



MEMORIAS HIDROSANITARIA

“CONSTRUCCION CUBIERTA POLIDEPORTIVO VEREDA EL RETIRO MUNICIPIO DE EL PITAL DEPARTAMENTO DEL HUILA”

500
493

100-100000-100000
100-100000-100000
100-100000-100000

100-100000-100000



100-100000-100000

100-100000-100000

100-100000-100000

100-100000-100000

100-100000-100000



MEMORIAS HIDROSANITARIAS

CONSTRUCCIÓN DE CUBIERTA POLIDEPORTIVO DE LA VEREDA EL RETIRO MUNICIPIO DE EL PITAL DEPARTAMENTO DEL HUILA



INTRODUCCIÓN

El presente documento hace parte de la memoria descriptiva en la que se muestran los datos y resultados obtenidos de los análisis y cálculos realizados en el diseño hidráulico de la red de recolección y evacuación de aguas pluviales el cual incluye el diseño de los respectivos canales, bajantes y demás accesorios necesarios para la construcción de la cubierta de la vereda El Retiro del municipio de El Pital en el Departamento del Huila.

la presente memoria del cálculo se encuentra enmarcado por los parámetros y lineamientos del código COLOMBIANO DE FONTANERIA TECNICA COLOMBIANA (NTC 1500) en su sexta edición y hasta la fecha ultima actualización realizada en el año 2023, específicamente en e numeral 12. DESAGUE AGUAS LLUVIAS utilizando las tablas 12.6.2, 12.6.3 y 12.6.6.



LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El proyecto "CONSTRUCCION DE CUBIERTA POLIDEPORTIVO DE LA VEREDA EL RETIRO DEL MUNICIPIO DE EL PITAL DEPARTAMENTO DEL HUILA" se encuentran inmerso sobre la zona rural del Municipio de El Pital del Departamento del Huila. Se procede a realizar los cálculos respectivos para el diseño hidráulico de la red de recolección y evacuaciones de aguas pluviales para la cubierta de la Vereda El Retiro, el cual se encuentra em proceso de diseño y se detalla en la siguiente figura.



Figura N°1. Implantación del Proyecto



ANÁLISIS PLUVIOMETRICO EN LA ZANA DEL PROYECTO

Considerando las estaciones más cercanas al área de influencia del proyecto y teniendo en cuenta que la mayoría de las estaciones a nivel nacional se encuentran en estado de "suspendidas", se procedió a tomar en cuenta para el análisis pluviométrico, la estación "TRES ESQUINAS" con la que se logró evaluar y estimar el caudal de diseño para el dimensionamiento de la red de aguas lluvias de la cubierta. En la Tabla 1 se relaciona la estación meteorológica empleada para este estudio y referencia sus características generales tales como: tipo de estación, localización geográfica, coordenadas y altimetría

En consulta de la página oficial del IDEAM (<http://dhime.ideam.gov.co/atencionciudadano/>) podemos determinar que la estación mas cercana es la del Municipio del Agrado, la cual se encuentra suspendida a lo que se procede a tomar la información de las mas cercana la Estación TRES ESQUINAS, su estado es activa.

NOMBRE ESTACION	MUNICIPIO	CODIGO	TIPO	DPTO	COORDENADAS	Altitud (ASNM)
TRES ESQUINAS	EL PITAL	21040060	Convencional	Huila	Longitud 75.77936111 Latitud 2.19936111	805

Tabla 1. Estación meteorológica empleada para la determinación del análisis climático del área de influencia del estudio

2.1 PRECIPITACIÓN

La precipitación en la fuente primaria del agua de la superficie terrestre, y sus mediciones forman el punto de partida de la mayor parte de los estudios concernientes al uso y control de agua. La precipitación es en general, el término que se refiere a todas las formas de humedad emanada de la atmósfera y depositada en la superficie terrestre, tales como lluvias, granizo. Roció, neblina, nieve o helada. Este es uno de los parámetros de clima más definitivo, debido a que



es el controlador principal del ciclo hidrológico, así como de la naturaleza del paisaje, el uso del suelo, la agricultura y la actividad humana en general.

2.1.1 Análisis de precipitaciones máximas y medidas

El análisis de las precipitaciones máximas se efectuó para generar a partir de este parámetro el caudal de diseño para el dimensionamiento de la red de aguas lluvias de la cubierta. Se calcularon las curvas de intensidad, duración y frecuencia IDF de las lluvias máximas mediante la información obtenida por la estación hidroclimatológica seleccionada la cual se encuentra localizada en cercanías al área objeto de estudio. El análisis de la precipitación para el área de estudio se realiza con base en información diaria registrada por la estación meteorológica seleccionada.

La precipitación refleja el aporte más importante de agua sobre la superficie terrestre, y sus variaciones (temporales y espaciales) permite identificar periodos relacionados con déficit o excesos de agua en una cuenca hidrográfica puntos de partida para la formulación de proyectos tendientes al uso, control y regulación del recurso del recurso hídrico.

Según la Norma Técnica Colombiana NTC 1500 sobre su última utilización del año 2023, numeral 12.6 Diámetro de conductores, bajantes y drenajes para aguas lluvias, en su literal 12.6.1 en sus generalidades enuncia lo siguiente:

"El diámetro de los conductores verticales y bajantes, drenajes de la edificación y alcantarillado de aguas lluvias de la edificación y cualquier ramal horizontal de dichos drenajes o alcantarillas debe basarse en el caudal de precipitación con duración de 10 min a un intervalo de 10 años o de la información meteorológica local representativa estadísticamente existente a la fecha, suministrada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) o de la Empresa de Servicios públicos del sector u otros caudales de precipitación determinados por información meteorológica local aprobada".

De acuerdo con la norma todas las ares de cubiertas deben ser evacuadas por una red de desagüe de aguas lluvias, y para el calculo de caudales de sistemas de aguas lluvias **se debe de considerar una intensidad de precipitación obtenida a partir de las curvas de intensidad – duración – frecuencia (mm/hh) propios para cada uno de las zonas, suministradas por la entidad competente, para el presente diseño del (IDEAM).**

Información registrada por IDEAM para el año 2024 según Certificación:



EL INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS
AMBIENTALES - IDEAM, POR SOLICITUD DE(1) (LA) SEÑOR(A) JAIRO
EDUARDO PIMENTEL BAUTISTA

CERTIFICA:

Que el comportamiento mensual de la precipitación y su respectivo índice I(%), durante el(los) mes(es) de enero a diciembre de 2024, de acuerdo con la información preliminar disponible en nuestra base de datos de la estación meteorológica TRES ESQUINAS [21040060] (coordenadas geográficas 2 199361 de latitud norte, -75.7703600000000 de longitud oeste, elevación 805 metros), ubicada en el municipio Pital, departamento de Huila, estación más cercana a la zona de su interés, fue el siguiente:

ESTACIÓN TRES ESQUINAS [21040060]

Precipitación total mensual

Datos disponibles en la base de datos IDEAM:

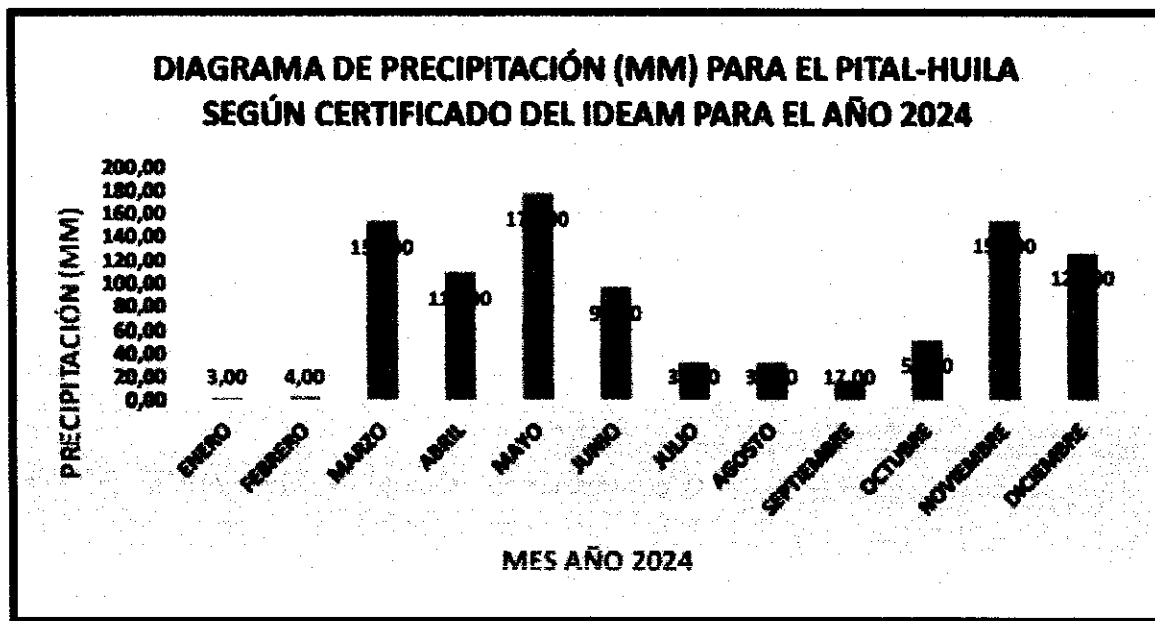
Fecha	Precipitación total mensual (mm)	Índice (%)
2024-01	3.0	3.0
2024-02	4.0	4.0
2024-03	154.0	111.0
2024-04	110.0	111.0
2024-05	178.0	189.0
2024-06	97.0	142.0
2024-07	33.0	82.0
2024-08	33.0	130.0
2024-09	17.0	50.0
2024-10	92.0	92.0
2024-11	155.0	113.0
2024-12	127.0	127.0

Página 1 de 1

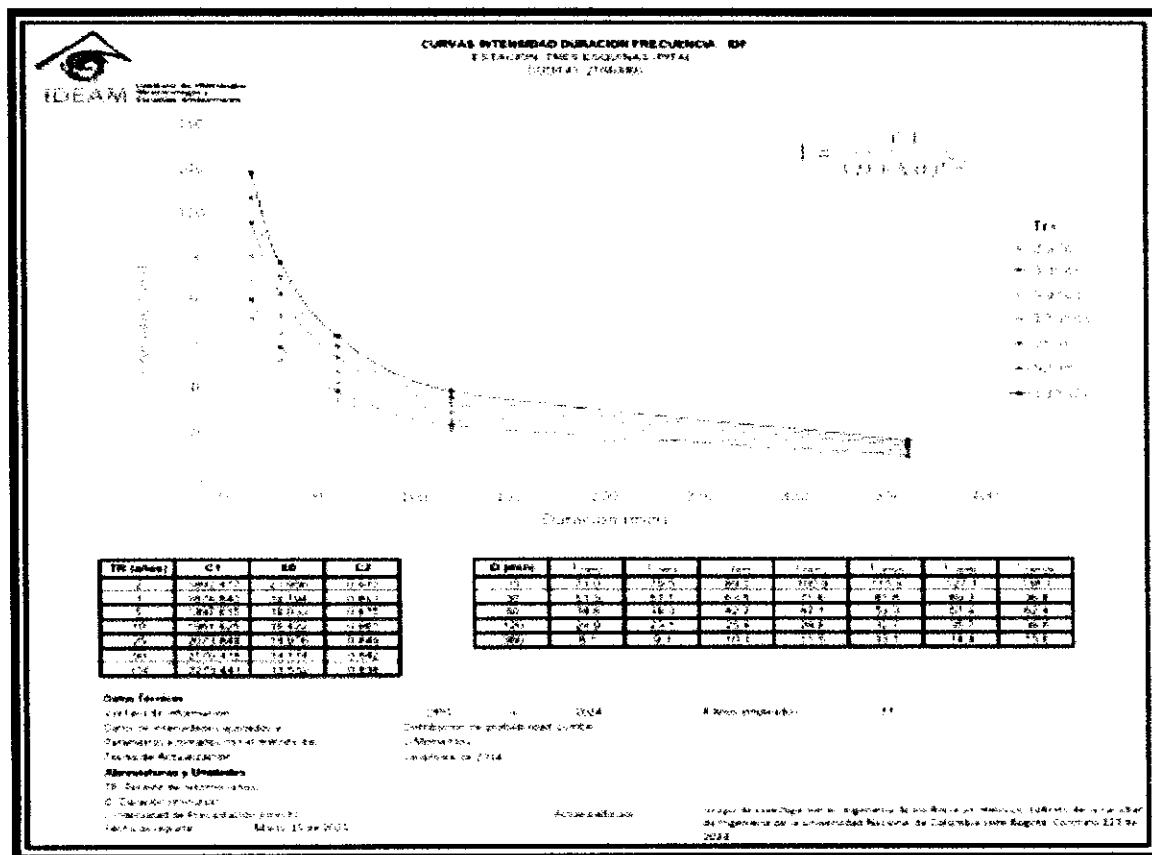
IDEAM - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

Se anexa certificación.

OSCAR FABIAN LOSADA GOMEZ
Ingeniero Civil
Especialista en Aguas y Saneamiento Básico



CURVAS INTENSIDAD DURACION FRECUENCIA IDF:



Datos Técnicos
 - Fecha de actualización: 2024
 - Contribución de precipitación: 100%
 - Método: IDF
 - Código: 27043000

Aprobaciones y Firmas
 - Elab. por: [Firma]
 - Revisado por: [Firma]
 - Aprobado por: [Firma]

Datos de la Estación
 - Nombre: TRES ESQUINAS LEYAL
 - Código: 27043000
 - Fecha de registro: Mayo 15 de 2024

OSCAR FABIAN LOSADA GOMEZ
Ingeniero Civil
Especialista en Aguas y Saneamiento Básico



Cumpliendo con lo estipulado en la Norma Técnica Colombiana NTC 1500 en su última actualización, correspondiente a su sexta edición del año 2023, utilizando la información suministrada por el IDEAM en la estación ubicada en la zona rural del municipio de El Pital Huila, llamada: ESTACION TRES ESQUINAS, observamos que en las curvas de intensidad para el periodo de los últimos 100 años no supera los 140 km/h correspondiente al mes de mayo del año 2024, periodo con precipitaciones más altas en el Municipio de El Pital Huila, para dicho año.

Por tal razón se toma.

METODO DE CONVERSION DEL CAUDAL:

Según el literal 12.6.1 método de conversión del caudal de aguas lluvias, se utiliza la siguiente fórmula:

NTC 1500:2023	
$\text{Litros/segundo} = R \times A \times 0,000278$	
en donde	
R	= intensidad de lluvia en mm/hora
A	= Área de la cubierta en m^2

INTENSIDAD DE LLUVIA DETERMINADA PARA EL DISEÑO:

R: 178 mm/hr

AREA DE CUBIERTA.

$$A = 22.7 \times 33 = 749.1 \text{ m}^2$$

APLICANDO LA FORMULA DE LA NORMA:

$$L/S = 178 \times 749.1 \times 0.000278 = 37.1 \text{ L/S}$$

$$L/\text{MIN} = 37.1 \text{ L/S} \times 60 \text{ SG} (=1 \text{ MIN}) = 2.226 \text{ L/MIN}$$

AREA AFERENTE DE CUBIERTA (1 SOLA AGUA):

$$AF = 749.1/2 = 374.55 \text{ M}^2$$



L/MIN PARA EL AREA AFERENTE:

$L/MIN AF = 2226 / 2 = 1113 \text{ L/MIN}$

CALCULO DE BAJANTES PARA LOS DESAGUES DE LA CUBIERTA:

TABLA N°12.6.3 NTC15000 ACTUALIZACION DE 2023

DIAMETRO DEL BAJANTE VERTICAL.

NTC 1500:2023	
12.6.3 Diámetro de la bajante vertical	
Los conductores verticales deben determinar en función del caudal de las canaletas horizontales o la velocidad máxima de flujo, a través de los drenajes de la cubierta. El caudal a través de los conductores verticales no debe exceder el especificado en la Tabla 12.6.3.	
Tabla 12.6.3 Diámetro del tubo principal vertical	
Diámetro de la bajante vertical (pulgadas)	Capacidad L/min (gpm)
2	113.5 (30)
2 x 2	113.5 (30)
1 1/2 x 2 1/2	113.5 (30)
2 1/2	204.4 (54)
2 1/2 x 2 1/2	204.4 (54)
3	348.2 (92)
2 x 4	348.2 (92)
2 1/2 x 3	348.2 (92)
4	726.7 (192)
3 x 4 1/2	726.7 (192)
3 1/2 x 4	726.7 (192)
5	1326.6 (360)
4 x 5	1326.6 (360)
4 1/2 x 4 1/2	1326.6 (360)
6	2130.9 (563)
5 x 6	2130.9 (563)
5 1/2 x 5 1/2	2130.9 (563)
8	4572.3 (1208)
6 x 8	4572.3 (1208)
For SI: 25.4 mm = 1 pulgada; 1 L/min = 0.3 galon/min	

202

DE CUERDO CON LA TABLA 12.6.3 Y LOS CALCULOS ANTERIORES TENEMOS:

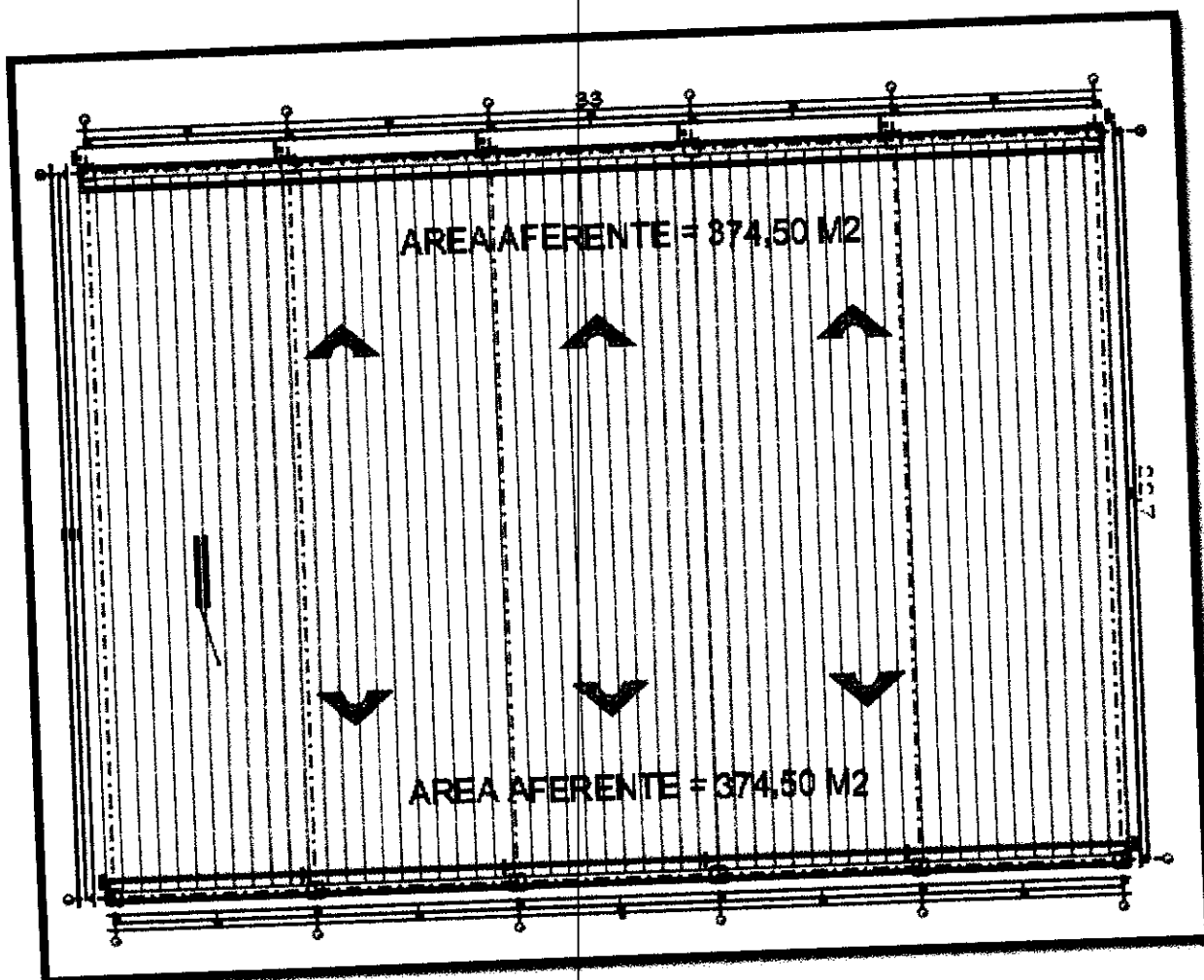


$$AF = 749,1 \text{ M}^2$$

$$L/\text{MIN AF} = 1113 \text{ L}/\text{MIN}$$

$$1 \text{ BAJANTE DE } \varnothing = 4" \text{ 726.7 L}/\text{MIN}$$

Según la tabla 12.6.3, un bajante de $\varnothing = 4"$, tiene la capacidad de evacuar un promedio de 726.7 l/Min, que es decir con dos (2) bajantes serian suficientes para evacuar el área aferente, en este orden de ideas el diámetro a utilizar en el sistema de la cubierta del Polideportivo de la vereda El Retiro del Municipio de El Píal Huila, es de $\varnothing = 4"$ (pulgadas), por una longitud del canal aferente que estarían en capacidad de evacuar los $2.180 \text{ l}/\text{min} > 1113 \text{ l}/\text{Min}$.





CALCULO DE TUBOS COLECTORES HORIZNTALES:

TABLA N°12.6.2 NTC 1500 ACTUALIZACION DE 2023.DIAMTRO DEL TUBEO DE DRENAJE DE AGUA LLUVIAS

Tabla 12.6.2 Diametro del tubo de drenaje de aguas lluvias

Diámetro del tubo (pulgadas)	Capacidad L/min (gpm)				
	Drenaje vertical	Pendiente del drenaje horizontal			
		0.5% 5.2 mm/m (1/4 pulgada/pie)	1.0% 10.4 mm/m (1/2 pulgada/pie)	2.0% 20.8 mm/m (1 pulgada/pie)	4.0% 41.6 mm/m (2 pulgadas/pie)
2	128.7 (34)	56.8 (15)	83.27 (22)	117.3 (31)	166.54 (44)
3	329.3 (87)	147.6 (39)	208.2 (55)	299.0 (79)	420.1 (111)
4	681.3 (180)	306.6 (81)	435.3 (115)	616.0 (163)	874.3 (231)
5	1 177.1 (311)	442.8 (117)	624.5 (165)	885.7 (234)	1 252.8 (331)
→ 6	2 036.3 (538)	919.8 (243)	1 302.0 (344)	1 843.3 (487)	2 607.9 (689)
→ 8	4 227.8 (1,117)	1 911.4 (505)	2 702.5 (714)	3 822.8 (1,010)	5 408.8 (1 429)
10	7 759.2 (2,050)	3 508.7 (927)	4 962.2 (1,311)	7 021.2 (1,855)	9 928.0 (2 623)
12	12 384.5 (3 272)	5 601.8 (1,480)	7 922.0 (2,093)	11 203.6 (2,960)	15 847.8 (4,187)
15	20 980.22 (5,543)	9 942.8 (2,508)	13 421.8 (3,546)	18 985.6 (5 016)	26 847.0 (7,093)

For SI: 25.4 mm = 1 pulgada, 304.8 mm = 1 pie, 1 L/min = 0.3 galón/min

DE ACUERDO CON LA TABLA 12.6.2 Y LOS CALCULOS ANTERIORES TENEMOS:

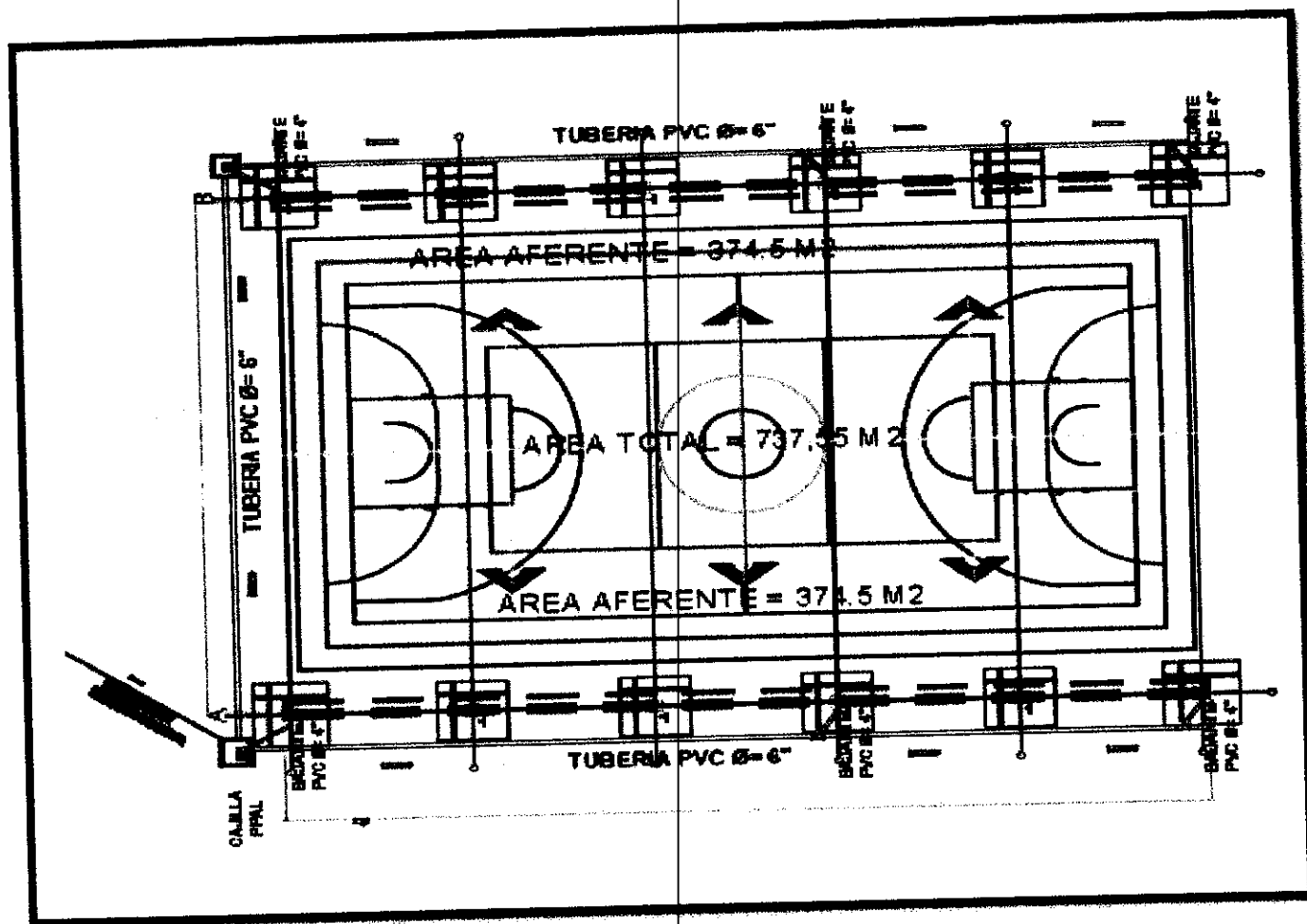
AF = 749,1 M2

L/MIN AF = 1113 L/MIN

Según la tabla 12.6.2, un tubo colector horizontal de Ø 6" y con una pendiente mínima del m=1.0% tiene la capacidad de evacuar 1.302 l/min siendo este valor superior la caudal de lluvia para el área aferente, en ese orden de ideas se define utilizar dos (2) tubos colectores PVC Ø=6" con una pendiente mínima del m=1.0%



por cada eje A y B recogiendo los 3 bajantes cada uno, evacuando un caudal total de lluvia de $1.302 * 2 = 2.604 \text{ l/min} > 2.189,4 \text{ l/min}$ siendo mayor y superior al caudal total para la cubierta en los meses de mayor precipitación del Municipio de El Pital Huila. Dichos colectores deben de ser recibidos pro cajas de $(0.80 * 0.80 * 0.80) \text{ m}$, caja una de estas cajillas deben contar con cañuela esmaltada y tapa, posteriormente, a través de un tubo colector principal de $\varnothing = 8"$ con una pendiente mínima de $m=0\%$, lo cual estaría en capacidad de evacuar un caudal máximo de 2.702 l/min de acuerdo a la tabla N°121.6.2, debe ser conectado a la vía contigua de la vereda El Retiro esta ubicada a 6 metros aproximadamente de distancia de la caja principal como se muestra en los planos y según el plano topográfico obtenido, pero adicionalmente realizar el paso de la vía para que agua llegue hasta la vía que tiene placa huella y esta agua lluvia llegue a la alcantarilla y de esta manera evitar daños a terrenos como a la respectiva vía, (ver plano topografía).





CALCULO DE SECCION DE CANALES:

TABLA N° 12.6.6 NT 1500 ACTUALIZACION DE 2023.

TDIMENSION DE LAS CANALETAS DE DESAGUE DE LA CUBIERTA.

12.6.6 Dimensión de las canaletas de desagüe de la cubierta

Las canaletas horizontales se deben determinar, en función del caudal de la superficie de la cubierta. El caudal en canaletas horizontales debe ser máximo el especificado en la Tabla 12.6.6.

Tabla 12.6.6 Dimensión de canaleta horizontal

Dimensiones de canaleta mm (pulgadas)	Pendiente mm/m (pulgadas/pie)	Capacidad L/min (gpm)
38.1 x 63.5 (1 1/2 x 2 1/2)	20.83 (1/4)	98.41 (26)
38.1 x 63.5 (1 1/2 x 2 1/2)	41.65 (1/2)	151.4 (40)
101.6 (4)	10.41 (1/8)	147.61 (39)
57.15 x 76.2 (2 1/4 x 3)	20.83 (1/4)	208.17 (55)
57.15 x 76.2 (2 1/4 x 3)	41.65 (1/2)	329.30 (87)
127 (5)	10.41 (1/8)	280.10 (74)
101.6 x 63.5 (4 x 2 1/2)	20.83 (1/4)	401.21 (106)
76.2 x 88.9 (3 x 3 1/2)	41.65 (1/2)	594.25 (156)
152.4 (6)	10.41 (1/8)	416.35 (110)
76.2 x 127 (3 x 5)	20.83 (1/4)	594.25 (157)
76.2 x 127 (3 x 5)	41.65 (1/2)	851.62 (225)
203.2 (8)	5.21 (1/16)	651.02 (172)
203.2 (8)	10.41 (1/8)	934.90 (247)
114.3 x 152.4 (4 1/2 x 6)	20.83 (1/4)	1317.18 (348)
114.3 x 152.4 (4 1/2 x 6)	41.65 (1/2)	1869.79 (494)
254 (10)	5.21 (1/16) m=0.5%	1525.83 (331)
⇒ 254 (10)	10.41 (1/8) m=1.0%	1786.52 (472)
127 x 203.2 (5 x 8)	20.83 (1/4)	2464.03 (651)
101.6 x 254 (4 x 10)	41.65 (1/2)	3593.17 (1055)

For SI: 25.4 mm = 1 pulgada 304.8 mm = 1 pie 3.785 L/min = 1 galón por minuto 83.3 mm/m = 1 pulgada/pie
Las dimensiones son ancho por profundidad para formas rectangulares. Las dimensiones individuales son los diámetros de un semicírculo.



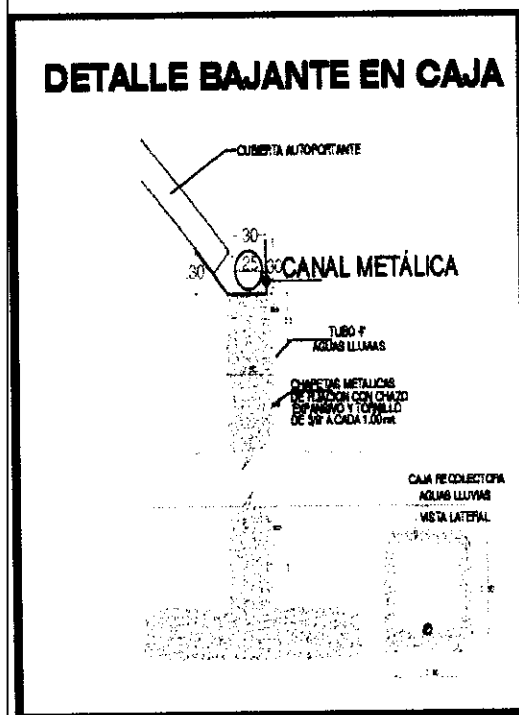
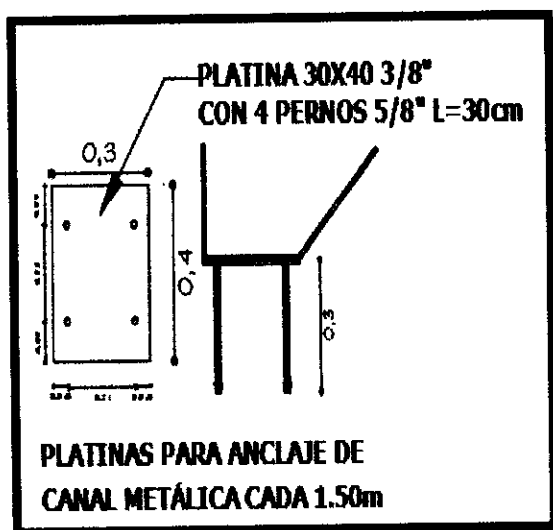
DE ACUERDO CON LA TABAL 12.6.6 Y LOS CALCULOS ANTERIORES
TENEMOS:

$$AF = 749,1 \text{ M}^2$$

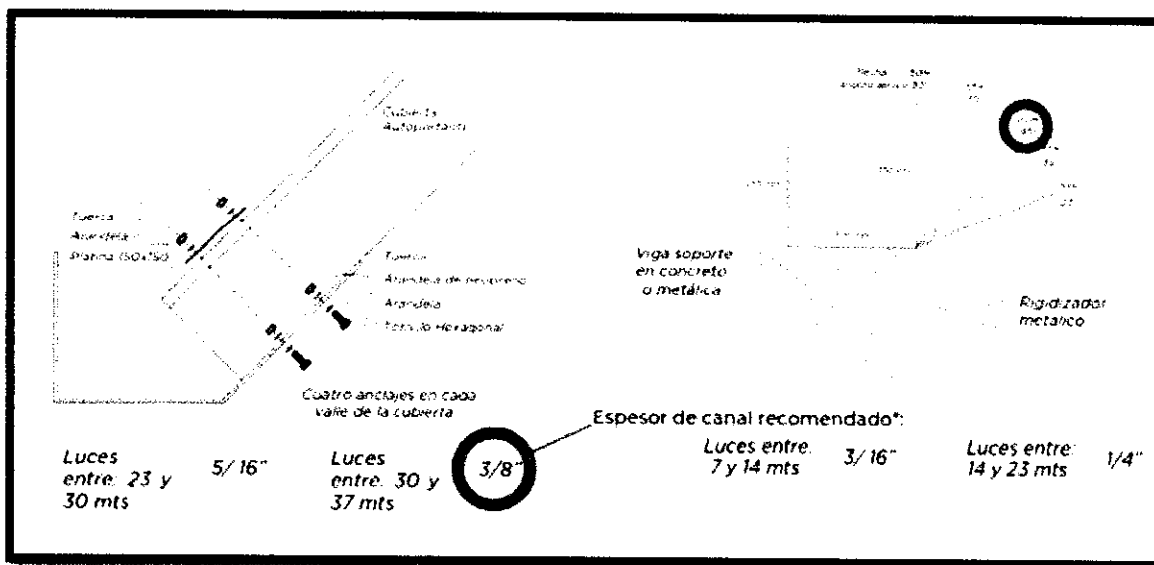
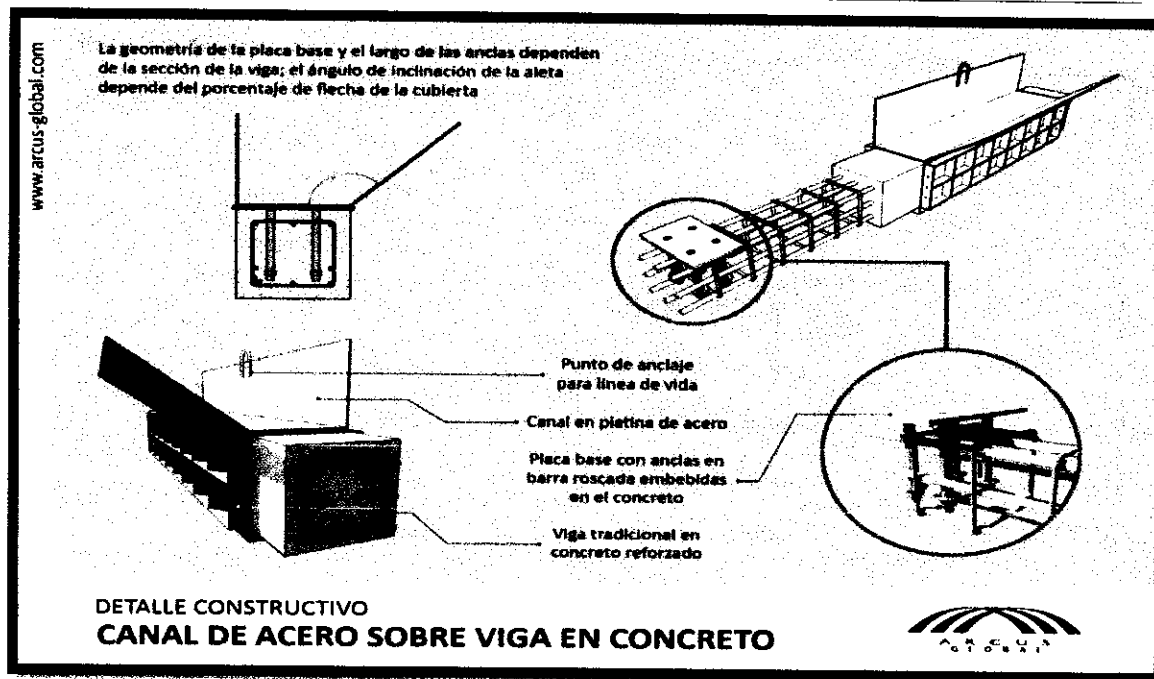
$$L/\text{MIN AF} = 1113 \text{ L}/\text{MIN}$$

Para el cálculo de las canales, tomamos el caudal de diseño para el área aferente 1.113 l/min, teniendo en cuenta la tabal N°12.6.6 tenemos que para dichas precipitaciones y para una pendiente $m=1.0\%$ el diámetro de $\varnothing 8"$ no es suficiente, por el contrario un canal de diámetro de $\varnothing =10"$ con una pendiente mínima de $m=1.0\%$, teniendo la capacidad de evacuar $1.786.52 \text{ l}/\text{min} > 1.094.7 \text{ l}/\text{min}$, lo cual nos establece que el diámetro de la canal de $254 \text{ mm} = 0.25 \text{ metros}$ para cada áreas aferente es suficiente para la evacuación del agua pluvial.

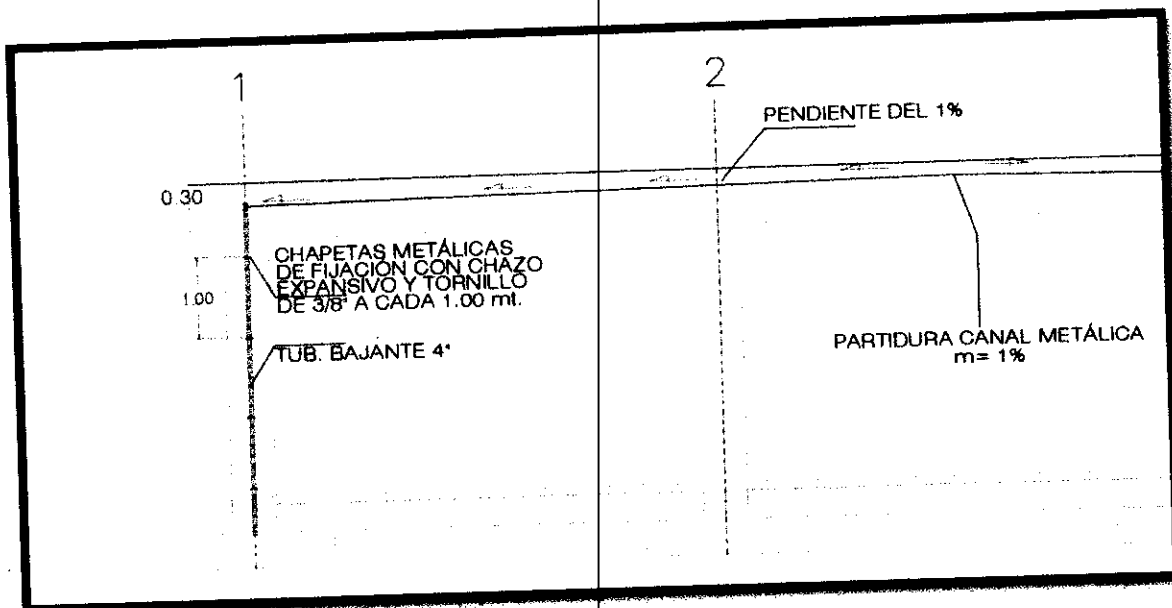
Implantación de un tubo de diámetro de 0.25m dentro de la canal de diseño.



OSCAR FABIAN LOSADA GOMEZ
Ingeniero Civil
Especialista en Aguas y Saneamiento Básico

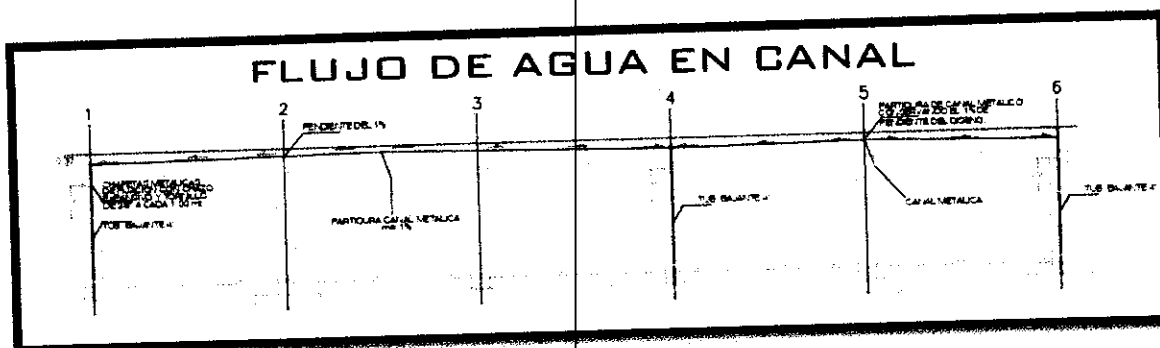


En este orden de ideas para la viga canal de diseño tenemos una sección mínima calculad de $h=0.30$ (altura) * $A=0.30$ (ancho) desde la teja autoportante hasta el muro vertical de la canal como se observa en el siguiente detalle:



La pendiente de la viga canal mediante mortero impermeabilizado de nivelación hacia los bajantes con una pendiente mínima del 1.0%.

FLUJO DE AGUA EN CANAL





CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

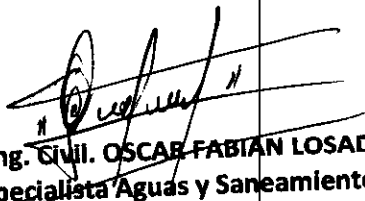
1. Por factor de seguridad y cumpliendo con las certificaciones y curvas del IDEAM se determino trabajar para el presente diseño con una intensidad de 178 mm/h, que para el total del área de cubierta se calcula un caudal de 2.189,4 L/MIN, por método de conversión de la norma NTC 1500, en su sexta edición y a la fecha su última actualización del año 2023.
2. El respectivo diseño se determina que los 3 bajantes pro cada área aferente de diámetro de $\varnothing = 4"$, cada uno son suficientes para la evacuación del agua pluvial.
3. El diseño determino que el diámetro de los dos tubos horizontales como son los colectores calculados es de $\varnothing = 6"$ estos instalados con una pendiente mínima del 1.0%, así mismo el tubo final del descole fue calculado arrojando un diámetro de $\varnothing = 8"$ este deberá ser instalado con una pendiente mínima de 1.0%, se recomienda que en la ejecución del proyecto todas las tuberías PVC a instalar sean de tipo pesado y cumpliendo con los respectivos diámetros y pendiente diseñados.
4. Se determino usar cajilla de inspección para cambios de dirección de las tuberías de recolección, una de (0.80*0.80*0.80) m y una de (1.00*1.00) m.
5. El diseño determino que la sección de la viga canal en concreto o metálica debe ser de una sección mínima de $h=0.30\text{m}$ y $A=0.30\text{ m}$, con una pendiente mínima del 1.0%, siendo esta suficientes para la evacuación del agua pluvial.
6. Se recomienda que los bajantes sean conectados a los colectores a un Angulo de 45° (YEE) y no a 90° (TEE), dichos bajantes no deben de ser conectados al respectivo colector con una distancia mínima de 0.60 m desde su caída vertical con el fin de evitar el efecto de sifonamiento pro comprensión.
7. Se recomienda que la viga canal en concreto o metálica cumpla con la pendiente de diseño, se realice en mortero impermeabilizado o esmaltado y siendo metálica en su sistema constructivo el contratista en su instalación deberá dejar la pendiente respectiva, con esto se garantiza la evacuación del agua pluvial hacia los bajantes.

OSCAR FABIAN LOSADA GOMEZ
Ingeniero Civil
Especialista en Aguas y Saneamiento Básico



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ✦ Norma técnica colombiana NTC 1500 código colombiano de fontanería ICONTEC
- ✦ Resolución 330 de 2017 – Reglamento Técnico para el sector agua potable y saneamiento Básico – RAS
- ✦ Pérez Carmona Rafael. Instalaciones hidrosanitarias y de gas para edificaciones, ECOE Ediciones, Octava edición, Bogotá 2010
- ✦ Melguizo Bermúdez samuel. Fundamentos de hidráulica e instalaciones de Abasto en las edificaciones, centro de publicaciones Universidad Nacional de Madelin


Ing. Civil. OSCAR FABIAN LOSADA GOMEZ
Especialista Aguas y Saneamiento Ambiental
M.P. N° 25202135288 CND