

PROYECTO CABLE AEREO SAN CRISTOBAL - ES1 20 DE JULIO

MEMORIAS DE CALCULO
REDES HIDRAULICAS Y SANITARIAS



CONTIENE: CALCULOS TANQUE DE ALMACENAMIENTO

DISEÑO N° 62

HOJA: 2 DE 12

FECHA: 1/03/2022

ELABORO: David Rodriguez

REVISO: Ing. Javier Torres

VOLUMEN DE RESERVA REQUERIDO DE AGUA POTABLE

Para el cálculo del Volumen de agua requerido se utiliza la siguiente fórmula:

$$V = Q \times t$$

Donde: Q = Caudal Litros/día [L/hab/día]
t = Tiempo de reserva de agua [días]

Para el cálculo del caudal se debe conocer el area y el uso de los espacios del proyecto.

VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO AGUA POTABLE SEGÚN USO DEL AGUA			
Tipo de uso		Item	Valor
Uso comercial (Oficinas)	Q	Area [m2]	600
		Consumo de agua [L/m2/día]	20
		Caudal [L/día]	12000
	t	tiempo de reserva [días]	1
	v	Volumen requerido [L]	12000
Uso comercial (Locales comerciales)	Q	Area [m2]	0
		Consumo de agua [L/m2/día]	6
		Caudal [L/día]	0
	t	tiempo de reserva [días]	1
	v	Volumen requerido [L]	0
Uso por población flotante (Persona por m2)	Q	Area [m2]	600
		Consumo de agua [L/m2/día]	6
		Caudal [L/día]	3600
	t	tiempo de reserva [días]	1
	v	Volumen requerido [L]	3600
Volumen de almacenamiento requerido total [L]			15600,0
Volumen de almacenamiento requerido total [m3]			15,6
Volumen de diseño tanque de agua potable [m3]			16,0

VOLUMEN DE RESERVA REQUERIDO DE AGUAS LLUVIAS

Para el cálculo del volumen de agua lluvias se estima un porcentaje del volumen de reserva requerido de agua potable:

$$V(t) = V(p) * C$$

$$V(c) = V(t) * t$$

Donde: V = Volumen de reserva aguas lluvias [m3]

V(p) = Volumen de reserva agua potable [m3]

V(c) = Volumen de reserva agua lluvias crudas [m3]

V(t) = Volumen de reserva agua lluvias tratadas [m3]

C = Porcentaje estimado de consumo

t = Tiempo de reserva de agua [días]

VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO AGUA LUVIAS			
Tipo de uso		Item	Valor
Uso para reutilización	V (p)	Volumen de diseño tanque de agua potable [m3/día]	16
	C	Porcentaje estimado de consumo	40%
	t	tiempo de reserva [días]	1
Volumen de almacenamiento requerido total por día [m3]			6,4
Volumen de diseño tanque de agua tratada [m3]			7,0
Uso para reutilización	V (t)	Volumen de diseño tanque de agua tratada [m3/día]	7
	t	tiempo de reserva [días]	2
Volumen de almacenamiento requerido total por día [m3]			14,0
Volumen de diseño tanque de agua cruda [m3]			14,0

PROYECTO CABLE AEREO SAN CRISTOBAL - ES1 20 DE JULIO

MEMORIAS DE CALCULO
REDES HIDRAULICAS Y SANITARIAS



CALCULO DE LA ACOMETIDA AL TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE LA RED DE SUMINISTRO

Para el cálculo de la acometida; la cual se calcula para el llenado del tanque de agua fría potable, agua fría tratada y tanque de incendio se toman como base los siguientes parámetros:

	TANQUE AFP	TANQUE AFT	TANQUE INCENDIO
Tiempo de Llenado:	8 horas	8 horas	16 horas
Volumen Almacenado:	16 m ³	14 m ³	52 m ³
Caudal de Llenado:	0,56 L/s	0,49 L/s	0,90 L/s
Longitud Acometida:	80,00 m	80,00 m	80,00 m
Long. Equiv. Acom.:	144,00 m	144,00 m	144,00 m
Presión en la red:	15,00 m	15,00 m	15,00 m
Presión residual en el flotador:	2,00 m	2,00 m	2,00 m
Perdida del medidor	2,00 m	2,00 m	2,00 m
Perdida Unitaria (J):	0,08 m/m	0,08 m/m	0,08 m/m
C (Hazen Williams):	150	150	150

Una vez se conocen los anteriores parámetros se calcula el diámetro requerido que cumpla con dichas condiciones, por el método de Hazen Williams:

$$\phi = \left(\frac{Q}{280 \times C \times J^{0.54}} \right)^{0.38}$$

ACOMETIDA GENERAL					
Diámetro Requerido:	0,046	m	=	2	pulg
Diámetro Interno Req.:	0,0546	m	=	2	pulg
Diámetro Interno Dis.:	1	pulg	=	0,0285	m
				Velocidad:	1,64 m/s
Diámetro de Diseño:	1	pulg			

ACOMETIDA TANQUE AGUA POTABLE					
Diámetro Requerido:	0,024	m	=	1	pulg
Diámetro Interno Req.:	0,0285	m	=	1	pulg
Diámetro Interno Dis.:	1	pulg	=	0,0285	m
				Velocidad:	0,87 m/s
Diámetro de Diseño:	1	pulg			

ACOMETIDA TANQUE INCENDIO					
Diámetro Requerido:	0,029	m	=	1 1/4	pulg
Diámetro Interno Req.:	0,0381	m	=	1 1/4	pulg
Diámetro Interno Dis.:	1	pulg	=	0,0285	m
				Velocidad:	1,42 m/s
Diámetro de Diseño:	1	pulg			

ACOMETIDA TANQUE AGUA TRATADA					
Diámetro Requerido:	0,023	m	=	1	pulg
Diámetro Interno Req.:	0,0285	m	=	1	pulg
Diámetro Interno Dis.:	1	pulg	=	0,0285	m
				Velocidad:	1,42 m/s
Diámetro de Diseño:	1	pulg			

PROYECTO CABLE AEREO SAN CRISTOBAL - ES1 20 DE JULIO

MEMORIAS DE CÁLCULO
REDES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS



CONTIENE:	CÁLCULOS RED DE DESAGÜES	DISEÑO N°	62	HOJA:	9 de 12
FECHA:	1/03/2022	ELABORÓ:	David Rodriguez	REVISÓ:	Javier Torres

CÁLCULO DE UNIDADES DE DESAGUE

Para el cálculo de unidades de desagües se realiza el inventario de aparatos sanitarios y se utilizan las unidades respectivas por cada aparato según la NTC 1500.

RED	PISO	ZONA O TRAMO	APARATO	#	UH	UH Totales
AR	3	BAÑO OFICINA P3	LAVAMANOS PUBLICO	2	2	4
	3	BAÑO OFICINA P3	INODORO PUBLICO - VALVULA FLUXOMETRO	1	6	6
	3	BAÑO OFICINA P3	SIFON 2"	1	3	3
SUBTOTAL						13

RED	PISO	ZONA O TRAMO	APARATO	#	UH	UH Totales
AR	1	BAÑO OFICINA H P1	LAVAMANOS PUBLICO	1	2	2
	1	BAÑO OFICINA H P1	INODORO PUBLICO - VALVULA FLUXOMETRO	1	6	6
	1	BAÑO OFICINA H P1	ORINAL PUBLICO - 1,1 A 2,0 Lpf	1	4	4
	1	BAÑO OFICINA H P1	SIFON 2"	1	3	3
	1	BAÑO OFICINA M P1	LAVAMANOS PUBLICO	1	2	2
	1	BAÑO OFICINA M P1	INODORO PUBLICO - VALVULA FLUXOMETRO	1	6	6
	1	BAÑO OFICINA M P1	SIFON 2"	1	3	3
	1	COCINETA 1 PISO1	LAVAPLATOS DE COCINA HOTEL/RESTAURANTE	1	2	2
	1	COCINETA 1 PISO1	POCETA DE ASEO	1	2	2
	SUBTOTAL					

RED	PISO	ZONA O TRAMO	APARATO	#	UH	UH Totales
AR	1	DOBLE POCETA P1	SIFON 3"	3	5	15
	1	COCINETA 2 PISO1	LAVAPLATOS DE COCINA HOTEL/RESTAURANTE	1	2	2
	1	COCINETA 2 PISO2	SIFON 2"	1	3	3
SUBTOTAL						20

RED	PISO	ZONA O TRAMO	APARATO	#	UH	UH Totales	
AR	3	BAÑOS PUBLICOS M	LAVAMANOS PUBLICO	3	2	6	
	3	BAÑOS PUBLICOS M	INODORO PUBLICO - VALVULA FLUXOMETRO	3	6	18	
	3	BAÑOS PUBLICOS M	SIFON 2"	2	3	6	
	3	BAÑOS PUBLICOS H	LAVAMANOS PUBLICO	3	2	6	
	3	BAÑOS PUBLICOS H	INODORO PUBLICO - VALVULA FLUXOMETRO	2	6	12	
	3	BAÑOS PUBLICOS H	ORINAL PUBLICO - 1,1 A 2,0 Lpf	1	4	4	
	3	BAÑOS PUBLICOS H	SIFON 2"	2	3	6	
	3	BAÑO INDIVIDUAL	LAVAMANOS PUBLICO	1	2	2	
	3	BAÑO INDIVIDUAL	INODORO PUBLICO - VALVULA FLUXOMETRO	1	6	6	
	3	BAÑO INDIVIDUAL	SIFON 2"	1	3	3	
	2	POCETA DE ASEO P3	SIFON 2"	1	3	3	
	3	POCETA DE ASEO P3	SIFON 3"	1	5	5	
	SUBTOTAL						77

RED	PISO	ZONA O TRAMO	APARATO	#	UH	UH Totales
AR	1	ZONA DE BASURAS	SIFON 3"	3	5	15
SUBTOTAL						15

RED	PISO	ZONA O TRAMO	APARATO	#	UH	UH Totales
A.R.	2	BAÑOS PUBLICOS M	LAVAMANOS PUBLICO	2	2	4
	2	BAÑOS PUBLICOS M	INODORO PUBLICO - VALVULA FLUXOMETRO	2	6	12
	2	BAÑOS PUBLICOS M	SIFON 2"	1	3	3
	2	BAÑOS PUBLICOS H	LAVAMANOS PUBLICO	2	2	4
	2	BAÑOS PUBLICOS H	INODORO PUBLICO - VALVULA FLUXOMETRO	1	6	6
	2	BAÑOS PUBLICOS H	ORINAL PUBLICO - 1,1 A 2,0 Lpf	1	4	4
	2	BAÑOS PUBLICOS H	SIFON 2"	1	3	3
	2	BAÑO INDIV.	LAVAMANOS PUBLICO	1	2	2
	2	BAÑO INDIV.	INODORO PUBLICO - VALVULA FLUXOMETRO	1	6	6
	2	BAÑO INDIV.	SIFON 2"	1	3	3
	2	POCETA	POCETA DE ASEO	1	2	2
	SUBTOTAL					

RED	PISO	ZONA O TRAMO	APARATO	#	UH	UH Totales
A.R.	1	BAÑOS VESTIER M	LAVAMANOS PUBLICO	2	2	4
	1	BAÑOS VESTIER M	INODORO PUBLICO - VALVULA FLUXOMETRO	2	6	12
	1	BAÑOS VESTIER M	DUCHA PUBLICA - VALVULA MEZCLADORA	1	3	3
	1	BAÑOS VESTIER M	SIFON 2"	2	3	6
	1	BAÑOS VESTIER H	LAVAMANOS PUBLICO	2	2	4
	1	BAÑOS VESTIER H	INODORO PUBLICO - VALVULA FLUXOMETRO	1	6	6
	1	BAÑOS VESTIER H	ORINAL PUBLICO - 1,1 A 2,0 Lpf	1	4	4
	1	BAÑOS VESTIER H	DUCHA PUBLICA - VALVULA MEZCLADORA	1	3	3
	1	BAÑOS VESTIER H	SIFON 2"	2	3	6
SUBTOTAL						48

CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO DE BAJANTES DE AGUAS RESIDUALES

Para el dimensionamiento de las bajantes se calcula el diámetro requerido según su flujo máximo permisible utilizando la fórmula de "DAWSON-HUNTER".

$$d = (Q / (1,754 \times r^{(0,3))})^{(0,88)}$$

Con: Q = Caudal por la tubería [lps]
r = relacion de areas del anillo de agua
d = Diámetro requerido [pulg]

= 7/24

DIMENSIONAMIENTO DE BAJANTES

B.A.R. N°	UNIDADES DE DESCARGA	Q [lps]	d [pulg]	d _{diseño} [pulg]
1	13,00	0,63	1,47	4
2	49,00	1,77	2,17	4
3	77,00	2,25	2,37	4

CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO DE LOS COLECTORES DE AGUAS RESIDUALES

Para el cálculo de las tuberías de desagüe se utiliza la fórmula de "MANNING".

$$V = \frac{R^{(2/3)} \times S^{(1/2)}}{n}$$

$$Q = \frac{A \times R^{(2/3)} \times S^{(1/2)}}{n}$$

Con: n = 0,009 : Tubería PVC
R = Radio Hidráulico [m]
S = Pendiente Longitudinal [m/m]
V = Velocidad en el tramo [m/s]
Q = Caudal a tubo lleno [m³/s]
A = Area Tubo [m²]

La pendiente de la tubería debe ser tal que garantice su capacidad para evacuar el caudal de diseño, con una velocidad comprendida entre 0,60 y 5 m/s. Para tuberías de diámetro inferior a 4" la pendiente mínima debe ser del 0,5%, para tuberías de diámetro igual o mayor a 4" la pendiente mínima debe ser 0,5%.

COLECTORES AGUAS RESIDUALES

TRAMO	UNID. HUNTER ACUMULADAS	q DISEÑO [L/s]	PENDIENTE [%]	DIAM. CALC. [m]	DIA. NOM. CAL. ["]	DIAM. NOM. ["]	DIAM. INT. [m]	Q TUBO LL [L/s]	V TUBO LL [m/s]	V [m/s]	Ft Kgm2	q/Q	LONG. [m]	COTA CLAVE [m]	
														Inicial	Final
A - C.11	13,0	0,63	1,0%	0,04	2	4	0,111	9,86	1,02	N/A	0,28	0,06	3,70	2611,55	2611,51
C.11 - C.12	13,0	0,63	1,0%	0,04	2	8	0,182	36,84	1,42	N/A	0,46	0,02	22,85	2611,51	2611,28
C.12 - C.13	13,0	0,63	1,0%	0,04	2	8	0,182	36,84	1,42	N/A	0,46	0,02	20,82	2611,25	2611,05

PROYECTO CABLE AEREO SAN CRISTOBAL - ES1 20 DE JULIO

MEMORIAS DE CÁLCULO
REDES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS



B - C	15,0	0,69	1,0%	0,04	2	4	0,111	9,86	1,02	N/A	0,28	0,07	3,50		
C - CN1	20,0	0,88	1,0%	0,04	2	4	0,111	9,86	1,02	N/A	0,28	0,09	3,00		
CN1 - D	20,0	0,88	1,0%	0,04	2	4	0,111	9,86	1,02	N/A	0,28	0,09	0,70		
D - C.L3	50,0	1,80	1,0%	0,06	3	4	0,111	9,86	1,02	0,64	0,28	0,18	4,00		
E - C.L3	49,0	1,77	1,0%	0,06	3	4	0,111	9,86	1,02	0,63	0,28	0,18	8,40		
F - C.L3	48,0	1,75	1,0%	0,06	3	4	0,111	9,61	0,99	0,62	0,26	0,18	10,00		
G - C.L4	77,0	2,25	1,0%	0,06	3	4	0,111	9,86	1,02	0,68	0,28	0,23	6,00		
H - C.L4	15,0	0,69	1,0%	0,04	2	3	0,079	4,03	0,81	0,50	0,20	0,17	8,60		
C.L4 - P.L5	92,0	2,55	1,0%	0,07	3	8	0,182	36,84	1,42	N/A	0,46	0,07	13,20	2611,99	2611,86
C.L3 - P.L5	160,0	3,72	1,0%	0,08	3	8	0,182	36,84	1,42	0,76	0,46	0,10	15,20	2611,04	2610,88
P.L5 - PZ	252,0	5,08	1,0%	0,09	4,00	6	0,164	27,98	1,32	0,83	0,41	0,18	8,56	-0,01	-0,10

Se toma la cota 2612,26 como el nivel 0.00 del proyecto (Nivel por confirmar)

PROYECTO CABLE AEREO SAN CRISTOBAL - ES1 20 DE JULIO
MEMORIAS DE CALCULO
REDES HIDRAULICAS Y SANITARIAS



CONTIENE: **CALCULOS RED DE AGUAS LLUVIAS** DISEÑO N° **62** HOJA: **10** de **12**

FECHA: **1/03/2022** ELABORO: **David Rodriguez** REVISO: **Ing. Javier Torres**

CALCULO Y DIMENSIONAMIENTO DE LAS BAJANTES DE AGUAS LLUVIAS

Para el cálculo de las tuberías de agua lluvia se utiliza la fórmula del "METODO RACIONAL".

$$Q = C \times I \times A$$

Con:

- C = Coeficiente de Escorrentía (adimensional)
- C = 1 para cubiertas y terrazas
- C = 0,3 para zonas verdes
- I = Intensidad promedio de la lluvia = $\frac{\text{lps/m}^2}{\text{h}}$ = 0,0472 $\frac{\text{lps}}{\text{m}^2}$
- l = 170 mm/h
- A = Área de Drenaje [m²]

CALCULO Y DIMENSIONAMIENTO DE LAS BAJANTES DE AGUAS LLUVIAS

Para el dimensionamiento de las bajantes se calcula el diámetro requerido según su flujo máximo permisible utilizando la fórmula de "DAWSON-HUNTER".

$$d = (Q / (1,754 \times r^{0,93}))^{0,86}$$

Con:

- Q = Caudal por la tubería [lps]
- r = relación de áreas del anillo de agua
- d = Diámetro requerido [pulg]

= 7/24

La pendiente de la tubería debe ser tal que garantice su capacidad para evacuar el caudal de diseño, con una velocidad comprendida entre 0.60 y 5 m/s.

BALL No	ID AREA DRENADA	C	Area [m2]	I [lps/m2]	Q [lps]	d ["]	d _{diseño} ["]
1	Cubierta	1,000	460,00	0,0472	21,72	5,55	6,00
2	Cubierta	1,000	460,00	0,0472	21,72	5,55	6,00

CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO DE LOS COLECTORES DE AGUAS LLUVIAS

Para el cálculo de las tuberías de desague se utiliza la fórmula de "MANNING".

$$V = \frac{R^{2/3} \times S^{1/2}}{n}$$

$$Q = \frac{A \times R^{2/3} \times S^{1/2}}{n}$$

Con:

- n = 0,009 : Tubería PVCs [m]
- R = Radio Hidráulico [m]
- S = Pendiente Longitudinal [m/m]
- V = Velocidad en el tramo [m/s]
- Q = Caudal a tubo lleno [m3/s]
- A = Área Tubo [m2]

La pendiente de la tubería debe ser tal que garantice su capacidad para evacuar el caudal de diseño, con una velocidad comprendida entre 0.60 y 5 m/s.

TRAMO	Area	Area Verde	Area (Dura)	q DISEÑO	PENDIENTE	DIAM. CALC	DIAM. N. CA	DIAM. NOM	DIAM. INT	Q TUBO LL	V TUBO LL	q/Q	V	Ft	LONG.	COTA CLAVE [m]	
	m ²	m ²	m ²	[L/s]	[%]	[m]	["]	["]	[m]	[L/s]	[m/s]		[m/s]	Kg/m2	[m]	Inicial	Final
A - B	460	0	460,00	21,72	0,5%	0,17	8	6	0,164	19,79	0,93	1,10	0,97	0,21	15,00	-	-
C - D	460	0	460,00	21,72	0,5%	0,17	8	6	0,164	19,79	0,93	1,10	0,97	0,21	45,00	-	-
TQ - C.1.	920	0	920,00	43,44	0,5%	0,22	10	12	0,284	85,34	1,35	0,51	1,16	0,36	5,00	-	-
C.1 - PZ	920	0	920,00	43,44	1,5%	0,18	8	12	0,284	147,82	2,33	0,29	1,69	1,07	15,00	#1REF1	#1REF1

Se toma la cota 0,00 como el nivel 0,00 del proyecto (Nivel por confirmar)

VOLUMEN DEL TANQUE RE RECOLECCION AGUAS LLUVIAS

TANQUE AGUAS LLUVIAS		
ZONA	AREA	q DISEÑO
	m2	[L/s]
CUBIERTAS	920,00	43,44
TOTAL	920,00	43,44

CAUDAL M3/m	m3/m	2,607
TIEMPO DE RECOLECCIÓN PARA LLENADO	min	6,15
VOLUMEN TOTAL TANQUE AGUAS LLUVIAS	m3	16,031