

## Memoria de cálculo de dimensión de la cámara séptica en función del número de habitantes en la vivienda unifamiliar

Según parámetros de diseño de RAS 2000 capítulo E.7 Metodologías de diseño, la unidad séptica se diseña bajo el criterio de volumen útil del tanque séptico a partir de la contribución de aguas residuales por ocupantes permanentes de clase baja para el caso que compete a sector rural de la zona bananera que es donde se llevaran a cabo la realización de dichas estructuras.

Volumen útil

$$V_u = 1000 + N_c(CT + KL_f) \quad (E.7.1)$$

Donde

$V_u$  = Volumen útil en litros

$N_c$  = Número de contribuyentes

$C$  = Valor de contribución de aguas residuales por persona en litros/día

En este caso se adoptó el valor correspondiente a usuarios permanentes clase baja, determinado por la siguiente tabla:

TABLA E.7.1  
Contribución de aguas residuales por persona

Predio	Unidades	Contribución de aguas residuales (C) y lodo fresco $L_f$ (L / día)	
		C	$L_f$
Ocupantes permanentes			
Residencia			
Clase alta	persona	160	1
Clase media	persona	130	1
Clase baja	persona	100	1
Hotel (excepto lavandería y cocina)	persona	100	1
Alojamiento provisional	persona	80	1
Ocupantes temporales			
Fábrica en general	persona	70	0.30
Oficinas temporales	persona	50	0.20
Edificios públicos o comerciales	persona	50	0.20
Escuelas	persona	50	0.20
Bares	persona	6	0.10
Restaurantes	comida	25	0.01
Cines, teatros o locales de corta permanencia	local	2	0.02
Baños públicos	tasa sanitaria	480	4.0

Fuente: Tabla E.7.1 Título E RAS-2000

$T$  = Tiempo de retención en días

Este valor corresponde al tiempo de retención de acuerdo a la contribución diaria en litros, como se diseña para una unidad de vivienda y con el promedio de 3 contribuyentes; este valor de contribución está en los rangos hasta 1.500 litros, correspondiente a 24 horas o 1 día de la tabla E.7.2.

TABLA E.7.2  
Tiempos de retención

Contribución diaria (L)	Tiempo de retención (T)	
	días	horas
Hasta 1,500	1.00	24
De 1,501 a 3,000	0.92	22
De 3,000 a 4,500	0.83	20
4,501 a 6,000	0.75	18
6,001 a 7,500	0.67	16
7,501 a 9,000	0.58	14
mas de 9,000	0.50	12

Fuente: Tabla E.7.2 Titulo E RAS-2000

$K$  = Valor de tasa de acumulación de lodo digeridos en días

Se propone un intervalo de limpieza de 2 años y teniendo en cuenta la temperatura promedio de la zona bananera en donde se presenta un clima cálido el cual se encuentra en rangos mayores a 20°C se determina el valor de K

TABLA E.7.3  
Valores de tasa de acumulación de lodos digeridos

Intervalo de limpieza (años)	Valores de K por intervalo temperatura ambiente (t) en °C		
	$t \leq 10$	$10 \leq t \leq 20$	$t \geq 20$
1	94	65	57
2	134	105	97
3	174	145	137
4	214	185	177
5	254	225	217

Fuente: Tabla E.7.3 Titulo E RAS-2000

$L_f$  = Contribución de lodos fresco en litros/día

TABLA E.7.1  
Contribución de aguas residuales por persona

Predio	Unidades	Contribución de aguas residuales (C) y lodo fresco $L_f$ (L / día)	
		C	$L_f$
Ocupantes permanentes			
Residencia			
Clase alta	persona	160	1
Clase media	persona	130	1
Clase baja	persona	100	1
Hotel (excepto lavandería y cocina)	persona	100	1
Alojamiento provisional	persona	80	1
Ocupantes temporales			
Fábrica en general	persona	70	0.30
Oficinas temporales	persona	50	0.20
Edificios públicos o comerciales	persona	50	0.20
Escuelas	persona	50	0.20
Bares	persona	6	0.10
Restaurantes	comida	25	0.01
Cines, teatros o locales de corta permanencia	local	2	0.02
Baños públicos	tasa sanitaria	480	4.0

Fuente: Tabla E.7.1 Titulo E RAS-2000

Posteriormente se reemplazó y se determinó el volumen útil de la fosa séptica

$$V_u = 1000 + 3(100 * 1 + 97 * 1)$$

$$V_u = 1591 \text{ lts} = 1,591 \text{ m}^3$$

Conociendo el volumen útil que debe tener la fosa séptica se determina el área superficial de esta teniendo en cuenta la profundidad mínima y máxima que estipula el RAS 2000 en función del volumen útil

TABLA E.3.3  
**Valores de profundidad útil**

Volumen útil (m³)	Profundidad útil mínima (m)	Profundidad útil máxima (m)
Hasta 6	1.2	2.2
De 6 a 10	1.5	2.5
Más de 10	1.8	2.8

Fuente: Tabla E.3.3 Título E RAS-2000

Se tomará como profundidad de la fosa séptica 1,2m

$$A_s = \frac{V_u}{\text{Profundidad}} = \frac{1,591 \text{ m}^3}{1,2 \text{ m}} = 1,326 \text{ m}^2$$

Se calcula el largo de la fosa asumiendo un ancho de esta de 0,8m

$$L = \frac{A_s}{\text{Ancho}} = \frac{1,326 \text{ m}^2}{0,8 \text{ m}} = 1,658 \text{ m} \approx 1,70 \text{ m}$$

### Volumen para el filtro sumergido aireado

$$V_f = 1,6 * N * C * T \quad E$$

Donde

$V_f$  = Volumen del filtro en litros

$N$  = Numero de contribuyentes

$C$  = Valor de contribución de aguas residuales por persona en litros/día

$T$  = Tiempo de retención en días

$$V_f = 1,6 * 3 * 100 \frac{\text{litros}}{\text{día}} * 1 \text{ día}$$

$$V_f = 480 \text{ litros}$$

Se tomará como profundidad del filtro 1,8 m como se encuentra estipulado en el RAS en el inciso E.3.4.3.5.3

$$A_s = \frac{V_f}{\text{Profundidad}} = \frac{0,48m^3}{1,8 m} = 0,267 m^2$$

Se calcula el largo del filtro asumiendo el mismo ancho de la fosa séptica, es decir 0,8m

$$L = \frac{A_f}{\text{Ancho}} = \frac{0.267m^2}{0,8 m} = 0,333 m$$

Se diseñará el filtro con un largo de 0,50m por proceso constructivos

En el archivo de Excel llamado memoria de cálculo de dimensiones de cámaras sépticas se siguió con el procedimiento para la determinación de las dimensiones de las cámaras sépticas en función del número de contribuyente (usuarios). A continuación, se pueden observar los resultados obtenidos.

*Tabla 1. Dimensiones recomendadas dependiendo del número de habitantes en la vivienda*

N° de habitantes	Sedimentador				Filtro		
	Largo		Ancho	Profundidad	Largo	Ancho	Profundidad
	L1 (m)	L2 (m)	a (m)	h (m)	L3 (m)	af (m)	hf (m)
3	1,10	0,60	0,80	1,20	0,50	0,80	1,80
4	1,20	0,60	0,85	1,20	0,50	0,80	1,80
5	1,30	0,60	0,95	1,20	0,60	0,80	1,80
6	1,30	0,60	0,90	1,30	0,70	0,80	1,80
7	1,30	0,70	0,95	1,30	0,80	0,80	1,80
8	1,30	0,70	1,00	1,30	0,90	0,80	1,80

*Fuente: Elaboración propia con cálculos en base al RAS-2000*