

Toda impresión del presente documento será considerada como **COPIA NO CONTROLADA**

1	CAMBIO DE RAZÓN SOCIAL	01/09/2022	NS	JCP	NET
0	EMISIÓN FINAL	02/05/2022	HAG	JCP	RC
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ

LISTA DE REVISIONES

UNIDAD DE EJECUCIÓN DE GASODUCTOS

ENARSA SE RESERVA LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO CON PROHIBICION DE REPRODUCIRLO, MODIFICARLO O TRANSFERIRLO EN TODO O EN PARTE A OTRA FIRMA O PERSONA SIN SU PREVIA AUTORIZACION ESCRITA.

ESPECIFICACIÓN

TITULO:

INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL
INSTRUMENTACIÓN DE CAMPO

ESPECIALIDAD: INSTRUMENTOS Y CONTROL

NUMERO INTERNO ENARSA: **GEG-AX-286**

NUMERO DE ELABORADO ENARSA:

ENARSA-00-I-ET-0017

Archivo: ENARSA-00-I-ET-0017_1.doc

ESCALA

S/E

HOJA N°
1 de 2626

REVISION

1



	INSTRUMENTACIÓN DE CAMPO	Identificación ENARSA-00-I-ET-0017	Pág. 2
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 26

INDICE

1.	OBJETIVO.....	3
2.	ALCANCE.....	3
3.	CARACTERÍSTICAS DE LOS INSTRUMENTOS.....	3
4.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	3
4.1.	Válvulas de control.....	4
4.2.	Válvulas de seguridad y alivio	7
4.3.	Electroválvulas	12
4.4.	Transmisores.....	13
4.5.	Termovainas.....	15
4.6.	Termómetros bimetálicos.....	15
4.7.	Manómetros	16
4.8.	Visores de nivel	17
4.9.	Interruptores de presión.....	18
4.10.	Interruptores de temperatura	19
4.11.	Interruptores de nivel	21
4.12.	Controladores de presión	22
4.13.	Controladores de nivel.....	23
5.	HOJAS DE DATOS.....	24
6.	TÍPICOS DE MONTAJE.....	24

	INSTRUMENTACIÓN DE CAMPO	Identificación ENARSA-00-I-ET-0017	Pág. 3
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 26

1. OBJETIVO

La presente especificación técnica tiene por objeto establecer los requisitos básicos y mínimos que se deben cumplir el diseño de la instrumentación de campo.

2. ALCANCE

Esta especificación es de aplicación a la construcción y/o modificación en instalaciones de ENARSA

3. CARACTERÍSTICAS DE LOS INSTRUMENTOS

- En áreas clasificadas, los instrumentos de campo serán a prueba de explosión aptos para operar en zonas clasificadas como Clase 1, División I, Grado D de acuerdo a NEC.
- Excepcionalmente se permitirán instalar paneles con presurización interna y purga, aptos para operar en zonas clasificadas como Clase I, División I, Grupo D de acuerdo a NEC, como en el caso de los Analizadores Electrónicos Remotos, donde se proveerá una protección adicional consistente en el corte de la energía eléctrica ante una falla del sistema de presurización.
- Todos los gabinetes, instrumentos de campo y paneles contarán con conexiones de puesta a tierra de la instalación eléctrica.
- En áreas clasificadas no peligrosas, los instrumentos de campo serán estancos y de seguridad aumentada.
- Cuando sea requerido especialmente los instrumentos serán Intrínsecamente Seguros, certificados para trabajar en áreas Clase 1, División I, Grupo D.

4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Los instrumentos a proveer e instalar en las Plantas de ENARSA deberán cumplir los requerimientos básicos indicados en las especificaciones técnicas detalladas a continuación.

Las especificaciones particulares citadas en las hojas de datos tendrán prioridad sobre los requisitos básicos, ante una eventual contradicción de características y diseño funcional.

	INSTRUMENTACIÓN DE CAMPO	Identificación ENARSA-00-I-ET-0017	Pág. 4
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 26

Los proveedores deberán presentar para cada instrumento requerido, las características de los elementos y equipos ofrecidos, para lo cual deberán completar las hojas de datos correspondientes a cada especificación técnica particular.

Se indicará claramente todo apartamiento de lo solicitado, dado que los espacios en blanco se considerarán como coincidentes con lo requerido. La presentación de las hojas de datos debidamente llenadas es condición "sine qua non" para considerar válidas las ofertas de instrumentos.

Si se proponen calidades de materiales alternativos, se deberán expresar por sus denominaciones ASTM y/o AISI solamente, para aceros al carbono, aleados e inoxidables. Las aleaciones no ferrosas se podrán identificar por su nombre comercial detallándose en hoja aparte su composición y características mecano-químicas, cuando no coincidan con lo especificado.

En caso de que las condiciones operativas (temperatura, presión, tipo de fluido, corrosión, vibración, etc.) y/o de diseño y/o climatológicas afecten a los instrumentos ofrecidos; será obligación del proveedor-fabricante describir las protecciones mecánicas y/o eléctricas requeridas para su buen funcionamiento, dando las alternativas y los accesorios estándar necesarios.

4.1. Válvulas de control

La presente especificación cubre los requisitos técnicos a cumplir por las válvulas de control y reguladoras de presión, a ser instaladas en las líneas de conducción de gas natural y servicios auxiliares.

4.1.1. Códigos y Normas

ASTM	Especificación y Ensayo de Materiales
ANSI B1.1	Espárragos y tuercas para equipos de proceso
ANSI B2.1	Conexiones roscadas
ANSI B16.5	Conexiones bridadas
ANSI B16.10	Dimensiones entre extremos de válvulas
ANSI B16.104	Pérdidas tolerables en válvulas
API RP 553	Refinery Control Valves
ISA	Sociedad Americana de Instrumentos
MSS	Sociedad de Normalización de Fabricantes de Válvulas y Accesorios
AISI	Aceros inoxidables
IRAM	Instituto Argentino de Racionalización de Materiales
IAP	Instituto Argentino del Petróleo

	INSTRUMENTACIÓN DE CAMPO	Identificación ENARSA-00-I-ET-0017	Pág. 5
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 26

4.1.2. Servicio y Condiciones Operativas

Las válvulas deberán ser aptas para servicio continuo, bajo las condiciones de operación especificadas en las hojas de datos particulares, de tal manera que requieran el mínimo mantenimiento.

Será responsabilidad del proveedor el cálculo, dimensionamiento y selección del diseño de las válvulas, de acuerdo a sus estándares, tomando como base los datos de operación indicados en las hojas de datos.

El proveedor deberá tener muy en cuenta aquellas condiciones de trabajo permanentes con grandes caídas de presión y temperaturas elevadas, que influyen significativamente sobre la dureza de los materiales de los internos y el diseño antirruido.

Se deberá presentar una memoria de cálculo para verificar que el ruido no supere los 90 db medidos a 0,93 mts (3 pies), en las condiciones más desfavorables planteadas en las hojas de datos (caída de presión, caudal y temperatura) y en general para todas las combinaciones posibles de estos parámetros.

En caso de no indicarse el caudal máximo, se tomará este valor como un 20 % mayor al caudal normal. El proveedor deberá verificar este cálculo debiendo indicar el Cv elegido para el modelo y tamaño ofrecido (100 % de apertura).

4.1.3. Cuerpos

En lo posible, las válvulas serán de diseño standard del fabricante, siempre que cumplan con los requisitos de esta especificación. No se aceptarán cuerpos soldados, ni conexiones soldadas a los cuerpos.

Los cuerpos tendrán una flecha indicadora del sentido de flujo, estampada, grabada o fundida en el cuerpo de la válvula.

Como mínimo los cuerpos de las válvulas deberán cumplir con los valores de presión y temperatura, determinados por el rating especificado y con la prueba hidráulica correspondiente.

Todos los cuerpos tendrán una aptitud de presión hasta 100 bar y una aptitud de diferencia de presión en cualquier dirección de hasta 100 bar.

La vinculación del cuerpo con el bonete será abulonada. El material del cuerpo será de fundición de acero ASTM A-216 WCB, de no especificarse otro. Los

	INSTRUMENTACIÓN DE CAMPO	Identificación ENARSA-00-I-ET-0017	Pág. 6
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 26

internos serán totalmente compatibles con el fluido a transportar, como base se utilizará el acero inoxidable AISI 316.

De no especificarse lo contrario, los obturadores serán de característica igual porcentaje y tendrán guía superior para asiento simple. El vástago será de AISI 316 y estará roscado y clavijado al obturador.

Las válvulas para servicio gaseoso serán del tipo antiruido y las de servicio líquido del tipo cavitrol.

4.1.4. Actuadores

Su operación será neumática, utilizando como fluido motriz aire de instrumentos o gas de proceso. Serán del tipo a diafragma simple efecto a resorte o cilindro actuador (pistón), se seleccionará este último cuando se vean limitadas las condiciones del primero.

Para actuadores con posicionador será admisible en algunos casos el rango de 6-30 psig, para reducir el tamaño del mismo, no obstante, el rango de entrada al posicionador seguirá siendo 3-15 psig.

Los resortes de los actuadores expuestos en la atmósfera serán de acero aleado y tendrán un tratamiento anticorrosivo (protección electroquímica) y/o pintado, de acuerdo a normas del fabricante.

En todos los casos, los actuadores serán dimensionados para los valores de operación que figuren en las hojas de datos, siendo responsabilidad del proveedor su correcto funcionamiento.

4.1.5. Accesorios

Todos los accesorios solicitados y/o provistos con las válvulas, vendrán montados en forma solidaria a las mismas, quedando el conjunto listo para operar. En el caso de elementos intercalados en el circuito neumático, se suministrarán todas las tuberías de conexión entre los diferentes elementos, utilizando tuberías y accesorios a compresión (flareless) de acero inoxidable.

En todos los casos que sea requerido y conforme a los datos operativos especificados en las hojas de datos, se proveerán válvulas autorreguladoras para gas de operación a 20 psi con manómetro y filtro tipo 67 AFR.

	INSTRUMENTACIÓN DE CAMPO	Identificación ENARSA-00-I-ET-0017	Pág. 7
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 26

Si los requerimientos del actuador y la caída de presión en la línea de alimentación presentan un compromiso en el suministro de señal neumática, se proveerá un booster.

El convertidor I/P y los detectores de posición de vástago, finales de carrera ZSA/C o transmisores ZT, se proveerán en aquellos lazos donde sean requeridos.

Para válvulas on-off los detectores de posición serán Westlock 9479 o Wesco MS2E.

4.1.6. Inspección y Ensayos

Se realizarán pruebas, verificaciones y/o ensayos para comprobar el cumplimiento de los requisitos detallados en la presente especificación técnica y sus hojas de datos, por válvula, correspondientes a los siguientes rubros:

- Se efectuará el análisis dimensional según las normas ANSI.
- Se podrán requerir certificados de procedencia de materiales de cuerpos e internos.
- Los cuerpos serán radiografiados y sometidos a prueba hidráulica.
- Los internos podrán ser verificados mediante análisis de dureza y temperatura.
- Se realizarán pruebas de funcionamiento del conjunto (aperturas y cierres).
- Se realizará un ensayo de hermeticidad para verificar un cierre Clase IV.
- Se realizará una medición del nivel de ruido en condiciones operativas (durante la puesta en marcha del sistema).

En caso de no verificarse los resultados previstos en la especificación técnica y hojas de datos, el proveedor será responsable por la corrección del defecto y por los posibles retrasos en la entrega de las instalaciones.

Las facilidades, equipos, instrumental, etc. necesarios para realizar las pruebas y los ensayos en el Taller, serán a cargo del proveedor.

El fabricante deberá especificar las partes recomendadas que componen el kit de reparación y mantenimiento de cada válvula.

4.2. Válvulas de seguridad y alivio

4.2.1. Códigos y Normas

API	Práctica recomendada 520 Partes I y II
API	Práctica recomendada 521
API	Estándares 526 y 527

	INSTRUMENTACIÓN DE CAMPO	Identificación ENARSA-00-I-ET-0017	Pág. 8
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 26

ASME	Sección I
ASME	Sección VIII Div.1 Recipientes a presión
ASTM	Materiales y servicios
AISI	Aceros inoxidables
ANSI B	2.1 Roscas NPT
ANSI B	16.34 Válvulas bridadas, roscadas y para soldar
ANSI B	16.5 Bidas
ISO 4126-1	Dispositivos de seguridad para la protección contra la presión excesiva
MSS	Sociedad de Normalización de Fabricantes de Válvulas y Accesorios
ISA	Sociedad Americana de Instrumentos
IRAM	Instituto Argentino de Racionalización de Materiales
IAP	Instituto Argentino del Petróleo

4.2.2. Requerimientos Generales

El diseño y construcción de las válvulas de seguridad se basará en la Norma API Std. 526 en su última edición, de tal manera de facilitar un servicio duradero bajo las condiciones de operación especificadas en las hojas de datos y con un mantenimiento no mayor de una vez al año, a desarrollarse con el personal de Planta con los equipos y herramientas normales.

Las válvulas serán de diseño estándar, siempre que se cumplan los requerimientos de esta especificación y se ofrezca la máxima intercambiabilidad de partes, a fin de reducir el stock de repuestos.

Las válvulas de seguridad y alivio accionadas a resorte, tanto convencionales como balanceadas, serán de tobera total, con asiento metal-metal o metal-cierre blando debiendo en ambos casos cumplir con lo establecido en la norma API Std. 527, en cuanto a fugas admisibles. Cuando se empleen asientos metal-metal las superficies de cierre serán lapidadas.

Las válvulas de alivio de Turbocompresores, que descargan en colectores de venteo poseerán piloto y dispositivo preventor de contraflujo (back flow preventer).

El fabricante deberá verificar la compatibilidad de los materiales especificados con los fluidos en contacto bajo las condiciones de servicio, para obtener una adecuada operación.

4.2.3. Materiales

Los materiales de los cuerpos y resortes serán los indicados en la norma API 526 de acuerdo con las condiciones de servicio de presión, temperatura y fluido.

	INSTRUMENTACIÓN DE CAMPO	Identificación ENARSA-00-I-ET-0017	Pág. 9
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 26

La tobera, el obturador y porta obturador, serán de acero inoxidable austenítico, para presiones de apertura mayores a 50 bar se podrá emplear para el disco ASTM A 564 Gr. 630 (UNS S17400) con una dureza de 40 A 42 HRC y la superficie de cierre de la tobera stelliteada.

También es aceptable el empleo de cierres blandos, debiendo el fabricante ser responsable de la compatibilidad de los internos con el servicio requerido.

A menos que la especificación particular estipule otra alternativa, las bridas de conexión tendrán terminación RF (raised face), para el caso de la brida de entrada, el anillo de resalto lo podrá constituir la tobera. El fabricante deberá indicar en los planos constructivos la altura de resalto introducida por la tobera, para posibilitar el dimensionamiento de los espárragos de conexión.

Las válvulas deberán tener tratamiento superficial adecuado para operar a la intemperie, sometidas a las condiciones climáticas y de instalación que figuran en las hojas de datos.

Lo anterior será especialmente tenido en cuenta para las válvulas de bonete abierto. En las válvulas balanceadas con bonete venteado, la conexión a la atmósfera deberá tener un accesorio para evitar la entrada de lluvia e insectos al interior de la válvula.

De acuerdo al material del cuerpo, los bulones, espárragos y tuercas utilizados para vincular las partes bajo presión (cuerpo y bonete) serán de las siguientes calidades mínimas:

Para cuerpos de acero al carbono y aleado para alta temperatura:
ASTM A 193 Gr. B7 para bulones y espárragos.
ASTM A 194 Gr. 2H para tuercas.

Para cuerpos de acero aleado e inoxidable para baja temperatura:
ASTM A 320 Gr. B8 para bulones y espárragos.
ASTM A 194 Gr. 8 para tuercas.

4.2.4. Diseño y dimensionamiento

Para el diseño se completará el formulario del punto 4.30.1 (hoja 52(bis), tomado del API 520 parte I) donde se indicarán las siguientes características:

	INSTRUMENTACIÓN DE CAMPO	Identificación ENARSA-00-I-ET-0017	Pág. 10
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 26

Generales (TGA, Servicio, Cantidad de válvulas, Diseño (Convencional, balanceada o a piloto)).

Conexiones (diámetros, tipo de conexiones, serie).

Materiales (de Cuerpo, asiento y resorte).

Accesorios (si los tiene)

Bases de selección (normas aplicables, por ej. ASME)

Condiciones de servicio (fluido, caudal a evacuar, peso molecular o peso específico, presión de operación, presión de apertura, temperatura de operación, temperatura de alivio (si fueran diferentes), tipo de contrapresión (constante o variable) y valor de la contrapresión, sobrepresión, viscosidad (si fuera relevante), relación de calores específicos (si se conoce).

El fabricante deberá verificar el correcto dimensionamiento de la válvula de seguridad, para las condiciones de operación especificadas.

De acuerdo con el código ASME VIII Div. 1 debe considerarse que:

La diferencia mínima entre la máxima presión de trabajo y la presión de apertura será:

0,35 bar (5psi) para presiones de apertura hasta 4,82 barg (70 psig)

10% para presiones mayores a 4,82 barg (70 psig) y hasta 70 barg (1000 psig)

La tolerancia de la presión de apertura será:

+/- 0,138 bar (2psi) para presiones de apertura hasta 4,82 barg (70 psig)

+/- 3% para presiones mayores a 4,82 barg (70 psig)

El diseño de las válvulas tendrá en cuenta que las especificadas para servicio líquido, a ser utilizadas para proteger por expansión térmica, tendrán características de apertura gradual con la sobrepresión, necesitándose como máximo un 25 % de sobrepresión para su apertura total.

Contrariamente, las válvulas para servicio de gas o vapor tendrán característica de apertura total inmediata "pop" una vez superada la presión de set.

Los resortes serán seleccionados por los fabricantes, teniendo en cuenta la presión de apertura. El código del resorte se estampará sobre el alambre en lugar visible.

De acuerdo con el código ASME VIII Div. 1 debe considerarse que un resorte de una válvula de seguridad y alivio pueda recalibrarse dentro de los siguientes rangos:

Para presiones de apertura de hasta 17,8 barg (250 psig) marcadas en la placa de identificación: +/- 10% del valor marcado.

	INSTRUMENTACIÓN DE CAMPO	Identificación ENARSA-00-I-ET-0017	Pág. 11
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 26

Para presiones de apertura de mayores de 17,8 barg (250 psig) marcadas en la placa de identificación: +/- 5% del valor marcado.

El anillo de recierre de las válvulas vendrá ajustado de fábrica a un valor de 7% de la presión de seteo por debajo de esta.

4.2.5. Identificación

Cada válvula será identificada con una placa identificatoria de acero inoxidable, atornillada o remachada al cuerpo de la misma. Dicha placa identificatoria tendrá como mínimo los datos requeridos por la norma API 526 que son:

TAG identificatorio, Marca, Modelo, Diámetro y serie de entrada y salida, Código de tobera, Número de serie, Presión de apertura, Contrapresión, Presión de apertura a temperatura ambiente.

4.2.6. Inspección y Ensayos

Se realizarán pruebas, verificaciones y/o ensayos para comprobar el cumplimiento de los requisitos detallados en la presente especificación técnica y sus hojas de datos, por válvula, correspondientes a los siguientes rubros:

- Se efectuará el análisis dimensional según las normas ANSI.
- Se podrán requerir certificados de procedencia de materiales de cuerpos e internos.
- Se solicitará el protocolo de prueba hidráulica de cuerpo y tobera.
- Se realizarán pruebas de funcionamiento del conjunto (accionamiento 3 veces).
- Se realizará un ensayo de fugas admisibles según API Std. 527.

En caso de no verificarse los resultados previstos en la especificación técnica y hojas de datos, el proveedor será responsable por la corrección del defecto y por los posibles retrasos en la entrega de las instalaciones.

Las facilidades, equipos, instrumental, etc. necesarios para realizar las pruebas y los ensayos en el Taller, serán a cargo del proveedor.

Se deberán presentar los certificados de calibración en banco.

El fabricante deberá especificar los repuestos recomendados para dos años de operación.

	INSTRUMENTACIÓN DE CAMPO	Identificación ENARSA-00-I-ET-0017	Pág. 12
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 26

4.3. Electroválvulas

Las válvulas solenoide que son empleadas para accionar pilotos, cilindros neumáticos o hidráulicos y desviar el flujo en cañerías, deberán cumplir con las siguientes especificaciones básicas:

4.3.1. Códigos y Normas

ASTM
AISI
NEMA
IRAM
IAP

4.3.2. Válvulas

Uso: agua, aire, aceite, combustibles líquidos y gaseosos.
Tipo: 2/2, 3/2, 4/2 y 5/2 vías/posiciones, según especificaciones particulares.
Operación: universal, normalmente abierta, normalmente cerrada
Escape: rápido
Conexiones neumáticas 1/4" NPT
Presión diferencial máxima (gas): 2,7 Kg/cm²
Presión máxima de trabajo 20 Kg/cm².
Materiales: cuerpo de bronce, latón forjado o acero inoxidable, sello y diafragma de Buna N.
Características del fluido: según especificaciones particulares.
Detectores de posición serán Westlock 9479 o Wesco MS2E.

4.3.3. Solenoides

Bobina: encapsulada en resina epoxi.
Aislación: Clase A (105 °C), clase B (130 °C).
Servicio: continuo
Temperatura ambiente máxima: 50 °C
Tensión nominal: 24 VCC o 110 VCC, según especificaciones particulares.
Mínima tensión de operación: 85 % de la nominal
Potencia máxima de consumo: 18 W a 24 VCC.
Conexión eléctrica: chicotes de 30 cm, toma eléctrica 1/2 " NPT
Materiales: solenoide y núcleo de AISI 430F.
Carcaza: apta para intemperie, a prueba de explosión, polvo y agua, según NEMA 4 y 7.

	INSTRUMENTACIÓN DE CAMPO	Identificación ENARSA-00-I-ET-0017	Pág. 13
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 26

El fabricante deberá especificar las partes recomendadas que componen el kit de reparación y mantenimiento de cada electroválvula.

4.4. Transmisores

La presente especificación técnica comprende a los transmisores de campo que serán instalados en las líneas de conducción de gas natural y servicios auxiliares, para medir y controlar las siguientes variables:

- Presión estática
- Presión diferencial
- Caudal
- Temperatura
- Nivel

4.4.1. Códigos y Normas

ISA
ANSI
API
ASTM
AISI
NEMA
IRAM
IAP
NEC

4.4.2. Generalidades

Los transmisores serán aptos para servicio general (gas, líquido y vapor), los de presión poseerán elementos sensores a diafragma de AISI 316.

Salvo indicación expresa en las especificaciones particulares los transmisores serán inteligentes y dispondrán de indicación local 0-100 %. Los instrumentos serán de construcción estándar y admitirán tareas de mantenimiento (no se aceptarán instrumentos de líneas descartables).

Los rangos de operación se establecerán en las especificaciones particulares. La exactitud será menor que $\pm 0,1 \%$, la repetibilidad menor que $\pm 0,1 \%$ y la precisión menor que $0,2 \%$ del alcance del instrumento. Los valores individuales de histéresis, banda muerta y linealidad no deberán superar el $0,3 \%$ del rango y el error por efecto de variación de la temperatura no será mayor de $0,03 \%$ por $^{\circ}\text{C}$.

	INSTRUMENTACIÓN DE CAMPO	Identificación ENARSA-00-I-ET-0017	Pág. 14
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 26

Deberán soportar en ambos sentidos sobrepresiones iguales a la máxima presión estática, sin ser afectada su calibración o alterar el cero de la señal de salida.

El cambio en la señal de salida producida por un cambio del 100 % en la presión estática sobre el elemento receptor no excederá el 1 % del alcance.

Las conexiones a proceso serán aptas para accesorios serie # 600, 1/2" NPT. Presión máxima de trabajo 100 Kg/cm².

La señal analógica de salida 4 - 20 mA con tensión de alimentación 12 a 36 VCC. Señal digital HART. Conexión eléctrica 1/2" NPT. La carcasa será apta para intemperie, a prueba de polvo, agua y explosión, IEC IP65, NEMA 4X, NEC Clase I División 1 Grupos C y D.

Deberán proveerse los medios necesarios para permitir ajustar el cero, la linealidad y el alcance de la señal de salida. Los transmisores inteligentes se configurarán y calibrarán con un terminal portátil HHT (hand held terminal).

El proveedor suministrará los equipos de medición y calibración patrones para efectuar el contraste, como así también el personal y las herramientas necesarias para tal fin.

Con los instrumentos se proveerán manuales de instalación, calibración y mantenimiento.

Cada instrumento se proveerá con una abrazadera para montaje sobre caño de 2" y la válvula integral de bloqueo y purga o manifold que correspondiera según el típico de montaje.

Además, cada transmisor llevará una placa de identificación de acero inoxidable atornillada o remachada al cuerpo, donde figurarán: tag identificadorio, modelo y número de serie, servicio y rango calibrado.

En el caso de los transmisores de temperatura la provisión incluirá como sensor una termorresistencia PT-100 dentro de una termovaina construida en acero inoxidable según las especificaciones particulares.

El fabricante deberá especificar las partes recomendadas que componen el kit de reparación y mantenimiento de cada transmisor.

	INSTRUMENTACIÓN DE CAMPO	Identificación ENARSA-00-I-ET-0017	Pág. 15
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 26

4.5. Termovainas

La presente especificación técnica comprende a las termovainas que serán instaladas en recipientes y líneas de conducción de gas natural, servicios auxiliares para medición local, transmisión de señal, control y protección.

Los elementos constituyentes se especifican en las hojas de datos particulares. A menos que se indique lo contrario las termovainas serán construidas en una sola pieza por maquinado preciso de una barra hexagonal de acero inoxidable AISI 316, asegurando un espesor de pared uniforme. Las partes en contacto con el fluido serán pulidas a espejo.

Las vainas serán aptas para trabajar a presiones de 100 Kg/cm² y temperaturas de hasta 150 °C.

La conexión a proceso será 3/4" rosca NPTM sección cónica, según ANSI B2.1. Las dimensiones y tolerancias serán las indicadas en las especificaciones particulares.

Cada vaina deberá llevar grabada sobre una de las caras su tag identificador TW-XXX.

El proveedor entregará las vainas libres de viruta de maquinado y desengrasadas.

Los elementos podrán ser sometidos a prueba hidrostática y los equipos necesarios para los ensayos serán suministrados por el fabricante. La presión de prueba hidráulica coincidirá con la correspondiente a la clase especificada.

4.6. Termómetros bimetalicos

La presente especificación establece los requisitos técnicos para la provisión de termómetros bimetalicos con su correspondiente termovaina, para indicación directa de temperatura en líneas, equipos y recipientes.

4.6.1. Características

Conexión: inferior o posterior, 1/2" rosca NPT cónica, largo de rosca 16 mm.

Espiga de conexión: AISI 304 con hexágono de 7/8" entre caras.

Caja: AISI 304 estampada en una sola pieza.

Aro exterior: roscado o bayoneta AISI 304.

Cierre: hermético a prueba de agua y polvo, junta de caucho sintético "U".

Vástago: Tubo AISI 304 o 316 diámetro exterior 6,35 mm.

Escala: Fondo blanco, graduaciones en negro inalterable distribuidas en 270°.

Movimiento: uniforme en sentido horario, angular antiparalaje.

Cuadrante: aluminio.

	INSTRUMENTACIÓN DE CAMPO	Identificación ENARSA-00-I-ET-0017	Pág. 16
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 26

Aguja: AISI 304 con buje de bronce.

Exactitud: menor que +/- 1 % referido a plena escala.

Sobretensión: 130 % del alcance, sin afectar la exactitud.

Temperatura ambiente: -20 a +50 °C.

Recalibración: tornillo ajuste de cero frontal situado sobre el cuadrante.

Vaina: ensamblada al termómetro, especificaciones según punto 4.5.

Identificación: grabada en la caja o cuadrante (tag, servicio).

4.7. Manómetros

La presente especificación cubre los requisitos para la provisión de manómetros a instalar en las líneas de conducción de gas natural y servicios auxiliares de plantas reguladoras y compresoras.

Excepto indicación contraria en las especificaciones particulares, las características y datos constructivos de los manómetros son las siguientes.

4.7.1. Códigos y Normas

SAMA	Scientific Apparatus Makers Association
ASTM	Materiales de cañerías y bridas
ISA RP2.1	Tablas de manómetros
API RP 551	Process Measurement Instrumentation
ANSI B2.1	Conexiones roscadas
ANSI B16.5	Conexiones bridadas

4.7.2. Características Generales

El elemento sensor de presión será un tubo Bourdon de acero inoxidable AISI 304 y el material del mecanismo será acero inoxidable AISI 430.

La caja estará construida en acero inoxidable AISI 316 estampada en una sola pieza, el cuadrante de medición será de color blanco de 6 " de diámetro. El vidrio templado y transparente para proteger la escala será sujetado con un aro roscado o bayoneta. El puntero indicador será fabricado de acero inoxidable AISI 304 y se colocarán topes de cero y sobrepresión para limitar la carrera y proteger el mecanismo indicador.

La exactitud será mejor que +/- 1 % y la precisión mejor que 0,5% ambas referidas a plena escala. Sobrepresión 130 % del alcance, sin afectar la exactitud.

	INSTRUMENTACIÓN DE CAMPO	Identificación ENARSA-00-I-ET-0017	Pág. 17
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 26

El manómetro será apto para trabajar a la intemperie en un ambiente con polvo en suspensión y poseerá tapón trasero de protección por venteo. En aplicaciones sobre líneas de succión y descarga de compresores deberán ser llenados con glicerina.

Cuando se especifiquen amortiguadores de pulsaciones o sellos a diafragma en las hojas de datos, estos deberán entregarse montados integralmente con el manómetro. El factor de amortiguamiento será ajustable externamente.

Los sellos deberán tener una conexión para limpieza en su brida inferior y una para llenado con el líquido de sello en su brida superior. Ambas conexiones serán roscadas y bloqueadas mediante tapones. Los bujes serán de acero inoxidable AISI 430.

Las conexiones serán aptas para vincularse a accesorios serie # 600, 1/2" NPT de acero inoxidable. Cada manómetro poseerá una placa de acero inoxidable donde se grabará la identificación y el servicio.

4.8. Visores de nivel

La presente especificación cubre la provisión de indicadores de nivel de vidrio a ser utilizados en recipientes a presión.

4.8.1. Códigos y Normas

ANSI B2.1	Roscas
ANSI B16.5	Bridas
ASME VIII	Calderas y Recipientes a presión
ISA	Estándares y prácticas para Instrumentación
NEMA IS 1.1	Cerramientos para Control Industrial
API RP 551	Process Measurement Instrumentation

4.8.2. Características

El vidrio deberá estar perfectamente pulido, ser resistente al calor y los cambios bruscos de temperatura, químicamente estable, transparente y poseer un mínimo coeficiente de dilatación.

Las superficies no deberán presentar alabeos y el espesor deberá ser uniforme. Ambas caras serán paralelas dentro de una tolerancia de 0,2 mm.

La tolerancia dimensional en la longitud entre conexiones será de 0,5 mm.

	INSTRUMENTACIÓN DE CAMPO	Identificación ENARSA-00-I-ET-0017	Pág. 18
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 26

Los niveles se suministrarán completamente ensamblados y el fabricante deberá suministrar todos los accesorios para su montaje e instalación, de acuerdo a lo solicitado en la hoja de datos correspondiente.

Cada nivel vendrá provisto de una placa de acero inoxidable, atornillada o remachada al cuerpo, donde se indicará el tag identificador y el tipo de servicio. Las inspecciones y ensayos quedarán sujetas a los requisitos establecidos en las hojas de datos.

4.9. Interruptores de presión

La presente especificación cubre la provisión de interruptores de presión (presostatos).

4.9.1. Códigos y Normas

ANSI B2.1	Roscas
ANSI B16.5	Bridas
ISA	Estándares y prácticas para Instrumentación
NEMA IS 1.1	Cerramientos para Control Industrial
API RP 551	Process Measurement Instrumentation
IRAM-IAP	A 505-50 al 60
NEC	Clase I División 1 Grupos C y D
UL	Underwriters Laboratories

4.9.2. Características

Los mecanismos de los instrumentos serán realizados con materiales anticorrosivos y resistentes, asegurando un adecuado funcionamiento y una alta confiabilidad.

Las vibraciones y cambios, en las condiciones del medio ambiente, tendrán un efecto mínimo sobre la calibración de los instrumentos, los que serán fácilmente calibrados por medio de elementos de ajuste accesibles.

Los dispositivos eléctricos correspondientes serán compactos y estarán cerrados para prevenir que los contactos se contaminen con partículas extrañas. Los contactos no producirán arcos voltaicos dentro de su rango de operación.

Los interruptores tendrán una repetibilidad del 1 % y deberán garantizar la estabilidad de la calibración con el tiempo. Dispondrán de ajuste interno del punto de corte e histéresis, en toda la amplitud de la escala.

	INSTRUMENTACIÓN DE CAMPO	Identificación ENARSA-00-I-ET-0017	Pág. 19
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 26

Los presostatos dobles, poseerán ajustes independientes para cada juego de contactos.

Los interruptores de presión deberán soportar una sobrepresión de 1,5 veces el rango máximo, sin afectarse su calibración.

Cuando se requiera sello a diafragma, este deberá ser desarmable para proceder a su limpieza. Todos los interruptores de presión se suministrarán con rangos de presión completos, siendo el límite inferior del rango igual al cero de presión relativa, siempre que no hayan de medir vacío.

Las condiciones de servicio y detalles dimensionales de los interruptores de presión serán especificadas en las hojas de datos correspondientes. Los requerimientos básicos son los indicados a continuación:

Cuerpo: acero al carbono o inoxidable

Sensor: Diafragma o fuelle AISI 316

Mecanismos internos: AISI 316

Interruptor: microswitch snap-on DPDT

Capacidad ruptura: 5 A a 110 VCC

Ajuste set point: interno

Exactitud: 1,5 % FS (fondo escala)

Conexión eléctrica: 3/4" rosca NPTH

Caja: apta para intemperie y a prueba de explosión NEMA - NEC

Cada interruptor vendrá provisto de una placa de acero inoxidable, atornillada o remachada al cuerpo, donde se indicará el TAG identificador y el tipo de servicio.

Las inspecciones y ensayos quedarán sujetas a los requisitos establecidos en las hojas de datos.

4.10. Interruptores de temperatura

La presente especificación cubre la provisión de interruptores de temperatura (termostatos).

4.10.1. Códigos y Normas

ANSI B2.1	Roscas
ISA	Estándares y prácticas para Instrumentación
NEMA IS 1.1	Cerramientos para Control Industrial
API RP 551	Process Measurement Instrumentation
IRAM-IAP	A 505-50 al 60
NEC	Clase I División 1 Grupos C y D

	INSTRUMENTACIÓN DE CAMPO	Identificación ENARSA-00-I-ET-0017	Pág. 20
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 26

UL Underwriters Laboratories

4.10.2. Características

Los mecanismos de los instrumentos serán realizados con materiales anticorrosivos y resistentes, asegurando un adecuado funcionamiento y una alta confiabilidad.

Las vibraciones y cambios, en las condiciones del medio ambiente, tendrán un efecto mínimo sobre la calibración de los instrumentos, los que serán fácilmente calibrados por medio de elementos de ajuste accesibles.

Los dispositivos eléctricos correspondientes serán compactos y estarán cerrados para prevenir que los contactos se contaminen con partículas extrañas. Los contactos no producirán arcos voltaicos dentro de su rango de operación.

Los interruptores deberán garantizar la estabilidad de la calibración con el tiempo y dispondrán de ajuste del punto de corte e histéresis.

Las condiciones de servicio y detalles dimensionales de los interruptores de temperatura serán especificadas en las hojas de datos correspondientes. Los requerimientos básicos son los indicados a continuación:

El elemento primario será un bulbo del tipo SAMA III B, en todos los casos los fluidos de carga del sensor responderán a lo normalizado para cubrir la totalidad del rango.

El tubo capilar entre el termoelemento y el termostato será de acero inoxidable con una cubierta protectora.

Cuerpo: acero al carbono o inoxidable

Termoelemento: bulbo SAMA III B

Longitud tubo capilar: 3 metros

Exactitud y repetibilidad: +/- 0,5 % FS (fondo escala)

Interruptor: microswitch snap-on DPDT

Capacidad ruptura: 5 A a 110 VCC

Conexión eléctrica: 3/4" rosca NPTH

Caja: apta intemperie y a prueba de explosión NEMA - NEC

Las termovainas deberán cumplir los requisitos establecidos en la especificación particular.

	INSTRUMENTACIÓN DE CAMPO	Identificación ENARSA-00-I-ET-0017	Pág. 21
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 26

Cada interruptor vendrá provisto de una placa de acero inoxidable, atornillada o remachada al cuerpo, donde se indicará el TAG identificatorio y el tipo de servicio.

Las inspecciones y ensayos quedarán sujetas a los requisitos establecidos en las hojas de datos.

4.11. Interruptores de nivel

La presente especificación cubre los requisitos técnicos para la provisión de interruptores de nivel a flotante y desplazamiento, que serán instalados en recipientes para generar alarmas y accionar equipos.

4.11.1. Códigos y Normas

ANSI B2.1	Roscas
ANSI B16.5	Bridas
ASME VIII	Calderas y Recipientes a Presión
ISA	Estándares de Instrumentación
NEMA IS 1.1	Cerramientos para Control Industrial
API RP 551	Process Measurement Instrumentation
IRAM-IAP	A 505-50 al 60
NEC	Clase I División 1 Grupos C y D
UL	Underwriters Laboratories

4.11.2. Características

Los mecanismos de los instrumentos serán realizados con materiales anticorrosivos y resistentes, asegurando un adecuado funcionamiento y una alta confiabilidad.

Las vibraciones y cambios, en las condiciones del medio ambiente, tendrán un efecto mínimo sobre la calibración de los instrumentos, los que serán fácilmente calibrados por medio de elementos de ajuste accesibles.

Los dispositivos eléctricos correspondientes serán compactos y estarán cerrados para prevenir que los contactos se contaminen con partículas extrañas. Los contactos no producirán arcos voltaicos dentro de su rango de operación. Cuando se requieran interruptores para detectar dos niveles, se utilizarán switches dobles LS-LH, LS-LSS o LH-LHH accionados con un único sistema de flotante o desplazador.

	INSTRUMENTACIÓN DE CAMPO	Identificación ENARSA-00-I-ET-0017	Pág. 22
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 26

Las condiciones de servicio y detalles dimensionales de los interruptores de nivel serán especificadas en las hojas de datos correspondientes. Los requerimientos básicos son los indicados a continuación:

Cuerpo: acero al carbono forjado

Conexiones: bridas RF

Desplazador: AISI 304 o 316

Vástago: AISI 316

Guías y cojinetes: AISI 316

Interruptor/es: snap-on magnético DPDT

Capacidad ruptura: 5 A a 110 VCC

Conexión eléctrica: 3/4" rosca NPTH

Caja: apta intemperie y a prueba de explosión NEMA-NEC

Cada instrumento vendrá provisto de una placa de acero inoxidable, atornillada o remachada al cuerpo, donde figurará grabado el tag identificador y el tipo de servicio.

Las inspecciones y ensayos quedarán sujetas a los requisitos establecidos en la hoja de datos.

4.12. Controladores de presión

La presente especificación comprende los requisitos para la provisión de controladores de presión a ser instalados en recipientes y líneas de conducción de fluidos.

4.12.1. Códigos y Normas

ANSI B2.1 Roscas

ANSI B16.5 Bidas

ASME VIII Calderas y Recipientes a Presión

ISA Estándares de Instrumentación

NEMA IS 1.1 Cerramientos para Control Industrial

API RP 551 Process Measurement Instrumentation

IRAM-IAP A 505-50 al 60

NEC

	INSTRUMENTACIÓN DE CAMPO	Identificación ENARSA-00-I-ET-0017	Pág. 23
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 26

4.12.2. Características

El rango y las condiciones operativas particulares se especificarán en la hoja de datos correspondiente. Los requerimientos básicos serán los siguientes:

Acciones: directa e inversa seleccionable
 Modo: Proporcional + Integral + Derivativo
 Señal de salida: 3 a 15 psig
 Alimentación: 18 a 30 psig
 Set point: ajuste interno manual
 Conexiones neumáticas: 1/2" NPT
 Temperatura de operación: -20 a +50 °C
 Caja: apta intemperie, a prueba de polvo y agua.
 Montaje: abrazadera sobre columna de 2"
 Accesorios: Filtro regulador 67FR y manómetros
 Sensor: tubo Bourdon AISI 316
 Exactitud: +/- 0,5 % del rango calibrado

Cada instrumento vendrá provisto de una placa de acero inoxidable, atornillada o remachada al cuerpo, donde figurará grabado el tag identificador y el tipo de servicio.

Las inspecciones y ensayos quedarán sujetas a los requisitos establecidos en las hojas de datos.

4.13. Controladores de nivel

La presente especificación comprende los requisitos para la provisión de controladores de nivel para mantener niveles de líquido dentro del valor deseado.

4.13.1. Códigos y Normas

ANSI B2.1	Roscas
ANSI B16.5	Bridas
ASME VIII	Calderas y Recipientes a Presión
ISA	Estándares de Instrumentación
NEMA IS 1.1	Cerramientos para Control Industrial
API RP 551	Process Measurement Instrumentation
IRAM-IAP	A 505-50 al 60
NEC	

	INSTRUMENTACIÓN DE CAMPO	Identificación ENARSA-00-I-ET-0017	Pág. 24
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 26

4.13.2. Características

Cuerpo de la jaula: acero al carbono forjado o tubo sin costura

Cabezal: orientable por rotación

Conexiones: bridadas RF

Desplazador: AISI 316

Vástago y barra de torque: AISI 316

Acciones: directa e inversa seleccionable

Modo: Proporcional + Integral

Señal de salida: 3 a 15 psig

Alimentación: 18 a 30 psig

Set point: ajuste interno manual

Conexiones neumáticas: 1/2" NPT

Temperatura de operación: -20 a +50 °C

Accesorios: Filtro regulador 67FR y manómetros

El cuerpo que contiene el flotante será sometido a prueba hidráulica. El desplazador será apto para soportar presiones externas de valor coincidente con la presión de prueba de la jaula.

Cada instrumento vendrá provisto de una placa de acero inoxidable, atornillada o remachada al cuerpo, donde figurará grabado el tag identificador y el tipo de servicio.

Las inspecciones y ensayos quedarán sujetas a los requisitos establecidos en las hojas de datos.

5. HOJAS DE DATOS

Para especificar los instrumentos, el proveedor o fabricante deberá completar las Hojas de Datos según los formatos indicados en el Anexo 2.

6. TÍPICOS DE MONTAJE

Toda vez que no se indiquen los típicos de montaje de instrumentos, particulares para cada obra, la Contratista o el proveedor deberá basarse en los esquemas que se indican en los típicos de ENARSA:

Las características generales de los materiales de los típicos de montaje son las siguientes:

Descripción del accesorio

Material

Caño sin costura 1/2" Sch 80

A 106

	INSTRUMENTACIÓN DE CAMPO	Identificación ENARSA-00-I-ET-0017	Pág. 25
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 26

Caño sin costura 2" Sch 40	A 53 Gr.B
Tubo sin costura 1/4"OD espesor 0,88 mm	AISI 316
Tubo sin costura 1/2"OD espesor 0,88 mm	AISI 316
Tee normal 1/2" NPTH S3000	A 105
Cupla 3/4" NPT S3000	A 105
Media cupla 1/2" NPT S3000	A 105
Niple ext. rosc. 1/2" NPT Sch.80 x L 80 mm	A53 Gr.B
Niple ext. rosc. 1/2" NPT Sch.80 x L 100mm	A53 Gr.B
Niple ext. rosc. 1/2" NPT Sch.80 x L 150 mm	A53 Gr.B
Niple ext. plan./rosc. 3/4" NPT Sch.80 x L 100 mm	A53 Gr.B
Niple ext. plan./rosc. 1/2" NPT Sch.80 x L 100 mm	A53 Gr.B
Niple reducción ext. 3/4" NPT x 1/2 " NPT	ASTM-A-105
Tapón roscado 1/2" NPT S3000	A 105
Casquete esférico 2" BW	A 234 WPB
Conector recto 1/2"OD x 1/2" NPTH	AISI 316
Conector recto 1/4"OD x 1/2" NPTM	AISI 316
Conector recto 1/2"OD x 1/2" NPTM con dieléct.	AISI 316
Conector recto 1/2"OD x 1/2" NPTM	AISI 316
Conector recto 1/2"OD x 3/4" NPTM	AISI 316
Conector recto 1/4"OD x 1/4" NPTM	AISI 316
Conector codo 90° 1/2"OD x 1/2" NPTM	AISI 316
Unión recta 1/2"OD con dieléctrico	AISI 316
Conector Tee 1/2"OD compresión	AISI 316
Tapa 1/2" NPT S300	A 105
Conector recto 1/2"OD x 1/4 NPTM	AISI 316
Válvula esférica 1/2" NPTH	A 105 / AISI 316
Válvula esférica 3/4" ext. SW x 1/2" NPTH	A 105 / AISI 316
Válvula esclusa ext. rosc. 1/2" NPTH	A 182
Válvula aguja ext. rosc. 1/2" NPTH	A 105 / AISI 316
Válvula integral bloqueo y purga 1/2" NPTH	AISI 316
Manifold 2 vías 1/2" NPTH	AISI 316
Manifold 3 vías 1/2" NPTH	AISI 316
Manifold 5 vías 1/2" NPTH	AISI 316
Botellón de condensado	A 106
Arandela Plana 1/2"	Ac. Cadmiado
Tuerca cabeza hexagonal	A 307 Gr.B
Bulón de anclaje 1/2"	A 307 Gr.B
Chapa espesor 3/16"	SAE 1010
Chapa espesor 3/8"	SAE 1010
Tapa de chapa	SAE 1010

	INSTRUMENTACIÓN DE CAMPO	Identificación ENARSA-00-I-ET-0017	Pág. 26
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 26

Caño con costura 2"
Valvula esferica 3/4" NPTH

A 53 Gr.A/B
A 105 / AISI 316

NOTAS:

1- Los medios niples para conexión de proceso que van con soldadura de filete deberán ser serie 6000, los niples completos serán serie 3000.

2- Se adjuntan los típicos de soporte de instrumentos y cajas de empalme, con detalles de su puesta a tierra.

3- Los botellones de condensado se construirán de caño de acero al carbono, calidad ASTM A 53 Gr. B, espesor mínimo correspondiente al Schd. 40 del diámetro correspondiente, los extremos serán "caps" de espesor acorde al caño utilizado, las cuplas serán de acero al carbono calidad ASTM A-105.

Todas las uniones soldadas serán realizadas por soldadores y procedimientos aprobados y calificados por ENARSA.

Las costuras serán verificadas por ensayos no destructivos, ya sea radiografías o tintas penetrantes, según corresponda, los límites de aprobación serán los indicados en la norma ANSI B31-3 para las cañerías de diámetros similares.

Posteriormente todos los botellones serán probados hidráulicamente a una presión de 1,5 veces la presión de diseño, durante una hora.