MEMORIAS DE CALCULO

INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS

Contrato de consultoría en la elaboración de estudios y diseños de la infraestructura pública (plaza de mercado) del municipio de Quimbaya, para la adecuación del centro gastronómico y artesanal del municipio de Quimbaya-Quindío, para ser presentado ante Fontur - fondo nacional de turismo

Descripción del proyecto

Dirección	Carrera 10 Calle 11 esquina
Propietario	Municipio de Quimbaya, Quindio
Composición	Edificio de 1 planta de uso comercial

El proyecto estara construido en un edificio clasificado como comercial desarrollado en 1 plantas destinado a la venta de articulos

1. AGUAS LLUVIAS

Las aguas lluvias son recogidas de manera independiente en la cubierta, las cuales son conducidas por bajantes hacia el nivel 1. Tambien sobre este nivel son recogidas las aguas de los parqueaderos, las cuales son llevadas hacia el alcantarillado publico municipal.

Para el diseño de las bajantes de aguas lluvias se toman las tablas del capitulo 12 de la NTC1500 de septiembre de 2017

Tabla 12,6,2(1) Dimension de conductos verticales y bajantes circulares de desagues de aguas lluvias NTC1500 SEPT 2017

Diametro del tubo de bajada (pulgadas)	Area de la cubierta proyectada horizontalmente metros cuadrados				
	Caudal de precipitacion mm/h				
	102	**127**	**152**	**178**	**203**
2	67	53	45	38	33
3	204	164	137	117	102
4	427	342	285	244	214
5	804	643	536	459	402
6	1254	1003	836	717	627
8	2694	2155	1794	1539	1347

Tabla 12,6,3 Dimension de tuberia horizontal de desagues de aguas lluvias

Diametro de la tuberia horizontal (pulgadas)	Area de la cubierta proyectada horizontalmente m².				
	Caudal de precipitacion mm/h				
	51	76	102	127	152
1/8 de unidad vertical en 12 unidades horizontales (pendiente 1%)					
3	153	102	76	61	51
4	349	233	167	140	116
5	621	414	310	248	207
6	944	663	497	398	331
8	2137	1424	1068	855	706
10	3846	2554	1923	1540	1282

Diametro de la tuberia horizontal (pulgadas)	Area de la cubierta proyectada horizontalmente m².				
	Caudal de precipitacion mm/h				
	51	76	102	127	152
1/4 de unidad vertical en 12 unidades horizontales (pendiente 2%)					
3	216	144	108	86	72
4	492	328	246	197	164
5	877	585	438	345	292
6	1403	935	701	561	468
8	3029	2019	1514	1211	1009
10	5425	3618	2713	2169	1807

Diametro de la tuberia horizontal (pulgadas)	Area de la cubierta proyectada horizontalmente m².				
	Caudal de precipitacion mm/h				
	51	76	102	127	152
1/2 de unidad vertical en 12 unidades horizontales (pendiente 4%)					
3	305	213	153	122	102
4	699	465	349	280	232
5	1241	827	621	494	413
6	1988	1273	994	797	663
8	4273	2847	2137	1709	1423
10	7971	5172	3846	3080	2564

Los diámetros planteados para todas las bajantes tienen área aferente menor a la capacidad máxima exigida por NTC1500

Diseño y Construcción

Celular 3123184721 email: jaagudelol2008@gmail.com

Caudal de precipitacion mm/h **127**

BALL	Área(m²)	Diámetro Vertical	Área NTC1500 tabla 12.6.2(1)	Diámetro ramal horizontal de entrega.	Área NTC1500 tabla 12.6.3	Pendiente ramal horizontal
BALL1	128,28	4	342	4	140	1%
BALL2	476,15	6	1003	6	561	2%
BALL3	476,15	6	1003	6	561	2%
BALL4	128,28	4	342	4	140	1%
BALL5	127	4	342	4	140	1%
BALL6	241,44	4	342	6	398	1%
BALL7	240,23	4	342	6	398	1%
BALL8	127	4	342	4	140	1%
IMBORNAL PARQUEADERO	367,15	6	1003	6	398	1%
TRAMO CALL 1 - CALL2 (BALL1+2+IMB)	971,58		#N/A	8	1211	2%
TRAMO CALL 2 - CALL3 (BALL1+2+IMB)+BALL3	1447,73		#N/A	10	2169	2%
TRAMO CALL 7 - CALL 6 (BALL8+7)	367,23		#N/A	6	561	2%
TRAMO CALL 6 - CALL 5 (BALL8+7)+ 6	608,67		#N/A	8	1211	2%
TRAMO CALL 5 - CALL 4 (BALL8+7+6) + 5	735,67		#N/A	8	1211	2%
TRAMO CALL 4 - CALL 3 (BALL8+7+6 +5)+4	863,95		#N/A	8	1211	2%
TRAMO CALL 3 - ALC MUNICIP. (BALL1+2+IMB+BALL3)+(BALL8+7+6 +5+4)	2311,68		#N/A	10	3080	4%
ENTREGA TOTAL AGUAS LLUVIAS	**2311,68**			diseño alcantarillado		

Los diámetros planteados para todas las bajantes tienen área aferente menor a la capacidad máxima exigida por NTC1500

Diseño y Construcción

Calculo de las cargas de aguas lluvias en el descole

Carga de aguas lluvias	2311,68	m2	2311,68
Carga ramal =	2311,7	m2	
Equivale a un caudal de=	80,3	l/seg	
Se proyecta un descole en 10" con pendiente mínima del 4%			
El caudal a tubo lleno es de=	132,82	l/seg	

Celular 3123184721 email: jaagudelol2008@gmail.com

La relación q/Q es de= 0,60

2. AGUAS NEGRAS

Las aguas negras son conducidas desde cada uno de los puntos sanitarios de manera independiente hasta la ultima cámara de conexión al alcantarillado publico municipal.

Para el diseño de las tuberías de aguas negras se tomaran las cargas máximas permisibles con el método de unidades de descarga de acuerdo a la Norma Icontec 1500 de septiembre de 2017.

Tabla 8.9.1 Unidades de desague de aparatos individuales y en grupo.		
Tipo de aparato o accesorio	Valor unitario de aparato como factor de carga	Dimension minima del sifon (pulgadas)
Maquina automatica de lavar ropa, comercial	3	(2)
Maquina automatica de lavar ropa, residencial	2	(2)
Grupos sanitarios como se define en el numeral 3.2 6,06 lpf (1,6 gdd)	5	-
Grupos sanitarios como se define en el numeral 3.2 (lavado de inodoro mayor a 6,06 lpf (1,6gpd)	6	-
Bañera (con o sin regadera o accesorios de hidromasaje)	2	(1,1/2)
Bide	1	(1,1/4)
Combinacion de poceta y bandeja	2	(1,1/2)
Lavamanos dental	1	(1,1/4)
Unidad o escupidera dentales	1	(1,1/4)
Lavadora para platos, domestica.	2	(1,1/2)
Bebedero	0,5	(1,1/4)
Desague de emergencia para pisos	0	(2)
Desague de piso	2	(2)
Poceta de piso	2	(2)
Lavaplatos, domestico.	2	(1,1/2)
Lavaplatos con triturador de vertimiento y o lavavajillas.	2	(1,1/2)
Bandeja para lavar ropa (1 o 2 compartimientos)	2	(1,1/2)
Lavamanos	1	(1,1/4)
Ducha (basado en el gasto total nominal a traves de regaderas y duchas de mano) Gasto nominal		
0,36 l/s o menos (5,7 gpm) o menos	2	(1,1/2)
Mas de 0,36 l/s hasta 0,78 l/s (mas de 5,7gpm hasta 12,3gpm)	3	(2)

Mas de 0,78 l/s hasta 1,63 l/s (mas de 12,3gpm hasta 25,8gpm)	5	(3)
Mas de 1,63 l/s hasta 3,51 l/s (mas de 25,8gpm hasta 55,6gpm)	6	(4)
Poceta de servicio	2	(1,1/2)
Poceta	2	(1,1/2)
Orinal	4	d
Orinal, un galon por descarga o menos	2	d
Orinal sin suministro de Agua	0,5	d
Poceta de aseo (circular o multiples) cada juego de grifos	2	(1,1/2)
Inodoro tanque fluxometro, publico o privado	4	d
Inodoro privado (1,6gpd)	3	d
Inodoro privado (lavado mayor a 1,6 gpd)	4	d
Inodoro, publico (1,6 gpd)	4	d
Inodoro publico (lavado mayor a 1,6 gpd)	6	d

d) la dimension del (sifon) debe ser consistente con la dimension de la boca de salida del aparato.

Para el diseño y determinación de los ramales horizontales en los pisos superiores, las bajantes y los ramales horizontales finales se utilizan las tablas 8.10.1 (1) y 8.10.1 (1) de la Norma NTC 1500.

La carga máxima de aguas negras en las tuberías horizontales y bajantes tomadas de la tabla 8.10.1 (2) de la NTC1500 es la siguiente:

Diámetro	Unidades de descarga tubería vertical	Unidades de descarga tubería Horizontal pendiente 2%	Unidades de descarga tubería Horizontal pendiente 10mm/m
2"	10	21	
3"	48	42	36
4"	240	216	180
6"	960	480	700

En lo referente a la ventilación se tomó lo indicado en la **Norma Icontec 1500** para la determinación de los diámetros de tubería, la prolongación e inclinación de los ramales.

Diseño y Construcción

TRAMO	UNIDADES	Diámetro Vertical	Unidades de descarga tubería Horizontal	Diámetro ramal horizontal de entrega.
BAÑOS PUBLICOS Y ASEO			91	4" pendiente 1%
ISLA DE PREPARACION			20	2" pendiente 1%
AREA DE FRUTAS Y VERDURAS			8	2" pendiente 1%
INODORO PTO DE VENTA			6	4" pendiente 1%
COCINAS AREA GASTONOMICA			40	3" pendiente 1%
TRAMO C1 - C2 (BAÑOS PUBLICOS Y ASEO)			91	4" pendiente 1%
TRAMO C3 - C2 (ISLAS DE PREPARACION + AREA DE FRUTAS Y VERDURAS + INODORO PTO DE VENTA)			34	4" pendiente 1%
TRAMO C2 - C4 (BAÑOS PUBLICOS Y ASEO) + (AREA DE FRUTAS Y VERDURAS + INODORO PTO DE VENTA)			125	4" pendiente 1%
TRAMO C2 - C4 (BAÑOS PUBLICOS Y ASEO) + (AREA DE FRUTAS Y VERDURAS + INODORO PTO DE VENTA) + ISLA DE PREPARACION			165	4" pendiente 1%
TRAMO C4 - ALCANTARILLADO MUNICIPAL			165	
Acometida Sanitaria	165			

Calculo de las cargas de aguas negras en el descole

Carga de aguas residuales	165	Ud.
Equivale a	59,8	m²
Carga ramal=	59,8	m²
Equivale a un caudal de=	1,7	l/seg
Se proyecta un descole con pendiente mínima del 1% en	110	mm
El caudal a tubo lleno es de=	7,3	l/seg
La relación q/Q es de=	**0,23**	

3, SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

Descripción del sistema de abastecimiento

Diseño y Construcción

Se tendrá una acometida directa para el proyecto proveniente de la red de acueducto del sector la cual será suministrada por el la empresa de acueducto publico, desde esta acometida se llenara el tanque de almacenamiento y luego será bombeada por tuberías hasta cada uno de los puntos de la edificación, con el caudal y la presión suficientes para su buen funcionamiento según los requerimientos de la norma NTC 1500.

Metodología de diseño

Para el diseño de las redes de suministro se utiliza la metodología de la norma NTC1500 basado en tablas de requerimientos mínimos del capitulo 7, los datos expuestos en la norma fueron concebidos teniendo en cuenta factores de seguridad y probabilidades de consumo.

Tanque de almacenamiento
Se calcula para una demanda de 24 horas según NTC1500

	Area m²	Litros/m²/día	total litros
Area gastronomica	326	20	6520
Area frutas y verduras	279	20	5580
	litros	horas	total litros
Wc publicos	50	24	1200

Total litros requeridos para el consumo por dia	**13.300**
Total litros requeridos para la red de incendios	**15.899**
Total volumen del tanque de almacenamiento	**29.199**

Calculo de la acometida de la red publica

Para un llenado de tanque en 8 horas	7714	gal
	480	min
Equivale a	16	gpm.
Diámetro seleccionado	1	" PVC
Diámetro real	1,12	"
V =	1,60	m/s.

Se especifica macro medidor de 1"

Diseño y Construcción

Celular 3123184721 email: jaagudelol2008@gmail.com

Calculo de las redes de tuberías
Tabla B,1,3,3(2)

Aparato	Uso	Tipo de control de suministro	valores de carga en unidades de aparato de suministro de agua		
			Fria	Caliente	Total
Grupo de baño	Privado	Sanitario de tanque	2,70	1,50	3,60
Grupo de baño	Privado	valvula de fluxometro	6,00	3,00	8,00
Bañera	Privado	Grifo	1,00	1,00	1,40
Bañera	Publico	Grifo	3,00	3,00	4,00
Bide	Privado	Grifo	1,50	1,50	2,00
Accesorio de combinacion	Privado	Grifo	2,25	2,25	3,00
Lavavajilas	Privado	Automatico	0,00	1,40	1,40
Bebederos	Oficinas, etc	Valvula 3/8 pulgada	0,25	0,00	0,25
Lavaplatos	Privado	Grifo	1,00	1,00	1,40
Lavaplatos	Hotel, restaurante	Grifo	3,00	3,00	4,00
Bandeja para el lavado de ropa (1 a 3)	Privado	Grifo	1,00	1,00	1,40
Lavamanos	Privado	Grifo	0,50	0,50	0,70
Lavamanos	Publico	Grifo	1,50	1,50	2,00
Poceta de servicio	Oficinas, etc	Grifo	2,25	2,25	3,00
Regadera	Publico	Valvula mezcladora	3,00	3,00	4,00
Regadera	Privado	Valvula mezcladora	1,00	1,00	1,40
Orinal	Publico	Valvula de fluxometro 1"	10,00	0,00	10,00
Orinal	Publico	Valvula de fluxometro 3/4"	5,00	0,00	5,00
Orinal	Publico	Tanque de descarga	3,00	0,00	3,00
Lavadoras automaticas para ropa (8LB)	Privado	Automatico	1,00	1,00	1,40
Lavadoras automaticas para ropa (8LB)	Publico	Automatico	2,25	2,25	3,00
Lavadoras automaticas para ropa (15LB)	Publico	Automatico	3,00	3,00	4,00

Diseño y Construcción

Celular 3123184721 email: jaagudelol2008@gmail.com

Inodoro	Privado	valvula de fluxometro	6,00	0,00	6,00
Inodoro	Privado	valvula de fluxometro	2,20	0,00	2,20
Inodoro	Publico	valvula de fluxometro	10,00	0,00	10,00
Inodoro	Publico	valvula de fluxometro	5,00	0,00	5,00
Inodoro	Publico o privado	Tanque fluxometro	2,00	0,00	2,00

A&A Diseño y Construcción

ACOMETIDA PARA CAJA DE CONTADORES

Unidades de consumo para toda la edificacion	126,75	Ud.
Total	126,75	Ud.
Equivale a	52,5	gpm.
Diámetro seleccionado	2	" PVC
Diámetro real	2,00	"
V =	1,63	m/s.

ACOMETIDA PARA BAÑOS PUBLICOS Y ASEO

Total	79,75	Ud.
Equivale a	41,0	gpm.
Diámetro seleccionado	1 1/2	" PVC
Diámetro real	1,72	"
V =	1,73	m/s.

ACOMETIDA PARA ISLA DE PREPARACION, MODULOS PRINCIPALES FRUTERIA, FRUTERIA Y COCINAS AREA GASTRONOMICA

Total	3,00	Ud.
Equivale a	6,5	gpm.
Diámetro seleccionado	1/2"	" PVC
Diámetro real	0,72	"
V =	1,58	m/s.

Diseño y Construcción

ACOMETIDA PARA BAÑO PUNTO DE VENTA

Total	2,00	Ud.
Equivale a	5,0	gpm.
Diámetro seleccionado	1/2"	" PVC
Diámetro real	0,72	"
V =	1,21	m/s.

Requerimientos del equipo de presión y tanque de almacenamiento.

___Equipo de presión constante

Aparato Crítico :	Sanitario Baño de hombres	1,00 m
Cota:		3,50 m
Cota equipo de bombeo		0,00 m
Diferencia de nivel (metros) =		3,50 m
Presión de servicio minina requerida(metros) =		25,00 m

Calculo de perdidas por fricción en la conducción:

Piso	Unidades	gpm	ø Real vertical	ø Real vertical	VEL (m/s)
T1	2,00	4,99	1/2	0,716	1,21
T2	4,00	8,01	3/4	0,93	1,15
T3	6,00	10,70	3/4	0,93	1,54
T4	16,00	18,00	1	1,189	1,59
T5	26,00	21,51	1	1,189	1,89
T6	36,00	24,89	1 1/4	1,502	1,37
T7	46,00	27,69	1 1/4	1,502	1,53
T8	55,00	29,09	1 1/4	1,502	1,61
T9	58,50	29,09	1 1/4	1,502	1,61
T10	77,50	37,99	1 1/2	1,72	1,60
T11 a Contadores	79,75	37,99	1 1/2	1,72	1,60
T12 de equipo de bombeo a contadores	126,75	52,50	2	2,149	1,42

TRAMO	LONGITUD (m)	(m/m)	(m)	(m) acumulado
T1	0,91	0,0969	0,09	0,09
T2	0,66	0,0650	0,04	0,13
T3	0,79	0,1112	0,09	0,22
T4	0,59	0,0880	0,05	0,27
T5	0,55	0,1224	0,07	0,34

T6	0,60	0,0514	0,03	0,37
T7	1,14	0,0626	0,07	0,44
T8	3,31	0,0686	0,23	0,67
T9	2,85	0,0686	0,20	0,86
T10	3,73	0,0582	0,22	1,08
T11 a Contadores	21,07	0,0582	1,23	2,31
T12 de equipo de bombeo a contadores	6,40	0,0358	0,23	2,53

Perdidas menores por accesorios 30% de perdidas en la conduccion 0,76 metros
Perdidas por fricción en la conducción 2,53 metros

Perdidas totales: 3,30 m

Altura Dinámica Total (metros) = 31,80 m
Altura Dinámica Total requerida en la acometida (PSI) = 45,22 PSI

CALCULO DE TANQUE HIDRO
Qon encendido 52,50 gal/min
50,00 psi

Qof apagado 25% Qon 13,13 gal/min
70 psi

Factor de presión absoluta 3,50

$$Qmed = (Q_{on}+Q_{of})/2$$ 32,81 gpm

$$VR = (Q_{med}xT)/4$$ 16,41 gal
62,10 litros

$$VT = FxVR$$ 57,42 gal
217,34 litros

Diseño y Construcción

Celular 3123184721 email: jaagudelol2008@gmail.com

REQUERIMIENTOS DEL EQUIPO DE PRESIÓN AGUA POTABLE				
Caudal del equipo de presión	**52,50**	**gpm.**		**2 BOMBAS 2 HP**
Diámetro impulsión	**2**	**" PVC**		
Rango de presión	**50**		**70**	**psi**
Tanque hidro acumulador	**500,00**	**litros**		



Juan David Jaramillo Rendon
Mat 17202205685 caldas

Diseño y Construcción

Celular 3123184721 email: jaagudelol2008@gmail.com