

- ALMACENAMIENTO -

NO TENGO UN TANQUE/CISTERNA/TINACO DE ALMACENAMIENTO, PERO PIENSO ADQUIRIRLO PARA INSTALAR EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE LLUVIA. ¿QUÉ CAPACIDAD MÍNIMA/MÁXIMA ES LA QUE ME RECOMIENDAN Y CÓMO LA PUEDO CALCULAR?

Con los siguientes pasos es muy sencillo:

1) Conocer el potencial de captación de lluvia de nuestro sistema.

Primeramente vamos a calcular los metros cuadrados totales del área de captación que vamos a usar. Para una superficie rectangular o cuadrada se debe multiplicar el largo por ancho. Ejemplo: largo 10 m, ancho 8 m. Área= $10 \times 8 = 80 \text{ m}^2$. Después, vamos a multiplicar dicha área por la estadística o estimado de precipitación de cada zona y por 0.85 (que representa la eficiencia del sistema con 15 % de pérdida normal de agua). Se puede investigar la siguiente tabla o en link de manera más exacta:

<https://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/normales-climatologicas-por-estado>

PRECIPITACIÓN HISTÓRICA POR ENTIDAD FEDERATIVA AL AÑO

Precipitación pluvial normal mensual por entidad federativa, periodo de 1971-2000 (milímetros)

ENTIDAD FEDERATIVA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
Aguascalientes	18.1	5.7	2.8	7.2	21.1	75.9	130.2	114.7	78.8	35.8	10.8	11.3	512.5
Baja California	30.8	34.6	30.6	7.8	1.7	0.6	3.9	8.0	9.0	10.9	13.5	24.2	175.7
Baja California Sur	15.6	9.1	3.8	0.6	0.6	0.5	14.2	37.0	41.5	12.1	8.9	17.2	161.0
Campeche	48.2	32.3	26.2	33.6	79.3	190.3	174.5	204.3	240.4	166.9	86.4	54.5	1336.8
Coahuila de Zaragoza	14.4	10.2	8.3	16.9	33.4	48.7	54.7	61.4	69.7	33.0	14.1	14.2	379.0
Colima	29.1	3.3	1.5	0.8	13.6	130.7	206.7	217.0	217.2	88.8	27.2	10.5	946.4
Chiapas	40.6	37.5	31.9	51.7	148.1	287.5	229.1	275.3	333.3	191.3	84.9	52.6	1763.9
Chihuahua	17.1	13.7	7.4	7.5	12.3	39.0	113.2	109.0	75.4	30.6	15.9	20.9	462.0
Distrito Federal	9.6	6.6	12.3	29.6	69.2	168.6	194.0	192.3	161.4	73.6	12.9	7.2	937.4
Durango	20.1	7.1	4.7	6.2	13.9	67.4	138.3	136.7	99.5	38.2	18.8	19.7	570.6
Guanajuato	13.0	5.8	5.7	13.7	36.1	101.6	142.4	121.8	96.8	41.2	10.2	8.5	596.8
Guerrero	13.3	4.2	3.7	6.8	45.2	237.7	234.4	245.4	262.5	117.7	16.8	7.3	1195.0
Hidalgo	20.0	17.5	22.2	39.3	67.7	124.5	131.3	119.5	155.7	82.2	32.3	19.6	831.8
Jalisco	22.9	6.4	3.4	4.5	20.6	150.2	224.1	201.0	162.7	64.7	20.5	12.2	893.1
México	13.3	8.1	10.2	23.0	61.9	155.7	176.5	165.7	145.1	66.9	15.5	8.8	850.6
Ocampo	21.8	4.3	4.0	6.9	30.8	157.2	208.6	197.6	175.4	77.7	18.2	8.7	911.1
Morelos	10.8	4.0	5.7	14.8	62.1	211.0	193.8	199.9	187.2	72.5	14.0	5.5	981.4
Nayarit	28.8	8.8	2.2	1.8	9.7	138.1	311.2	315.5	252.5	74.5	23.6	19.2	1185.8
Nuevo León	24.0	16.0	18.4	35.5	64.8	78.1	56.8	79.5	118.7	53.1	20.1	19.5	584.5
Oaxaca	14.3	13.8	12.9	27.8	90.2	225.3	205.9	214.1	223.7	101.6	33.1	19.2	1181.8
Puebla	19.1	17.0	21.4	39.5	83.3	183.6	166.9	160.3	190.6	95.9	35.7	20.7	1034.1
Querétaro Arteaga	15.4	10.2	15.6	27.3	52.6	120.4	133.9	117.7	133.4	60.8	22.4	14.8	724.4
Quintana Roo	53.9	35.2	32.9	44.7	96.8	167.8	155.6	160.4	204.0	144.5	79.5	59.2	1234.4
San Luis Potosí	20.5	10.7	13.0	29.7	59.8	110.8	126.5	98.8	127.0	56.0	19.8	19.3	692.5
Sinaloa	25.3	12.2	6.5	4.2	4.5	43.3	184.0	194.4	136.2	57.7	32.8	29.0	730.1
Tabasco	114.6	101.0	57.4	55.3	107.6	241.2	191.4	242.3	332.3	315.1	194.5	149.3	2101.2
Tamaulipas	26.1	15.3	19.1	40.0	75.9	116.1	99.4	107.7	145.9	67.2	24.0	26.9	763.6
Tlaxcala	8.0	8.9	15.7	38.5	75.3	130.9	120.8	116.9	107.9	55.1	14.6	7.5	700.0
Veracruz Ignacio de la Llave	53.1	40.1	33.6	43.1	84.2	217.8	250.7	246.4	293.5	178.7	97.9	71.4	1610.6
Yucatán	38.8	29.4	28.1	37.3	80.1	148.3	148.6	152.6	184.5	120.1	54.3	44.5	1066.6
Zacatecas	17.9	6.2	3.2	7.4	21.4	69.4	103.7	99.5	71.8	33.9	12.9	13.7	460.8
NACIONAL	25.0	17.2	13.6	18.4	41.4	104.4	136.9	139.8	136.4	69.3	30.6	26.5	759.6

Ejemplo:

$$P = PP * A * 0.85$$

Donde P es el Potencial de captación de lluvia

PP es la precipitación pluvial promedio mensual, semestral, anual, etc.

A es el área calculada en el punto anterior

En la Ciudad de México (antes DF) la precipitación pluvial se concentra de mayo a octubre. Entonces la precipitación promedio de la temporada de lluvia es la suma de precipitaciones promedio de mayo a octubre, es decir: 850 mm

$$P = (857 \text{ mm}) * (80 \text{ m}^2) * (0.85) = (857 \text{ L/m}^2) * (80 \text{ m}^2) * (0.85) = \mathbf{58,276 \text{ L}}$$

2) Conocer la demanda de agua del lugar.

Se puede recurrir a un recibo de agua, que por lo general se refleja el consumo de manera bimestral, y se calcula la demanda para los 6 meses de lluvia.

Por ejemplo, con un consumo bimestral de 30 m³ (30 metros cúbicos o 30 mil litros). Se multiplica por 3 para conocer el consumo semestral, es decir, **90 mil litros en 6 meses**.

Cuando no se cuenta con recibos de consumo este se puede estimar. El consumo doméstico promedio por habitante al día se estima en 200 litros. Si se multiplica por el número de habitantes, por 365 días y se divide entre 6 meses se obtendrá el promedio de consumo de esos habitantes en ese periodo.

$$\text{Consumo} = (5 \text{ hab}) * (200 \text{ L/hab/día}) * (365 \text{ días}) / (6 \text{ meses}) = \mathbf{60,833.33 \text{ Litros.}}$$

3) Se debe comparar la demanda de agua calculada con el potencial de captación de lluvia de nuestro sistema. Analizar las siguientes condiciones:

a) Si el potencial de captación de lluvia es menor o igual que la demanda. Isla Urbana recomienda la siguiente tabla como auxiliar:

ÁREA DE TECHO	ALMACENAMIENTO MÍNIMO SUGERIDO	
	RURAL 30 MM	ZMCM 20 MM
HASTA 40 m ²	1,100 L	1,100 L
DE 41 A 60 m ²	1,100 L	1,100 L
DE 61 A 100 m ²	1,100 L	1,100 L
DE 101 A 200 m ²	1,100 L	1,100 L
De 201 a 300 m ²	1,100 L	1,100 L
De 301 a 400 m ²	1,100 L	1,100 L
De 401 a 500 m ²	1,100 L	1,100 L
De 501 a 600 m ²	1,100 L	1,100 L
De 601 a 700 m ²	1,100 L	1,100 L
De 701 a 800 m ²	1,100 L	1,100 L
De 801 a 900 m ²	1,100 L	1,100 L
De 901 hasta 1,000 m ²	1,100 L	1,100 L

Como ejemplo veamos el cálculo de una casa urbana dentro de la Ciudad de México (20) con un techo de 50 metros cuadrados.

$P = (50) * (20) = 1000$ **litros** es lo mínimo que debemos tener de capacidad para almacenamiento. Como no existen tinacos de ese tamaño podemos utilizar uno de 1,100 litros.

b) Si el potencial de captación de lluvia es mayor que la demanda entonces la lluvia además de abastecer los 6 meses que hay lluvia, hay un excedente que se puede almacenar para usar durante el tiempo de sequía. Existen el método de la diferencia mayor entre el acumulado de potencial de captación de lluvia mensual y el acumulado de consumo mensual. Buscar el anexo técnico correspondiente o pedir apoyo al asesor de Isla Urbana.

Si usted desea conocer las variables específicas de su hogar lo invitamos a utilizar nuestra calculadora pluvial: <https://capitalsustentable.shinyapps.io/calculadora/>

VOY A ADQUIRIR UN TINACO NUEVO, ¿TIENE QUE IR UBICADO EN ALGÚN LUGAR ESPECIAL?

Debe ser un lugar adecuado en dimensiones, que no se inunde y soporte el peso. Consulte las recomendaciones particulares de su fabricante. La ubicación se deja a consideración de las necesidades y el espacio del usuario.

En relación al sistema de captación de lluvia, el requisito fundamental es que este **se encuentre ubicado debajo de la bajante de lluvia, nunca por encima del techo** para que el agua pueda pasar por gravedad, primero por el separador de primeras lluvias Tlaloque, y en seguida al tanque/cisterna/tinaco.

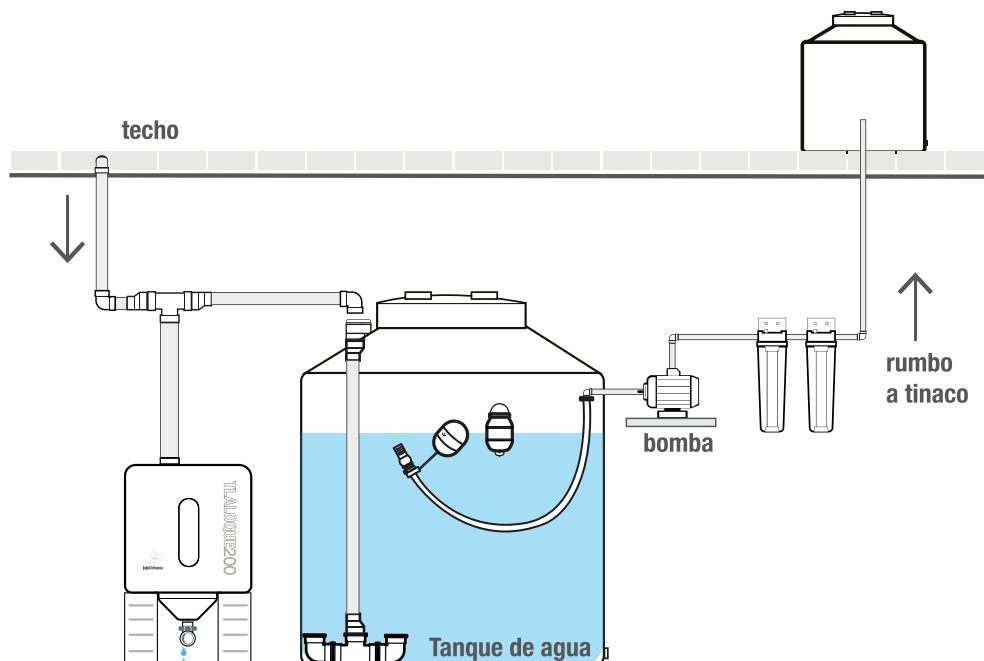
¿HAY ALGÚN LUGAR DONDE NO SE PUEDA PONER?

No se puede poner por encima del techo donde se va a captar el agua de lluvia. **Siempre debe quedar abajo o a la altura si se trata de un tinaco.** Tenga cuidado de no ponerlo en lugares que puedan tornarse inseguros debido al peso (**cada mil litros de agua equivalen a una tonelada de peso**).

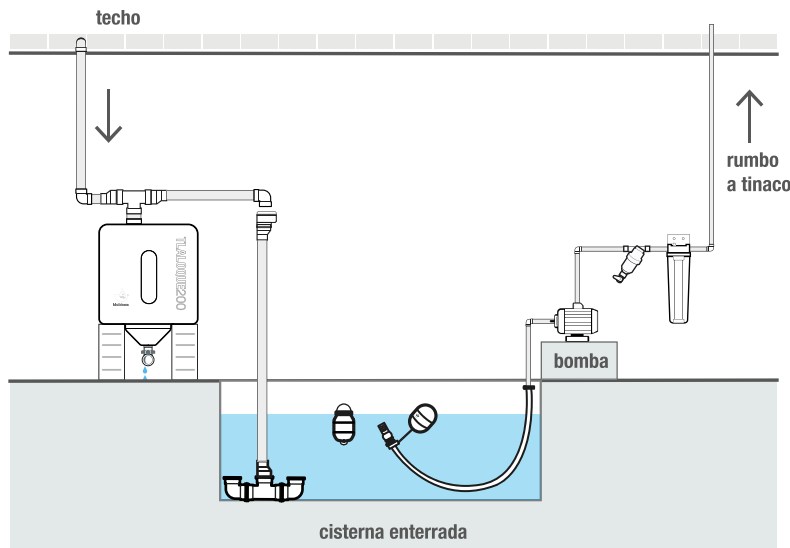
SOLO TENGO UN TINACO/CISTERNA, ES NECESARIO QUE ADQUIERA OTRO?

En este caso nosotros tenemos dos opciones para recomendarle:

Opción 1 Lo más recomendado es utilizar un tinaco/cisterna para recibir el agua de lluvia y **posteriormente bombear el agua ya filtrada hacia una cisterna o tinaco** donde se mezcle con agua potable y se incorpore al suministro general.

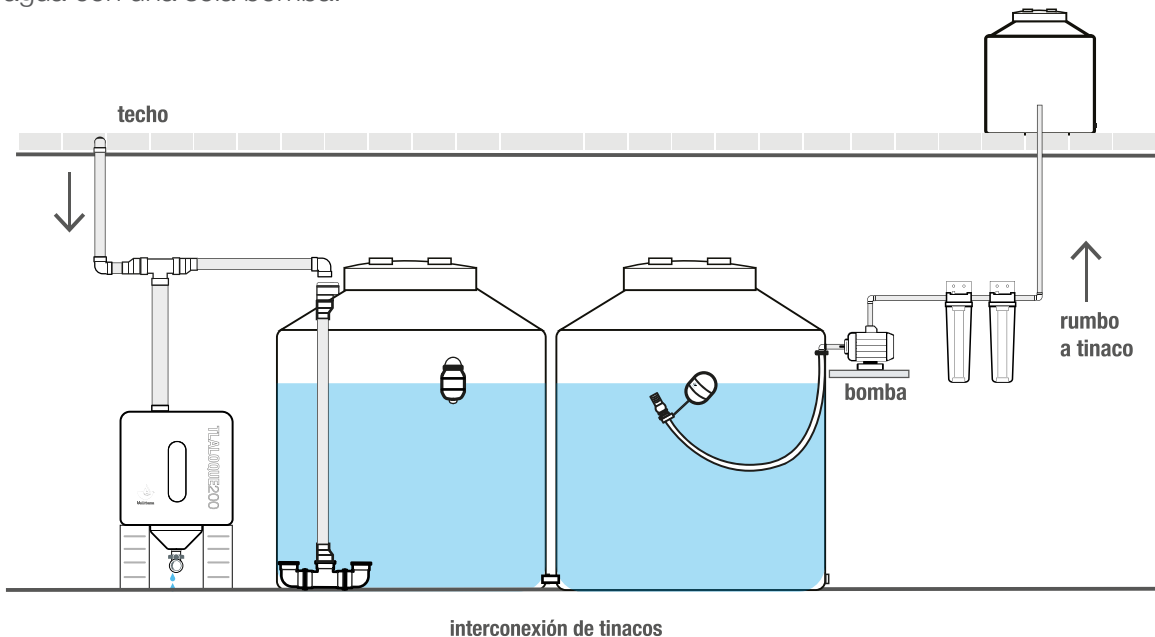


Opción 2 Es posible utilizar una cisterna o tinaco existente, donde generalmente se llena con agua de la red. En este caso **se debe garantizar que haya espacio para recibir agua de lluvia y cuando se llene y siga lloviendo, se pueda rebosar a un lugar seguro.**



QUIERO CONECTAR VARIAS CISTERNAS/TINACOS PARA QUE ALMACENEN EL AGUA. ¿QUÉ TAN VIABLE ES ESTO Y QUE ME RECOMIENDAN?

Se pueden interconectar, en cualquier momento, tinacos/cisternas para aumentar la capacidad de almacenamiento de un sistema de captación de lluvia. La recomendación es conectarlas tanto por la parte baja como por la parte alta para que se comporten como un solo contenedor y se pueda extraer el agua con una sola bomba.



SI TENGO VARIAS CISTERNAS/TINACOS CONECTADOS, ES NECESARIO QUE TENGA VARIOS VASOS PARA FILTROS DESPUÉS CONECTADOS?

Cada bomba que saque agua de un tinaco -o de varios tinacos interconectados por debajo- **necesita su tren de filtración**. Por ello se recomienda interconectar las cisternas por debajo para poder sacar el agua con una sola bomba y un solo tren de filtros.

¿PUEDO SEGUIR UTILIZANDO AMIAD O VASOS ESTÁNDAR (STD)?

Depende del nivel de operación e intervención que se desee tener con el sistema y si no se tiene problema con realizar un cambio de cartuchos periódico, pues los dos realizan la misma función: **hacer la eliminación integral de cualquier partícula en el agua que sea mayor o igual a 50 micras (lo que es el equivalente al grosor de la mitad de un cabello humano)**.

El filtro AMIAD es recomendado para usuarios que están dispuestos a **lavar manualmente el cartucho** para que este no se tape por los sedimentos retenidos; esto se realiza aproximadamente cada semana. Lo único necesario es desenroscarlo con las manos y ponerlo bajo un chorro de agua, dando una limpieza con un cepillo (sin jabón, cloro, o ningún químico). **Su principal ventaja es que el cartucho al ser de malla metálica no es desechable** (lo que ayuda a generar menos desperdicios) y no requiere un cambio.

El filtro estándar 20 (STD20) con cartucho plisado se recomienda cuando el usuario prefiere un sistema con menor grado de intervención o no tiene el tiempo para hacer el lavado manual frecuente que requiere el filtro AMIAD. El periodo de sustitución promedio del cartucho es cada seis meses dependiendo de la calidad del agua. Una vez puesto el cartucho **ya no es necesario su mantenimiento**.

La siguiente es una tabla comparativa de ambos filtros:

TIPO DE FILTRO CONTRA SEDIMENTOS	REEMPLAZO DE CARTUCHO	COSTO INICIAL DEL EQUIPO	COSTOS REPUESTOS
AMIAD MALLA ACERO INOXIDABLE	No desechable. Limpieza manual a profundidad, en promedio cada semana	Aproximadamente: \$1,600.00	No generan un costo extra, sólo el tiempo invertido en limpieza
STD20 CARTUCHO PLISADO	Desechable. Se desecha y reemplaza cada 6 meses promedio	Aproximadamente: \$1,000.00	Generan un costo aproximado de \$200 cada 6 meses

SI TENGO VARIAS CISTERNAS/TINACOS CONECTADOS, ¿VARÍA EL TIEMPO EN QUE DEBO DE CAMBIAR LOS FILTROS/HACER EL MANTENIMIENTO?

Aunque la duración de los cartuchos no depende directamente del tamaño de la cisterna, sí **depende de la cantidad y calidad del agua que se reciben**. Entre más sucia esté el agua y más cantidad de agua pase por los filtros, éstos tapan más rápido el cartucho y deberán reemplazarse más pronto, por lo que le recomendamos lleve de manera óptima el mantenimiento de su techo y limpieza de su tinaco/cisterna para que sus cartuchos puedan durar más tiempo.