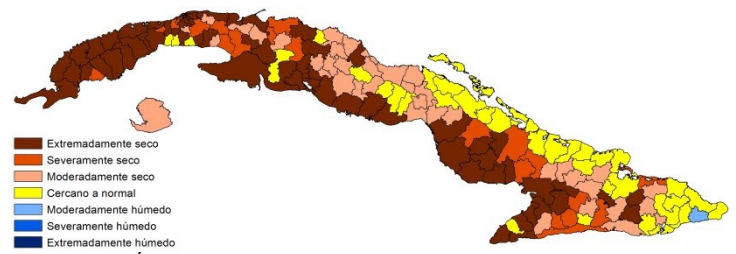


Figura 2a. Porcentaje de Precipitación Normal para el período noviembre de 2019 – marzo de 2020.

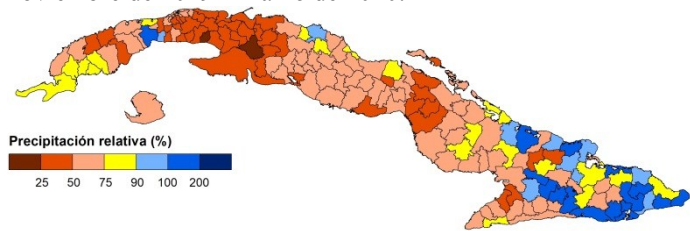


Figura 2b. Índice de Precipitación Estandarizada para el período noviembre de 2019 – marzo de 2020.

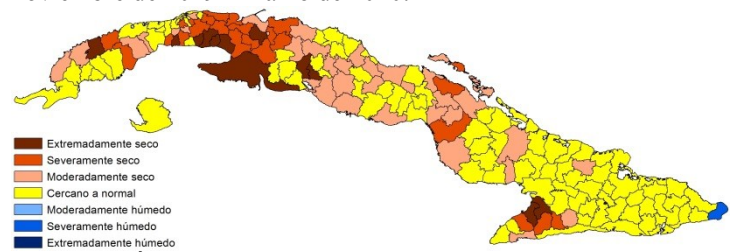


Figura 3a. Porcentaje de Precipitación Normal para el período enero de 2020 – marzo de 2020.

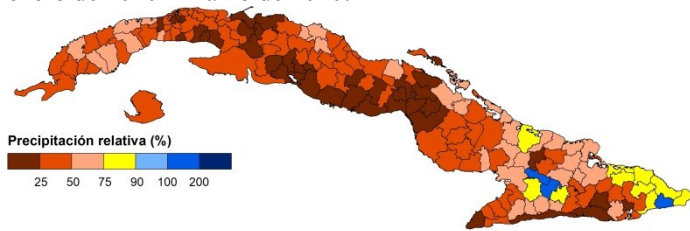


Figura 3b. Índice de Precipitación Estandarizada para el período enero de 2020 – marzo de 2020.

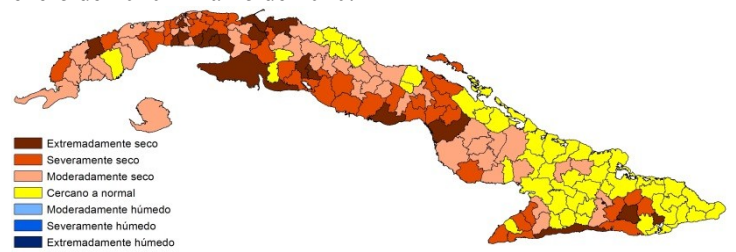


Figura 4. Comparación de los recursos embalsados desde el año 1993: nacionales (gráfico) y provinciales (mapas).

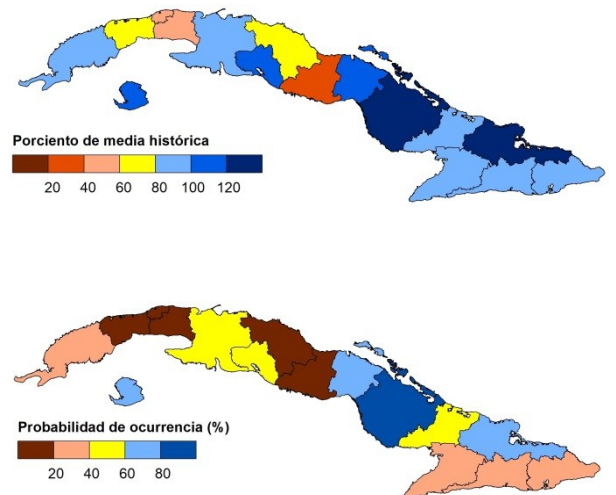
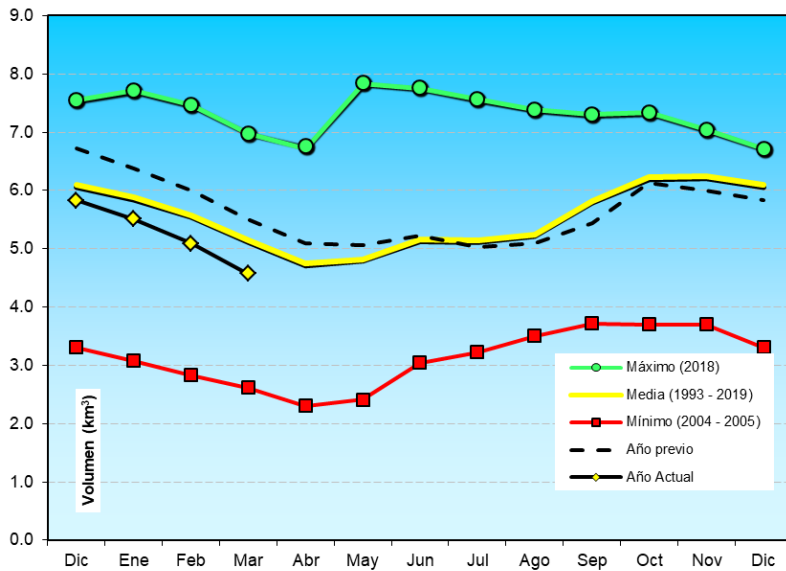


Figura 5. Comportamiento de los principales embalses de abasto a la población, al cierre de marzo de 2020.

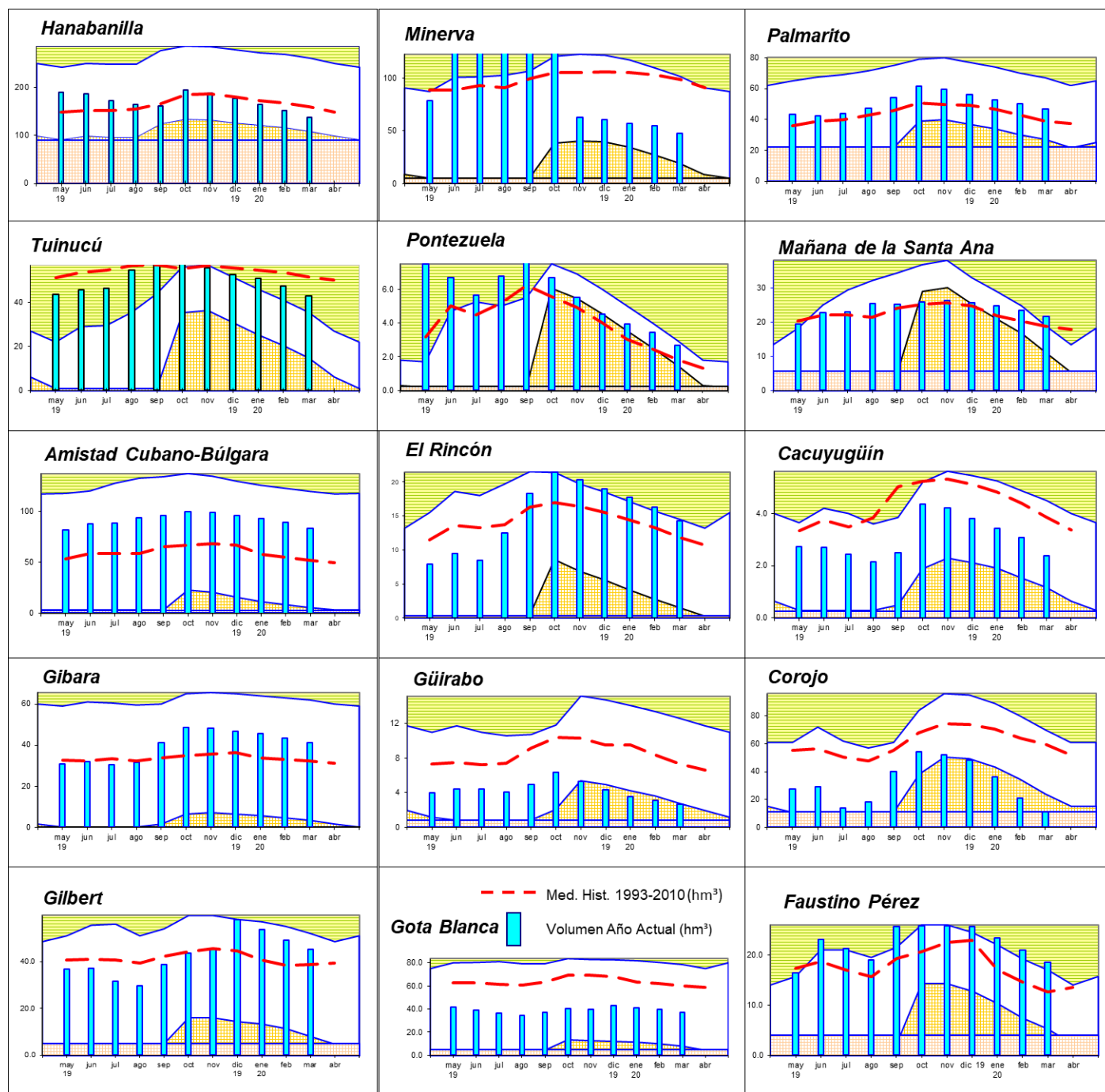


Figura 6. Estado de las cuencas de Categoría I y II, al cierre de marzo de 2020.

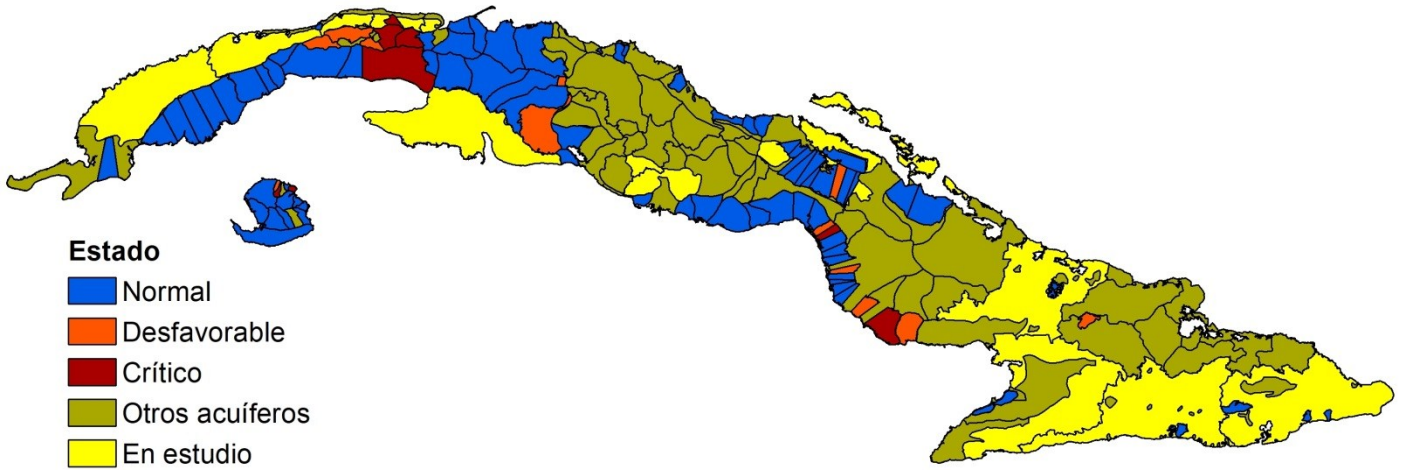


Figura 7. Comportamiento de las cuencas de Categoría I, al cierre de marzo de 2020.

