

EVALUACIÓN DE SITIO EN UNA HOJA: TUCSON, ARIZONA

UBICADA EN LA SUBCUENCA DEL RÍO SANTA CRUZ DENTRO DE LA CUENCA DEL RÍO COLORADO

SOL		☐ ₁	21 MAR	21 JUN	21 SEP	21 DIC
LATITUD	32.2°	GRADOS N o S HACIA EL ESTE, POR DONDE SALE EL SOL ¹	0°	29°N	0°	27°S
		GRADOS N o S HACIA EL OESTE, POR DONDE SE PONE EL SOL ¹	0°	29°N	0°	27°S
ELEVACIÓN	779 m 2555 PIES	ÁNGULO DE ELEVACIÓN AL MEDIODÍA SOLAR (POR ENCIMA DEL HORIZONTE) ^{a,1,2}	58°	81°	58°	34°
		PROPORCIÓN OBJETO :SOMBRA EN EL SOLSTICIO DE INVIERNO AL MEDIODÍA SOLAR ^b	1 : 1.46	...	Y ACIMUT ^c	0°
		PROPORCIÓN OBJETO :SOMBRA EN EL SOLSTICIO DE INVIERNO A LAS 9AM Y 3PM SOLARES ^{b,1}	1 : 2.79	...	Y ACIMUT ^{c,1}	44°

CLIMA		☐ ₂	TEMPERATURAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS PROMEDIO ³ 1946 - 2022											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL	
°C MÁX	18.6	20.3	23.4	27.9	32.6	37.9	37.4	36.3	34.7	29.6	23.3	18.6	28.4	
°C MÍN	3.9	5.2	7.6	10.9	15.2	20.6	23.6	22.8	20.2	14.1	7.8	4.1	13.0	
°F MÁX	65.4	68.6	74.1	82.2	90.7	100.3	99.4	97.4	94.4	85.2	73.9	65.5	83.1	
°F MÍN	39.1	41.3	45.6	51.6	59.3	69.0	74.4	73.0	68.4	57.3	46.0	39.4	55.4	
TEMP. MÁX. HISTÓRICA ⁴	47.8° C	118° F	27/6/1990	TEMP. MÍN. HISTÓRICA ⁴				-14.4° C	6° F	7/1/1913				

VIENTO		☐ ₃	DIRECCIÓN PREDOMINANTE DEL VIENTO (DESDE DÓNDE) ⁶ Y VELOCIDAD PROMEDIO ⁷												VELOCIDAD MÁX. ⁸	
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL	km/h	Mi/H	
	ESE	ESE	OSO	OSO	OSO	OSO	SE	ESE	ESE	ESE	ENE	ESE				
km/h	12.1	12.4	13.4	14.0	13.8	13.7	13.4	12.6	13.0	12.7	12.4	11.7	12.9			
Mi/H	7.5	7.7	8.3	8.7	8.6	8.5	8.3	7.8	8.1	7.9	7.7	7.3	8.0			

AGUA		☐ ₄	PRECIPITACIÓN PROMEDIO (GANANCIA) ³ 1946 - 2022											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL	
mm	21.8	18.3	16.0	7.1	4.3	6.1	62.2	54.6	34.5	20.8	14.7	24.1	284.7	
PULG.	0.86	0.72	0.63	0.28	0.17	0.24	2.45	2.15	1.36	0.82	0.58	0.95	11.21	
EVAPORACIÓN PROMEDIO (PÉRDIDA POTENCIAL) ^{d,9} 1894 - 2005														
mm	82.6	116.1	176.5	251.0	326.9	378.7	334.5	295.9	262.9	198.4	120.1	85.6	2629.2	
PULG.	3.25	4.57	6.95	9.88	12.87	14.91	13.17	11.65	10.35	7.81	4.73	3.37	103.51	

LLUVIA AÑO MÁS HÚMEDO ⁴	666 mm	26.22 PULG.	1983	LLUVIA AÑO MÁS SECO ⁵	106 mm	4.17 PULG.	2020
PERIODO MÁS LARGO SIN PRECIPITACIÓN MENSURABLE ¹⁰	155 DÍAS: 27/12/1971 - 29/5/1972			GANANCIA DE LLUVIA ^e	844	lpcd	
					223	GPCD	
ÁREA ^{f,11}	587	km ²	POBLACIÓN ^{f,11}	542 629	USO DE AGUA MUNICIPAL ¹²	311	lpcd
	226.7	Mi ²		2020		82	GPCD
HISTÓRICO	9.25 m	30 PIES	1950	PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO ^{g,13}	36.49 m	120 PIES	2011
					ACTUAL		
EXTRACCIÓN ACTUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA				>	RECARGA NATURAL DE AGUA SUBTERRÁNEA ^{h,i,14,15}		

HIDROENERGÍA	☐ ₅	PORCENTAJE DE ENERGÍA MUNICIPAL UTILIZADA PARA MOVER Y TRATAR EL AGUA ^{k,16}	44%
--------------	----------------	---	-----

ESPECIES INDICADORAS	☐ ₆	MAMÍFEROS: Murciélago trompudo ¹⁷	AVES: Zacatonero hombros canela ^{i,17}
ANFIBIOS: Rana leopardo de Yavapai ^{j,17}		REPTILES: Culebra de agua nómada mexicana ^{j,17}	PLANTAS: Tumamoc globeberry ¹⁷
MEGAFAUNA: Lobo gris mexicano, ^{i,18} jaguar, ^{i,19} oso grizzly (montañas Catalina-Rincon) ^{i,20}		PECES: Matalote de Sonora ^{j,17}	

PARA OBTENER MÁS INFORMACIÓN Y CÓMO USARLA

- P 1.** Para más información sobre el SOL, revisa los capítulos 2 y 4 y los apéndices 5 y 7
- P 2.** Para más información sobre el CLIMA, revisa la introducción; los capítulos 1, 2 y 4; y el apéndice 5 de *Cosecha de agua de lluvia para zonas áridas y más allá (CALLZAM), Volumen 1*
- P 3.** Para más información sobre el VIENTO, revisa los capítulos 2 y 4 y los apéndices 5 y 9
- P 4.** Para más información sobre el AGUA, revisa la introducción, los capítulos 1–4 y los apéndices 1–5
- P 5.** Para más información sobre HIDROENERGÍA, revisa los capítulos 2 y 4 y el apéndice 9
- P 6.** Para más información sobre ESPECIES INDICADORAS: la ética, principios y estrategias que se presentan en CALLZAM nos ayudan a ir de tener un impacto negativo a tener uno positivo en estas especies, sus hábitats y ecosistemas, de los cuales nuestra calidad de vida también depende.

NOTAS SOBRE LA EVALUACIÓN DE TUCSON

- a.** El ángulo de elevación del mediodía solar (también conocido como ángulo de altitud del mediodía solar) se refiere al número de grados a los que el sol se localiza por encima del horizonte cara al ecuador en la fecha dada. En el hemisferio norte, el horizonte cara al ecuador está hacia el sur. En el hemisferio sur, el horizonte cara al ecuador está hacia el norte.
- b.** La proporción objeto:sombra del mediodía solar en el solsticio de invierno es la altura del objeto:largo de la sombra arrojada por el objeto el 21 de diciembre al mediodía. (Esta es la sombra del mediodía más larga del año). La proporción es 1:x, donde $x = 1 \div \text{tangente}(90 - (\text{latitud} + 23.44))$.
- c.** El acimut es el ángulo formado entre una dirección de referencia dada (aquí, hacia el sur) hasta un punto en el horizonte directamente debajo de un objeto dado. El mediodía solar es la hora de cualquier día en la que el acimut es 0°. El acimut de las 9 am y las 3 pm en el solsticio de invierno indica la desviación del sol, en grados, hacia el sureste o suroeste a esas horas del día (-/+ 3 horas del mediodía solar) el 21 de diciembre.
- d.** Un evaporímetro es una tina que se llena de agua y cuya profundidad se mide diariamente conforme el agua se va evaporando. Esta información permite determinar la tasa de evaporación en una localidad dada. Para comparar la precipitación promedio (ganancia de agua) con la pérdida potencial por evaporación, revisa las tasas de evaporación dadas por el evaporímetro para tu área. Si las tasas de evaporación exceden las tasas de precipitación, estás en un ambiente árido en donde son muy importantes las estrategias para reducir la evaporación, tales como el uso de acolchado, rompevientos, sombreado y almacenamiento de agua en contenedores cubiertos.
- e.** Se calcula en el sitio con la precipitación promedio, el área y la población.
- f.** Extensión del municipio
- g.** Las profundidades del agua subterránea pueden variar en los pozos de la cuenca de Tucson. Este pozo de agua en Tucson (ID local d-14-13 13CBC) está muy cerca del centro de Tucson y del río Santa Cruz y forma parte de sus historias. Se ubica a 547 m (600 yardas) de un pozo cavado a mano en South Main Street (cerca del santuario El Tiradito) del cual en la década de 1870 Adam Sanders y Joseph Phy sacaban agua que vendían a USD 0.05 por cubeta. Según *The Lessening Stream: An Environmental History of the Santa Cruz* de Michael F. Logan, "Los dos empresarios llenaban con agua de su pozo un tanque de hierro colocado sobre un vagón y recorrían el pueblo a diario vendiendo agua. En 25 años el uso de agua municipal en Tucson cambió de agua de pozo vendida en cubetas a un suministro entubado que se abastecía del acuífero. Cuando las líneas de agua se abrieron por primera vez en septiembre de 1882, casi de inmediato bajó el nivel del acuífero aguas abajo".
- h.** Debido a que tanto el acuífero como las aguas superficiales asociadas se estaban agotando rápidamente en zonas de Arizona que dependían mucho del agua extraída del acuífero, el *Código para la gestión del agua subterránea* de 1980 identificaba y designaba 5 de esas áreas como Áreas de Manejo Activas (AMA) y ordenaba que lograran una *producción segura*, con base en todas las AMAs, para el año 2025. De acuerdo al BORRADOR de la Evaluación de oferta y demanda del Área de Manejo Activa de Tucson elaborada por el Departamento de Recursos Hídricos de Arizona, la producción segura es "un balance entre la cantidad de agua subterránea que se bombea del AMA anualmente y la cantidad de agua que se recargó de manera natural o artificial. Sacar más agua de la que se recarga de manera natural y artificial genera una sobreexplotación del acuífero". Todas las proyecciones de la Evaluación predicen que Tucson no va a lograr una producción segura para 2025. Ninguna de las proyecciones que se presentan en la Evaluación considera el beneficio potencial de promover y adoptar ampliamente la cosecha de aguas en el sitio que se plantea en este libro.
- i.** Los niveles del acuífero están aumentando en algunas partes del Área de Manejo Activa (AMA) de Tucson debido a que existe una menor extracción de agua del acuífero en los lugares donde el agua comprada del CAP (agua importada del río Colorado y que se transporta más de 483 km (más de 300 millas) a través del canal y estaciones de bombeo del Proyecto de Arizona Central) se usa en lugar del agua del acuífero o lo recarga de manera artificial. También se puede reducir la extracción de agua del acuífero con la cosecha de las aguas que caen del sitio de manera gratuita tal como se promueve en este libro. Además, conservar energía y producir energía renovable en el sitio puede reducir la extracción de agua del acuífero asociada con la producción de energía termoeléctrica. Revisa el apéndice 9 para comparar los costos de nuestras opciones de agua y energía.

REFERENCIAS DE LA EVALUACIÓN DE TUCSON

1. *Cosecha de agua de lluvia para zonas áridas y más allá (CALLZAM)*, Volumen 1, o esrl.noaa.gov/gmd/grad/solcalc, consultado el 13 de enero de 2019
2. *CALLZAM*, Volumen 1, o 21 mar = 90 – latitud, 21 jun = 90 – (latitud – 23.44), 21 sep = 90 – latitud, 21 dic = 90 – (latitud + 23.44)
3. Estación del Aeropuerto Internacional de Tucson (AIT) (#028820), consultado el primero de julio de 2022 en wrcc.dri.edu/my.
Nota: aunque la estación #028815 tiene un registro de información más extenso, la información de la estación del aeropuerto es más actual (hasta 2022); los promedios de ambas estaciones no difieren mucho.
4. Estación del Observatorio Magnético de Tucson (OMT) (#028800), consultado el primero de julio de 2022 en wrcc.dri.edu
5. Estación del AIT (#028820), consultado el primero de julio de 2022 en wrcc.dri.edu/my
6. Kansas State University. Prevailing Winds, Arizona. Consultado el 6 de febrero de 2012 en ftp-fc.sc.egov.usda.gov/AZ/NRI/prevailing_winds.pdf.
7. Aeropuerto Internacional de Tucson 1948–2019, 16-bin. Custom Wind Rose Plots. Consultado el 13 de enero de 2019 en mesonet.agron.iastate.edu.
8. Record Wind Speed; Tucson, Arizona; Special Reports: Historical Climate. Consultado el 13 de enero de 2019 en myforecast.com.
9. Average Pan Evaporation Data by State, Arizona, Tucson Univ of Arizona. Consultado el primero de julio de 2022 en wrcc.dri.edu/Climate/comp_tables.php.
10. Estación del OMT, AZ (#028800). Number of Consecutive Days Precipitation < 0.01. Consultado el primero de julio de 2022 en scacis.rcc-acis.org.
11. Data.census.gov. Consultado el primero de julio de 2022.
12. Tucson Water — 2017 Facts and Figures, Residential GPCD. Consultado el 15 de enero de 2019 en www.tucsonaz.gov/water/about-us.
[El dato presentado en este recurso como 82.2; redondeado a número entero a discreción de Brad].
13. Water Levels: Standard Water Levels. Consultado el 13 de enero de 2019 en gisweb.azwater.gov/gwsi/Detail.aspx.
Pozo: ID local D-14-13 13CBC, ID del sitio 321227110574801, ID de registro 619923, Latitud 32 ° 12' 38.5", Longitud 110 ° 58' 33.4", Altitud 2368'. Uso del agua – Suministro público, fecha de perforación 1 de marzo de 1946.
[Los datos presentados en este recurso como 30.35 y 119.7 pies, respectivamente; redondeados a números enteros a discreción de Brad].
14. Arizona Dept of Water Resources. (28 de mayo de 2010). Demand & Supply Assessment DRAFT, Tucson Active Management Area. Consultado el 17 de febrero de 2012 en www.azwater.gov/AzDWR/WaterManagement/Assessments/documents/FINALTAMAASSESSMENT.pdf.
15. Davis, Tony. (30 de enero de 2012). Gains Seen on Area's Water Goals. *Arizona Daily Star*. P. A1.
16. Información de 2007 proporcionada por Bruce Plenk, Coordinador de Energía Solar de la Ciudad de Tucson. Correo electrónico, 22 de marzo de 2010.
17. Priority Vulnerable Species in Pima County. Consultado el 2 de noviembre de 2011 en pima.gov/cmo/sdcp/species/fsheets/vuln/vuln.html.
18. Lobos of the Southwest, Mapping the Lobos Range. Consultado el 8 de enero de 2013 en mexicanwolves.org/index.php/wolf-country.
19. DuHamel, Jonathan. (21 de noviembre de 2011). Jaguar Sighted Near Tucson. Consultado el 8 de enero de 2013 en tucsoncitizen.com/wryheat/2011/11/21/jaguar-sighted-near-tucson.
20. Kreutz, Doug. (30 de enero de 2012). Series Reminds: Once Grizzlies Roamed Nearby. *Arizona Daily Star*. Consultado el 8 de enero de 2013 en tucson.com/news/local/series-reminds-once-grizzlies-roamed-nearby/article_357f3ef5-74e4-5d65-839c-87248b982688.html.