

ANEXO N°2

1. Ubicación de By-Pass

Durante la reposición de la matriz, el by-pass implementado deberá ubicarse de la siguiente forma.

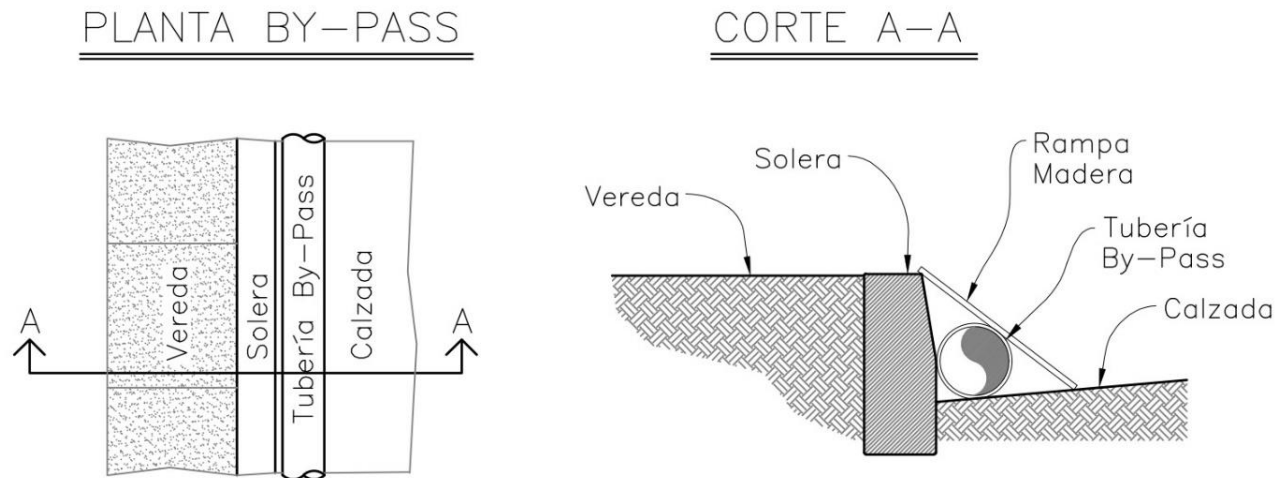


Figura 1

2. Especificaciones Señalética

La señalética será conformada por palomas publicitarias con gráfica en ambos sentidos, cuyas medidas se indican en el siguiente diagrama:

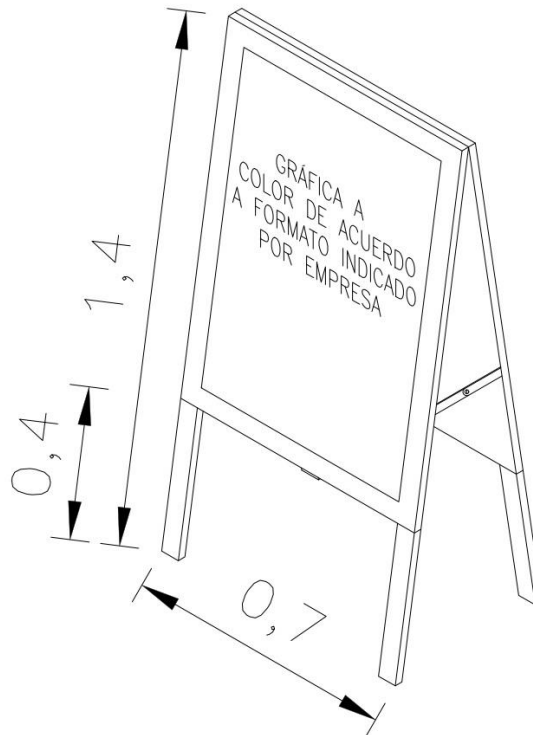
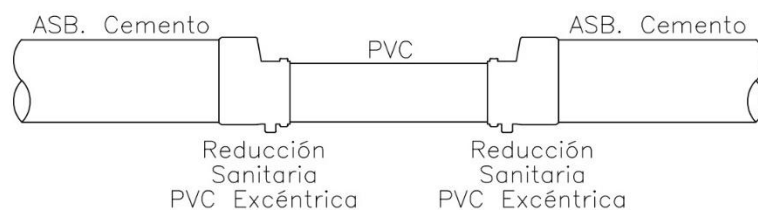


Figura 2

3. Reparación de Uniones Domiciliarias

La reparación de uniones domiciliarias deberá ser ejecutada mediante la implementación de reducciones sanitarias de PVC (tipo excéntricas) en caso de tener tuberías existentes de asbesto cemento. Por otro lado, se utilizarán coplas de reparación de PVC para unir reparaciones de tuberías existentes de PVC. Se puede ver el ensamble en las siguientes figuras:

REPARACIONES EN UNIONES DOMICILIARIAS DE ASBESTO CEMENTO



Ø	Descripción	B(mm)	C(mm.)	Peso(g)
40	Reducción excéntrica 50x40 mm.	80	50	24
50	Reducción excéntrica 75x50 mm.	99	75	40
50	Reducción excéntrica 110x50 mm.	109	110	83
75	Reducción excéntrica 110x75 mm.	110	110	85
110	Reducción excéntrica 160x110 mm.	130	160	213

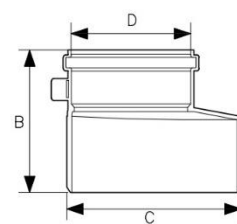
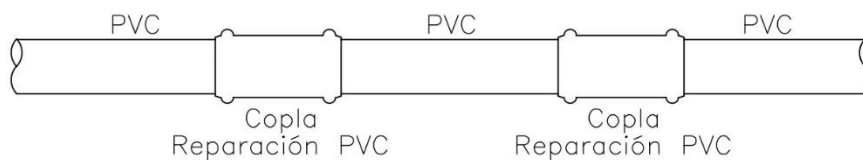


Figura 3

REPARACIONES EN UNIONES DOMICILIARIAS DE PVC



Ø	Descripción	Z máx.(mm)	Peso(Kg)
75	Copla Reparación C/Goma	80	0,4
90	Copla Reparación C/Goma	99	0,7
110	Copla Reparación C/Goma	109	1,1
125	Copla Reparación C/Goma	110	1,4
140	Copla Reparación C/Goma	130	2,0

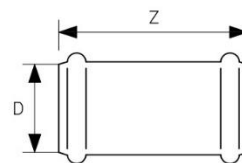


Figura 4

4. Prueba de Resistencia a la Tracción

El objetivo de esta prueba de laboratorio es determinar las propiedades mecánicas de tuberías de polietileno sometidas a carga axial de tracción, a partir del diagrama nominal esfuerzo – deformación. Específicamente el esfuerzo a la fluencia y la elongación máxima.

Existen tres tipos de pruebas de resistencia a la tracción, las cuales serán clasificadas según el espesor de la probeta extraída. Cada tipo de prueba está asociada a un sistema de mediciones y procedimientos que se encuentran especificados en la norma ISO TC138 SC.5

5. Soldadura de tubería y fitting de HDPE

5.1. Procedimiento de Soldadura por termofusión

Requisitos y condiciones mínimas:

- Preparar la máquina realizando las distintas conexiones entre ésta y los periféricos, control numérico, máquina base, plato calefactor, refrentador, y generador de energía eléctrica.
- Si es necesario, proteger sector de soldadura con una carpa.
- Insertar tubos a soldar en la máquina base.
- Fijar los tubos a soldar de manera que queden lo mejor enfrentados posible.
- Aplicar el refrentador para que las dos caras queden parejas.
- Controlar el paralelismo de los tubos enfrentando las dos partes a soldar.
- Al refrentar los tubos no debe haber más de 10% de desajuste con relación al espesor de las paredes.
- Limpiar con alcohol y toalla de papel desechable las partes a soldar.
- Verificar que el material establecido en el ciclo de soldaduras automática corresponda al que se está usando.
- Durante el ciclo de soldadura es importante que el soldador este pendiente del funcionamiento del generador si este presenta fallas como variaciones notorias en sus R.P.M., o se produzcan explosiones, rápidamente debe cancelar el ciclo y apagar el equipo, hacer revisar el generador por un técnico autorizado.

5.2. Procedimiento de Soldadura por Electrofusión

Requisitos y condiciones mínimas:

El Contratista deberá presentar el procedimiento de soldadura de las tuberías mediante electro-fusión, el cual deberá regirse a lo menos por lo estipulado en el instructivo entregado por el fabricante del equipo de soldadura.

- Disponer de todos los materiales y herramientas adecuadas para efectuar dicha soldadura, verificando que los fittings a utilizar sean los correspondientes en cuanto a diámetro y características del HDPE; que estén con su resistencia en buenas condiciones, que no estén dañados y que se encuentren libres de materias grasas.
- Se debe verificar que la tubería de HDPE no tenga daño en toda la superficie, si lo tuviera, el daño no debiera ser mayor al indicado por el fabricante y/o no superar el 10% del espesor. No se debe realizar una electro-fusión sobre una tubería de HDPE dañada.
- El espacio disponible en la excavación debe ser para poder maniobrar todas las herramientas y máquinas de alineación.
- El lugar donde se realice la fusión debe estar libre de polvo en suspensión, de tierra suelta a la orilla de la excavación, libre de gases de diésel que dificulten la unión de los materiales.
- El corte para instalar el fitting debe ser perpendicular y con una separación entre caras de no más del 10% del diámetro de la tubería. Un corte puede quedar en "V", siempre que la diferencia no exceda el 5% del diámetro de la tubería.
- Antes de raspar la tubería se achura la superficie a raspar. El achurado debe ser con un lápiz indeleble que se divise con facilidad para verificar que el raspado se hace en toda la superficie. El raspado de la tubería, tiene una doble finalidad: retirar la capa de material oxidado y degradado por la radiación UV; y, eliminar las imperfecciones que pueda presentar la superficie de la tubería.
- Previo a la fusión, se realiza la limpieza de la tubería y el accesorio a fusionar. Una adecuada limpieza es fundamental, ya que pretende retirar las impurezas, polvo, grasa, y elementos extraños que se depositan en la superficie a fusionar. Para este efecto se utilizará alcohol metílico o izo propílico y toalla desechable, sin dibujos y sin pelusas, para lograr una eficiente limpieza.
- Para ejecutar el proceso de soldadura es necesario que el operador ingrese correctamente todos los datos en la máquina, luego se conectan los terminales al fitting y se comienza la fusión. Es de suma importancia respetar los tiempos de fusión y de enfriamiento.
- Luego de terminado el proceso de fusión se debe realizar una revisión visual de la fusión evaluando los siguientes parámetros: alineación; salida de los testigos del fitting; ausencia de derrame de material fuera del fitting. Es importante que durante el proceso de fusión no se observe humo visible en la soldadura.
- Si hay fallas en los equipos o suministro eléctrico que interrumpan una soldadura, no se podrá retomar la soldadura.

6. Inspección y Control

6.1. Inspección de Soldadura de Termofusión

Los equipos de soldadura mediante placa calefactora, denominados comúnmente soldadoras por termofusión, serán inspeccionados y probados periódicamente de acuerdo al uso, conforme lo señale el manual de mantención y control entregado por el fabricante, y según lo solicite la ITO.

El Contratista deberá suministrar a la ITO a lo menos dos (2) copias del manual de mantención y control de los equipos, uno de los cuales deberá estar en idioma español otro en el idioma de origen del equipo. Si la traducción al español no fue entregada directamente por el fabricante, el Contratista deberá verificar posibles diferencias entre el manual original y la versión traducida.

Los aspectos a considerar, siguiendo las indicaciones del manual proporcionado por el fabricante, son:

- Precisión en la alineación del sistema de mordazas.
- Sistema de autocontrol para la máquina (Software de chequeo) Limpieza de las caras del plato calefactor (Inspección visual).
- Limpieza y filo de las cuchillas del plato refrentador (Inspección visual) Uniformidad y control de la temperatura en las caras del plato calefactor.
- Control del sistema de presión de arrastre.

Las maquinarias deberán certificarse de acuerdo a verificación de parámetros esenciales a la soldadura como son: temperatura, presión y tiempo. Lo cual será verificado al hacer uniones con los parámetros indicados por el fabricante, las uniones realizadas deberán ser analizadas por un laboratorio competente aprobado por la ITO.

El control de las soldaduras se realizará mediante Protocolos de Soldadura. Los protocolos a utilizar, serán propuestos por el Contratista y aprobados por la ITO, y deberán considerar los requerimientos de información necesaria para este tipo de labores.

En caso de detectarse una falla en la soldadura se deberá cortar la unión defectuosa, teniendo el cuidado de soldar las nuevas caras que no hayan sido alteradas por la fusión anterior. En ningún caso, esta distancia puede ser inferior a dos (2) diámetros de la tubería por ambos lados de la soldadura. La soldadura defectuosa será entregada a la ITO, quién ordenará su disposición final.

Las soldaduras de termofusión realizadas en obra, se inspeccionarán visualmente y se solicitará el registro de las soldaduras de la máquina soldadora, los cuales deberán ser entregados a la ITO en forma periódica.

La ITO podrá solicitar los ensayos mecánicos que estime conveniente, a fusiones realizadas, las cuales deberán ser retiradas de la línea y serán de cargo del contratista.

6.2. Inspección de Soldadura de Electro-fusión

Los equipos de soldadura por electro-fusión serán inspeccionados y probados periódicamente de acuerdo al uso, conforme lo señale el manual de mantención y control entregado por el fabricante, y según lo solicite la ITO.

El Contratista deberá suministrar a la ITO a lo menos dos (2) copias del manual de mantención y control de los equipos, uno de los cuales deberá estar en idioma español y otro en el idioma de origen del equipo. Si la traducción al español no fue entregada directamente por el fabricante, el Contratista deberá verificar posibles diferencias entre el manual original y la versión traducida.

Las máquinas se certificarán de acuerdo a verificación de parámetros esenciales a la soldadura como temperatura, voltaje y corriente. Lo cual será verificado al hacer uniones con los parámetros indicados por el fabricante, las uniones realizadas deberán ser analizadas deberán ser analizadas por un laboratorio competente aprobado por la ITO.

Las máquinas se inspeccionarán considerando los aspectos siguientes:

- Sistema de autocontrol automático (Software de chequeo).
- Estado de los cables de conexión.
- Estado del lector de código de barras.

El control de las soldaduras se realizará mediante Protocolos de Soldadura. Los protocolos a utilizar en cada caso serán propuestos por el Contratista y aprobados por la ITO, y deberán considerar los requerimientos de información necesaria para este tipo de labores.

Las soldaduras de electrofusión realizadas en obra, se inspeccionarán visualmente y se solicitará el registro de las soldaduras de la máquina soldadora, los cuales deberán ser entregados a la ITO en forma periódica.

La ITO podrán solicitar los ensayos mecánicos que estime conveniente, a fusiones realizadas, las cuales serán de cargo del contratista.

En ningún caso, se permitirá ejecutar una "reparación" o una soldadura con aporte de material. Ni tampoco repetir un proceso de electrofusión.