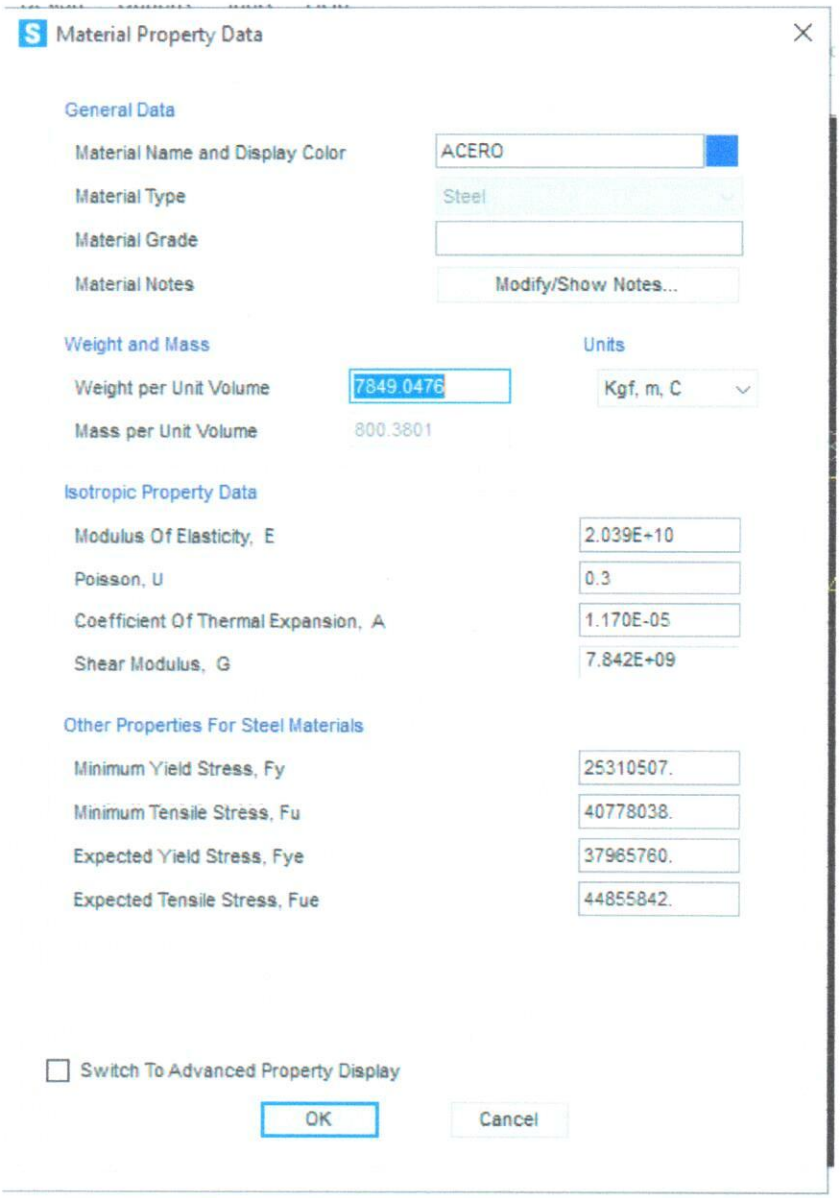
INGENIERO CIVIL
UNIVERSIDAD DEL CAUCA

ANÁLISIS DE LOS VIADUCTOS EN ESTRUCTURA METALICA PARA TRANSPORTAR UN TUBO PVC DE 3" CON AGUA A PRESION EN BELALCAZAR, CAUCA.

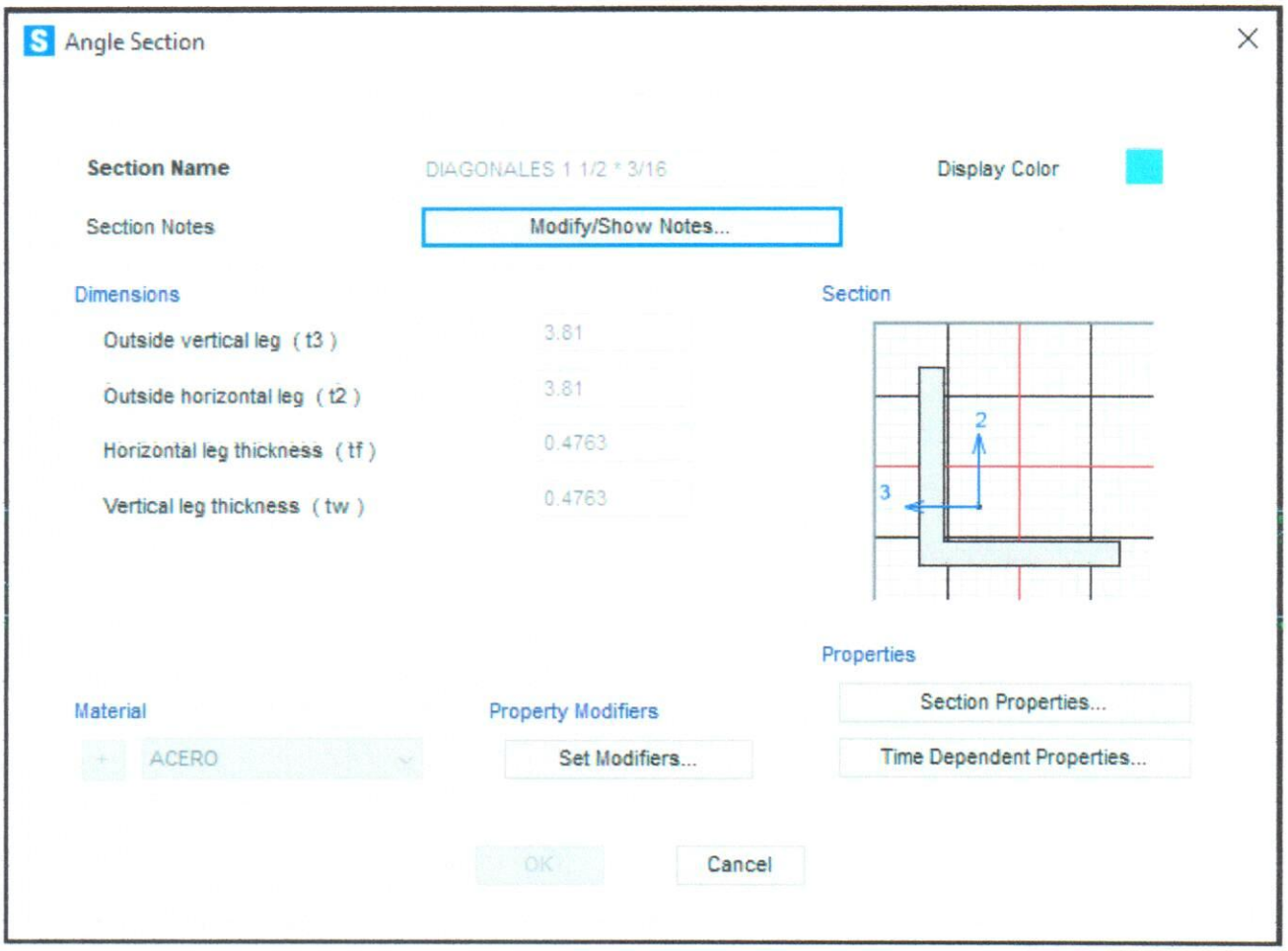
1. Materiales:

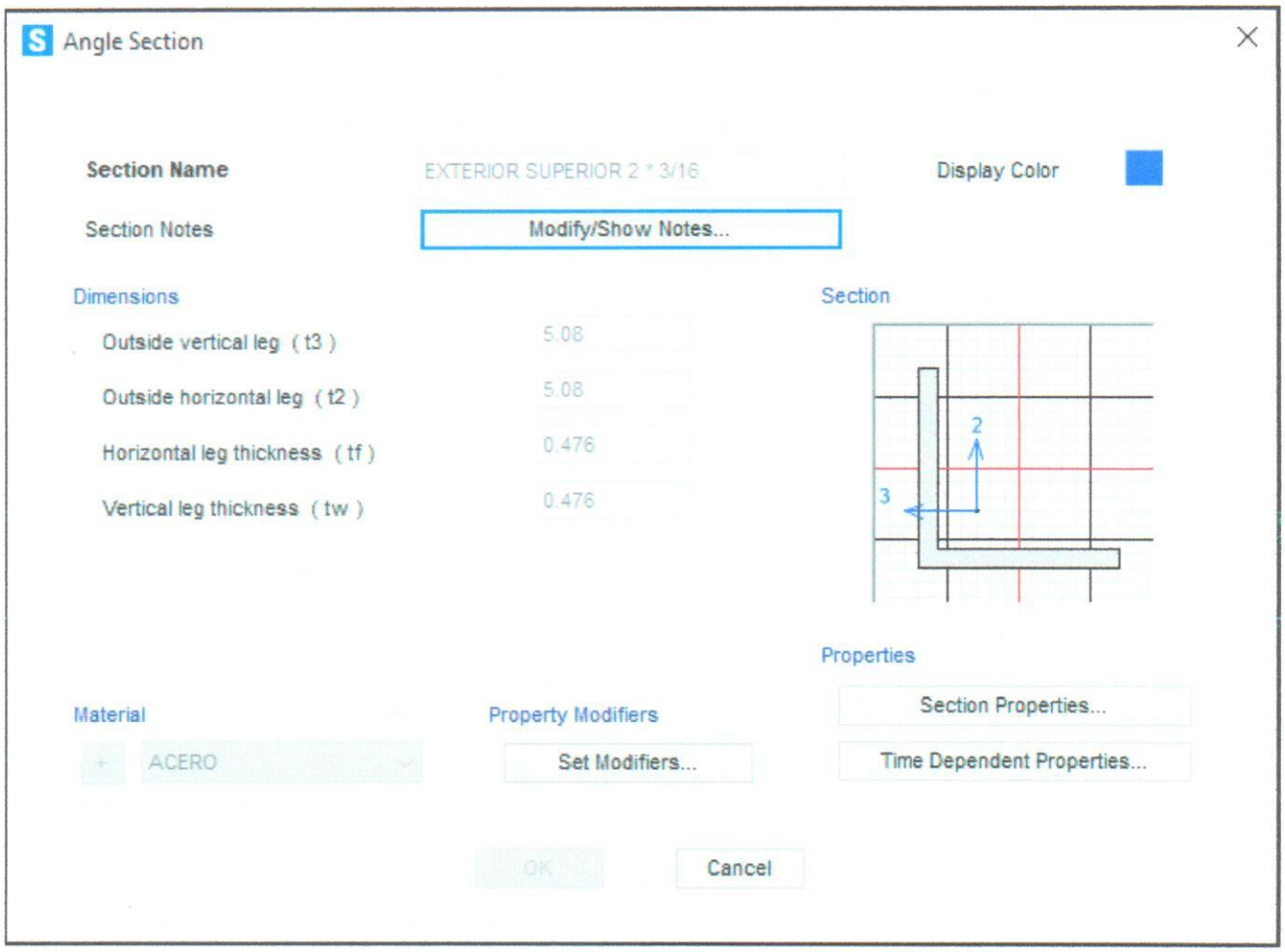
ACERO ESTRUCTURAL PARA PERFILES ANGULARES: A-36
ACERO DE REFUERZO PARA PEDESTAL DE APOYO: FY= 420 Mpa (4200 kgf/cm²)
CONCRETO PARA PEDESTAL: F'c= 21 Mpa (210 kgf/cm²)



2. Perfiles:

Tendrá una viga metálica auto soportada con sección de B=30 cm y H=60 cm, fabricada con cuatro ángulos de 2 * 3/16 y celosía y montantes en ángulos de 1 ½ * 3/16. Longitud de las vigas = 21 a 23.0m, tomando como longitud de diseño la mayor presentada.





3. AVALUO DE CARGAS:

-Peso propio Viga metálica= Sera calculado internamente por el programa, teniendo un valor de referencia de 40 kg/m para viaductos con luces de 12 a 21 metros.

-Peso propio tubería RDE 21 PVC de 3" = 6 kg/m

-Peso agua dentro de tubería = $\frac{\pi * 0.076^2}{4} * 1000 \frac{kg}{m^3} = 5\ kg/m$

-Peso tubería + agua = 11 kg/m
-Protección tubería = 9 kg/m

-Peso propio viga metálica= 46 kg/m

-Carga muerta total= 66 kg/m
-Carga viva de 100 kg en el centro de luz.

Momento= 66*23*23/8 + 100*23/4 = 4364+575 = 4.939 kg-m

Esfuerzo máximo en el centro de la luz: 4939*100/40 = 12.347 kg/cm2

4. ESFUERZOS Y DEFLEXIONES:

Se realiza el montaje del modelo en el programa SAP 2000 obteniendo verificación de esfuerzos, deflexiones y diseño de los perfiles seleccionados. El diseño se realiza mediante la norma AISC 360-16.

Se obtiene una fuerza máxima a tensión de 12.3447kgf

Se obtiene una fuerza máxima a compresión de 12.347 kgf

Fuerza máxima en las diagonales de 467 kgf

Se observa una deflexión máxima en el centro de luz de 2.2 cm.

Fuerza máxima en cada uno de los apoyos de 1.050 kgf

Revisión de esfuerzos en perfiles propuestos.

Se anexa al final verificación del perfil calculado por el programa.

5. VERIFICACION:

5.1. Cordón superior e inferior:

Fuerza máxima de tensión y/o compresión en cada barra: 2413 kgf

Área ángulo doble de 2 * 3/16:

$$Área = 4.61 * 1 = 4.61\ cm^2$$

Esfuerzo máximo de tensión:

$$\delta\ max = \frac{12.347/2}{4.61\ cm^2} = 1.339\ \frac{kg}{cm^2}$$

$$\delta\ trabajo = 1440\ \frac{kg}{cm^2}$$

$$\delta \max < \delta\ trabajo \quad \rightarrow \boldsymbol{OK}$$

Fuerza máxima de tensión y/o compresión en cada barra: 12.347 kgf
Relación de esbeltez para cordón a compresión:

$$rx = ry = 1.57\ cm$$

$$\frac{L}{r} = \frac{50\ cm}{1.57\ cm} = 32 \quad \rightarrow \quad \delta\ trabajo = 1.440\ \frac{kg}{cm^2}$$

$$\delta\ max = \frac{12.347/2}{4.61\ cm^2} = 1.339\ \frac{kg}{cm^2}$$

$$\delta\ \max < \delta\ trabajo \quad \rightarrow \boldsymbol{OK}$$

5.1. Diagonales:

Fuerza máxima de tensión y/o compresión para cada barra: 1.050/2 = 525 kgf

Área ángulo de 1 ½ * 3/16:

$$Área = 3.43 * 1 = 3.43\ cm^2$$

Esfuerzo máximo de tensión y compresión:

$$\delta\ max = \frac{525}{3.43\ cm^2} = 153\ \frac{kg}{cm^2}$$

$$\delta\ trabajo = 1440\ \frac{kg}{cm^2}$$

$$\delta\ \max < \delta\ trabajo \quad \rightarrow \boldsymbol{OK}$$

Relación de esbeltez para cordón a compresión:

$$rrx = ry = 1.17\ cm$$

$$\frac{L}{r} = \frac{40\ cm}{1.17\ cm} = 34 \quad \rightarrow \quad \delta\ trabajo = 1387\ \frac{kg}{cm^2}$$

$$\delta\ max = \frac{12.347/2}{4.61\ cm^2} = 1.339\ \frac{kg}{cm^2}$$

$$\delta\ \max < \delta\ trabajo \quad \rightarrow \boldsymbol{OK}$$

6. CIMENTACIÓN:

La cimentación serán dos pedestales cuadrados, uno en cada extremo de la viga, dimensiones 1.0 m x 1.0 m. Altura 2.0m. en los arranques y dimensiones 1.0 m x 1.0 m. Altura 1.0m. en entregas, según cada caso, empotrados 1.0m en el suelo encontrado.

6.1. Verificación cimentación:

Carga en cada apoyo de la viga: P= 743 kg = 0.75 ton

$$\delta\ trabajo = 0.60\ \frac{kg}{cm^2} = 6.0\ \frac{Ton}{m^2}$$

Área de contacto:

$$Área = 1.0 * 1.0 = 1.0\ m^2$$

Peso propio zapata:

$$Peso\ propio = 1.0\ m^2 * 1.0\ m * 2.4\frac{ton}{m^3} = 2.40\ ton \quad \rightarrow\ h = 2\ m$$

Esfuerzo actuante:

$$\delta\ max = \frac{2.40 + 0.75}{1.0\ m^2} = 3.15\ \frac{Ton}{m^2}$$

$$\delta\ \max < \delta\ trabajo \quad \rightarrow\ \boldsymbol{OK}$$

Atentamente,

ARMANDO ESCOBAR R
CC 10.524.372 Pop.
Mat. Prof. 869 CAU

INGENIERO CIVIL
UNIVERSIDAD DEL CAUCA

ANÁLISIS DE LOS VIADUCTOS COLGANTES PARA TRANSPORTAR UN TUBO PVC DE 3" CON AGUA A PRESION EN BELALCAZAR, CAUCA.

Como sistema de soporte se plantean macizos en concreto de 0.80*0.80*1.0 mt en cada lado del tramo a salvar.

El tubo PVC de 2" ira por dentro de una camisa protectora en PVC de 3" y será sujetado por dos cables de 3/8 separados horizontalmente, con el fin de restringir el movimiento horizontal del viaducto colgante.

1. Materiales:

ACERO CABLES DE 3/8 6*19 AFS (alma de yute). CARGA DE ROTURA = 6.0 TON. PESO = 0.39

KG/MCONCRETO PARA PEDESTAL: F'c= 21 Mpa (210 kgf/cm²)

2. AVALUO DE CARGAS:

-Peso propio cable 3/8: 0.39 kg/m * 2 cables = 0.8 kg/m
- peso accesorios = 0.2 kg/m

-Peso propio tubería RDE 21 PVC de 3" = 6 kg/m
-Peso agua dentro de tubería = $\frac{\pi * 0.076^2}{4} * 1000 \frac{kg}{m^3} = 5\ kg/m$

-Peso tubería + agua = 11 kg/m
-Protección tubería = 9 kg/m

-Carga muerta total= 32 kg/m

Luz máxima 30.0m.

CALCULO ESTRUCTURAL
DISEÑO • CONSTRUCCIONES • ASESORIAS

ARMANDO ESCOBAR ROJAS

INGENIERO CIVIL
UNIVERSIDAD DEL CAUCA

Momento positivo máximo: 32*24*24/8 = 2.304 kg-m

Flecha mínima del cable al descolgarse entre los dos apoyos: 1.0m

Fuerza máxima en el cable: F= 2.304/2 = 1.152 kg resistida por dos cables de 3/8.

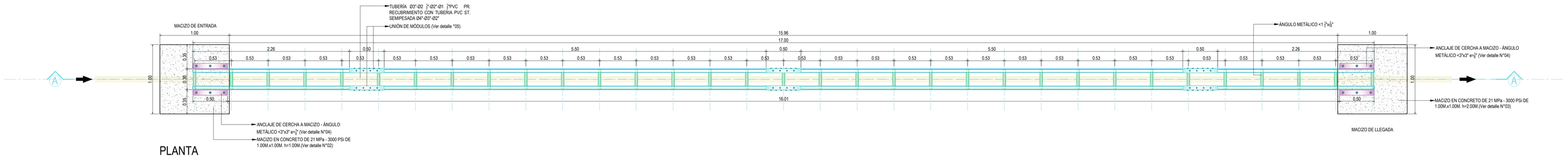
Fuerza en cada cable de 3/8: 1.152/2 = 576 kg. Aprox. = 600 kg = 0.6 ton.

Fuerza resistente por cada cable: 6.0 ton. Usando un factor de seguridad de 3, queda como carga máxima de trabajo = 6/3= 2 ton., contra 0.6 ton de diseño.

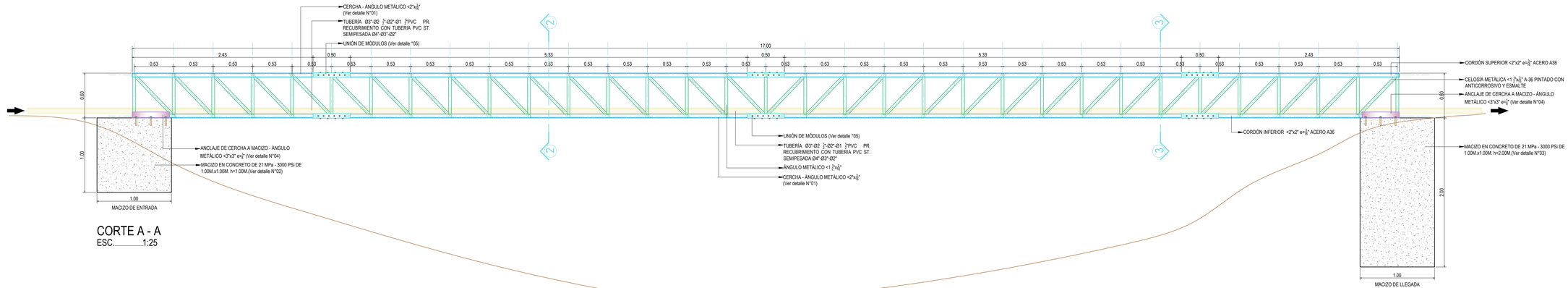
Atentamente,

ARMANDO ESCOBAR R
CC 10.524.372 Pop.
Mat. Prof. 869 CAU

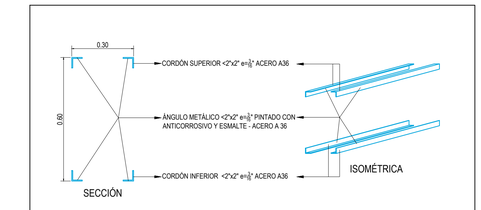
Carrera 17 No. 19BN-57 • Teléfono 8369994 • Popayán • e-mail: armesc@yahoo.com • Cel: 315-5891545 • Fax: 8369994



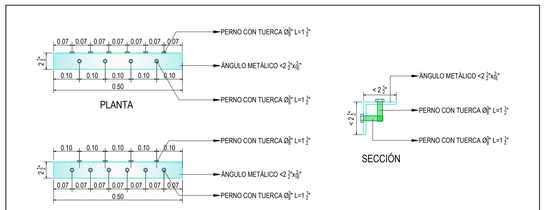
PLANTA
ESC._____1:25



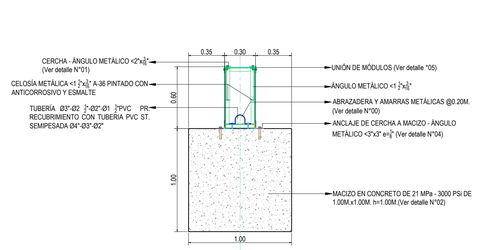
CORTE A - A
ESC._____1:25



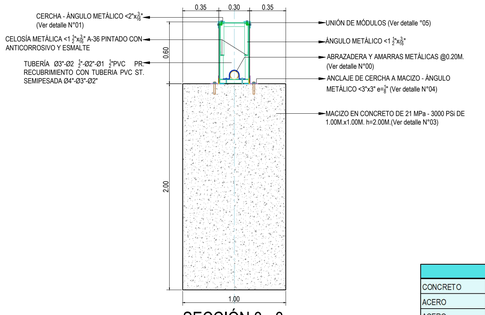
DETALLE N°01
CERCHA METÁLICA ESC.____ 1:12.5



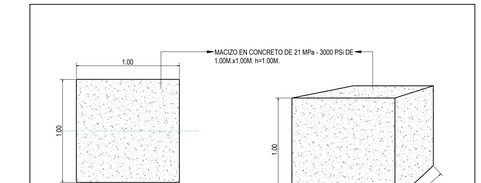
DETALLE N°05
UNIÓN DE MÓDULOS ESC.____ 1:10



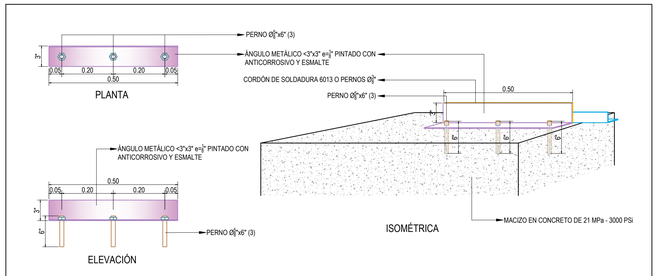
SECCIÓN 2 - 2
ESC. 1:25



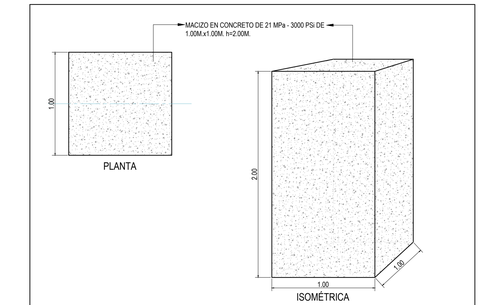
SECCIÓN 3 - 3
ESC. 1:25



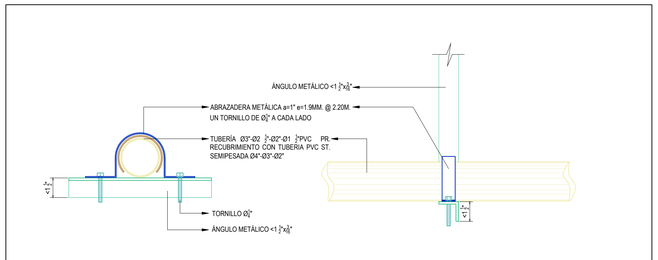
DETALLE N°02
MACIZO EN CONCRETO 1.00M.x1.00MM. h=1.00M. ESC.____1:25



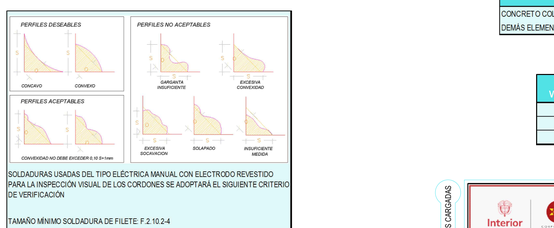
DETALLE N°04
ANCLAJE DE CERCHA METÁLICA A MACIZO EN CONCRETO ESC.____1:10



DETALLE N°03
MACIZO EN CONCRETO 1.00M.x1.00MM. h=2.00M. ESC.____1:25



DETALLE N°06
RIOSTRA ESC.____1:10



SOLDADURAS USADAS DEL TIPO ELÉCTRICA MANUAL CON ELECTRODO REVESTIDO PARA LA INSPECCIÓN VISUAL DE LOS CORDONES SE ADOPTARÁ EL SIGUIENTE CRITERIO DE VERIFICACIÓN

TAMAÑO MÍNIMO SOLDADURA DE FILETE: F.2.10.2-4

ESPESOR DE LA PARTE MÁS DELGADA A UNIR	TAMAÑO MÍNIMO DE LA SOLDADURA (a)
HASTA 6.4 [mm] INCLUSIVE	3.00 [mm]
MÁS DE 6.4 A 12.7 [mm]	5.00[mm]
MAYOR DE 12.7 [mm]	6.00 [mm]
MAYOR DE 19.1 [mm]	8.0 [mm]

DEBE APLICARSE EN UNA SOLA PASADA

PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ACERO ESTRUCTURAL			
NORMA	fy [Kg / mm2]	fu [Kg / mm2]	Alarg. en 200 mm. (%)
ASTM A-36	40.8 - 56.3	25.3 Min.	20.0 Min.
ASTM A-572 GRADO 50	45.7 Min.	35.1 Min.	18 Min.

MATERIALES	
CONCRETO	fc = 210 Kg/cm2
ACERO	fy = 2400 Kg/cm2
ACERO	fy = 4200 Kg/cm2

NOTAS	
1	LOCALIZAR Y VERIFICAR TODAS LAS MEDIDAS EN OBRA
2	CUALQUIER CAMBIO DEL PROYECTO CONSULTARLO CON EL CALCULISTA

RECUBRIMIENTOS	
CONCRETO COLOCADO CONTRA EL SUELO	75 MM.
DEMÁS ELEMENTOS	40 MM.

TIPO DE VIADUCTO	LUZ (M)
1	17.00
2	16.60
3	19.52

IMPRIMIR EN FORMATO 720mm.x 1000mm ESC.: 1:2.5 PLUMAS CARGADAS

Interior | NASA KIWE

INFRAESTRUCTURA
Área de Salud y Saneamiento Básico

PROYECTO:
SISTEMA DE ACUEDUCTO EN FASE BÁSICA DE LA LOCALIDAD DE LAURELES RESGUARDO DE TOGOIMA.
MUNICIPIO DE PÁEZ - DEPARTAMENTO DEL CAUCA

CONTIENE:
VIADUCTO TIPO 1 CERCHA
PLANTA, CORTTES Y DETALLES ESTRUCTURALES Y CONSTRUCTIVOS

DISEÑO: Ing. ARMANDO ESCOBAR ROJAS M.P. N° 19202 - 869 CAUCA

DIBUJO: ING. CAMILO ANDRES ESCOBAR CAICEDO M.P. N° 091037 - 551878 CHO

FECHA: AGOSTO DE 2024

ESCALA: 1:25 - 1:10 - 1:12.5 - 1:5

OBSERVACIONES:

REVISÓ: Ing.FERNANDO ISAAC CERÓN ROSADA M.P. N° 19202 - 281837 CAUCA

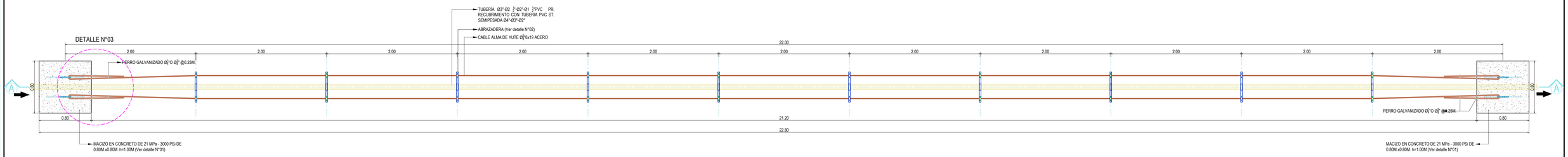
APROBÓ: Ing.DIEGO FERNANDO CAMPO MUÑOZ M.P. N° 19202 - 291181 CAUCA

FECHA DE MODIFICACIÓN:

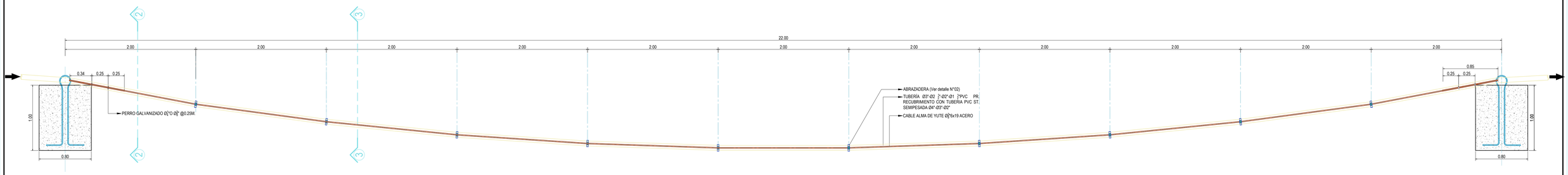
F11 - P06 - OI - 430
VERSIÓN 5
FECHA DE ACTUALIZACIÓN 5 DE FEBRERO DE 2019

PLANO N°: 01/03

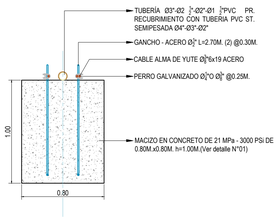
PLANO FINAL AGOSTO 2024 - EL PLANO NO DEBE SER IMPRESO EN ESCALA DIFERENTE A LA ESCALA INDICADA



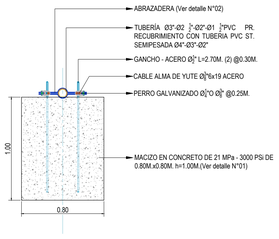
PLANTA
ESC.———1:25



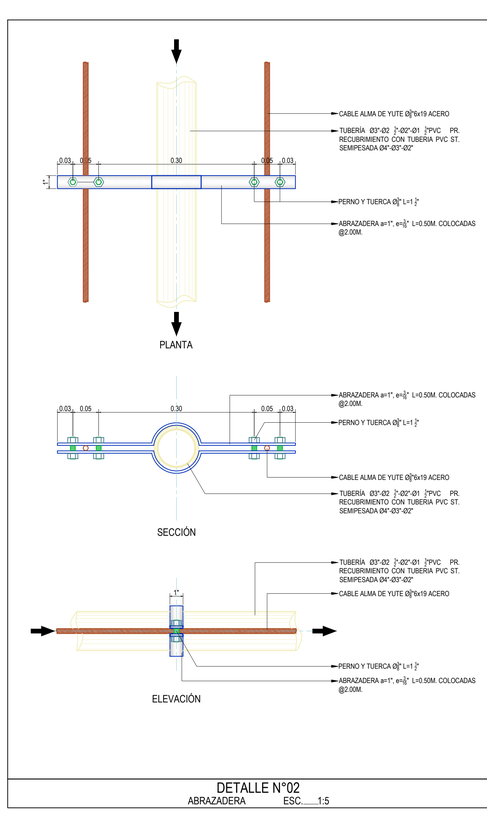
CORTE A - A
ESC.———1:25

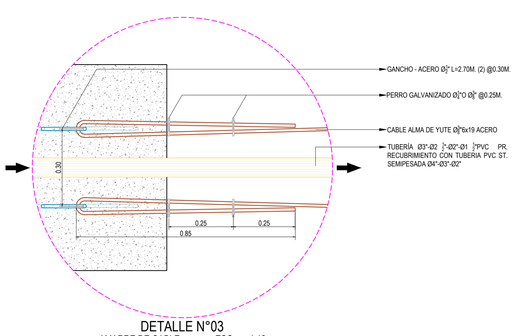


SECCIÓN 2 - 2
ESC.———1:25

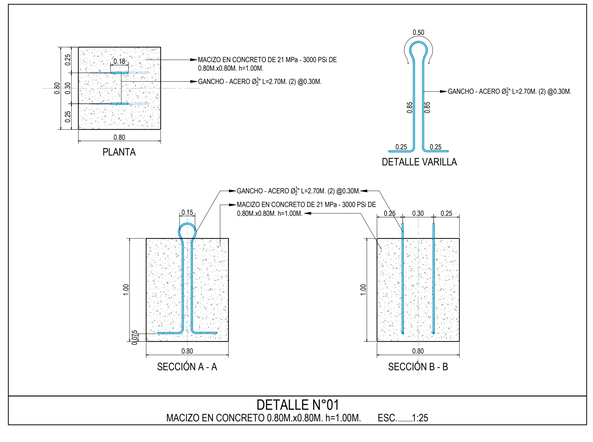


SECCIÓN 3 - 3
ESC.———1:25





DETALLE N°03
AMARRE DE CABLE ESC. 1:10



DETALLE N°01
MACIZO EN CONCRETO 0.80M.x0.80M. h=1.00M. ESC.——1:25

DETALLE N°02
ABRAZADERA ESC.——1:5

PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ACERO ESTRUCTURAL			
NORMA	Fy [Kg / mm2]	fu [Kg / mm2]	Alarg. en 200 mm. (%)
ASTM A-36	40.8 - 56.3	25.3 Min.	20.0 Min.
ASTM A-572 GRADO 50	45.7 Min.	35.1 Min.	18 Min.

MATERIALES	
CONCRETO	fc = 210 Kg/cm2
ACERO	fy = 2400 Kg/cm2
ACERO	fy = 4200 Kg/cm2

NOTAS	
1	LOCALIZAR Y VERIFICAR TODAS LAS MEDIDAS EN OBRA
2	CUALQUIER CAMBIO DEL PROYECTO CONSULTARLO CON EL CALCULISTA

RECUBRIMIENTOS	
CONCRETO COLOCADO CONTRA EL SUELO	75 MM.
DEMÁS ELEMENTOS	40 MM.

TIPO DE MADUCTO	LUZ (M)
1	22.00
2	26.20
3	24.60

IMPRIMIR EN FORMATO 720mm x 1000mm ESC. 1:25 PLUMAS CARGADAS

Interior — NASA KIWE

INFRAESTRUCTURA
Área de Salud y Saneamiento Básico

PROYECTO:
SISTEMA DE ACUEDUCTO EN FASE BÀSICA DE LA LOCALIDAD DE LAURELES
RESGUARDO DE TOGOIMA
MUNICIPIO DE PÁEZ - DEPARTAMENTO DEL CAUCA

CONTIENE:
VIADUCTO TIPO COLGANTE
PLANTA, CORTTES Y DETALLES ESTRUCTURALES Y CONSTRUCTIVOS

DISEÑO:
Ing. ARMANDO ESCOBAR ROJAS
M.P. N° 19202 - 99R CAUCA

DIBUJO:
Ing. CAMILO ANDRES ESCOBAR CAICEDO
M.P. N° 091037 - 351978 CND

FECHA:
AGOSTO DE 2024

ESCALA:
1:25 - 1:10 - 1:12.5 - 1:5

OBSERVACIONES:

REVISO:
Ing.FERNANDO ISAAC CERÓN ROSADA
M.P. N° 19202 - 265207 CAUCA

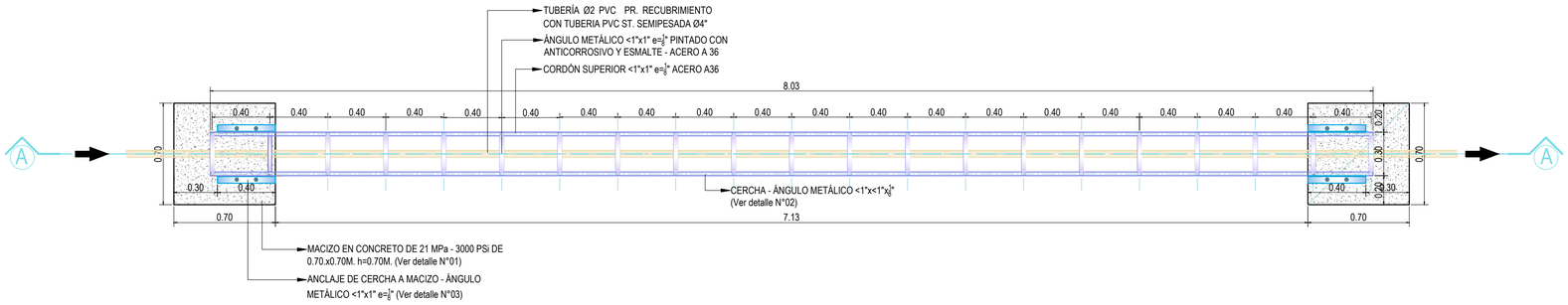
APROBÓ:
Ing.DIEGO FERNANDO RIVERA GONZALEZ
M.P. N° 19202-185202A

FECHA DE MODIFICACIÓN:

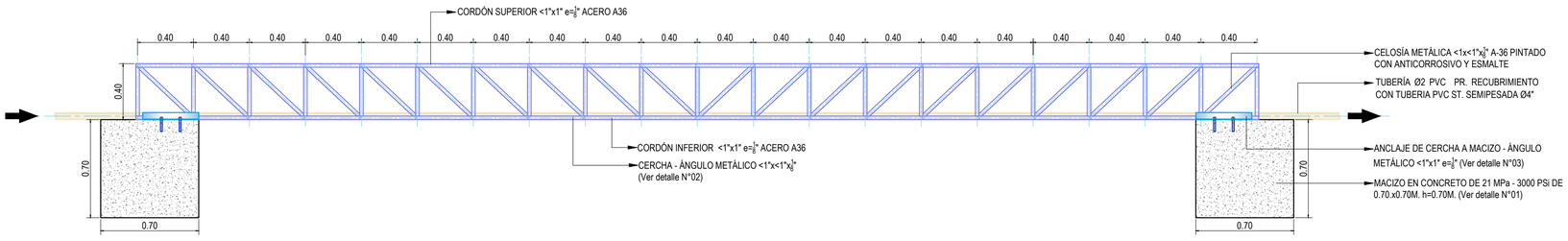
F11 - P06 - OI - 430
VERSIÓN 5
FECHA DE ACTUALIZACIÓN
5 DE FEBRERO DE 2019

PLANO N°
02/03

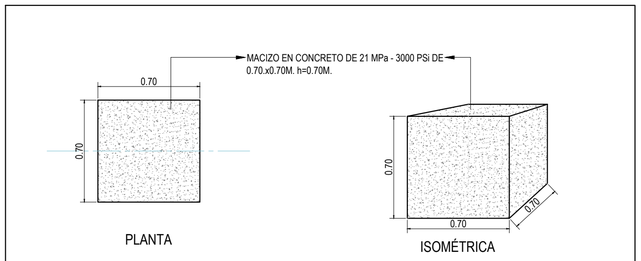
ESTE PLANO ES PROPIEDAD DE LA FIRMA CONSULTORA QUE LO ELABORÓ Y POR LO TANTO NO PUEDE SER COPIADO O REPRODUCIDO SIN SU AUTORIZACIÓN ESCRITA



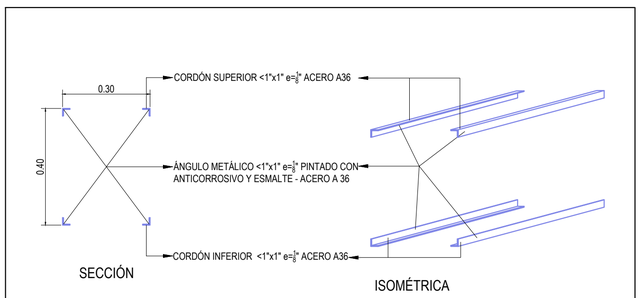
PLANTA
ESC._____1:25



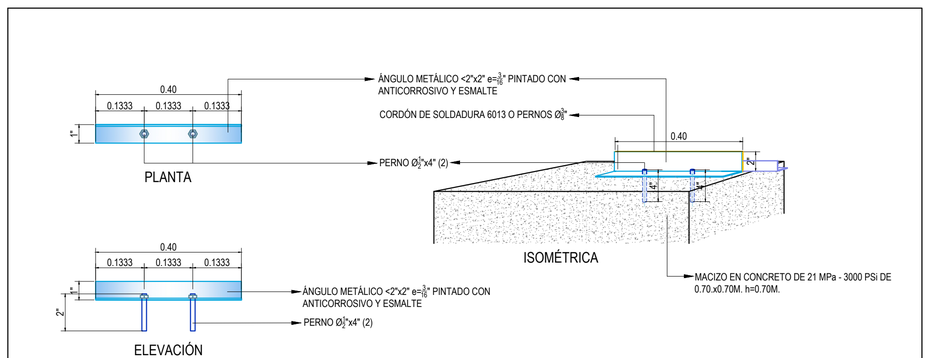
CORTE A - A
ESC._____1:25



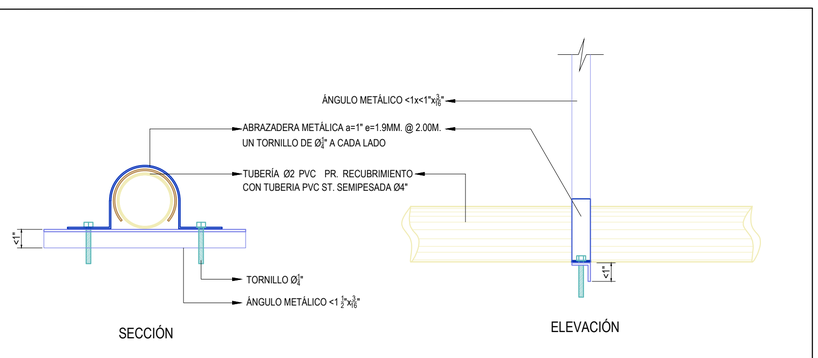
DETALLE N°01
MACIZO EN CONCRETO 0.70M.x0.70MM. h=0.70M. ESC.____1:25



DETALLE N°02
CERCHA METÁLICA ESC.____ 1:12.5



DETALLE N°03
ANCLAJE DE CERCHA METÁLICA A MACIZO EN CONCRETO ESC. ____1:10



DETALLE N°04
RIOSTRA ESC.____1:5

NOTA:

DISEÑO VÁLIDO PARA PASOS ELEVADOS INFERIORES A 12.00M. CON TUBERÍA PVC PR. MÁXIMO DE Ø2"

IMPRIMIR EN FORMATO 720mm.x1000mm ESC. 1:25 PLUMAS CARGADAS

Interior | NASA KIWE

INFRAESTRUCTURA
Área de Salud y Saneamiento Básico

PROYECTO:
SISTEMA DE ACUEDUCTO EN FASE BÁSICA DE LA LOCALIDAD DE LAURELES
RESGUARDO DE TOGOIMA
MUNICIPIO DE PÁEZ - DEPARTAMENTO DEL CAUCA

CONTIENE:
VIADUCTO TIPO 2 CERCHA
PLANTA, CORTES Y DETALLES ESTRUCTURALES Y CONSTRUCTIVOS

DISEÑO:
Ing. ARMANDO ESCOBAR ROJAS
M.P. N° 19202 - 869 CAUCA

DIBUJO:
InG. CAMILO ANDRÉS ESCOBAR CAICEDO
M.P. N° 091037 - 0518709 CND

FECHA:
AGOSTO DE 2024

ESCALA:
1:25 - 1:10 - 1:12.5 - 1:5

OBSERVACIONES:

REVISÓ:
Ing. FERNANDO ISAAC CERÓN ROSADA
M.P. N° 19202 - 281027 CAUCA

APROBÓ:
Ing. DIEGO FELIPE CUERVO GONZÁLEZ
M.P. N° 2002 - 54153 CAUCA

FECHA DE MODIFICACIÓN:

F11 - P06 - OI - 430
VERSIÓN 5
FECHA DE ACTUALIZACIÓN
5 DE FEBRERO DE 2019

PLANO N°
03/03

PLANO INICIAL AGOSTO DE 2024 / ING ARMANDO ESCOBAR ROJAS / FERNANDO ISAAC CERON ROSADA