

B	04-09-2026	Cliente	SEDIMA	C.Pedraza	O.Escorcia
Rev	Fecha	Emitido Para	Elaboró	Revisó	Aprobó

INGENIERÍA DETALLADA DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN AUTÓNOMO PARA LA LÍNEA TEMPORAL SAMORÉ: CRUCE “LA CHINA”



FILOSOFÍA DE DISEÑO PARA LA OPERACIÓN (1749-IN-P-270)

CLIENTE:



+57 3507268200



info@sedima.com.co



www.sedima.com.co

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETO	3
2. ALCANCE	3
3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA	3
4. FILOSOFÍA DE DISEÑO	5
5. CONTROL DE CAMBIOS.....	9

FILOSOFÍA DE DISEÑO PARA LA OPERACIÓN

1. OBJETO

Presentar los criterios y consideraciones complementarias al documento interno del cliente **Estándar de Filosofía AGT**, PNTD-2580, el cual deberá ser integrado de manera total a la ejecución implementable del proyecto: sistema de protección autónomo para la línea temporal Samoré, a la altura del cruce aéreo "La China".

2. ALCANCE

Definir los aspectos y criterios técnicos complementarios que deberán ser tenidos en cuenta para asegurar la correcta implementación del estándar PNTD-2580, bajo una filosofía de diseño real que sea factible, aplicable e implementable en cada uno de los puntos de protección considerados en el proyecto.

3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

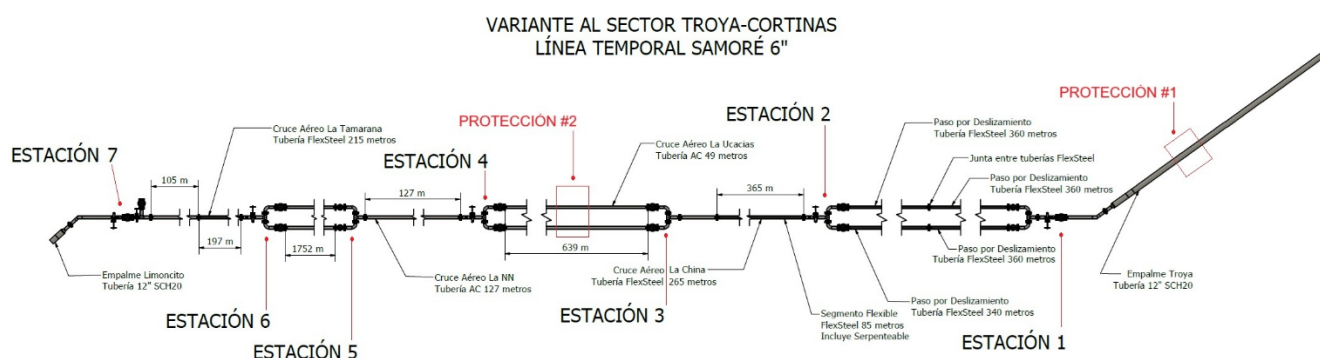
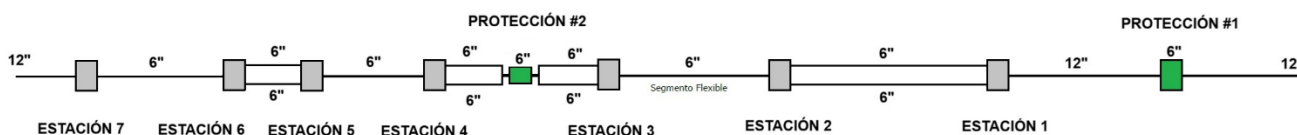
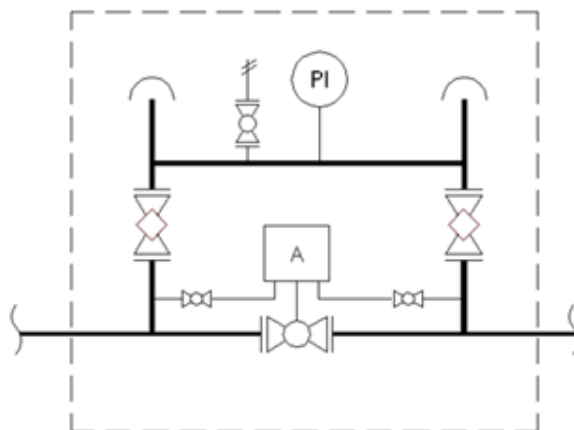


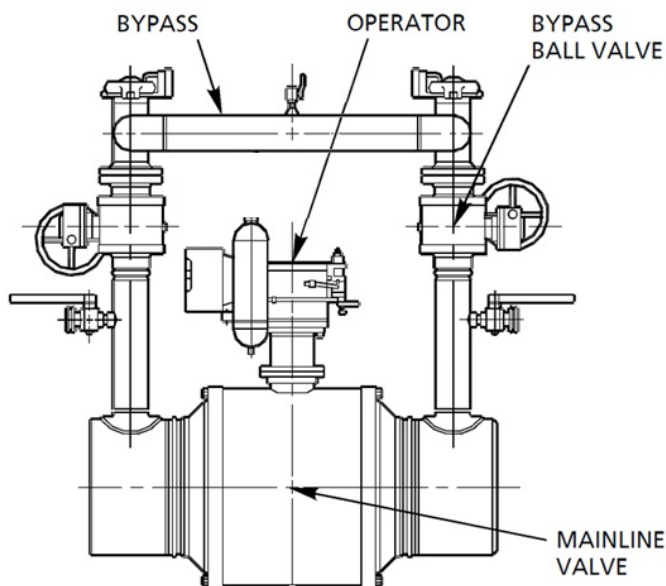
DIAGRAMA DE BLOQUES



Bajo el alcance geográfico de construcción de la línea temporal troya-cortinas, se encuentra la quebrada la china, un accidente geográfico con altas complejidades de estabilidad geotécnica que amerita la implementación de un sistema integral de protecciones del sector, razón por la cual se plantea la inclusión estratégica de dos protecciones autónomas, las cuales se ilustran como protección #1 y protección #2, en esencia iguales en tamaño y en bloque de dimensionamiento con un diseño de configuración conceptual, así:



Un conjunto válvula de bola y actuador neumático principal, acompañado de dos válvulas de by-pass de accionamiento manual en sitio y configurar un arreglo similar a:



En donde los elementos esenciales y de constitución primordial del diseño están compuesto de los siguientes elementos:

- Válvulas de seccionamiento principal:
 - Tipo: Bola
 - Cuerpo: Full Welded
 - Extremos. Soldados
 - Diámetro nominal: 6 pulgadas
 - ANSI: 600
- Actuador:
 - Tipo: Neumático / Gas Hidráulico
 - Tipo: Doble Acción
 - ANSI: 600
 - Presión de trabajo:
 - Presión de Entrada: entre 550 y 1100 psig
 - Condiciones de flujo:
 - Caudal mínimo: MMFCD
 - Caudal promedio: 28 MMFCD
 - Caudal máximo: 41 MMFCD
 - Control mecánico tipo filtro alimentador y piloto.
- Válvulas de By-Pass
 - Tipo: Tapón
 - Cuerpo: Regular
 - Extremos: Bridados
 - Diámetro nominal: 3 pulgadas
 - ANSI: 600

4. FILOSOFÍA DE DISEÑO

CAPACIDAD DE LAS PROTECCIONES

- 1) Las líneas serán verificadas para manejar el flujo máximo a la mínima presión esperada en operación normal.
- 2) Los caudales, presiones y demás condiciones de operación para el diseño, se obtienen del documento Bases de Diseño # 1749-IN-P-210
- 3) Las presiones, expresadas en Psig (bar-g) se establecieron con una tolerancia máxima de +/- 5%, para efectos de la verificación de cumplimiento en cálculos y selección de los componentes neumáticos de protección a la presión estática.
- 4) Igualmente en el establecimiento de la presión de diseño de los puntos de protección, para efecto de la selección de materiales se considerará la clase localidad 3.

PRESIÓN DE DISEÑO: La presión de diseño para la tubería de acero de las estaciones se define como sigue:

$$P = \frac{2 * S * t}{D} * E * F * T$$

Donde:

P = Presión interna de diseño Psig,(bar-g)

D = Diámetro externo, Pulg, (cm)

S = Mínimo esfuerzo de cedencia especificado (Psi.)⁽¹⁾ (bar)

t = Espesor de Pared (Pulg)⁽²⁾ (cm)

E = Eficiencia de la junta.⁽³⁾

F = Factor de Diseño.⁽⁴⁾

T = Factor de corrección por temperatura del gas. ⁽⁵⁾

Notas:

- (1). El valor de S depende del grado de la tubería, por ejemplo, para Tubería grado B, S=35.000 psi, para API X-42 será 42.000 Psi, y para para API X-60 será 60.000 Psi.
- (2). Esta fórmula no incluye ninguna tolerancia para corrosión, en la determinación del espesor de pared en esta ecuación.
- (3). Según el material usado se utilizará el factor definido en el código ASME B31.8, tabla 841.114A.
- (4). El factor de diseño depende de la clasificación de la localidad con las excepciones establecidas por ASMEB31.8. Este factor es 1.0 para temperaturas del gas inferiores a 250°F

ESFUERZO DE CEDENCIA (S): El esfuerzo de Cedencia que se considerará, es el establecido en la norma de fabricación de la tubería.

ESPESOR NOMINAL DE PARED (T): En la fórmula de presión, se usará el espesor de pared publicado en las especificaciones comerciales de la tubería.

FACTOR DE DISEÑO (F): En la fórmula de diseño, se considerará el factor de diseño que cumple con la clase de localidad III.

FACTOR DE UNIÓN LONGITUDINAL (E): El factor longitudinal que se usará será 1.

FACTOR DE DISEÑO POR TEMPERATURA (T): Se usará 1.0 puesto que la temperatura máxima esperada del gas, será muy inferior a 250°F.(121°C)

CRITERIOS PARA DEFINIR COMPONENTES MECÁNICOS: La selección de tuberías de conducción seguirá las siguientes consideraciones:

- 1) La tubería que se use debe ser preferentemente sin costura (seamless).
- 2) Dependiendo de los diámetros nuevos se usará tubería preferentemente de especificación API 5L GR B, sin embargo para los tramos de reemplazo de las tuberías existentes se tomará como criterio de selección dar continuidad a la misma especificación existente, aplica para las tuberías de 6" API 5L X-42 y de 12" API 5L X-60 con los mismos espesores existentes.
- 3) La selección de tuberías (diámetro, espesor, clase y grado), se realizará de conformidad con los requisitos mínimos señalados en ASME B31.8.

DIÁMETROS Y ESPESORES DE LAS TUBERÍAS: Los espesores de cada diámetro se definieron usando la siguiente expresión:

$$D = \frac{2 * S * t * F * T * E}{P}$$

Donde:

P = presión de diseño, psig (bar-g)

D = diámetro exterior, pulg (cm)

S = mínimo esfuerzo de fluencia, psi (bar)

t = espesor, pulg.(cm)

F = Factor de construcción

T = Factor de degradación por temperatura

E = Factor de junta longitudinal

ESPECIFICACIÓN DE TUBERÍA: Las tuberías tendrán las siguientes especificaciones:

Especificación: API-5L

Nivel de especificación: PSL 1 / PSL 2

Grado: B o superior

Tipo de tubería: ERW o SEAMLESS

Longitud nominal: Single / Double.

Tipo de extremo: Beveled End.

SELECCIÓN DE VÁLVULAS: En la selección de las válvulas se aplicaron los criterios, según el uso, mostrados en la tabla 1 de conformidad con la clasificación de la tubería de proceso (Piping Class).

Tabla 1 Criterio para uso de válvulas

Uso	Tipo de Válvula
Válvulas de bloqueo	Bola (Paso completo)
Válvulas de By-Pass	Tapón (Cuerpo Regular)
Válvulas para bloqueo de instrumentación	Bola o Aguja con drenaje

Nota: El diseño y selección de las válvulas se llevó a cabo, considerando siempre que el gas recibido del transportador, cumple con las exigencias de calidad vigentes previstas en el RUT.

CONDICIONES DE FLEXIBILIDAD: Las líneas se diseñarán con suficiente flexibilidad para evitar esfuerzos excesivos sobre las tuberías o componentes por expansión o contracción térmica, excesivo doblado, o cargas inusuales sobre las uniones, momentos en los puntos de conexión o anclajes.

DISEÑO DE SOPORTES Y ANCLAJES: Durante el diseño se preverán todos los anclajes y soportes suficientes para:

- a) Evitar esfuerzos indeseables sobre los equipos conectados.
- b) Prevenir o amortiguar las vibraciones.

SISTEMA DE CONTROL: Si bien es cierto la recomendación principal es que el sistema de control siga los lineamientos descritos en el documento interno del cliente PNTD-2580 que permitirá la operación remota de las dos válvulas de seccionamiento, considerando un esquema de integración AGT x 1 para cada una de ellas. **El alcance del proyecto se definió hasta la supervisión de las señales, por lo tanto surge la oportunidad estratégica de implementar un equipo DAQ tipo computador de flujo para capturar las señales de interés y enviarlas remotamente a la supervisión del CPC, con ahorros importantes en la arquitectura de solución que busca el proyecto.**

PINTURAS PARA TUBERÍAS AÉREAS: Toda la tubería de las instalaciones superficiales tendrá un sistema de recubrimiento protector externo para prevenir la corrosión atmosférica, de acuerdo a lo estipulado en el documento Especificación de pinturas y recubrimiento # 1749-SP-T-523.

OBRAS CIVILES: Las obras civiles son consideradas menores y se limitan a las bases de soporte para anclaje de los apoyos y pedestales de instrumentación, por tanto quedarán a criterio, manejo, responsabilidad, flexibilidad constructiva e implementación del CONSTRUCTOR DE LA OBRA. Recomendando una mezcla proporcionada para alcanzar al menos una resistencia mínima de concreto en 2100 Psi.

DISEÑO ELÉCTRICO: El diseño eléctrico de las obras asociadas se ejecutará de conformidad con lo establecido en la NTC 2050.

PRUEBAS E INSPECCIONES: La instalación debe someterse satisfactoriamente a las siguientes pruebas e análisis antes de entrar en servicio:

1. Radiografías al 100% de las juntas o tintas penetrantes en las que no sea práctico tomar radiografía.
2. Prueba de resistencia mecánica con agua de acuerdo a la tabla 841.322(f) de ASME B31.8-2007 para Class Location 4, la presión mínima de prueba hidrostática = M.O.P. x 1.5 (1.800 psi), con agua o neumática con N₂.
3. Prueba de hermeticidad a 100 psig (6,9 bar-g) después del montaje.
4. Limpieza interior de las líneas después de las pruebas.

CLASIFICACIÓN ELÉCTRICA: Los equipos eléctricos y electrónicos se instalarán conforme a la clasificación de áreas eléctricas definidas en la NORMA API RP-500 "Recommended practice for classification of location for electrical installation at petroleum facilities, classified as class 1, division

1 and division 2, AGA XL-1001, y en concordancia con la NTC-2050 y el documento PMTD-2127 (Manual de Diseño de Instalaciones Eléctricas) suministrado como lineamiento de diseño por parte del cliente. La instalación debe contar con un sistema de puesta a tierra (SPT) que garantice el aterrizaje y protección de los equipos eléctricos y electrónicos.

MONITOREO DE SEÑALES: El diseño plantea alimentar desde un sistema de alimentación fotovoltaico de proceso y utilizar el enlace de comunicación tipo modem o radio con el SCADA de Promigas/ Promioriente, de acuerdo a la cobertura local de cada uno de los sitios donde se instalen las ESDV, y para la integración, monitoreo y eventual control de las siguientes señales:

- Posición de las válvulas actuadas ESDV-101 / ESDV-211: señal de indicación abierta y señal de indicación cerrada.
- Presión Aguas Arriba de cada ESDV: señal de indicación de la presión estática en el punto.
- Presión Aguas Abajo de cada ESDV: señal de indicación de la presión estática en el punto.

5. CONTROL DE CAMBIOS.

REVISIÓN	FECHA	EMITIDO PARA
Rev A.	14/08/2026	Revisión del cliente
Rev B.	04/09/2026	Revisión del cliente