INFORME TÉCNICO Y DESCRIPTIVO

DISEÑOS SISTEMA DE RIEGO

ESTADIO DE FUTBOLL
MAICAO – GUAJIRA

SANTA MARTA, MAYO DE 2022

1. GENERALIDADES

El presente informe describe los lineamientos técnicos, rutas y sistemas diseñados para la conducción de agua para el sistema de riego, Siguiendo las indicaciones de las normas aplicables a nivel nacional.

2. RED DE SUMINISTRO

La red de suministro consiste en la alimentación a partir de un punto de conexión existente, hasta la distribución a los diferentes emisores. El método de cálculo utilizado es unidades de Hunter y se tienen en cuenta los siguientes:

Tabla 1. Unidades de consumo

Descripción	Unidades hunter
Emisores	1
Derivaciones	1

El sistema se compone de la acometida de acueducto, la cual lleva agua al sistema de tanque de almacenamiento, desde este un equipo de bombeo surtirá agua a todos los puntos de los emisores.

2.1. TANQUE DE ALMACENAMIENTO

Para la estimación del volumen de almacenamiento total se considera un tiempo de almacenamiento de 24 horas y los siguientes consumos.

El volumen del tanque mínimo para abastecer el sistema por 24 horas es 26 metros cúbicos, distribuidos en un tanque de almacenamiento para permitir labores de abastecimiento al sistema

El caudal de llenado (y por tanto el caudal de demanda) se calcula considerando que los tanques se llenen en un periodo de 8 horas. Se tiene:

				TIEMPO DE LLENADO		8	Horas
Q =	VOLUMEN DE TANQUE (Red. Suministro)				=	25,800.00	Lts
	TIEMPO DE LLENADO					28,800.00	Seg
	CAUDAL MEDIO DIARIO REQUERIDO			Q	=	0.90	Lts/seg
LONGITUD DE TUBERIA					=	20.00	mts.
LONGITUD EQUIVALENTE					=	0.46	mts.
LONGITUD TOTAL					=	**20.46**	mts.
PRESION GARANTIZADA POR EL ACUEDUCTO		**=**			=	15.00	m.c.a.
	J	=	15.00	mts.	=	0.733	mts.
			20.46	mts.			mts.

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

DIAMETRO	=	0.018	mts	
	=	0.704	Pulgadas	
DIAMETRO DE DISEÑO	=	2	Pulgadas	
VELOCIDAD	=	1.77	m/seg	< 2.00

El llenado de este tanque se hará mediante tubería de dos pulgada en PVC-P.

2.2. DIMENSIONAMIENTO DE REDES DE SUMINISTRO

Se presenta a continuación el cálculo de rutas críticas para las redes del sistema de riego

MEMORIAS DE CALCULO ESTADIO DE FUTBOL MAICAO RUTA CRITICA TRAMO 1

CALCULO DE LA TUBERIA TRAMO 1 (A - B) "METODO MULTIPLES SALIDAS"

1. PERDIDAS POR FRICCIÓN EN LA TUBERIA PRINCIPAL(J)				
MODALIDAD: ASPERSIÓN SUBFOLIAR	PROYECTO ESTADIO DE FUTBOL MAICAO			
J = (F)(L)(j)				
F = Depende del Número de salidas (sector riego a beneficiar y/o salidas tubería alimentación) (Tabla No. 1) SALIDAS (1)				1
L = Longitud total = L_{real} + $L_{equivalente}$ = (16) + 6.35) (m)				**22.35**
j = Pérdidas unitarias por fricción tubería m/m Tabla No. 2, 3, 8				0.0052
Q = Caudal a conducir = ∑ caudales sectores de riego a beneficiar (GPM)				20
L_R = Longitud real; desde descarga unidad bombeo y/o filtrado hasta último sector de riego a beneficiar (m)				16
L_e = Longitud equivalente por accesorios (m) (Tablas No. 5; Gráfica No. 1)				6.35
θ = Diámetro tubería y RDE (asumirlo)				2" RDE 21
J = (F)(L)(j) = m				**0.12**

1.1 CALCULO DE LA LONGITUD EQUIVALENTE (Le) m				
ACCESORIOS	**CANTIDAD**	**DIAMETRO**	**Q (GPM)**	**Le (m)**
TEE BILATERAL	3	2"		2.45
reducción	1	2		3.9
SUMATORIA DE LAS Le (m)				**6.35**

1.2 CALCULO DE LA VELOCIDAD EN TUBERIAS (V)	
VARIABLES	**VALORES**
Clase y diámetro de tubería	PVC TIPO 1 DE 12"
RDE tubo	RDE 21
Espesor pared tubo (mm) (Catálogo fabricante)	1.03
Espesor pared tubo (m)	0.00103
θ_E = Diámetro externo (mm) (Catálogo fabricante)	65
θ_E = Diámetro externo (m)	0.065
θ_I = Diámetro interno (m)	**0.063**
R = Radio interno (m)	**0.032**
A = Área tubo = $(\pi)(R^2)(m^2)$	**0.003**
Q = Caudal (m^3/seg)	**0.001**
$V = \frac{Q}{A}$	**0.33**
$V_{PERMISIBLE}$ (m/seg) según fabricante	
CHEQUEO: $V \leq V_P$; (1,50) ≤ (2 M/S)	**OK**
OBSERVACIÓN: si el resultado es (NO), replantear el diámetro de la tubería	

2. PRESIÓN REQUERIDA A AL ENTRADA DE LA TUBERIA PRINCIPAL (PREP)
PREP = J tubería principal + PREA (Presión requerida entrada tubería alimentación ó multiple crítica) (PREA) ± H terreno
PREP = (0.12) + (31.39) ± (1) = 32.51 m (47.11 PSI)

CALCULO DE LA TUBERIA PRINCIPAL TRAMO 2 (B - C) "METODO MULTIPLES SALIDAS"

1. PERDIDAS POR FRICCIÓN EN LA TUBERIA PRINCIPAL(J)

MODALIDAD: ASPERSIÓN SUBFOLIAR	PROYECTO ESTADIO DE FUTBOL MAICAO		
J = (F)(L)(j)			
F = Depende del Número de salidas (sector riego a beneficiar y/o salidas tubería alimentación) (Tabla No. 1) SALIDAS (1)			2
L = Longitud total = L_{real} + $L_{equivalente}$ = (21.48) + 6.26) (m)			**27.74**
j = Pérdidas unitarias por fricción tubería m/m Tabla No. 2, 3, 8			0.0052
Q = Caudal a conducir = ∑ caudales sectores de riego a beneficiar (GPM)			40
L_R = Longitud real; desde descarga unidad bombeo y/o filtrado hasta último sector de riego a beneficiar (m)			21.48
L_e = Longitud equivalente por accesorios (m) (Tablas No. 5; Gráfica No. 1)			6.26
θ = Diámetro tubería y RDE (asumirlo)			2" RDE 21
J = (F)(L)(j) = m			**0.29**

1.1 CALCULO DE LA LONGITUD EQUIVALENTE (Le) m

ACCESORIOS	CANTIDAD	DIAMETRO	Q (GPM)	Le (m)
TEE BILATERAL	2	2"		4.9
reducción	2	2" X 1"		1.36
SUMATORIA DE LAS Le (m)				**6.26**

1.2 CALCULO DE LA VELOCIDAD EN TUBERIAS (V)

VARIABLES	VALORES
Clase y diámetro de tubería	PVC TIPO 1 DE 2"
RDE tubo	RDE 21
Espesor pared tubo (mm) (Catálogo fabricante)	1.03
Espesor pared tubo (m)	0.00103
θ_E = Diámetro externo (mm) (Catálogo fabricante)	65
θ_E = Diámetro externo (m)	0.065
θ_I = Diámetro interno (m)	**0.063**
R = Radio interno (m)	**0.032**
A = Área tubo = $(\pi)(R^2)(m^2)$	**0.003**
Q = Caudal (m^3/seg)	**0.003**
$V = Q/A$	**1**
V PERMISIBLE (m/seg) según fabricante	
CHEQUEO: $V \leq V_P$; (1,50) ≤ (2 M/S)	**OK**
OBSERVACIÓN: si el resultado es (NO), replantear el diámetro de la tubería	

2. PRESIÓN REQUERIDA A AL ENTRADA DE LA TUBERIA PRINCIPAL (PREP)

PREP = J tubería principal + PREA (Presión requerida entrada tubería alimentación ó multiple crítica) (PREA) ± H terreno

PREP = (0.29) + (31.39) ± (1) = 33.29 m (47.38 PSI)

CALCULO DE LA TUBERIA PRINCIPAL TRAMO 3 (C-D) "METODO MULTIPLES SALIDAS"

1. PERDIDAS POR FRICCIÓN EN LA TUBERIA PRINCIPAL(J)

MODALIDAD: ASPERSIÓN SUBFOLIAR	PROYECTO ESTADIO DE FUTBOL MAICAO		
J = (F)(L)(j)			
F = Depende del Número de salidas (sector riego a beneficiar y/o salidas tubería alimentación) (Tabla No. 1) SALIDAS (1)			3
L = Longitud total = L_{real} + $L_{equivalente}$ = (16.8) + 19.14) (m)			**35.94**
j = Pérdidas unitarias por fricción tubería m/m Tabla No. 2, 3, 8			0.0052
Q = Caudal a conducir = ∑ caudales sectores de riego a beneficiar (GPM)			60
L_R = Longitud real; desde descarga unidad bombeo y/o filtrado hasta último sector de riego a beneficiar (m)			16.8
L_e = Longitud equivalente por accesorios (m) (Tablas No. 5; Gráfica No. 1)			19.14
θ = Diámetro tubería y RDE (asumirlo)			2" RDE 21
J = (F)(L)(j) = m			**0.56**

1.1 CALCULO DE LA LONGITUD EQUIVALENTE (Le) m

ACCESORIOS	CANTIDAD	DIAMETRO	Q (GPM)	Le (m)
TEE BILATERAL	3	2"		7.44
reducción	3	2		11.7
SUMATORIA DE LAS Le (m)				**19.14**

1.2 CALCULO DE LA VELOCIDAD EN TUBERIAS (V)

VARIABLES	VALORES
Clase y diámetro de tubería	PVC TIPO 1 DE 2"
RDE tubo	RDE 21
Espesor pared tubo (mm) (Catálogo fabricante)	1.03
Espesor pared tubo (m)	0.00103
θ_E = Diámetro externo (mm) (Catálogo fabricante)	65
θ_E = Diámetro externo (m)	0.065
θ_I = Diámetro interno (m)	**0.063**
R = Radio interno (m)	**0.032**
A = Área tubo = $(\pi)(R^2)(m^2)$	**0.003**
Q = Caudal (m^3/seg)	**0.004**
$V = Q/A$	**1.33**
$V_{PERMISIBLE}$ (m/seg) según fabricante	
CHEQUEO: $V \leq V_P$; (1,50) ≤ (2 M/S)	**OK**
OBSERVACIÓN: si el resultado es (NO), replantear el diámetro de la tubería	

2. PRESIÓN REQUERIDA A AL ENTRADA DE LA TUBERIA PRINCIPAL (PREP)

PREP = J tubería principal + PREA (Presión requerida entrada tubería alimentación ó multiple crítica) (PREA) ± H terreno

PREP = (0.56) + (31.39) ± (1) = 32.95 m (47.75 PSI)

CALCULO DE LA TUBERIA TRAMO 4 (D-E) "METODO MULTIPLES SALIDAS"

1. PERDIDAS POR FRICCIÓN EN LA TUBERIA PRINCIPAL(J)			
MODALIDAD: ASPERSIÓN SUBFOLIAR	PROYECTO ESTADIO DE FUTBOL MAICAO		
J = (F)(L)(j)			
F = Depende del Número de salidas (sector riego a beneficiar y/o salidas tubería alimentación) (Tabla No. 1) SALIDAS (1)			4
L = Longitud total = L_{real} + $L_{equivalente}$ = (18.04) + 25.52) (m)			**43.56**
j = Pérdidas unitarias por fricción tubería m/m Tabla No. 2, 3, 8			0.0052
Q = Caudal a conducir = ∑ caudales sectores de riego a beneficiar (GPM)			80
L_R = Longitud real; desde descarga unidad bombeo y/o filtrado hasta último sector de riego a beneficiar (m)			18.04
L_e = Longitud equivalente por accesorios (m) (Tablas No. 5; Gráfica No. 1)			25.52
θ = Diámetro tubería y RDE (asumirlo)			2" RDE 21
J = (F)(L)(j) = m			**0.91**

1.1 CALCULO DE LA LONGITUD EQUIVALENTE (Le) m				
ACCESORIOS	**CANTIDAD**	**DIAMETRO**	**Q (GPM)**	**Le (m)**
TEE BILATERAL	4	2"		9.92
reducción	4	2" X 1"		15.6
SUMATORIA DE LAS Le (m)				**25.52**

1.2 CALCULO DE LA VELOCIDAD EN TUBERIAS (V)	
VARIABLES	**VALORES**
Clase y diámetro de tubería	PVC TIPO 1 DE 12"
RDE tubo	RDE 21
Espesor pared tubo (mm) (Catálogo fabricante)	1.03
Espesor pared tubo (m)	0.00103
θ_E = Diámetro externo (mm) (Catálogo fabricante)	65
θ_E = Diámetro externo (m)	0.065
θ_i = Diámetro interno (m)	**0.063**
R = Radio interno (m)	**0.032**
A = Área tubo = $(\pi)(R^2)(m^2)$	**0.003**
Q = Caudal (m^3/seg)	**0.005**
$V = Q/A$	**1.67**
$V_{PERMISIBLE}$ (m/seg) según fabricante	
CHEQUEO: $V \leq V_P$; (1,50) ≤ (2 M/S)	**OK**
OBSERVACIÓN: si el resultado es (NO), replantear el diámetro de la tubería	

2. PRESIÓN REQUERIDA A AL ENTRADA DE LA TUBERIA PRINCIPAL (PREP)

PREP = J tubería principal + PREA (Presión requerida entrada tubería alimentación ó multiple crítica) (PREA) ± H terreno

PREP = (0.91) + (31.39) ± (1) = 34.43 m (49.92 PSI)

CALCULO DE LA TUBERIA TRAMO 5 (E - F) "METODO MULTIPLES SALIDAS"

1. PERDIDAS POR FRICCIÓN EN LA TUBERIA PRINCIPAL(J)

MODALIDAD: ASPERSIÓN SUBFOLIAR	PROYECTO ESTADIO DE FUTBOL MAICAO		

J = (F)(L)(j)

F = Depende del Número de salidas (sector riego a beneficiar y/o salidas tubería alimentación) (Tabla No. 1) SALIDAS (1)	5
L = Longitud total = L_{real} + $L_{equivalente}$ = (16.01) +31.75) (m)	**47.76**
j = Pérdidas unitarias por fricción tubería m/m Tabla No. 2, 3, 8	0.0052
Q = Caudal a conducir = ∑ caudales sectores de riego a beneficiar (GPM)	100
L_R = Longitud real; desde descarga unidad bombeo y/o filtrado hasta último sector de riego a beneficiar (m)	16.01
L_e = Longitud equivalente por accesorios (m) (Tablas No. 5; Gráfica No. 1)	31.75
θ = Diámetro tubería y RDE (asumirlo)	3" RDE 21
J = (F)(L)(j) = m	**1.24**

1.1 CALCULO DE LA LONGITUD EQUIVALENTE (Le) m

ACCESORIOS	CANTIDAD	DIAMETRO	Q (GPM)	Le (m)
TEE BILATERAL	5	2"		12.25
reducción	5	2		19.5
SUMATORIA DE LAS Le (m)				**31.75**

1.2 CALCULO DE LA VELOCIDAD EN TUBERIAS (V)

VARIABLES	VALORES
Clase y diámetro de tubería	PVC TIPO 1 DE 3"
RDE tubo	RDE 21
Espesor pared tubo (mm) (Catálogo fabricante)	1.03
Espesor pared tubo (m)	0.00103
θ_E = Diámetro externo (mm) (Catálogo fabricante)	78
θ_E = Diámetro externo (m)	0.078
θ_i = Diámetro interno (m)	**0.076**
R = Radio interno (m)	**0.038**
A = Área tubo = $(\pi)(R^2)(m^2)$	**0.005**
Q = Caudal (m^3/seg)	**0.006**
$V = Q/A$	**1.2**
$V_{PERMISIBLE}$ (m/seg) según fabricante	
CHEQUEO: $V \leq V_P$; (1,50) ≤ (2 M/S)	**OK**

OBSERVACIÓN: si el resultado es (NO), replantear el diámetro de la tubería

2. PRESIÓN REQUERIDA A AL ENTRADA DE LA TUBERIA PRINCIPAL (PREP)

PREP = J tubería principal + PREA (Presión requerida entrada tubería alimentación ó multiple crítica) (PREA) ± H terreno

PREP = (1.24) + (31.39) ± (1) = 33.63 m (48.76 PSI)

CALCULO DE LA TUBERIA TRAMO 6 (F- G) "METODO MULTIPLES SALIDAS"

1. PERDIDAS POR FRICCIÓN EN LA TUBERIA PRINCIPAL(J)

MODALIDAD: ASPERSIÓN SUBFOLIAR	PROYECTO ESTADIO DE FUTBOL MAICAO		
J = (F)(L)(j)			
F = Depende del Número de salidas (sector riego a beneficiar y/o salidas tubería alimentación) (Tabla No. 1) SALIDAS (1)			6
L = Longitud total = L_{real} + $L_{equivalente}$ = (15.31) + 51.25) (m)			**53.41**
j = Pérdidas unitarias por fricción tubería m/m Tabla No. 2, 3, 8			0.0052
Q = Caudal a conducir = ∑ caudales sectores de riego a beneficiar (GPM)			120
L_R = Longitud real; desde descarga unidad bombeo y/o filtrado hasta último sector de riego a beneficiar (m)			15.31
L_e = Longitud equivalente por accesorios (m) (Tablas No. 5; Gráfica No. 1)			38.1
θ = Diámetro tubería y RDE (asumirlo)			3" RDE 21
J = (F)(L)(j) = m			**1.67**

1.1 CALCULO DE LA LONGITUD EQUIVALENTE (Le) m

ACCESORIOS	CANTIDAD	DIAMETRO	Q (GPM)	Le (m)
TEE BILATERAL	5	2"		14.7
reducción	5	2		23.4
SUMATORIA DE LAS Le (m)				**38.1**

1.2 CALCULO DE LA VELOCIDAD EN TUBERIAS (V)

VARIABLES	VALORES
Clase y diámetro de tubería	PVC TIPO 1 DE 3"
RDE tubo	RDE 21
Espesor pared tubo (mm) (Catálogo fabricante)	1.03
Espesor pared tubo (m)	0.00103
θ_E = Diámetro externo (mm) (Catálogo fabricante)	78
θ_E = Diámetro externo (m)	0.078
θ_i = Diámetro interno (m)	**0.076**
R = Radio interno (m)	**0.038**
A = Área tubo = $(\pi)(R^2)(m^2)$	**0.005**
Q = Caudal (m^3/seg)	**0.008**
$V = Q/A$	**1.6**
$V_{PERMISIBLE}$ (m/seg) según fabricante	
CHEQUEO: $V \leq V_P$; (1,50) ≤ (2 M/S)	**OK**
OBSERVACIÓN: si el resultado es (NO), replantear el diámetro de la tubería	

2. PRESIÓN REQUERIDA A AL ENTRADA DE LA TUBERIA PRINCIPAL (PREP)

PREP = J tubería principal + PREA (Presión requerida entrada tubería alimentación ó multiple crítica) (PREA) ± H terreno

PREP = (1.67) + (31.39) ± (1) = 34.06 m (49.38 PSI)

CALCULO DE LA TUBERIA TRAMO 7 (G -H) "METODO MULTIPLES SALIDAS"

1. PERDIDAS POR FRICCIÓN EN LA TUBERIA PRINCIPAL(J)

MODALIDAD: ASPERSIÓN SUBFOLIAR	PROYECTO ESTADIO DE FUTBOL MAICAO		
J = (F)(L)(j)			

F = Depende del Número de salidas (sector riego a beneficiar y/o salidas tubería alimentación) (Tabla No. 1) SALIDAS (1)	7
L = Longitud total = L_{real} + $L_{equivalente}$ = (88.33) + 51.25) (m)	**39.84**
j = Pérdidas unitarias por fricción tubería m/m Tabla No. 2, 3, 8	0.0052
Q = Caudal a conducir = ∑ caudales sectores de riego a beneficiar (GPM)	140
L_R = Longitud real; desde descarga unidad bombeo y/o filtrado hasta último sector de riego a beneficiar (m)	1.74
L_e = Longitud equivalente por accesorios (m) (Tablas No. 5; Gráfica No. 1)	38.1
θ = Diámetro tubería y RDE (asumirlo)	3" RDE 21
J = (F)(L)(j) = m	**1.45**

1.1 CALCULO DE LA LONGITUD EQUIVALENTE (Le) m

ACCESORIOS	CANTIDAD	DIAMETRO	Q (GPM)	Le (m)
TEE BILATERAL	5	2"		17.15
reducción	5	2		27.3
SUMATORIA DE LAS Le (m)				**38.1**

1.2 CALCULO DE LA VELOCIDAD EN TUBERIAS (V)

VARIABLES	VALORES
Clase y diámetro de tubería	PVC TIPO 1 DE 3"
RDE tubo	RDE 21
Espesor pared tubo (mm) (Catálogo fabricante)	1.03
Espesor pared tubo (m)	0.00103
θ_E = Diámetro externo (mm) (Catálogo fabricante)	78
θ_E = Diámetro externo (m)	0.078
θ_i = Diámetro interno (m)	**0.076**
R = Radio interno (m)	**0.038**
A = Área tubo = $(\pi)(R^2)(m^2)$	**0.005**
Q = Caudal (m^3/seg)	**0.009**
$V = Q/A$	**1.8**
$V_{PERMISIBLE}$ (m/seg) según fabricante	
CHEQUEO: $V \leq V_P$; (1,50) ≤ (2 M/S)	**OK**
OBSERVACIÓN: si el resultado es (NO), replantear el diámetro de la tubería	

2. PRESIÓN REQUERIDA A AL ENTRADA DE LA TUBERIA PRINCIPAL (PREP)

PREP = J tubería principal + PREA (Presión requerida entrada tubería alimentación ó multiple crítica) (PREA) ± H terreno

PREP = (1.45) + (31.39) ± (1) = 37.63 m (54.56 PSI)

CALCULO DE LA TUBERIA TRAMO 8 (H-I) "METODO MULTIPLES SALIDAS"

1. PERDIDAS POR FRICCIÓN EN LA TUBERIA PRINCIPAL(J)

MODALIDAD: ASPERSIÓN SUBFOLIAR	PROYECTO ESTADIO DE FUTBOL MAICAO		
J = (F)(L)(j)			
F = Depende del Número de salidas (sector riego a beneficiar y/o salidas tubería alimentación) (Tabla No. 1) SALIDAS (1)			7
L = Longitud total = L_{real} + $L_{equivalente}$ = (1.74) + (47.5) (m)			**63.81**
j = Pérdidas unitarias por fricción tubería m/m Tabla No. 2, 3, 8			0.0052
Q = Caudal a conducir = ∑ caudales sectores de riego a beneficiar (GPM)			140
L_R = Longitud real; desde descarga unidad bombeo y/o filtrado hasta último sector de riego a beneficiar (m)			16.31
L_e = Longitud equivalente por accesorios (m) (Tablas No. 5; Gráfica No. 1)			47.5
θ = Diámetro tubería y RDE (asumirlo)			3" RDE 21
J = (F)(L)(j) = m			**2.32**

1.1 CALCULO DE LA LONGITUD EQUIVALENTE (Le) m

ACCESORIOS	CANTIDAD	DIAMETRO	Q (GPM)	Le (m)
TEE BILATERAL	5	3		17.15
reducción	5	3		27.3
TEE BILATERAL	1	3"		4.5
CODO	1	3		4.9
SUMATORIA DE LAS Le (m)				**47.5**

1.2 CALCULO DE LA VELOCIDAD EN TUBERIAS (V)

VARIABLES	VALORES
Clase y diámetro de tubería	PVC TIPO 1 DE 3"
RDE tubo	RDE 21
Espesor pared tubo (mm) (Catálogo fabricante)	1.03
Espesor pared tubo (m)	0.00103
θ_E = Diámetro externo (mm) (Catálogo fabricante)	78
θ_E = Diámetro externo (m)	0.078
θ_I = Diámetro interno (m)	**0.076**
R = Radio interno (m)	**0.038**
A = Área tubo = $(\pi)(R^2)(m^2)$	**0.005**
Q = Caudal (m^3/seg)	**0.009**
$V = Q/A$	**1.8**
$V_{PERMISIBLE}$ (m/seg) según fabricante	
CHEQUEO: $V \leq V_P$; (1,50) ≤ (2 M/S)	**OK**
OBSERVACIÓN: si el resultado es (NO), replantear el diámetro de la tubería	

2. PRESIÓN REQUERIDA A AL ENTRADA DE LA TUBERIA PRINCIPAL (PREP)

PREP = J tubería principal + PREA (Presión requerida entrada tubería alimentación ó multiple crítica) (PREA) ± H terreno

PREP = (2.32) + (31.39) ± (1) = 34.71 m (50.32 PSI)

CALCULO DE LA TUBERIA TRAMO 9 (I - J) "METODO MULTIPLES SALIDAS"

1. PERDIDAS POR FRICCIÓN EN LA TUBERIA PRINCIPAL(J)

MODALIDAD: ASPERSIÓN SUBFOLIAR	PROYECTO ESTADIO DE FUTBOL MAICAO		
J = (F)(L)(j)			
F = Depende del Número de salidas (sector riego a beneficiar y/o salidas tubería alimentación) (Tabla No. 1) SALIDAS (1)			7
L = Longitud total = L_{real} + $L_{equivalente}$ = 6.8) + 53.85) (m)			**60.65**
j = Pérdidas unitarias por fricción tubería m/m Tabla No. 2, 3, 8			0.0052
Q = Caudal a conducir = ∑ caudales sectores de riego a beneficiar (GPM)			140
L_R = Longitud real; desde descarga unidad bombeo y/o filtrado hasta último sector de riego a beneficiar (m)			6.8
L_e = Longitud equivalente por accesorios (m) (Tablas No. 5; Gráfica No. 1)			53.85
θ = Diámetro tubería y RDE (asumirlo)			3" RDE 21
J = (F)(L)(j) = m			**2.21**

1.1 CALCULO DE LA LONGITUD EQUIVALENTE (Le) m

ACCESORIOS	CANTIDAD	DIAMETRO	Q (GPM)	Le (m)
TEE BILATERAL	5	3		17.15
reducción	5	3		27.3
TEE BILATERAL	1	3"		4.5
CODO	1	3		4.9
SUMATORIA DE LAS Le (m)				**53.85**

1.2 CALCULO DE LA VELOCIDAD EN TUBERIAS (V)

VARIABLES	VALORES
Clase y diámetro de tubería	PVC TIPO 1 DE 3"
RDE tubo	RDE 21
Espesor pared tubo (mm) (Catálogo fabricante)	1.03
Espesor pared tubo (m)	0.00103
θ_E = Diámetro externo (mm) (Catálogo fabricante)	78
θ_E = Diámetro externo (m)	0.078
θ_i = Diámetro interno (m)	**0.076**
R = Radio interno (m)	**0.038**
A = Área tubo = $(\pi)(R^2)(m^2)$	**0.005**
Q = Caudal (m^3/seg)	**0.009**
$V = Q/A$	**1.8**
$V_{PERMISIBLE}$ (m/seg) según fabricante	
CHEQUEO: $V \leq V_P$; (1,50) ≤ (2 M/S)	**OK**
OBSERVACIÓN: si el resultado es (NO), replantear el diámetro de la tubería	

2. PRESIÓN REQUERIDA A AL ENTRADA DE LA TUBERIA PRINCIPAL (PREP)

PREP = J tubería principal + PREA (Presión requerida entrada tubería alimentación ó multiple crítica) (PREA) ± H terreno

PREP = (2.21) + (31.39) ± (1) = 34.6 m (50.17 PSI)

CALCULO DE LA TUBERIA TRAMO 10 (J- K) "METODO MULTIPLES SALIDAS"

1. PERDIDAS POR FRICCIÓN EN LA TUBERIA PRINCIPAL(J)			
MODALIDAD: ASPERSIÓN SUBFOLIAR	PROYECTO ESTADIO DE FUTBOL MAAICAO		
J = (F)(L)(j)			
F = Depende del Número de salidas (sector riego a beneficiar y/o salidas tubería alimentación) (Tabla No. 1) SALIDAS (1)			7
L = Longitud total = L_{real} + $L_{equivalente}$ = (20.68) + (53.85) (m)			**83.53**
j = Pérdidas unitarias por fricción tubería m/m Tabla No. 2, 3, 8			0.0052
Q = Caudal a conducir = ∑ caudales sectores de riego a beneficiar (GPM)			140
L_R = Longitud real; desde descarga unidad bombeo y/o filtrado hasta último sector de riego a beneficiar (m)			20.68
L_e = Longitud equivalente por accesorios (m) (Tablas No. 5; Gráfica No. 1)			62.85
θ = Diámetro tubería y RDE (asumirlo)			3" RDE 21
J = (F)(L)(j) = m			**3.04**

1.1 CALCULO DE LA LONGITUD EQUIVALENTE (Le) m

ACCESORIOS	CANTIDAD	DIAMETRO	Q (GPM)	Le (m)
TEE BILATERAL	5	3		17.15
reducción	5	3		27.3
TEE BILATERAL	3	3"		13.5
CODO	1	3		4.9
SUMATORIA DE LAS Le (m)				**62.85**

1.2 CALCULO DE LA VELOCIDAD EN TUBERIAS (V)

VARIABLES	VALORES
Clase y diámetro de tubería	PVC TIPO 1 DE 3"
RDE tubo	RDE 21
Espesor pared tubo (mm) (Catálogo fabricante)	1.03
Espesor pared tubo (m)	0.00103
θ_E = Diámetro externo (mm) (Catálogo fabricante)	78
θ_E = Diámetro externo (m)	0.078
θ_i = Diámetro interno (m)	**0.076**
R = Radio interno (m)	**0.038**
A = Área tubo = $(\pi)(R^2)(m^2)$	**0.005**
Q = Caudal (m^3/seg)	**0.009**
$V = Q/A$	**1.8**
$V_{PERMISIBLE}$ (m/seg) según fabricante	
CHEQUEO: $V \leq V_P$; (1,50) ≤ (2 M/S)	**OK**
OBSERVACIÓN: si el resultado es (NO), replantear el diámetro de la tubería	

2. PRESIÓN REQUERIDA A AL ENTRADA DE LA TUBERIA PRINCIPAL (PREP)

PREP = J tubería principal + PREA (Presión requerida entrada tubería alimentación ó multiple crítica) (PREA) ± ∃H terreno

PREP = (3.04) + (31.39) ± (1) = 38.56 m (51.17 PSI)

PERDIDAS TOTALES EN TUBERIA = 0.12 + 0.29 + 0.56 + 0.91 + 1.24 + 1.67 + 1.45 + 2.32 + 3.04= 11.06 M

PERDIDAS EN LA TUBERIA PRINCIP 11.06M
PERDIDAS POR UNIDAD DE RIEGO: 31.39 M
PERDIDAS POR CONEXIÓN EN LA UNIDAD DE RIEGO: 0.148 M

PERDIDAS TOTALE **42.59 M**

5. MEMORIAS DE CÁLCULO EQUIPOS DE BOMBEO

5.1. CÁLCULO EQUIPO DE PRESION AGUA POTABLE

NUMERO TOTAL DE UNIDADES "HUNTER"	235.0	Q=	4.53 Lts/seg

CABEZA DINAMICA TOTAL

1- Presión en punto critico	31.53	m.c.a.	
2- Altura estática en punto critico	-8.10	m.c.a.	
3- Pérdidas en el medidor	0.00	m.c.a.	
4- Pérdidas en la descarga	7.50	m.c.a.	
Presión Necesaria en la Descarga.	42.53	m.c.a.	
5- Altura estática en la succión	0.00	m.c.a.	

6- Perdidas en la succión

Longitud tubería	=	11.06			
Longitud equivalente	=	31.53			
Longitud Total	=	42.59			
Js	=	.011	m/m		
Diámetro	=	3	Pulgadas		
Q (caudal max) 100%	=	4.53	Lts/Seg		
C (coeficiente rugosidad)	=	150			
Velocidad Máxima	=	0.95	m/seg	< 1.10 m/s	OK
Perdidas de la succión	= Lt*J =	0.27	m.c.a.		

CABEZA DINAMICA TOTAL	=	42.59	m.c.a.
C.D.T. DE DISEÑO	=	60.00	m.c.a.

Se especifican 1 equipos de bombeo con el 60% del caudal calculado, la bomba deberá llevar variador de velocidad y es recomendado instalar un tanque hidroacumulador de mínimo 263 litros, Se deben validar las dimensiones de los equipos de acuerdo al proveedor a elegir para validar el tamaño de cuarto de bombas propuesto.



JOSE JAVIER CASTRILLO OSPINO
M. P. No. 08202-304978 ATL