



ERP AEREAS

ESPECIFICACIONES PARA EJECUCION DE PROYECTOS Y SU CONSTRUCCION

Índice:

1.	Objeto	3
2.	Ubicación	3
3.	Obra Civil.....	3
3.1.	Preparación del terreno.....	3
3.2.	Plata de hormigón.....	3
3.3.	Cerco perimetral	5
3.4.	Muro perimetral del tanque de choque.....	6
3.5.	Cabina de mampostería	6
3.6.	Estructuras	7
3.7.	Cabina para calentador de agua.....	7
3.8.	Caseta de telemedición.....	8
3.9.	Antena	9
3.10.	Tinglado de medición.....	9
3.11.	Válvulas de emergencia de entrada y salida.....	9
3.12.	Cañeros para señales y cables eléctricos	10
3.13.	Termogeneradores.....	10
3.14.	Pasarelas, tarimas y escaleras	11
3.15.	Soportes.....	11
3.16.	Pintura	11
3.17.	Carteles de seguridad y emblemas.	12
4.	Obra Mecánica	12
4.1.	Configuración.....	12
4.2.	Válvulas de entrada y salida.....	13
4.3.	Filtrado	13
4.4.	Regulación.....	13

Fecha emisión original

20/05/1997

Fecha actualización

27/11/2019

Fecha emisión anterior

19/09/2017

Preparado por

SAB – ASO

Aprobación GTE

VLC

**ERP AEREAS****ESPECIFICACIONES PARA EJECUCION DE PROYECTOS Y SU CONSTRUCCION**

4.5.	Sistema de calentamiento del gas	14
4.6.	Medición.....	15
4.7.	Odorización	15
4.8.	Protección anticorrosiva	15
5.	Protección Catódica y Puesta a Tierra (PC y PAT).....	16
6.	Especificaciones Técnicas Mínimas.....	17
7.	Soldadura.....	18
7.1.	Mapas y procedimientos de soldadura	18
7.2.	Procedimientos de reparación de soldadura	18
7.3.	Calificación y actuación de soldadores	18
8.	Ensayos No Destructivos de Uniones Soldadas	19
8.1.	Procedimiento de ensayo no destructivo	19
8.2.	Calificación del personal de ensayo no destructivo	19
8.3.	Presentación de informes.....	19
9.	Ensayos y pruebas.....	20
9.1.	Prueba hidráulica y neumática	20
9.2.	Calibración	21
9.3.	Envío de corriente	21
9.4.	Ensayos no destructivos	21
10.	Nivel Sonoro	22
11.	Documentación, Planos de Proyecto y Conforme a Obra	22

Fecha emisión original

20/05/1997

Fecha actualización

27/11/2019

Fecha emisión anterior

19/09/2017

Preparado por

SAB – ASO

Aprobación GTE

VLC



ERP AEREAS

ESPECIFICACIONES PARA EJECUCION DE PROYECTOS Y SU CONSTRUCCION

1. Objeto

La presente especificación define los materiales y requerimientos mínimos para el diseño, la fabricación y control de estaciones reguladoras de presión (ERP) aéreas destinadas a la alimentación de ramales y redes domiciliarias de gas.

2. Ubicación

La ERP se instalará en un predio adecuado para tal fin, respetando las distancias mínimas de seguridad según [NAG 148](#). En los casos que razones técnico operativas lo justifiquen, Litoral Gas podrá ampliar las distancias de seguridad requeridas.

La ubicación de la ERP estará condicionada por la presión de entrada a la misma. Una ERP con presión de entrada mayor o igual a 40 bar no podrá ser ubicada en zonas clasificadas como urbanas o suburbanas.

3. Obra Civil

Las ERP, en función de la presión de entrada, pueden ser clasificadas en dos grandes grupos; aquellas que se alimentan de un gasoducto y aquellas que lo hacen de ramales, o sea con presión de entrada inferior a 40 Bar.

Las primeras se ubicarán en un predio con cerco perimetral que podrá ser de tejido olímpico o de mampostería. En ningún caso, este tipo de ERP podrá ubicarse en cabinas techadas.

Las segundas, es decir, aquellas con presión de entrada menor a 40 Bar, deberán ubicarse en cabinas techadas aéreas.

Los predios no serán cruzados por cables aéreos eléctricos o telefónicos. Asimismo se deberá respetar una distancia mínima de 5 metros desde la obra civil de la ERP a cualquier línea eléctrica aérea de Alta o Media Tensión. Esta distancia se mide desde dicha obra civil hasta la proyección en el suelo del conductor eléctrico más cercano.

Cualquiera sea el caso, la obra mecánica se instalará sobre una platea de hormigón.

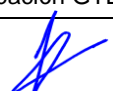
3.1. Preparación del terreno

Se deberá proceder a la limpieza de todo el predio. Cuando corresponda, se realizará un estudio de suelos a los efectos de determinar las obras complementarias de relleno y poder obtener los parámetros que permitan realizar un cálculo de la fundación de las estructuras. Toda excavación resultante de la remoción de árboles y demás vegetación o de las tareas de limpieza, será rellenada con material apto. La zona destinada a la ejecución de la platea deberá apisonarse hasta obtener un grado de compactación del 95% del ensayo Proctor T-99 de la Dirección Nacional de Vialidad.

Se deberá realizar un relevamiento planialtimétrico del predio, acceso y desagües exteriores, estableciendo los puntos fijos de nivelación y materializando ejes de referencia.

Sobre la base del plano de relevamiento topográfico y curvas de nivel, se proyectarán los niveles definitivos de la platea a construir, de modo de permitir el adecuado escurrimiento de las aguas de lluvia y evitar anegamientos. Se proyectarán las trazas, secciones y pendientes a ejecutar. De ser necesario se deberá incluir la realización de trabajos fuera del predio a efectos de lograr un escurrimiento correcto dentro del terreno. Luego se realizará la nivelación del terreno.

3.2. Platea de hormigón

Fecha emisión original	Fecha actualización	Fecha emisión anterior	Preparado por	Aprobación GTE
20/05/1997	27/11/2019	19/09/2017	SAB – ASO	VLC 



ERP AEREAS

ESPECIFICACIONES PARA EJECUCION DE PROYECTOS Y SU CONSTRUCCION

Luego de preparado y nivelado el lugar, se construirá la platea de hormigón sobre la cual se montará la obra mecánica.

La platea poseerá las siguientes características:

- Base de suelo cemento (10% en peso) de 0,20 m de espesor.
- Platea de hormigón H-21, espesor 0,12 m. Llevará en su interior una malla metálica tipo SIMA Q188 de Ø6 mm de espesor y separación 0,15 x 0,15 m. La terminación será con cemento rodillado (cemento – arena mediana) de 0,03 m de espesor. Tendrá pendientes para el escurrimiento pluvial de 0,5%. Todas las aristas visibles serán redondeadas. Se colocarán juntas de dilatación con una separación no superior a 3,00 m.

En el caso de la instalación de equipos pesados se podrá requerir la verificación estructural de la platea y/o la construcción de bases especiales.

En las zonas de intersección de la platea con las cañerías de entrada o salida se deberá dejar una fosa a los fines de evitar que la platea quede en contacto con la cañería. La fosa será de sección rectangular, debiendo quedar una separación de 0,10 m a 0,20 m entre la platea y el caño y la profundidad deberá ser igual al espesor de la platea más la base. La fosa deberá ser posteriormente rellenada con material suelto (arena o grava o una mezcla de las mismas). En estos puntos las cañerías serán protegidas mediante una camisa de PVC (Ver [plano tipo 1610 – 20](#)).

En el caso de las ERP cercadas con mampostería o tejido olímpico, la platea cubrirá toda la superficie de la obra mecánica, incluidos caldera, separador, etc., si los hubiere, más 1,00 m como mínimo desde el borde más saliente de la cañería a menos que por razones técnico operativas, Litoral Gas requiera que la platea cubra todo el terreno cercado.

Al realizar el proyecto de las plateas se deberá considerar el pasaje de la cañería de retorno de agua del intercambiador, la cual podrá ser colocada en trinchera cubierta por losetas de hormigón (ver [plano tipo 1610-21](#)) o enterrada con cama de arena además de los cañeros del sistema de medición hasta zona segura, como se especifica en el [punto 4.5 \(Medición\)](#). En caso de existir un encuentro de cañería enterrada con muro se deberá prever la protección de la cañería con un pasamuro como se indica en el [plano tipo 1620-04](#). Se considerarán además todos los cañeros necesarios para la toma y envío de señales. Estos últimos deberán ser colocados en la posición proyectada previamente al hormigonado de la platea.

Desde la puerta del cerco hasta la platea se construirá un acceso peatonal de iguales características que la platea.

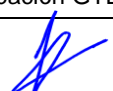
Desde el portón del cerco hasta la platea se construirá un acceso para vehículos de 4m de ancho con las siguientes características:

- Sub-base: suelo cal (3% en peso) de 0,20 m de espesor.
- Base: suelo cemento (10% en peso) de 0,20 m de espesor.
- Rasante: hormigón H-21 con malla tipo SIMA Q188 de Ø6 mm de 0,15 x 0,15 m, de 0,18 m de espesor

El paquete estructural se realizará en capas de 0,15 m de espesor hasta alcanzar valores superiores al 98% del Proctor T-99.

Si la ERP contara con equipo odorizador se considerará la ejecución de un acceso vehicular apto para camiones hasta la zona de tanques.

El resto del predio que no se encuentra ocupado por las plateas se recubrirá con una capa de 0,15 m de espesor de suelo vegetal y se sembrará césped.

Fecha emisión original	Fecha actualización	Fecha emisión anterior	Preparado por	Aprobación GTE
20/05/1997	27/11/2019	19/09/2017	SAB – ASO	VLC 



ERP AEREAS

ESPECIFICACIONES PARA EJECUCION DE PROYECTOS Y SU CONSTRUCCION

Cuando resulte necesario rellenar el terreno para nivelarlo se realizará, en las zonas del predio donde no hay platea ni acceso vehicular, un paquete de las siguientes características:

- Suelo seleccionado, espesor 0,15 m.
- Suelo vegetal, espesor 0,15 m.

3.3. Cerco perimetral

Se deberá instalar en todo el perímetro del terreno. Deberá ser de tejido tipo romboidal, soportado por postes de hormigón, los cuales tendrán su extremo superior orientado hacia afuera y serán aptos para tres hileras de alambres de púas. El cerco se deberá construir según [plano tipo 1630-02](#).

Se asegurará el acceso a la ERP mediante una senda de 4,00 m de ancho como mínimo, construido con las mismas características que el acceso vehicular descripto en el *punto 3.2 (Platea de hormigón)*.

Cuando el acceso vehicular deba atravesar zona de cunetas o canales se requerirán las obras correspondientes. En este caso se construirán alcantarillados que podrán estar formados por un caño o una batería de caños con muros de alas según [Plano Tipo 1620-23](#). La sección que posea el alcantarillado deberá ser la indicada por el organismo que posea jurisdicción sobre esa zona o deberá ser como mínimo igual a la del alcantarillado que se encuentre inmediatamente aguas arriba, siempre que en el tramo en cuestión no se incorporen otros aportes líquidos.

El acceso, que se ubicará sobre las obras de alcantarillado, se construirá de acuerdo con lo indicado en el [Plano Tipo 1620-23](#).


Cuando las dimensiones del predio no permitan cumplir con las distancias mínimas de seguridad o cuando Litoral Gas lo requiera el cerco perimetral olímpico será reemplazado por un muro de mampostería según [Plano Tipo 1630-30](#). Este será de ladrillos vistos tipo Córdoba con junta enrasada. Sobre los ladrillos se aplicará, exterior e interiormente, silicona con base solvente industrial o aguarás mineral (tipo Metasil) hasta alcanzar como mínimo una carga de 220 g/m². Se preverá una puerta y un portón ubicados sobre la línea municipal. El portón llevará dos pasadores horizontales y dos verticales. Los pasadores horizontales se colocarán a los tercios de la altura del portón trabando ambas hojas. Los pasadores verticales se ubicarán en el extremo inferior del portón y servirá como traba con el hormigón del acceso. Los pasadores serán de ½" de diámetro. Ambas hojas del portón poseerán apoyo móvil en su extremo inferior para facilitar la apertura y cierre de las mismas. Cuando se utilice cerco olímpico las puertas serán de tejido romboidal. El portón se ubicará de manera tal de permitir el libre acceso de vehículos. Tanto el portón como la puerta contarán con ojal para candado universal de Litoral Gas.

En el caso de cercos perimetrales de mampostería, se colocarán columnas equidistantes cada 4,50 m como máximo las cuales deberán ser resistentes a todos los esfuerzos a los cuales estén sometidas y se deberá verificar su estabilidad. Para el dimensionamiento de cada elemento estructural se utilizarán las tensiones que resulten de la combinación de cargas más desfavorable.

Se deberá presentar el cálculo de las columnas y de la fundación indicando la tensión admisible del suelo a la profundidad a la que se funda.

La cota de fundación de las columnas será como mínimo -1.20m (cota tomada desde el nivel del terreno natural limpio y nivelado).

El cerco se ubicará retirado de la línea municipal de manera tal de dejar el espacio necesario para las cámaras de válvulas de entrada y salida. Deberá ejecutarse una vereda en el frente que abarque la zona de válvulas en cámara de entrada y salida, portón y puerta. Cuando el cerco sea un muro de mampostería, la distancia entre el muro perimetral y las fosas de las válvulas de entrada y salida deberá ser mayor a 3 metros.

Fecha emisión original	Fecha actualización	Fecha emisión anterior	Preparado por	Aprobación GTE
20/05/1997	27/11/2019	19/09/2017	SAB – ASO	VLC 



ERP AEREAS

ESPECIFICACIONES PARA EJECUCION DE PROYECTOS Y SU CONSTRUCCION

En ciertas estaciones que cuenten con equipos de gran capacidad se podrá requerir portones de mayores dimensiones a las aquí indicadas.

3.4. Muro perimetral del tanque de choque

En los casos en que por las dimensiones del predio de la estación, no se pueda instalar el tanque de choque a la distancia mínima de seguridad requerida por la [NAG148](#), se le construirá un cerco perimetral de tres lados.

El cerco, de 0.15 m de espesor, se construirá con un cimiento de 0.80 m de profundidad y 0.30 m de ancho. Poseerá encadenado inferior y superior formado por 4 Ø8 mm y refuerzos de 2 Ø6 mm cada 5 hiladas, continuos en los tres lados. Se ubicará a 2 metros de la parte más sobresaliente del equipo en todas las direcciones.

La terminación será revocada y pintada interiormente de color blanco y en el exterior será de ladrillos vistos con tratamiento de la superficie igual al cerco perimetral de mampostería.

El tanque apoyará sobre una platea de hormigón armado de las mismas características a la ya descripta y se ejecutará una senda desde allí hasta la platea de la estación reguladora.

3.5. Cabina de mampostería

La cabina se construirá en mampostería de ladrillos vistos tipo Córdoba con un espesor mínimo de 0,30 m, interiormente llevará revoque completo a la cal, mientras que en el exterior quedarán los ladrillos vistos con junta enrasada tomada con cemento y arena con el agregado de adhesivo sintético para morteros y hormigón (tipo Sika látex). Sobre los ladrillos se aplicará silicona con base solvente industrial o aguarrás mineral (tipo Metasil) hasta alcanzar como mínimo una carga de 220 g/m². Los ladrillos se dispondrán de manera de que una fila sea tipo tizón y la siguiente tipo sogá.


El techo será plano construido con viguetas pretensadas y bloques cerámicos. La vigueta a utilizar, la altura del bloque y la altura de la capa de compresión se definirán mediante cálculo teniendo en cuenta como sobrecarga reglamentaria la correspondiente a una azotea accesible y como sobrecarga permanente la que resulte de la terminación adoptada para el techo. La capa de compresión tendrá una dosificación 1:2:3 usando ripio de hasta 20 mm. de tamaño máximo, debiendo garantizar este hormigón una resistencia mínima de 130 kg/cm². Las viguetas deberán estar apoyadas como mínimo 10 cm. en los muros laterales. En el caso de luces mayores de 4 m. y sobrecargas de más de 200 kg/m² se ejecutará un refuerzo transversal a las viguetas.

El techo escurrirá libremente hacia uno de los lados con una pendiente mínima del 5%. En los otros tres laterales contará con mojinete de mampostería revocado.

En el interior llevará revoque completo a la cal. En el exterior se aplicará una emulsión acrílica para impermeabilización (tipo Sikafill Techo o similar) con una carga mínima de 1,2 kg/cm², color verde y con manta acrílica de refuerzo (tipo Sika Tex 75 o similar)

Solo en casos excepcionales EyP podrá autorizar la ejecución de cubierta metálica. En estos casos, la estructura del techo estará compuesta por una estructura metálica (que se definirá según cálculo) y una cubierta de chapa ondulada prepintada color verde inglés (ver [plano tipo 1610-14a](#) y [plano tipo 1610-14b](#)). En el caso que se requiera se preverá un sistema de desagües pluviales mediante canaletas y conductales que terminarán en una pileta de patio a nivel de piso. Desde la misma se instalará un conducto de desagüe que llevará el agua de lluvia hasta el cordón cuneta de la vereda

El piso tendrá una terminación de cemento rodillado y estará sobreelevado 0,10 m de la vereda perimetral y 0,15 m sobre el nivel de la vereda municipal. Se realizará en todo el perímetro de la

Fecha emisión original	Fecha actualización	Fecha emisión anterior	Preparado por	Aprobación GTE
20/05/1997	27/11/2019	19/09/2017	SAB – ASO	VLC 



ERP AEREAS

ESPECIFICACIONES PARA EJECUCION DE PROYECTOS Y SU CONSTRUCCION

cabina una vereda de 1,00 m de ancho mínimo, compuesta por un contrapiso de hormigón pobre de 0,10 m de espesor y 0,02 m de cemento rodillado, la cual poseerá pendientes del 0,5% para el escurrimiento pluvial.

La cabina se ubicará retirada de la línea municipal de manera tal de dejar el espacio necesario para las cámaras de válvulas de entrada y salida. Deberá ejecutarse la vereda frontal en caso de no existir, respetando las características exigidas por el municipio. El contrapiso de la vereda en correspondencia del portón y en todo el ancho de la vereda poseerá malla tipo SIMA Q188 de 6 mm de diámetro y 0,15 x 0,15 m de separación. Se construirá también vereda entre el frente de la cabina y la línea municipal de iguales características a las exigidas para la zona del portón de manera de poder vincular las mallas metálicas entre sí y a las partes metálicas de las cámaras de válvulas (ver [plano tipo 1620-04](#)).

Deberá poseer un portón y una puerta, el primero sobre la vía pública y la segunda en el muro opuesto, como alternativa de escape para salida de emergencias. La apertura de ambos será hacia afuera. Tanto el portón como la puerta contarán, del lado exterior, con ojal para candado universal de Litoral Gas. El portón se ubicará de manera tal de permitir el libre acceso de vehículos.

Las características de los accesos a la cabina serán los siguientes:

- portón: 4,00 m de ancho y 2,00 m de altura libre (2 hojas) – chapa BWG 16
- puerta: 1,10 m de ancho y 2,00 m de altura – chapa BWG 16

La ventilación se realizará con celosías, tejido mosquitero y marco de chapa plegada BWG 16 según [plano tipo 1610-14b](#). La ventilación mínima será igual al 5% de la superficie lateral de la cámara y se repartirá de la siguiente manera: 80% en la parte superior de la cabina y 20% en la parte inferior, uniformemente distribuidas de manera de lograr una ventilación cruzada.

La instalación eléctrica se realizará según [plano tipo 1610-10](#). Todos los artefactos serán antiexplosivos y cumplirán con la norma N° 70 de la NFPA. Se asegurará un nivel lumínico uniforme no inferior a 200 lux en el plano sobre el cual se encuentran los puentes de regulación y medición debiendo presentarse el cálculo lumínico correspondiente. El sistema deberá estar ejecutado para trabajar a 220V, debiéndose realizar las gestiones necesarias ante la compañía eléctrica y prever la instalación de la correspondiente extensión para proveer de energía eléctrica a la ERP. Asimismo la instalación deberá poseer disyuntor diferencial e interruptor termomagnético.

Los interruptores de la luz se ubicarán junto a las puertas de acceso. Se deberán proveer dentro del recinto como mínimo dos bocas con sus correspondientes tubos fluorescentes de 40W y una boca en el exterior sobre el portón de ingreso donde se instalará un artefacto antiexplosivo tipo tortuga metálica redonda.

3.6. Estructuras

Todos los elementos que cumplan una función estructural deben estar calculados para resistir los esfuerzos a los cuales están sometidos. Estos cálculos deben presentarse en una memoria de cálculo acompañando al plano de proyecto de la obra civil.

Los cálculos de estructuras metálicas sometidas a la acción del viento se harán de acuerdo a lo especificado en el Reglamento CIRSOC 102 última revisión vigente.

3.7. Cabina para calentador de agua.

En el caso en que se requiera la instalación de calentador de agua el mismo se colocará en un recinto de mampostería techado de características similares al descrito en el *punto 3.5 (Cabina de mampostería)*, con cubierta transitable de viguetas u H°A° y con una altura libre interior

Fecha emisión original	Fecha actualización	Fecha emisión anterior	Preparado por	Aprobación GTE
20/05/1997	27/11/2019	19/09/2017	SAB – ASO	VLC



ERP AEREAS

ESPECIFICACIONES PARA EJECUCION DE PROYECTOS Y SU CONSTRUCCION

mínima de 2,70 m. Las dimensiones de la cabina serán tales que permitan respetar una separación mínima de 1.00 m entre el calentador de agua y los muros de la cabina. Las paredes serán de 0,15 m de espesor y poseerá una platea como la descrita en el *punto 3.2 (Platea de hormigón)*. Poseerá un portón de acceso cuyo ancho dependerá del equipo a instalar (1,80 m como mínimo) y su altura mínima será de 2,00 m. El mismo se construirá de dos hojas de chapa BWG 16, poseerá ojal para candado universal de Litoral Gas y se amurará a columnas de 0,20x0,20 m de hormigón armado H-21. Podrá requerirse más de un portón para el caso en que se coloquen dentro de la cabina más de una caldera. Se deberán disponer ventilaciones de aire al exterior que tengan un área mínima de 0.2 m² por cada 1200 kWh (1.000.000 kcal/hora).

La cabina poseerá una vereda perimetral de 1,00 m de ancho conectada mediante una senda con la losa de la cámara reguladora.

El tanque de expansión de agua descrito en el *punto 4.4 (Sistema de calentamiento del gas)* de la presente especificación, se colocará sobre el techo de la cabina, a una altura definida también en el mencionado punto. En un lateral de la cabina y en dirección de la base del tanque, se colocará una escalera metálica para acceder a la cubierta, de manera que el personal de mantenimiento pueda acceder a abrir la tapa del tanque para realizar la reposición de agua con comodidad. Esta poseerá un ancho mínimo de 0,60 m y la alzada del escalón será mayor de 0,18 m y menor de 0,25 m. La pendiente será menor o igual a 60° y contará con baranda de 1,00 m de alto. La escalera se pintará según se indica en el *punto 3.16 (Pintura)*.

Deberá quedar previsto un agujero en losa o en muro, dependiendo de la configuración del equipo a instalar, para el paso del caño de venteo de gases a exterior y demás cañerías de conexión con el tanque de expansión.

En el caso que se requiera se deberán colocar soportes para la chimenea del calentador y para el venteo del termogenerador.

En el techo, desde la escalera hasta ambos lados del tanque de agua se colocarán barandas de 1,00 m de alto.


La cabina poseerá iluminación sobre el portón de acceso en la parte exterior y en el techo o sobre una pared en la parte interior.

3.8. Caseta de telemedición

En el caso que se requiera, los equipos de telemedición se ubicarán en una caseta de mampostería de características similares al descrito en el *punto 3.5 (Cabina de mampostería)*, con cubierta plana transitable y con una altura de 2,70 m. Las dimensiones mínimas serán de 1,5 m por 1,5 m, pudiéndose requerir para casos especiales de mayores dimensiones. Poseerá una platea como la descrita en el *punto 3.2 (Platea de hormigón)* y vereda perimetral de 0,60 m de ancho conectada mediante una senda con la losa de la cámara de regulación. Las paredes serán de 0,15 m de espesor. Poseerá una puerta de acceso de 1,00 m de ancho por 2,00 m de alto. Esta será de chapa BWG 16 y poseerá ojal para candado universal de Litoral Gas. La ventilación se realizará mediante rejillas en la misma puerta. Se instalará un tubo fluorescente en el techo para la iluminación del local, no requiriéndose que la instalación sea antiexplosiva.

Para estaciones pequeñas podrá reemplazarse la caseta de telemedición por un gabinete metálico estanco para SCADA y tablero eléctrico con porta candado, medidas mínimas 1,20 m de alto por 0,80 m de ancho por 0,35 m de profundidad, con placa de montaje. Construido con chapa BWG 16 (espesor mínimo 1,5 mm) del tipo estancos, provistos de cierre destornillador y porta candado. Terminado con esmalte en polvo micro-texturado color gris claro (Ral 7032). Se ubicará en áreas no clasificadas.

El tablero eléctrico deberá contar con los siguientes elementos mínimos:

Fecha emisión original	Fecha actualización	Fecha emisión anterior	Preparado por	Aprobación GTE
20/05/1997	27/11/2019	19/09/2017	SAB – ASO	VLC 



ERP AEREAS

ESPECIFICACIONES PARA EJECUCION DE PROYECTOS Y SU CONSTRUCCION

- PLC.
- Alimentación desde energía eléctrica de 220 Vac a través de interruptor termomagnético bipolar de 10 A y fusiblera R8.
- Relé doble inversor para montaje en Riel DIN para detección de falta de energía.
- Tomacorriente 220 Vac para montaje en Riel DIN.
- Cargador automático de batería 8 a 12 V.
- Batería de 12V 55Ah Real (20 hs.), electrolito absorbido libre de mantenimiento.

3.9. Antena

Se podrá requerir la instalación de una antena de radio para la transmisión de datos dentro del predio de la planta. En tal caso se prestará especial atención que la ubicación del mástil y de las riendas no impidan la correcta circulación dentro de la planta. Además su área de influencia deberá ser tal de asegurar que, ante una eventual caída, no dañe ninguna de las instalaciones.

El contratista deberá realizar:

- Un estudio de radioenlace para determinar la altura de la antena.
- La tramitación de permisos ante la CNC.
- Cálculo estructural del mástil y arriostramientos y de las fundaciones.
- Plano de puesta a tierra y pararrayos con sus respectivas memorias de cálculo.
- Balizamiento diurno y nocturno (si corresponde).

3.10. Tinglado de medición


En recintos con cerco perimetral se deberá construir un tinglado sobre el puente de medición, de 3,50 m por 3,00 m aproximadamente de manera de proteger el puente de medición completo. El mismo poseerá parantes y vigas de caño estructural 80x80x2 mm o perfiles de acero IPN 80 o UPN 80, correas de 60x30x2 (dimensiones mínimas) y cubierta de chapa aluminizada acanalada espesor 0,5 mm. Tendrá una altura libre mínima de 2,20 m y una pendiente de 5% para escurrimiento, orientada en sentido perpendicular a la cañería, compatible al sentido de escurrimiento de la estación.

3.11. Válvulas de emergencia de entrada y salida

Se colocarán fuera del predio cercado, pero dentro del terreno destinado a la ERP, tratando de evitar en lo posible su ubicación en la vía pública. Se ubicarán dentro de una cámara de mampostería de ladrillos macizos o de hormigón celular, de 0,30 m de espesor o de hormigón armado según [plano tipo 1620-04](#). En este último caso se deberá presentar el cálculo de la estructura indicando espesor de los tabiques y la armadura adoptada.

En ambos casos el interior de la cámara se revocará con hidrófugo. En los encuentros entre cañerías y mampostería se colocará caño camisa de PVC y se rellenará con material sellador elástico a base de siliconas.

En aquellos casos que las válvulas a utilizar superen los diámetros indicados en el [plano tipo 1620-04](#), el sector Estudios y Proyectos indicará las características constructivas específicas del caso.

Fecha emisión original	Fecha actualización	Fecha emisión anterior	Preparado por	Aprobación GTE
20/05/1997	27/11/2019	19/09/2017	SAB – ASO	VLC 



ERP AEREAS

ESPECIFICACIONES PARA EJECUCION DE PROYECTOS Y SU CONSTRUCCION

Tendrán válvula de venteo con brida ciega y toma de presión. La junta monolítica debe quedar totalmente fuera de la cámara.

El venteo de las válvulas de entrada y salida se ubicará como mínimo a 5 metros de cualquier línea eléctrica aérea de Alta o Media Tensión. Esta distancia se mide desde dicho venteo hasta la proyección en el suelo del conductor eléctrico más cercano. Para el caso de líneas eléctricas subterráneas, la pared exterior de la fosa se ubicará a 1 metro como mínimo de las mismas.

Cuando el nivel de la napa de agua del lugar de emplazamiento de la válvula sea de hasta 0,50 m inferior al fondo de la cámara debe construirse muro de panderete impermeabilizado y losa de fondo.

Las tapas se construirán según [plano tipo 1620-05](#), y poseerán alojamiento para cierre mediante candado universal de Litoral Gas y tapa ciega.

3.12. Cañeros para señales y cables eléctricos

Se instalarán cañeros de hierro galvanizado de diámetro 1" para la instalación del cableado eléctrico y de cables para señales. En cada cambio de dirección se colocará una caja oval que, dependiendo de dónde se encuentre instalada y el tipo de cables que contenga, deberá ser del tipo antiexplosiva. La caja oval se colocará dentro de una caja premoldeada con tapa o se construirá alrededor mampostería de ladrillos comunes de 0,07 m de espesor revocada con tapa.

Se instalarán los siguientes cañeros:

- desde el pilar de electricidad ubicado sobre la línea municipal hasta la caseta de telemedición o gabinete metálico para la alimentación en 220V y desde allí hasta la cabina de calderas
- desde la caseta de telemedición hasta el odorizador para alimentación del controlador del equipo en 12V.
- desde el equipo de medición de caudales hasta el odorizador para señal.
- desde el odorizador hacia la caseta de telemedición para señal de SCADA.
- desde el puente de medición hasta la caseta de telemedición para señales de presión, temperatura y caudal.
- desde algún punto aguas debajo de la regulación a la caseta de telemedición para señal de SCADA de presión de salida.
- desde la caldera a la caseta de telemedición para la señal de temperatura.
- desde la caseta de telemedición hasta la antena para el balizamiento nocturno.

Desde la antena hasta la caseta de telemedición se instalará un cañero de PVC de diámetro 2" para el cable coaxil.

3.13. Termogeneradores

Cuando la estación no cuente con energía eléctrica en sus proximidades se podrá optar por la instalación de un equipo termogenerador. El mismo tendrá las siguientes características indicativas:

- Potencia a 20°C: 21 Watts a 12 Volts como mínimo, debiéndose determinar la potencia requerida en función de las partes a alimentar.
- Encendido automático.

Fecha emisión original	Fecha actualización	Fecha emisión anterior	Preparado por	Aprobación GTE
20/05/1997	27/11/2019	19/09/2017	SAB – ASO	VLC



ERP AEREAS

ESPECIFICACIONES PARA EJECUCION DE PROYECTOS Y SU CONSTRUCCION

- Bloqueo automático del combustible.
- Filtro de combustible.
- Contacto de alarma de bajo voltaje.
- Medidor de volt y amper.
- Gabinete de aluminio.
- Caudal máximo de gas natural = 2,1 m³/día.
- Medidas aproximadas: altura 450 mm, ancho 356 mm y 348 mm de profundidad
- Peso aproximado: 20 kg

El equipo se ubicará dentro de la cabina del calentador o a la intemperie. En este último caso sobre un soporte metálico de aproximadamente un metro de altura. Se instalará en zona segura y a la distancia mínima de seguridad establecida en la [NAG 148](#) para los equipos con fuegos abiertos. Para la implantación del soporte del equipo se construirá una platea de 2 m x 2m y éste se ubicará en el centro de la misma. Además se construirá una senda desde esta platea hasta la platea de la estación. Cuando no se pueda cumplir con alguna de las distancias de seguridad se construirá un cerco con tres muros de mampostería de 15 cm de espesor de las mismas características que el cerco para tanque de choque.

Desde el equipo hasta las zonas a alimentar con energía eléctrica se instalarán cañeros de hierro galvanizado de diámetro 1".

La alimentación al termogenerador se producirá desde una subestación reguladora que constará de un ramal de regulación compuesto por válvulas esféricas de entrada y salida, filtro, válvula de bloqueo por sobrepresión y dos válvulas reguladoras de presión. Si la subestación se ubica aguas abajo del puente de regulación y próxima a éste, se podrán reemplazar las válvulas de bloqueo por sobrepresión por válvulas de alivio.

3.14. Pasarelas, tarimas y escaleras

En los casos que el acceso a algunas de las partes de la estación sea dificultoso se preverá la construcción de pasarelas, tarimas y/o escaleras que permitan un acceso fácil y rápido a cada uno de los elementos a operar. En todos los casos se construirán de material incombustible y el piso será antideslizante.

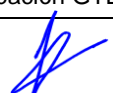
3.15. Soportes.

Las cañerías de la ERP estarán montadas sobre soportes según [plano tipo 1610-07](#) o sobre patín. En el caso de optar por un patín, el mismo contará con la correspondiente memoria de cálculo. La cañería deberá colocarse aislada del soporte a través de medias cañas de PVC y los vacíos serán rellenos con sellador a base de siliconas.

3.16. Pintura

Todas las zonas revocadas, interior de cámara de válvulas y los postes del cerco olímpico se pintarán con dos manos de pintura látex para exteriores color blanco.

Las partes de hormigón se pintarán de color gris cemento.

Fecha emisión original	Fecha actualización	Fecha emisión anterior	Preparado por	Aprobación GTE
20/05/1997	27/11/2019	19/09/2017	SAB – ASO	VLC 



ERP AEREAS

ESPECIFICACIONES PARA EJECUCION DE PROYECTOS Y SU CONSTRUCCION

A las aberturas y demás elementos metálicos se le realizará un rasqueteado y posterior desengrasado con thinner de toda su superficie y se le aplicarán dos manos de convertidor de óxido de 40 μ c/u y dos manos de esmalte sintético de color a saber:

- Portones, puertas, ventilaciones, soportes, escaleras, estructura del tinglado de medición, skid y soportes: verde inglés de espesor mínimo de 40 μ c/u.
- Tapas de fosas: gris perla en el anverso y naranja en el reverso.

3.17. Carteles de seguridad y emblemas.

En el porton de entrada de las ERP se colocarán carteles con las leyendas “PROHIBIDA LA ENTRADA”, “PROHIBIDO FUMAR Y ENCENDER FUEGO” según plano tipo [1610-24 B](#) y [1610-24 C](#) respectivamente. En el mismo portón se colocará un cartel que recordará la obligación del uso de los elementos de protección personal para el ingreso a las instalaciones según plano tipo [1610-24 A](#) (obligación de usar casco, calzado de seguridad, protectores auditivos, guantes, protectores oculares y obligación de circular a paso de hombre). Asimismo se colocará otro cartel según [plano tipo 1610-16](#) con las características de la ERP, tel. de emergencia ((0341) 464-2100/461-8888/0800-777-5427) y el emblema de Litoral Gas según [plano tipo 1630-06](#).

4. Obra Mecánica

Se deberán utilizar caños sin costura según lo indicado [ET/LG/007/93](#), los cuales deberán ser Schedule 40 como mínimo. Las cañerías de diámetro 2” y menores deberán ser Schedule 80 con excepción de las cañerías de baja o media presión. Los accesorios S-600 serán de espesor extrapesado mientras que los S-150 y S-300 serán de espesor standard. El espesor de los caños utilizados deberá ser acorde al de los accesorios utilizados. Se seguirán los lineamientos especificados en las normas [NAG 100](#), con un factor de diseño $F=0,5$ o menor.

La velocidad del gas en las cañerías no superará los 20 m/s.

Todas las bridas serie 600 deberán ser con cuello para soldar.

Todas las válvulas esféricas utilizadas en la ERP, incluidas aquellas de emergencia, serán de paso total. Se permitirá el uso de válvulas de paso reducido solo si el espacio no permitiera la instalación de una paso total. Para esto último se contará con expresa autorización de EyP.

4.1. Configuración

En el siguiente cuadro se indica conforme al tipo de ERP, el Plano Tipo correspondiente, en el cual figuran los principales elementos que la componen en un esquema unifilar. Se deberán presentar los planos del proyecto constructivo de la estación según los lineamientos indicados en la [ET/LG/055/98](#) “Especificaciones de dibujo de planos y planchetas” para obtener la aprobación de la Gerencia de Estudios y Proyectos, previamente al inicio de los trabajos.

TIPO DE ERP	PLANO TIPO N°
60/25/2,5 – 60/15/2,5 – 60/10/2,5 bar	1610-03 A
60/25/1,5 – 60/15/1,5 – 60/10/1,5 bar	1610-03 A
25/1,5 – 15/1,5 – 10/1.5 bar (Interconectada)	1610-01 A

Fecha emisión original	Fecha actualización	Fecha emisión anterior	Preparado por	Aprobación GTE
20/05/1997	27/11/2019	19/09/2017	SAB – ASO	VLC



ERP AEREAS

ESPECIFICACIONES PARA EJECUCION DE PROYECTOS Y SU CONSTRUCCION

25/1,5 – 15/1,5 – 10/1,5 bar (No interconectada)

[1610-01 B](#)

60/1,5 bar (para casos especiales con aprobación de Litoral Gas)

[1610-03B](#)

4.2. Válvulas de entrada y salida

Las válvulas esféricas de entrada y salida deberán responder a lo indicado en la [Especificación Técnica ET LG/011/05](#) y [planos tipos 1620-04](#) (Cámara para válvula de bloqueo de red y gasoducto) ó [1620-06B](#) (Válvula de bloqueo de línea aérea), según corresponda.

4.3. Filtrado

Aguas arriba del sistema de calentamiento o de los ramales de regulación se instalará un sistema de filtrado del tipo separador de polvo y líquido o filtro seco según corresponda. Ambos elementos se deberán construir según la Especificación Técnica indicada en el *punto 6 (Especificaciones técnicas mínimas)*.

En el caso de una ERP con presión de entrada superior a 30 bar se deberá instalar un separador de polvo y líquido horizontal diseñado para filtrar el 100% del caudal de diseño de la ERP. Dicho separador contará con un by-pass en el cual se instalará un filtro seco diseñado para filtrar el 70% del caudal de diseño.

En estos casos, el sector Estudios y Proyectos podrá optar por la instalación de dos separadores de polvo y líquido horizontales, cada uno de ellos para el 50 % del caudal total de diseño de la ERP. En casos especiales Litoral Gas podrá disponer la instalación de un separador de polvo en lugar de uno de polvo y líquido.

En el caso de las ERP que no posean separador de polvo y líquido, cada ramal de regulación deberá contar con un filtro seco diseñado para filtrar el 100 % del caudal de diseño de la ERP.

La capacidad filtrante requerida se calculará considerando la presión mínima de suministro del gasoducto de alimentación.

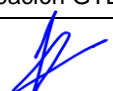
Cualquiera sea el tipo de recipiente que se utilice para el proceso de filtrado, deberán diseñarse los drenajes y venteos de los mismos de manera de que estas operaciones se realicen en condiciones y zonas seguras.

4.4. Regulación

Se instalarán como mínimo dos ramales de regulación comprendido entre válvulas esféricas de ¼ de vuelta. Los mismos serán paralelos y se encontrarán a la misma altura respecto de la platea. La separación entre ambos será de 1,00 m medidos desde los ejes de las cañerías y la altura será de 0,80 m. Tanto la acometida como la salida del puente de regulación se realizarán a 45° quedando los colectores enterrados.

Se deberá colocar una cupla con tapón roscado de diámetro ½” en el niple ubicado entre la válvula de bloqueo y la válvula reguladora.

Todos los elementos situados aguas abajo de las válvulas reguladoras de presión, que no estuvieran protegidas por válvulas de seguridad, deberán ser aptas para soportar la máxima presión de entrada de dicho regulador.

Fecha emisión original	Fecha actualización	Fecha emisión anterior	Preparado por	Aprobación GTE
20/05/1997	27/11/2019	19/09/2017	SAB – ASO	VLC 



ERP AEREAS

ESPECIFICACIONES PARA EJECUCION DE PROYECTOS Y SU CONSTRUCCION

Las señales serán de acero inoxidable y diámetro 3/8" con accesorios de 1/4" con tuerca y doble virola y se conectarán a una toma multiport ubicada aguas abajo de la regulación y en la parte interna del puente de regulación.

Se instalará una válvula de calibración que se conectará a la cañería de venteo mediante cañería de acero inoxidable diámetro 1/2" con accesorios de 1/2" con tuerca y doble virola.

En casos particulares, por razones técnico operativas Litoral Gas podrá variar la configuración indicada anteriormente.

Los venteos rematarán a los cuatro vientos a 45°, con clapeta de bronce. La altura mínima será de 2,50 m sobre el nivel de la platea para instalaciones sin cubierta o 0,50 m sobre el nivel de techo del recinto. El venteo de las válvulas de seguridad se realizará en áreas seguras. En caso de requerirse los caños de venteo poseerán soportes adecuados ubicados en la parte interna del puente de regulación. Se deberá prever un espacio suficiente entre cañerías de venteo de ambas ramas de regulación de manera de asegurar el paso de un operario. Cuando la longitud de la cañería de venteo al 100% supere los 2 metros (2m), se deberá realizar el cálculo hidráulico de la misma, para asegurar de que se produzca el venteo efectivo del 100% del caudal a regulador roto.

Las válvulas reguladoras deberán prever sistemas de atenuación de ruidos a fin de que el nivel sonoro máximo de las instalaciones no supere los 80 dB.

4.5. Sistema de calentamiento del gas

El sistema de calentamiento respetará lo indicado en el *punto 6 (Especificaciones técnicas mínimas)*.

En el caso de city gates o de tener saltos de presión que reduzcan la temperatura del gas en la regulación por debajo de 6°C, se deberá precalentar el gas, aguas arriba de las válvulas reguladoras. Para el precalentamiento del gas se utilizará un sistema de intercambiador de calor (agua/gas) y calentador de agua.


La longitud del tramo de cañería de gas de unión entre el intercambiador y la válvula reguladora, deberá ser la menor técnicamente posible.

El calentador de agua deberá poseer quemadores aptos para gas natural. La alimentación de gas se realizará desde una subestación que toma suministro desde aguas abajo de la odorización, ubicada en la parte exterior de la cabina sobre uno de los muros. El tren de regulación de la subestación constará de válvulas esféricas de entrada y salida, filtro, válvulas reguladoras de presión, válvula de alivio que ventee el caudal del regulador y manómetros. Se asegurará una distancia mínima de 3,00 m entre el venteo de la subestación de alimentación de gas a la caldera y el conducto de descarga de gases de combustión del calentador de agua. Los venteos serán a los 4 vientos y estarán sobrelevados por lo menos 0,50 m de las estructuras circundantes.

En el exterior de la cabina del calentador de agua, se colocará un tanque de reposición de agua/expansión, como se mencionó en el *punto 3.7 (Cabina para calentador de agua)*, que alimentará directamente a dicho calentador desde el ingreso de agua de retorno al mismo, construido en acero inoxidable y que poseerá una capacidad mínima de 40 litros ajustándose al tamaño del calentador de agua. La base del mencionado tanque se colocará a una altura de 0,50 m sobre la mayor cota de circulación del agua en la instalación. Además poseerá un visor exterior de nivel con protección mecánica como así también una tapa abisagrada con cierres rápidos.

La cañería de alimentación de agua al intercambiador y la cañería de gas entre el intercambiador y las válvulas reguladoras deberán encontrarse aisladas térmicamente mediante una capa de 50 mm de lana de vidrio protegida con una cubierta de aluminio de 0,5 mm de espesor.

La cañería de retorno de agua al calentador podrá encontrarse enterrada con una tapada de 0,50 m y protegida con revestimiento de polietileno extruido – sistema tricapa (según norma [NAG 108](#))

Fecha emisión original	Fecha actualización	Fecha emisión anterior	Preparado por	Aprobación GTE
20/05/1997	27/11/2019	19/09/2017	SAB – ASO	VLC 



ERP AEREAS

ESPECIFICACIONES PARA EJECUCION DE PROYECTOS Y SU CONSTRUCCION

Grupo G – Subgrupo G4), en todo el tramo enterrado, pudiendo utilizar en las uniones mantas termocontraíbles de acuerdo a [especificaciones técnicas LG/021/95](#) o pintura de poliuretano de acuerdo a [especificación técnica LG/98/047](#), o podrá encontrarse en trinchera, en cuyo caso deberá soportarse mediante ménsulas y cunas de apoyo aisladas eléctricamente de la cañería a través de medias cañas de PVC, según [plano tipo 1610-21](#).

El sistema de circulación de agua será por circulación natural (termosifón).

Se colocará sobre el tramo de envío de agua caliente al intercambiador y cercano a éste un termómetro industrial de vidrio recto o acodado fijo en contacto con el agua, con escala 0-120°C, graduación mínima 1°C, precisión +/- 1°C, caja para protección mecánica de 9" en aluminio anodizado y bulbo en acero inoxidable, con rosca de conexión a proceso de 1/2" NPT/BSP.

El calentador de agua deberá contar con doble sistema de seguridad de accionamiento mecánico / termomecánico, tanto para el control de temperatura como para el control de llama.

Deberá poseer además una cupla roscada 3/4" NPT, colocada de manera tal que se encuentre en contacto con el agua.

4.6. Medición

Las ERP contarán con puente de medición, el cual se dispondrá para medición fiscal o no fiscal, según lo determine Litoral Gas.

El puente de medición deberá ser construido según se indica en los planos tipos correspondientes a la configuración de la cámara, teniendo en cuenta que si es del tipo no fiscal, no es necesaria la instalación de la placa ciega y de la válvula de verificación de placa ciega en el by-pass y se instalará un carretel en lugar del medidor. Aguas arriba del medidor se dejará un tramo recto de cañería con una longitud mínima de 10 diámetros nominales con la salida del enderezador de vena ubicado a 5 diámetros nominales del medidor. Aguas abajo del medidor se proveerá un tramo de cañería mínimo de 5 diámetros nominales. El mismo contará con una cupla con tapón roscado de 1" a 2 diámetro nominales del medidor y 2 cuplas con tapón roscado (la primera de 1" y la segunda 3/4") aguas abajo de esta última con una separación de 100 mm para cañerías de diámetro menor a 4" y 150 mm para cañerías de diámetro mayores o iguales a 4". En la brida de entrada a la válvula de salida del ramal de medición se colocará una placa limitadora de caudal para proteger el medidor.


4.7. Odorización

En el caso que la ERP se alimente de un gasoducto no odorizado, se deberá instalar aguas abajo del puente de medición, un puente de odorización. El odorizador a utilizar será del tipo a inyección según se indica en el *punto 6 (Especificaciones técnicas mínimas)*.

La medición del caudal de gas a odorizar podrá realizarse a través de una placa orificio o un Annubar. El primero contará con brida porta placa y placa orificio, dos válvulas esféricas ubicadas una aguas arriba y otra aguas abajo de la brida porta placa y un by-pass (ver [plano tipo 1610-23 A](#)). El segundo estará montado a la cañería de conducción a través de una válvula esférica de paso total que permita su extracción bajo carga y dos válvulas esféricas roscadas, una aguas abajo y otra aguas arriba del Annubar (ver [plano tipo 1610-23 B](#)).

4.8. Protección anticorrosiva

4.8.1. Preparación de la superficie

Fecha emisión original	Fecha actualización	Fecha emisión anterior	Preparado por	Aprobación GTE
20/05/1997	27/11/2019	19/09/2017	SAB – ASO	VLC 



ERP AEREAS

ESPECIFICACIONES PARA EJECUCION DE PROYECTOS Y SU CONSTRUCCION

Limpieza por medio mecánico (arenado o granallado) a “metal casi blanco” según norma ISO 8501-1-88/Sa 2½. Desengrase conforme a lo establecido por el fabricante de la pintura.

4.8.2. Terminación y pintura.

Responderá a lo establecido en la [especificación técnica ET/LG/047/98](#). La codificación de colores se ejecutará según el siguiente detalle:

- cañerías y accesorios: amarillo mediano 0.56 ALBALUX o equivalente.
- cañerías de agua caliente: verde con franjas naranjas.
- separador de polvo: blanco brillante sin especificación.
- filtros: blanco brillante sin especificación.
- válvulas esféricas: amarillo mediano 0.56 ALBALUX o equivalente con el volante y/o palanca negra.
- lomos de bridas con junta dieléctrica: bermellón.
- intercambiador de calor: aluminio.
- venteo de gas: Amarillo con franjas naranjas según NAG 123.

4.8.3. Revestimiento

Toda cañería que se instale enterrada deberá poseer revestimiento de polietileno extruido según norma [NAG 108](#) grupo G subgrupo G4.

5. Protección Catódica y Puesta a Tierra (PC y PAT)

El esquema básico del sistema de PC y PAT se corresponde con el [plano tipo 1610-18](#). Los detalles de la instalación se indican en el [plano tipo 1610-19](#).

En las cañerías de entrada y salida se instalarán juntas monolíticas aéreas y serán ubicadas al emerger del suelo, entre las válvulas en cámara y la ERP.

Los tramos de cañerías de gas enterrados estarán eléctricamente vinculados al sistema de PC. Las conexiones para la PC deberán concurrir a una caja colectora de medición. Todos los cables se protegerán mecánicamente a través de un lecho de arena y una capa de ladrillos.

En toda transición aérea entre cañería de gas aérea y enterrada deberá instalarse una aislación eléctrica (junta dieléctrica, junta monolítica o cupla aislante según corresponda).

Las juntas dieléctricas que se colocan en forma aérea llevarán canuto y arandela. Se utilizará sellador para rellenar los intersticios.

Para la protección de las cañerías enterradas se instalará un ánodo de magnesio de 8 kg con mezcla despolarizante enterrado a una profundidad no inferior a 1,50 metros. En ningún caso el potencial en vacío de un ánodo nuevo podrá ser inferior a 1500 mV debiendo utilizar para la medición un electrodo de CuSO₄ (cobre / sulfato de cobre).

En cuanto al sistema de PC externo, se instalará un Mojón Colector con tapa candado. La sección a utilizar para los cables será de 10 mm² y se proveerá una conexión por cada entrada o salida de la ERP.

En caso de que la salida se conecte inmediatamente a una red de polietileno, se instalarán juntas dieléctricas aéreas en la salida en reemplazo de la junta monolítica, y el tramo enterrado se

Fecha emisión original	Fecha actualización	Fecha emisión anterior	Preparado por	Aprobación GTE
20/05/1997	27/11/2019	19/09/2017	SAB – ASO	VLC



ERP AEREAS

ESPECIFICACIONES PARA EJECUCION DE PROYECTOS Y SU CONSTRUCCION

protegerá mediante un punto de inyección de corriente (PIC) externo. Si la interconexión se efectúa con cañería de acero de longitud igual o mayor a 100 metros, en el extremo de la transición se instalará una CMP para monitoreo de potencial.

Para la puesta a tierra se utilizará la armadura de la platea como electrodo UFER. Se deberá asegurar la continuidad eléctrica de la malla tipo SIMA utilizada como armadura. La medición de resistencia de PAT deberá arrojar un valor inferior a 5 ohms de lo contrario se instalará una batería de ánodos de Zinc para llegar a dicho valor.

Las partes metálicas aéreas (tramo de cañería aérea, soportes, tanques, etc.) deben estar vinculadas eléctricamente al sistema de PAT. En dichos puntos de vinculación se instalarán planchuelas metálica.

Toda aislación eléctrica será equipotenciada mediante descargadores por sobretensión (DST). Los DST se instalarán según [plano tipo 1630-14](#) mediante planchuelas soldadas a la cañería. Se podrá omitir su instalación solamente en aquellas juntas dieléctricas en las cuales su recambio no afecte a la operación normal de la ERP.

Deberán identificarse los cables y el tablero de la caja colectora. Para los cables se utilizarán precintos numerados (del 1 al 10), y en el tablero se indicará la referencia utilizando marcador o pintura indeleble.

La unión de cables con cañería enterrada se realizará mediante soldadura cuproaluminotérmica utilizando cargas de no más de 15 gramos.

6. Especificaciones Técnicas Mínimas

Los elementos en conjunto y materiales accesorios que componen la ERP deberán contar con los correspondientes certificados de calidad del fabricante, quien deberá entregarlos junto con dichos elementos. Como mínimo se exigirán los certificados correspondientes a materia prima y elementos standard utilizados en su fabricación, certificados de prueba y ensayos realizados a los elementos terminados a efectos de garantizar su correcto funcionamiento y prestación. Los materiales deberán estar incluidos en el listado de materiales aceptados por Litoral Gas.

GUÍA DE REQUERIMIENTOS MÍNIMOS

ELEMENTO	NORMA DE APLICACIÓN A CUMPLIR
Válvulas esféricas	ET/LG/011/05 (extremos bridados) ET/LG/028/96 (extremos roscados – hasta Øn 2")
Bridas	ET/LG/018/95
Caños	ET/LG/007/93
Filtro seco	ET/LG/034/96
Cañería de conexionado	De acero inoxidable AISI 316 ó 314 de Ø 3/8" espesor de pared mínimo 0,89 mm.
Accesorios	Conectores con doble virola en acero AISI 316 ó 314.
Separador de polvo y líquido	ET/LG/035/96

Fecha emisión original	Fecha actualización	Fecha emisión anterior	Preparado por	Aprobación GTE
20/05/1997	27/11/2019	19/09/2017	SAB – ASO	VLC



ERP AEREAS

ESPECIFICACIONES PARA EJECUCION DE PROYECTOS Y SU CONSTRUCCION

GUÍA DE REQUERIMIENTOS MÍNIMOS

ELEMENTO	NORMA DE APLICACIÓN A CUMPLIR
Espárragos con tuercas	ET/LG/024/95
Elementos filtrantes	ET/LG/046/98
Accesorios de acero	ET/LG/017/95
Referido a las soldaduras	ET/LG/031/96 El oferente deberá presentar la Especificación de Procedimiento de soldadura y de Reparación de Soldadura y el correspondiente registro de calificación del mismo.
Intercambiador de calor	ET/LG/065/05
Calentador de agua	ET/LG/065/05
Odorizador	A inyección por bomba proporcional al caudal

7. Soldadura

7.1. Mapas y procedimientos de soldadura

Se presentará un Mapa de Soldaduras en donde se indicarán y detallarán todas las uniones soldadas presentes en la instalación y los números de Procedimientos de Soldadura que sean aplicables a cada una de las uniones mencionadas. Se adjuntará una copia de los Procedimientos de Soldadura citados y de sus respectivos Registros de Calificación.

Los Procedimientos de Soldadura estarán calificados en base a los requerimientos que fija el Código ASME IX – “Welding and Brazing Qualifications”.

Esta documentación se remitirá al Sector Calidad y Medio Ambiente (Gerencia de Estudios y Proyectos) para su revisión y aprobación. Las uniones soldadas incluidas en el Mapa de Soldadura tendrán una marcación única e irrepetible. Todas las uniones soldadas de la instalación deberán ser marcadas, a través de medios indelebles, con el número de costura (en base al mapa de soldaduras), la fecha de ejecución y el cuño del soldador actuante.

7.2. Procedimientos de reparación de soldadura

Junto con la documentación descrita en el *punto 7.1 (Mapas y procedimientos de soldadura)*, se presentará un procedimiento de reparación de soldaduras que describa la metodología completa a utilizar para la remoción y reparación de los defectos que puedan presentarse en las uniones soldadas, como así también los alcances de las reparaciones y los criterios de aceptación para este tipo de trabajos.

7.3. Calificación y actuación de soldadores

El soldador actuante en la obra estará calificado, acorde a los alcances del procedimiento de soldadura aplicable, a través de un Ente de Calificación (habilitado bajo los requerimientos de la Norma IRAM-IAS U500-138).

Fecha emisión original	Fecha actualización	Fecha emisión anterior	Preparado por	Aprobación GTE
20/05/1997	27/11/2019	19/09/2017	SAB – ASO	VLC



ERP AEREAS

ESPECIFICACIONES PARA EJECUCION DE PROYECTOS Y SU CONSTRUCCION

Los Soldadores calificados presentarán sus datos, antecedentes y calificaciones al mencionado Sector de Litoral Gas, a los efectos de ser incorporados en los registros correspondientes, quien le extenderá una credencial habilitante en donde figurará el alcance de la calificación obtenida por el soldador y los plazos de vigencia de la misma.

Al momento de ejecutar los trabajos de soldadura, el soldador deberá encontrarse dentro del período de vigencia de su habilitación.

El Contratista definirá una identificación única e irrepetible para cada soldador (Cuño del soldador), a los efectos de poder individualizar con dicha marca las uniones soldadas realizadas por cada uno de ellos. En caso que algún soldador abandone la obra, el cuño elegido para el mismo no podrá ser utilizado para otro soldador.

8. Ensayos No Destructivos de Uniones Soldadas

8.1. Procedimiento de ensayo no destructivo

Se presentará, junto con la documentación solicitada en el *punto 7 (Soldadura)*, la metodología a utilizar en la técnica de ensayos no destructivos aplicable en cada caso. Dicha metodología quedará establecida como Procedimiento de Radiografía / Gammagrafía aplicable en el caso de uniones a Tope y/o Procedimiento por Líquidos Penetrantes para el caso de uniones de filete normales o uniones del tipo socket (filete solapado). Dicha documentación será presentada en el Sector Calidad y Medio Ambiente (Gerencia de Estudios y Proyectos) para su revisión y aprobación. Los ensayos radiográficos/gammagráficos se realizarán luego de transcurrido un tiempo mínimo de 12 horas desde la finalización de la unión soldada.

8.2. Calificación del personal de ensayo no destructivo


El Personal que desarrolle los procedimientos, realice los ensayos no destructivos mencionados en el punto anterior y el informe final correspondiente a cada tipo de ensayo poseerá calificación y certificación vigente como Nivel II ó III bajo los requerimientos de la Norma IRAM-ISO 9712.

Junto con el procedimiento citado se presentarán copias de los certificados que avalen el nivel de calificación obtenido, el cual es extendido por los Organismos e Instituciones habilitados para tal fin, como así también de los permisos institucionales e individuales necesarios para manipulación y transporte de fuentes radioactivas emitidos por la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN).

8.3. Presentación de informes

Una vez realizados y evaluados los ensayos no destructivos, el Contratista presentará a la Inspección de Obras de Litoral Gas (Departamento Obras, SBD y GNC) los siguientes documentos:

- Las placas radiográficas identificadas, en base al mapa de soldaduras, con la numeración correspondiente a cada unión soldada. Dichas placas cumplirán con todos los requerimientos definidos en el Procedimiento de Radiografía / Gammagrafía utilizado (calidad, densidad, identificación, trazabilidad, presentación, etc.).
- El informe final del ensayo realizado, firmado y sellado por el profesional actuante de ensayos no destructivos (Nivel II ó III (IRAM-ISO 9712)).
- Mapa de Soldadura actualizado con los datos conformes a obra, informando las uniones soldadas a las que se les realizaron ensayos no destructivos (Radiografía / Gammagrafía y/o

Fecha emisión original	Fecha actualización	Fecha emisión anterior	Preparado por	Aprobación GTE
20/05/1997	27/11/2019	19/09/2017	SAB – ASO	VLC 



ERP AEREAS

ESPECIFICACIONES PARA EJECUCION DE PROYECTOS Y SU CONSTRUCCION

Líquidos Penetrantes), y cuya numeración coincidirá con la identificación contenida en las placas radiográficas y/o informes de ensayos.

9. Ensayos y pruebas.

Se describen a continuación los ensayos mínimos requeridos para el conjunto ERP.

9.1. Prueba hidráulica y neumática

Una vez finalizado el montaje de la instalación deberá ser probada para verificar su hermeticidad y resistencia. Los procedimientos a seguir deberán remitirse a las oficinas del Dpto. Obras, Subdistribuidoras y GNC, para su aprobación.

Una vez finalizadas las pruebas, el contratista deberá presentar a la inspección, las hojas de los registros continuos de las pruebas. Cada registro deberá contener por lo menos la siguiente información:

- Nombre del responsable, del operador o contratista responsable de la realización de la prueba y el nombre de cualquier compañía de ensayo contratada, en caso de existir.
- El medio de prueba usado.
- La presión de prueba.
- La duración de la prueba.
- Cartas de registro de presión u otro registro de lectura de presión.
- Variaciones de elevación, siempre que sean significativas para la prueba en particular.
- Pérdida y fallas registradas y su ubicación.

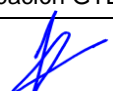
9.1.1. Cañería de alta presión ($P > 4$ bar).

En todos los casos se realizará una prueba hidráulica de la instalación a 1,5 veces el valor de la presión de diseño.

Se instalará una bomba de presión y se procederá a aumentar la presión en forma progresiva, la que se medirá y registrará, cada 10% de incremento. Se realizará una inspección ocular para controlar fugas en la etapa de llenado. Se continuará con esta fase hasta llegar al 40% de la presión de prueba máxima, dejando estabilizar el sistema durante un mínimo de 1 hora o el tiempo que sea necesario, el que dependerá de la cantidad de aire a disolver, suponiendo que no se presente ninguna fuga. Se continuará aumentando la presión hasta alcanzar 100% del valor de la presión de prueba. Una vez concluido el ensayo, y siendo éste satisfactorio, se bajará la presión lentamente siguiendo pasos del 20% del valor máximo.

Al efectuarse la prueba hidráulica se retirarán de la instalación todos aquellos elementos que pudieran ser dañados por el agua (reguladores, válvulas de seguridad, etc.) reemplazándolos por carretes o bridas ciegas. La presión máxima de prueba se mantendrá durante un tiempo mínimo de 4 horas para instalaciones prefabricadas en taller y 6 horas para instalaciones fabricadas en campo. Finalizadas la prueba hidráulica se procederá a purgar y limpiar cuidadosamente la instalación, restituyendo todos aquellos equipos que por motivo de la prueba se hubieran retirado.

9.1.2. Cañería de media presión ($P \leq 4$ bar).

Fecha emisión original	Fecha actualización	Fecha emisión anterior	Preparado por	Aprobación GTE
20/05/1997	27/11/2019	19/09/2017	SAB – ASO	VLC 



ERP AEREAS

ESPECIFICACIONES PARA EJECUCION DE PROYECTOS Y SU CONSTRUCCION

Se realizará una prueba neumática por medio de aire comprimido o Nitrógeno (en este caso se deberá prever un tren de regulación luego del tubo, tal que evite una sobrepresión en la instalación durante la prueba) a una presión de 6 bar, durante un mínimo de 2 horas y con detección mediante solución jabonosa de las posibles fugas. En ningún caso se permitirá el uso de oxígeno u otro gas inflamable para verificar la hermeticidad o localizar pérdidas.

9.1.3. Equipos.

Los equipos diseñados de acuerdo norma Asme VIII div.1, respetarán los requisitos de prueba establecidos por la misma. El resto será probado de acuerdo a lo indicado en el *punto 9.1.1 (Cañería de alta presión)*.

9.1.4. Prueba final de hermeticidad.

Se hará una prueba de hermeticidad final con aire o nitrógeno a la presión de trabajo de la instalación, verificando tal hermeticidad pasando una solución jabonosa en todas las uniones y juntas mientras el sistema se encuentra bajo presión. La presión deberá mantenerse estable todo el tiempo que dure la prueba de hermeticidad.

9.1.5. Cañerías de agua del sistema de calentamiento de gas.

Se realizará, tanto en la cañería de envío de agua caliente al intercambiador antes de ser revestida, como en la de retorno antes de realizar su tapada, una prueba neumática de resistencia y hermeticidad a una presión igual a 4 bar. Dicha prueba se realizará en toda su longitud y entre extremos de bridas de conexión al calentador de agua e intercambiador, durante un mínimo de 2 horas de manera que se puedan evidenciar fugas.

9.2. Calibración

Se efectuará de acuerdo a lo solicitado con dos o una rama de calibración a la presión de interacción de las mismas y según se especifique en el plano de proyecto.

9.3. Envío de corriente

Terminado el montaje in situ se deberá realizar el envío de corriente respectivo para asegurar la correcta aislación de la estación.

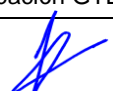
9.4. Ensayos no destructivos

Se realizarán en las uniones soldadas alguno de los siguientes ensayos, según se requiera, a saber:

- Radiografiado
- Tintas penetrantes

Para cañerías de alta presión se deberán radiografiar el 100% de las soldaduras a tope y tintas penetrantes en el 100% de las uniones a filete.

No se realizarán ensayos no destructivos en uniones de cañerías que operen en media o baja presión.

Fecha emisión original	Fecha actualización	Fecha emisión anterior	Preparado por	Aprobación GTE
20/05/1997	27/11/2019	19/09/2017	SAB – ASO	VLC 



ERP AEREAS

ESPECIFICACIONES PARA EJECUCION DE PROYECTOS Y SU CONSTRUCCION

10. Nivel Sonoro

Las estaciones deberán poseer dispositivos supresores de ruido a fin de que la intensidad sonora máxima producida no supere lo especificado en la norma [NAG-148](#) Sección 2.10.

Entre los dispositivos supresores de ruido pero no limitados por estos, se podrá exigir la instalación de barreras físicas sobre las aberturas de la obra civil, aberturas de acceso adecuadas con cierre de doble contacto, válvulas reguladoras de presión provistas con sistemas de atenuación de ruido, cañerías de conducción con mayor espesor o una configuración tal que evite los cambios de dirección bruscos sobre la superficie.

11. Documentación, Planos de Proyecto y Conforme a Obra

Los planos de proyecto y conforme a obra se realizarán de acuerdo a lo indicado en la [especificación técnica LG/055/98](#) y especificación particulares de cada elemento.

La firma contratista deberá presentar los planos de la ingeniería constructiva, incluyendo lista de materiales, planilla de cálculo del piping y planilla de cálculo de válvulas reguladoras, de alivio y filtros. Los planos deberán ser realizados en escala y tendrán que estar acotados todos los elementos. Litoral Gas podrá requerir toda otra documentación que considere necesaria para el buen entendimiento de la instalación.

La iniciación de los trabajos en taller deberá ser comunicado por escrito a las oficinas de la Gerencia de Estudios y Proyectos y al Dpto. Obras, SBD y GNC. No se considerará inspeccionado ningún trabajo realizado que no cuente con planos de proyecto aprobados y efectuados previamente a la comunicación de iniciación de trabajos.

Una vez aprobado el proyecto constructivo se deberá entregar el archivo "DWG" del mismo dibujado en AutoCad, en soporte digital.

Una vez finalizados los trabajos se deberán presentar los planos conforme a obra.

En caso de renovación o modificación de una ERP existente, se presentarán dos tipos de planos:

- Plano conforme a obra de lo ejecutado. Se identificarán con:
 - trazo continuo grueso: partes nuevas aéreas.
 - trazo discontinuo grueso: partes nuevas enterradas.
 - trazo continuo fino: partes aéreas existentes.
 - trazo fino discontinuo: partes enterradas existentes.
- Plano conforme a obra de la estación reguladora completa (Obra Mecánica y Obra Civil) con la configuración final luego de la modificación. Se identificarán con:
 - trazo continuo: partes aéreas.
 - trazo discontinuo: partes enterradas.

Este plano incluirá, además, planillas de cálculo del piping, reguladores y filtros y los seteos de las válvulas reguladoras.

Fecha emisión original	Fecha actualización	Fecha emisión anterior	Preparado por	Aprobación GTE
20/05/1997	27/11/2019	19/09/2017	SAB – ASO	VLC 