

	YACIMIENTOS PETROLIFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA NACIONAL DE REDES DE GAS Y DUCTOS UNIDAD DE CONSTRUCCIONES	
	GUIA PARA LA ELABORACION DE PLANOS DE CONSTRUCCION "AS BUILT" PARA REDES DE GAS	Hoja: 1 de 16

1. PRESENTACION.

En el marco de la Política de Gobierno, relacionada con la ampliación del uso y consumo masivo de gas natural en el mercado interno, Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos tiene la responsabilidad de instalar Gas Natural Domiciliario en el territorio nacional.

La construcción de redes de gas a nivel nacional ha ido incrementándose considerablemente en estos últimos años, por lo que institucionalmente, la Gerencia Nacional de Redes de Gas y Ductos debe incorporar los avances y adelantos tecnológicos en el campo del manejo de la información geoespacial, así como de la forma de administración de la información geográfica y alfanumérica de todos los elementos y componentes de la construcción de redes de gas.

En este sentido se ha trabajado la presente guía para la elaboración de planos As Built, así como la administración de la información y estructura de la Base de Datos Geoespacial de redes de gas.

2. INTRODUCCIÓN.

La guía está orientada a la captura y relevamiento de datos de redes de gas y accesorios plasmados en planos As Built, con parámetros cartográficos definidos; esta información deberá ser dibujada sobre mapas base (predios) u ortofotos, en el caso de áreas urbanas utilizando software CAD o GIS.

3. OBJETIVO DE LA GUIA.

La presente guía constituye el marco para la presentación de los planos "As Built", de la construcción de redes de gas domiciliario, la misma debe ser cumplida por los Distritos de Redes de Gas y por la empresa contratista en su totalidad.

ELABORADO POR:	APROBADO POR JEFE INMEDIATO SUPERIOR:
FIRMA CARGO Y SELLO	FIRMA CARGO Y SELLO

4. CONSIDERACIONES BASICAS PARA LA ELABORACION DE PLANOS AS BUILT.

Los planos As Built deberán ser elaborados por personal calificado entendido en la materia con experiencia en la elaboración de los planos indicados.

4.1. UNIDAD DE MEDIDA.

Para la elaboración de los planos deberá utilizarse las siguientes unidades:

Longitud:	en metros (m.) 0/00
Superficie:	en hectáreas (ha.) 0/0000
Ángulos horizontales y verticales	en grados sexagesimales (ggmmss)
Azimut	en grados sexagesimales (ggmmss)

4.2. SISTEMA DE REFERENCIA.

Datum global:	WGS-84 (World Geodetic Systems of 1984)
Semi eje mayor (a):	6378137.0
Semi eje menor (b):	6356752.3142451793
Achatamiento (f):	1/298.257223563
Coordenadas Geodésicas Longitud/Latitud:	En grados sexagesimales (ggmmss,sssss)
Altura elipsoidal:	En metros 0/000.
Datum vertical:	Arica.
Altura sobre el nivel del mar:	En metros 0/000.

4.3. PROYECCION CARTOGRAFICA.

La información representada en los planos As Built, deberá estar representada en una proyección cartográfica correcta para su representación, por lo cual esta información geoespacial deberá estar georeferenciada adecuadamente, enlazando a una red de referencia geodésica nacional.

A continuación se detalla los parámetros de la proyección Universal Transversa de Mercator que se debe utilizar para la elaboración de los planos As Built en nuestro país.

ELABORADO POR:	APROBADO POR JEFE INMEDIATO SUPERIOR:
FIRMA CARGO Y SELLO	FIRMA CARGO Y SELLO

Cuadro 1. Parámetros de la Proyección Universal Transversa de Mercátor (U.T.M.)

Datum:	WGS-84 World Geodetic Systems 1984.
Unidad lineal:	Metros 0/000.
Semi eje mayor (a):	6378137.0
Achatamiento (f):	1/298.257223563
Zonas de proyección UTM (Bolivia):	Zonas 19, 20 y 21 hemisferio Sur
Meridiano Central por zona:	Zona 19 (72° W – 66° W) 69° 00' 00.00000" Oeste Zona 20 (66° W – 60° W) 63° 00' 00.00000" Oeste Zona 21 (60° W – 54° W) 57° 00' 00.00000" Oeste
Falso Norte:	10,000,000 metros.
Falso Este:	500,000 metros en el meridiano central.
Factor de Escala en el Meridiano Central:	0.9996
Coordenadas Este, Norte en UTM:	En metros 0/000.
Altura sobre el nivel del mar:	En metros 0/000.
Altura elipsoidal:	En metros 0/000.

En caso de realizarse transformaciones de la Proyección PSAD-56 a WGS-84, deberá emplearse el método de transformación Molodensky, debiendo tenerse en cuenta los parámetros de la proyección PSAD-56 (promedio para Sud América y/o parámetros para Bolivia) que se utilizan especialmente en el Software SIG ya que difieren en algunos parámetros.

También indicar el uso correcto de la zona de traslapo para la representación correcta de planos As Built, que contempla +/- 30' en Longitud al Oeste o al Este, para las zonas de proyección UTM, esto para representar planos As Built que estén entre dos zonas UTM.

4.4. MAPA BASE.

El mapa base es la representación gráfica de un espacio geográfico constituido por la información geoespacial vectorial en sistema WGS-84, compuesto por los siguientes elementos cartográficos principales y secundarios por su importancia en la construcción de redes de gas.

ELABORADO POR:	APROBADO POR JEFE INMEDIATO SUPERIOR:
FIRMA CARGO Y SELLO	FIRMA CARGO Y SELLO

	YACIMIENTOS PETROLIFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA NACIONAL DE REDES DE GAS Y DUCTOS UNIDAD DE CONSTRUCCIONES	 Hoja:
	GUIA PARA LA ELABORACION DE PLANOS DE CONSTRUCCION "AS BUILT" PARA REDES DE GAS	4 de 16

Elementos cartográficos principales:

- Predios y manzanos.
- Límites político administrativos (Municipio, Distritos Municipales, OTBs, Zonas y otros)
- Otros elementos cartográficos cuya ubicación son de importancia en la construcción de redes de gas (Aceras, calzadas, rasante municipal, línea de eje, cámaras de desagüe, pozos sépticos, arboles, etc.).

Elementos cartográficos secundarios:

- Caminos con derechos de vías de acuerdo a clasificación (DDV).
- Ferrovías con derecho de vía.
- Márgenes de ríos/lagunas/lagos, con franjas de seguridad de acuerdo a su clasificación.
- Ductos del sector hidrocarburos con ancho de servidumbre de paso de acuerdo a su diámetro
- Servicios básicos (agua potable, alcantarillado, acueductos, electricidad, comunicación y otros servicios) con ancho de servidumbre de paso.
- Sitios considerados de Patrimonio Cultural (sitios históricos, arqueológicos, paleontológicos, etnográficos).
- Límites de radio urbano, entre otros.

5. ELABORACIÓN DE PLANOS "AS BUILT".

La Empresa Contratista entregará un plano general y otro donde se detalle en planta y perfil la construcción de la red, en los que se debe reflejar la ubicación precisa mediante la georeferencia y proyección cartográfica correcta, de la tubería (caso del plano general), diferenciada por diámetros (ver Tabla 1), el mismo que contará con todos los accesorios empleados en cada uno de los tramos, con sus respectivas distancias por tramos entre accesorios soldados y líneas de eje de cada tramo.

Tabla 1. Descripción de tuberías

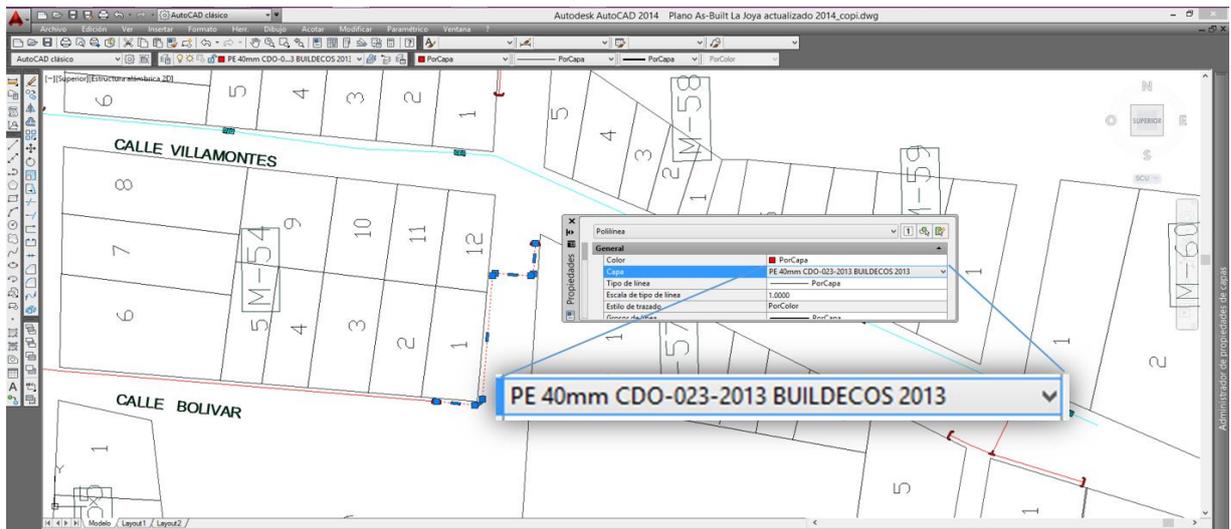
<i>Red</i>	<i>Descripción/ Dibujo</i>	<i>DN</i>	<i>Unidad de medida</i>	<i>Codificación en Sistema</i>	<i>Color</i>	<i>R</i>	<i>G</i>	<i>B</i>	<i>Número del Color CAD</i>
	Tubería de Acero	2; 3; 4; 6; 8;10	PULGADAS; PULG.; PLG; "	ANC DN 4"	Azul	0	0	255	170
	Tubería de polietileno	125	mm	PE 125	Naranja	255	127	0	30
	Tubería de polietileno	110	mm	PE 110	Negro	128	128	128	8

ELABORADO POR:	APROBADO POR JEFE INMEDIATO SUPERIOR:
FIRMA CARGO Y SELLO	FIRMA CARGO Y SELLO

	Tubería de polietileno	90	mm	PE 90	Celeste	0	255	255	130
	Tubería de polietileno	63	mm	PE 63	Rosado	255	0	210	210
	Tubería de polietileno	40	mm	PE 40	Rojo	255	0	0	10
	Tubería de polietileno	32	mm	PE 32	Café	153	95	76	25
	Tubería de polietileno	20	mm	PE 20	Verde oscuro	0	76	0	98

Para la construcción de redes la información que debe contener el layer será con la siguiente descripción: tipo de tubería, dimensión, CDO, empresa constructora y año de construcción, tal como se detalla en el gráfico 1:

Gráfico 1. Información que debe contener el layer en redes

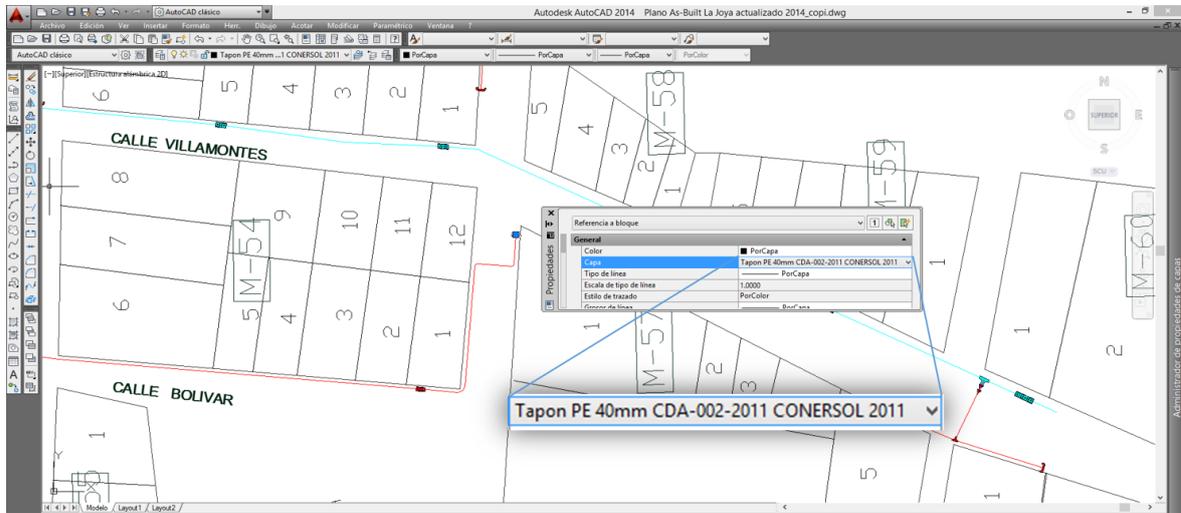


Capa: "PE 40mm CDO-023-2013 BUILDECOS 2013"

Para los accesorios la información que debe contener en el layer será: tipo de accesorio, material, dimensión, CDO, empresa constructora y año de construcción como se detalla en el gráfico 2.

ELABORADO POR:	APROBADO POR JEFE INMEDIATO SUPERIOR:
FIRMA CARGO Y SELLO	FIRMA CARGO Y SELLO

Grafico 2. Información que debe contener el layer de accesorios utilizados en red secundaria



Capa: "Tapón PE 40mm CDA-002-2011 CONERSOL 2011"

Tratándose de la construcción de redes de gas en el área urbana, se le entregara a la empresa contratista un plano general base en formato CAD o SHP, a través de la Unidad de Construcciones de cada Distrital (encargado de cartografía) donde se realizara el dibujo del plano de los proyectos de construcción y extensión de redes de gas. Este plano general referencial no deberá ser modificado (escala, proyección, desplazado o rotado) bajo ningún concepto, solo cuando se identifique distorsiones en cuanto a manzanos o predios se realizara modificaciones a este, en coordinación con los encargados de Cartografía de la GNRGD.

En caso de no contar con información de plano general base se recurrirá a información de otras fuentes como ser: orto fotos, imágenes de alta resolución y otros, para la generación del mapa base, la cual debe validarse por el encargado de cartografía de la GNRGD para su uso posterior.

Así mismo se le proporcionara un archivo en formato CAD o plantilla MXD layer, con los diferentes accesorios que se utilizan para la construcción de redes (anexo D).

ELABORADO POR:	APROBADO POR JEFE INMEDIATO SUPERIOR:
FIRMA CARGO Y SELLO	FIRMA CARGO Y SELLO

6. METODOLOGÍA.

6.1. Red Secundaria

Para la elaboración de los planos "AS BUILT", en red secundaria, se utilizara el software Auto CAD o SIG, cuando la construcción se la efectuó en áreas urbanas se representara en un plano general (ver gráfico 3).

Gráfico 3. Plano general.



ELABORADO POR:	APROBADO POR JEFE INMEDIATO SUPERIOR:
FIRMA CARGO Y SELLO	FIRMA CARGO Y SELLO

Y planos por tramos (considerando cada tramo por cada frente de manzano, pasaje, callejón o donde sea necesario) los mismos que seguirán una secuencia lógica de numeración 1, 2,...n. Correlativos al interior de los manzanos en sentido horario, de la misma forma se deberá seguir una lógica de numeración de norte a sud y de oeste a este por proyecto o sector de emplazamiento de la red (Ver gráfico 4).

Gráfico 4. Secuencia de numeración de tramos.



En su elaboración se incluirá las características propias de un plano de construcción, como ser:

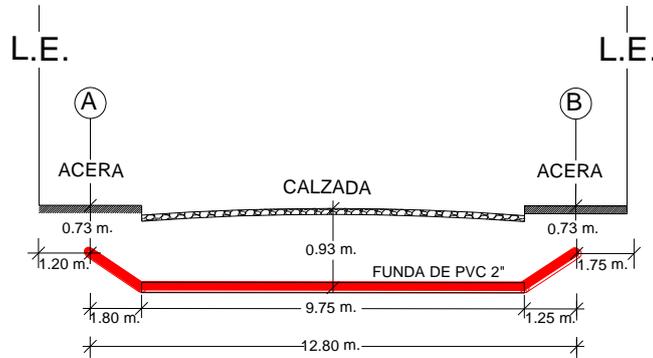
- Longitud del tramo construido.
- Diámetros de tubería.
- Acotación de todos los accesorios, respecto a la Línea de Eje (L.E.) y en el caso del accesorio tapón acotación además respecto a la otra L.E. final.
- Profundidad del tendido de red por tramo y cruces.
- Localización y distancias de tuberías existentes en acera y/o calzada.
- Distancia entre líneas de eje.

ELABORADO POR:	APROBADO POR JEFE INMEDIATO SUPERIOR:
FIRMA CARGO Y SELLO	FIRMA CARGO Y SELLO

Grafico 6. Sección de cruce de calzada.

DETALLE DEL CRUCE TRAMO A - B

Cruce de Asfalto



6.2. Red Primaria.

Para la elaboración de los planos "AS BUILT", en red primaria se utilizara el software CAD o SIG, considerando el siguiente contenido:

Plano topográfico de la red Primaria:

- Topografía del tramo del emplazamiento de la red primaria georeferenciado para lo cual debe estar enlazado a una red geodésica nacional mínimamente de clase "C", con un intervalo entre curvas intermedias de 1 m. de desnivel, esto para la identificación de accidentes u otros elementos en el terreno.
- Ubicación de puntos de referencia utilizados para el replanteo topográfico.
- Derecho de vía (DDV) de caminos o líneas férreas.
- Identificación, localización y distancias a: tuberías existentes, caminos con derechos de vías, ferrovías con derecho de vía, líneas de servicios básicos (acueductos, electricidad, comunicación y otros servicios) y otros.
- Ubicación de cruces especiales (ríos, quebradas, adosamientos, y otros) con sus respectivos planos de detalle.
- Ubicación del lastrados con sus respectivas dimensiones e identificando la progresiva o "Kp" del inicio y el final del mismo.

Plano de red construida o As Built general:

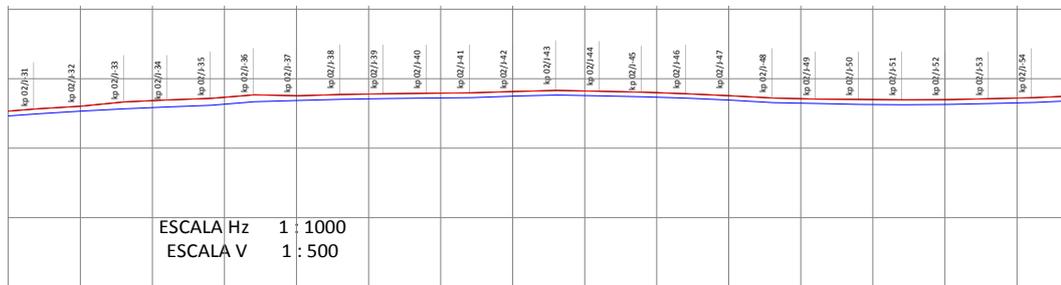
- Trazo del emplazamiento de la red primaria considerando las progresivas o Kp.
- Longitud del tramo construido.

ELABORADO POR:	APROBADO POR JEFE INMEDIATO SUPERIOR:
FIRMA CARGO Y SELLO	FIRMA CARGO Y SELLO

- Diámetros de tubería.
- Ubicación de señalizaciones.
- Clasificación de suelos encontrados.
- Ubicación de cámaras de válvulas.
- Ubicación del sistema de protección catódica (Rectificadores, lecho anódico, ánodos de sacrificio y test point).

Planta y perfil:

- Ubicación de señalizaciones, con sus respectivas descripciones.
- Welding Map, señalando la ubicación y georeferencia, de todas las juntas e interconexiones realizadas.
- Ubicación de cruces especiales (ríos, quebradas, adosamientos, y otros).
- En el perfil se debe tener información de elevación en metros de: altura corte (profundidad del tendido de red), cota rasante, cota terreno y progresiva.



ALT. CORTE	COTA RASANTE	COTA TERRENO	KILOMETRAJE
2-374.08	353.05	351.85	1.40
2-398.15	354.30	352.30	2.00
2-398.21	354.85	352.85	2.00
2-410.27	355.34	353.34	2.00
2-422.34	356.34	354.34	2.00
2-434.39	356.00	354.60	1.40
2-446.45	356.46	355.05	1.40
2-458.52	356.67	355.27	1.40
2-470.58	356.80	355.40	1.40
2-482.64	356.92	355.52	1.40
2-494.70	357.29	355.99	1.30
2-506.20	357.62	356.32	1.30
2-518.25	357.36	356.06	1.30
2-530.31	357.09	355.79	1.30
2-542.38	356.66	355.36	1.30
2-554.43	356.11	354.81	1.30
2-566.48	355.41	354.11	1.30
2-578.54	355.14	353.84	1.30
2-590.60	355.00	353.60	1.40
2-602.66	354.80	353.50	1.40
2-614.71	354.99	353.59	1.40
2-626.77	355.24	353.84	1.40
2-638.82	355.53	354.13	1.40

Plano de detalles constructivos:

- Ubicación de cámaras de válvulas y sus respectivos planos de detalle constructivo.
- Ubicación de cruces especiales (ríos, quebradas, adosamientos, y otros) son sus respectivos planos de detalle constructivo.

Además en áreas urbanas:

- Localización y distancias de tuberías existentes en acera y/o calzada.
- Distancia entre líneas de eje.
- Ancho de acera dependiendo de la geometría del manzano y la rasante municipal considerando medidas en dos lugares como mínimo.

ELABORADO POR:	APROBADO POR JEFE INMEDIATO SUPERIOR:
FIRMA CARGO Y SELLO	FIRMA CARGO Y SELLO

- Distancia de la red a la rasante municipal (mínimamente en tres lugares), pudiendo incrementarse dependiendo de lo que se presenta en el lugar como ser cámaras de desagüe, pozos sépticos, arboles, etc. (ver gráfico 3)
- Cualquier referencia que sea necesaria para la ubicación precisa de la tubería.
- Cruces de calle, se deberá incluir un plano en corte, el mismo que indicara la profundidad de la tubería en acera y calzada, distancia de la tubería en el cruce, ancho de acera y distancias a las rasantes. Indicando el tipo de cruce pavimento rígido, flexible, empedrado, tierra, etc. (ver gráfico 6).

La escala vertical, en el perfil longitudinal se exagerara en cinco veces la escala horizontal para identificar los desniveles con mayor detalle.

Los planos As Built por tramos, como el/los plano(s) general(es) contarán con el carimbo respectivo el cual será entregado por el responsable de cartografía de cada distrito (Ver Anexos A).

7. ESTRUCTURA DE LA INFORMACION CONTENIDA EN LAS COBERTURAS.

Los planos As Built, contemplaran las siguientes coberturas o capas de información (no siendo estas capas las únicas, según necesidad):

Tabla 2. Coberturas o capas de información.

COBERTURA O CAPA DE INFORMACION	REFERENCIA	TIPO DE GEOMETRIA	OBSERVACION
Red de Gas			
Plantilla YPFB			Entregado por el responsable de cartografía
Tubería XX PLG.	Tubería de 4 PLG.	Línea continua(red construida)	Según Tabla 1.
		Línea segmentada(red existente o red de otro tramo)	Según Tabla 1.
Tubería XX mm.	Tubería de 90 mm	Línea continua(red construida)	Según Tabla 1.
		Línea segmentada(red existente o red de otro tramo)	Según Tabla 1.
Tee PE XX mm.	Tee PE 63 mm	Block de Líneas	Ver gráfico 4 y anexo D
Cupla PE XX mm.	Cupla PE 63 mm	Block de Líneas	Ver gráfico 4 y anexo D
Válvula PE XX mm.	Válvula PE 63 mm	Block de Líneas	Ver gráfico 1, adjuntar Ficha Técnica (anexo 1)
Montura PE de XX a YY mm.	Montura 40 a 20 mm	Block de Líneas	Ver gráfico 4 y anexo D
Reducción PE de XX a YY mm.	Reducción 40 a 20 mm	Block de Líneas	Ver gráfico 4 y anexo D

ELABORADO POR:	APROBADO POR JEFE INMEDIATO SUPERIOR:
FIRMA CARGO Y SELLO	FIRMA CARGO Y SELLO

 La fuerza que transforma Bolivia	YACIMIENTOS PETROLIFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA NACIONAL DE REDES DE GAS Y DUCTOS UNIDAD DE CONSTRUCCIONES	 Hoja: 13 de 16
	GUIA PARA LA ELABORACION DE PLANOS DE CONSTRUCCION "AS BUILT" PARA REDES DE GAS	

Tapón PE XX mm.	Tapón PE 40 mm	Block de Líneas	Ver gráfico 4 y anexo D
Codo PE XX mm.	Codo PE 40 mm	Block de Líneas	Ver gráfico 4 y anexo D
Transición Acero a PE de XX a YY		Block de Líneas	Ver gráfico 4 y anexo D
Cofre		Block de Líneas	Ver gráfico 4 y anexo D

MAPA BASE		
Acera	Línea	
Línea de Eje	Línea	
Predios	Polígono	
Manzanos	Polígono	
Limites político administrativos	Polígono	
Vías de comunicación	Línea	
DDV	Línea	Buffer de derechos de vías de acuerdo a clasificación (DDV).
Servicios básicos	Línea	Acueductos, electricidad, comunicación y otros servicios
Nombres de calles	Alfanumérico	
Detalle del cruce A-B	Alfanumérico	

ACOTACIÓN			
Cotas	Precisión: 0/00 m.	Alfanumérico	El acotado no debe sobreponerse una a otra para su entendimiento, además claramente identificables (ver gráfico 2)
Identificación de accesorios u otros elementos	Precisión: 0/00 m.	Alfanumérico	El acotado se realizara metodología (ver gráfico 2)

INFORMACION COMPLEMENTARIA	
CDO del proceso	Alfanumérico
Convenio	Alfanumérico
Proyecto	Alfanumérico
Año de construcción	Alfanumérico
Empresa constructora	Alfanumérico

8. CONSIDERACIONES PARA LA REPRESENTACION DE PLANOS AS BUILT.

Se indica tomar las siguientes consideraciones:

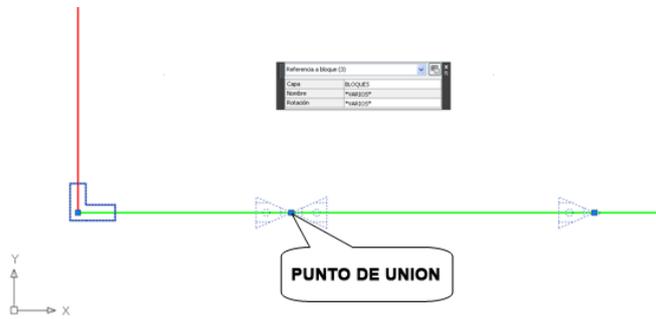
a. Puntos de unión de accesorios

ELABORADO POR:	APROBADO POR JEFE INMEDIATO SUPERIOR:
FIRMA CARGO Y SELLO	FIRMA CARGO Y SELLO

Cada accesorio deberá ser ubicado en el punto de unión (gráfico 7), el mismo debe coincidir exactamente sobre:

- la unión de dos líneas (redes),
- quiebres de líneas,
- cambios de diámetro,
- y sobre las redes en sus diferentes diámetros.

Grafico 7. Ubicación de accesorios.



b. Impresión

La Empresa Contratista, entregara los planos As Built, impresos a una escala mínima de acuerdo al siguiente detalle:

RED	ESCALA MÍNIMA	FORMATO DE IMPRESIÓN	EQUIVALENCIA
Secundaria:	1 : 1000	A1(594x841mm), A0(841x1189mm)	1 mm. papel = 1 m. en terreno
Primaria:	1 : 1000	A0(841x1189mm)	1 mm. papel = 1 m. en terreno

En el caso de los Croquis por tramo en red secundaria se optara por la escala según el tamaño de hoja (tamaño carta u oficio), de acuerdo a la longitud del tramo a representar.

En caso de ser el proyecto de un mayor tamaño se procederá a generar una nueva lámina manteniendo la escala mínima de impresión.

ELABORADO POR:	APROBADO POR JEFE INMEDIATO SUPERIOR:
FIRMA CARGO Y SELLO	FIRMA CARGO Y SELLO

	YACIMIENTOS PETROLIFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA NACIONAL DE REDES DE GAS Y DUCTOS UNIDAD DE CONSTRUCCIONES	
	GUIA PARA LA ELABORACION DE PLANOS DE CONSTRUCCION "AS BUILT" PARA REDES DE GAS	Hoja: 15 de 16

Todas las láminas presentadas referentes al proyecto deberán ser impresas a colores de manera obligatoria para proceder a las revisiones respectivas, adjuntando con el formato digital de las mismas tomando en cuenta la tabla 1.

c. Otras recomendaciones

En lo que respecta a los grosores de línea, estos deberán cumplir la siguiente jerarquía:

- i. Línea de la tubería será el de mayor grosor,
- ii. Seguido de la línea de predios,
- iii. Aceras,
- iv. Y para finalizar las líneas de acotación serán más delgadas que cualquier otra.

9. PRESENTACIÓN DE PLANOS "AS BUILT".

Se entregará los planos "As Built" impresos a colores y digital al Supervisor de obra para su evaluación, validación y posterior aprobación, para luego ser remitida una copia al encargado de cartografía de cada Distrital impreso a colores y digital para verificar si se trabajó con la información entregada al inicio de obra.

10. PLAZO DE ELABORACIÓN.

La Empresa Contratista, deberá llevar actualizado, durante el transcurso de la Obra, la confección de los planos As Built conforme a la obra ejecutada, con los detalles constructivos y la ubicación de las cañerías, los que serán entregados una vez finalizados los trabajos al Contratante, los que aprobados por el fiscal o supervisor serán imprescindibles para la recepción provisional de la Obra. Los planos finales conforme a obra serán realizados en las escalas que fijen los pliegos de licitación.

ELABORADO POR:	APROBADO POR JEFE INMEDIATO SUPERIOR:
FIRMA CARGO Y SELLO	FIRMA CARGO Y SELLO

 La fuerza que transforma Bolivia	YACIMIENTOS PETROLIFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA NACIONAL DE REDES DE GAS Y DUCTOS UNIDAD DE CONSTRUCCIONES	
	GUIA PARA LA ELABORACION DE PLANOS DE CONSTRUCCION "AS BUILT" PARA REDES DE GAS	Hoja: 16 de 16

ANEXOS

ADJUNTAR.

- A. PLANO MODELO DE AS BUILT general
- B. PLANO MODELO DE AS BUILT por tramos
- C. FT DE VALVULAS
- D. SIMBOLOGIA A UTILIZAR

ELABORADO POR:	APROBADO POR JEFE INMEDIATO SUPERIOR:
FIRMA CARGO Y SELLO	FIRMA CARGO Y SELLO