

REPÚBLICA DE HONDURAS
ENTE REGULADOR DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y
SANEAMIENTO (ERSAPS)



Procedimientos y buenas prácticas en
Catastro de Redes de agua potable y Redes de alcantarillado

Tegucigalpa, Honduras, Noviembre de 2007

1. INTRODUCCIÓN	1
2. IMPORTANCIA DEL CATASTRO TÉCNICO	2
3. ESQUEMA Y PROCEDIMIENTO GENERAL	5
3.1 Plano General	7
3.2 Planos Zonales	13
3.3 Planos Esquineros o de Cruce	14
4. PROCEDIMIENTO ESPECÍFICO PARA CATASTRO DE REDES	18
4.1 Determinación de los Puntos de Referencia	18
4.1.1 Alineamiento con Inmuebles	18
4.1.2 Alineamiento con Borde de la Acera	20
4.1.3 Alineamiento con postes de alumbrado público	23
4.2 Definición de Cruces	25
4.2.1 Casos especiales de cruces	26
4.3 Codificación de los Cruces	28
4.4 Levantamiento y trabajo de Campo	29
4.5 Trabajo de gabinete	38
4.5.1 Numeración de puntos fijos	38
4.5.2 Numeración de accesorios	40
4.5.3 Elaboración de los planos esquineros de agua	41
4.5.4 Elaboración de los planos esquineros de alcantarillado	43
4.6 Base de datos de Información Catastral	45
5. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL Y FUNCIONAL	46
5.1 Unidad de Catastro y Archivo	47
5.2 Unidad de Topografía y Servicios de Campo	47
5.3 Interacción con otras áreas funcionales técnicas	48
5.4 Interacción con otras áreas funcionales administrativo-comerciales	51
6. PROCEDIMIENTOS	52
6.1 CATASTRO DE OBRAS CONTRATADAS Y EJECUTADAS POR TERCEROS	53
6.2 CATASTRO DE OBRAS EJECUTADAS POR EL PROPIO PRESTADOR	56
6.3 ACTUALIZACIÓN Y COMPLEMENTACIÓN DE CATASTRO	59
6.4 CATASTRO DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE	67
6.5 CODIFICACIÓN DE CRUCES	78
6.6 BANCO DE CATASTRO DE LA RED DE AGUA POTABLE	80
6.7 BANCO DE CATASTRO DE LA RED DE ALCANTARILLADO	86

1. INTRODUCCIÓN

El grupo objetivo del presente Manual son los Prestadores Pequeños y Medianos que brindan servicios de agua potable y alcantarillado en Honduras, entendidos como aquellos que prestan servicios en ciudades con menos de 100.000 conexiones.

Los procesos, procedimientos y buenas prácticas han sido adecuados a partir de visitas técnicas y recopilación de información de varios Prestadores mayores del país (como el SANAA-Tegucigalpa y San Pedro Sula), además de procedimientos y buenas prácticas recopilados en otros prestadores como el de Puerto Cortés, Catacama, Choloma y otros.

Por otra parte, los manuales de catastro técnico son numerosos y diversos en los países de América Latina, por lo cual, éstos han servido como referencia básica, si bien se han incluido experiencias propias del consultor y se han armonizado terminologías y simbologías que usualmente son utilizadas en Honduras.

El Catastro Técnico, que se deriva del latín “capitastrum” implica registro, y debe estar apoyado en una base cartográfica que posibilite la ubicación de las redes e instalaciones de forma rápida, sencilla y precisa.

Es deseable que tanto el área comercial como el área técnica/operacional utilicen la misma base cartográfica, a partir de la cual elaboren el Catastro Técnico (Sistema Operacional) y el Catastro de Clientes (Sistema Comercial).

El siguiente diagrama presenta la base conceptual para la ejecución del Catastro Técnico.

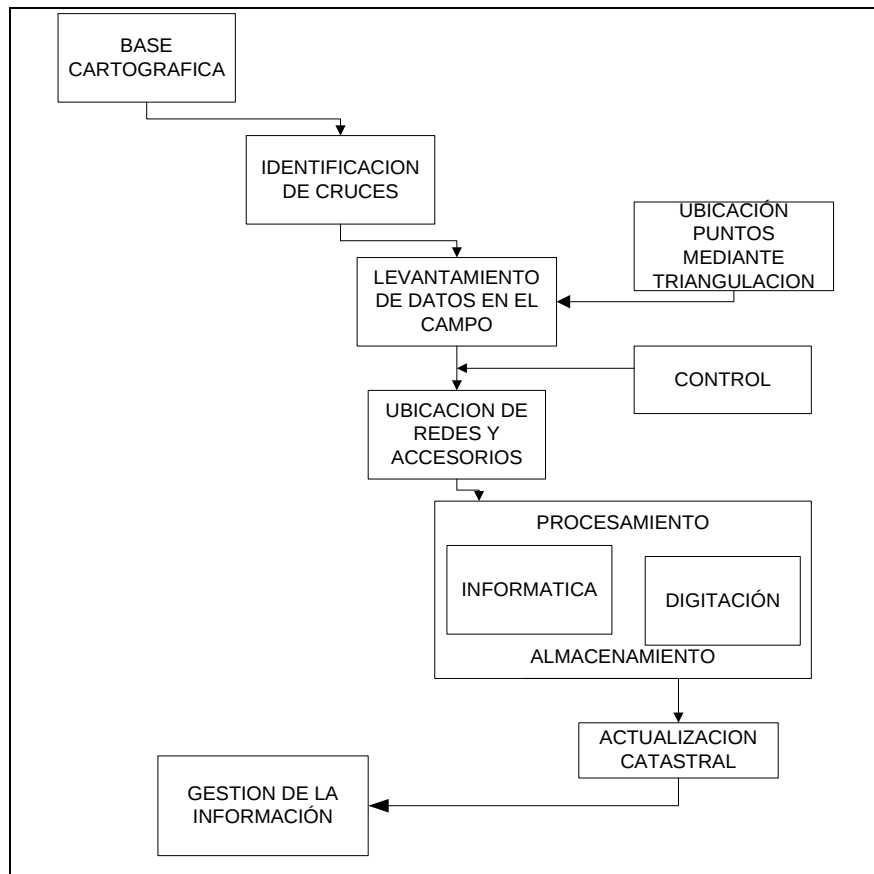


Figura 1 - Flujograma de Actividades del Catastro Técnico

2. IMPORTANCIA DEL CATASTRO TÉCNICO

El catastro técnico de redes constituye uno de los requisitos fundamentales para realizar una eficiente operación y mantenimiento de las redes tanto de agua potable como de alcantarillado Sanitario. En esencia, el catastro técnico:

- a) Permite determinar la ubicación exacta y referenciada de cada uno de los elementos de los sistemas que abastecen y evacúan el agua en una ciudad
- b) Hace posible contar con una radiografía integral y actualizada de su estado
- c) Brinda las pautas para cualquier actividad de operación
- d) Posibilita el proceso de diagnóstico de las pérdidas físicas en la distribución de Agua Potable y contaminación en el alcantarillado sanitario, debido a fugas en las juntas, o roturas en el cuerpo de las tuberías, o por el mal estado de las válvulas

Un catastro de redes es un sistema de registro y archivo de **Planos** y de **Fichas técnicas** que contiene información estandarizada, relacionada con todos los detalles técnicos de ubicación y especificaciones técnicas de los elementos de la red instalados.

El catastro es importante para:

- conocer todo lo referente a los detalles técnicos y operacionales de la totalidad de los elementos que intervienen en cada uno de los sistemas mencionados
- efectuar maniobras de operación y regulación del sistema con seguridad y exactitud basándolas en el conocimiento preciso del lugar de ubicación y de las condiciones técnicas de operación de sus principales accesorios.
- ejercer un mejor control sobre la operación de los respectivos sistemas apoyar la tarea de detección y localización de fugas y aportar información para su reparación oportuna.
- mantener actualizada y disponible la información sobre ampliaciones y sustituciones de componentes de las redes.

También es útil como instrumento para el:

- análisis, evaluación, formulación y desarrollo de programas de control de pérdidas con miras al fortalecimiento de la gestión técnica y empresarial de el Prestador
- apoyo a la elaboración de planes de desarrollo, planes de ordenamiento territorial y para la formulación y evaluación de proyectos de inversión, y entrada de datos reales de estructura y funcionamiento para simulaciones hidráulicas de la red de AP, con un software apropiado, con el fin de determinar la capacidad de los sistemas y la factibilidad técnica de atender la demanda del servicio en las áreas de cobertura de el Prestador; estos escenarios virtuales también facilitan la anticipación y solución de problemas operativos no contemplados en el diseño original de la red y que con el transcurrir del tiempo se vienen presentando.

En la figura siguiente se esquematiza los componentes de un catastro de redes de Agua Potable y redes de alcantarillado sanitario. En este caso, si bien es posible el catastro de obras de cabeza (pozos, plantas potabilizadoras, estaciones de bombeo), el objetivo del presente manual es describir una metodología y procedimientos para el catastro de las redes tanto de agua potable como de alcantarillado sanitario que permiten definir políticas de operación y programas de mantenimiento.

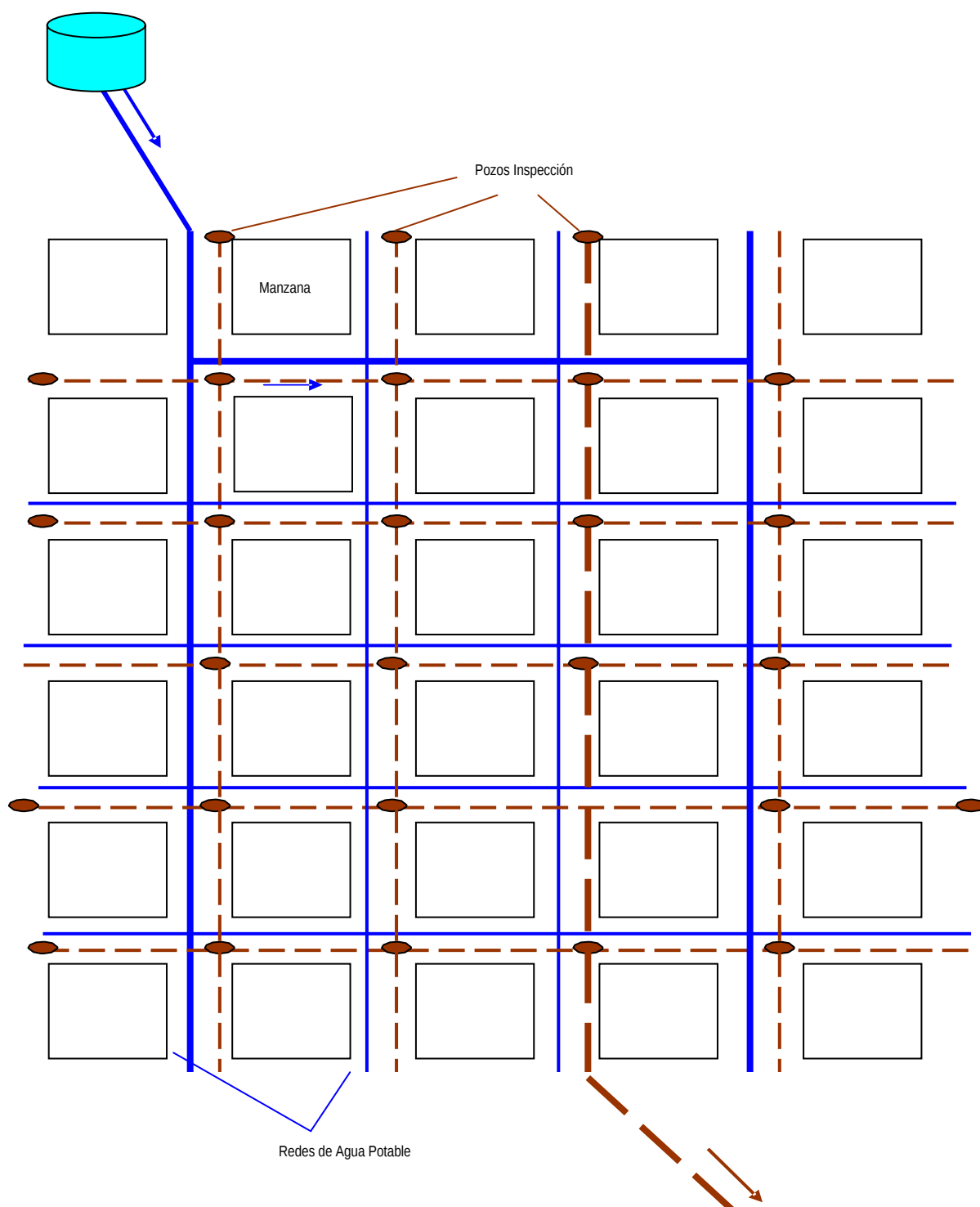


Figura 2. Esquema de los componentes del catastro técnico

Este catastro está relacionado con el catastro de clientes, que registra los códigos de los micromedidores instalados y por tanto es complementario al catastro técnico. Se recomienda que ambos utilicen la misma división en zonas, a fin de manejar en ambas áreas información integrada mutuamente compatible, con el fin de que se cuente con una administración adecuada de los sistemas. Existen varias experiencias en Prestadores de

América Latina que han logrado conjuncionar ambos catastros ya que, si bien el catastro de usuarios obedece a sectores, ciclos rutas, es posible que las zonas de operación puedan subdividirse para mantener una mismo criterio en ambas áreas.

Sin profundizar en su conveniencia, sólo como ejemplo baste que la información de un eventual corte o reducción de agua en una zona operacional permite definir acciones en materia comercial (ajustar la factura por perjuicios ocasionados), del mismo modo que la macro y micromedición en las zonas son información útil para ambas áreas ya que permiten conocer mejor el comportamiento de consumos, así como poder estimar las pérdidas físicas en la red de distribución que son importantes para el área operacional, así como estimar las pérdidas no físicas que son importantes para el área comercial.

3. ESQUEMA Y PROCEDIMIENTO GENERAL

El catastro de redes está compuesto por:

- a) Plano General base
- b) Planos Zonales que se derivan del Plano General
- c) Planos de esquineros (cruces)
- d) Fichas Técnicas de Accesorios
- e) Fichas Técnicas de Tuberías

En el caso de catastro técnico de alcantarillado, se requiere tanto el plano general base como los zonales, y se dibujan en planos de detalle la información de los colectores y los pozos de inspección.

Para mantener un catastro técnico actualizado, es recomendable que cuando se lleven a cabo la construcción de obras, inmediatamente se lleve a cabo la elaboración de los planos *as built* con el detalle de las tuberías y los accesorios. Por su parte, si se trata de “reconstruir” la infraestructura sanitaria, se puede siempre recurrir a planos existentes, complementarlo con datos proporcionados por el trabajador más antiguo, y en general a toda información que permita reconstruir hasta cierto grado la infraestructura sanitaria, a partir de la cual se deben llevar a cabo las acciones descritas en el presente manual.

En forma esquemática, la elaboración del catastro sigue el procedimiento que se señala en la figura 3, que representa el esquema general de catastro de redes.

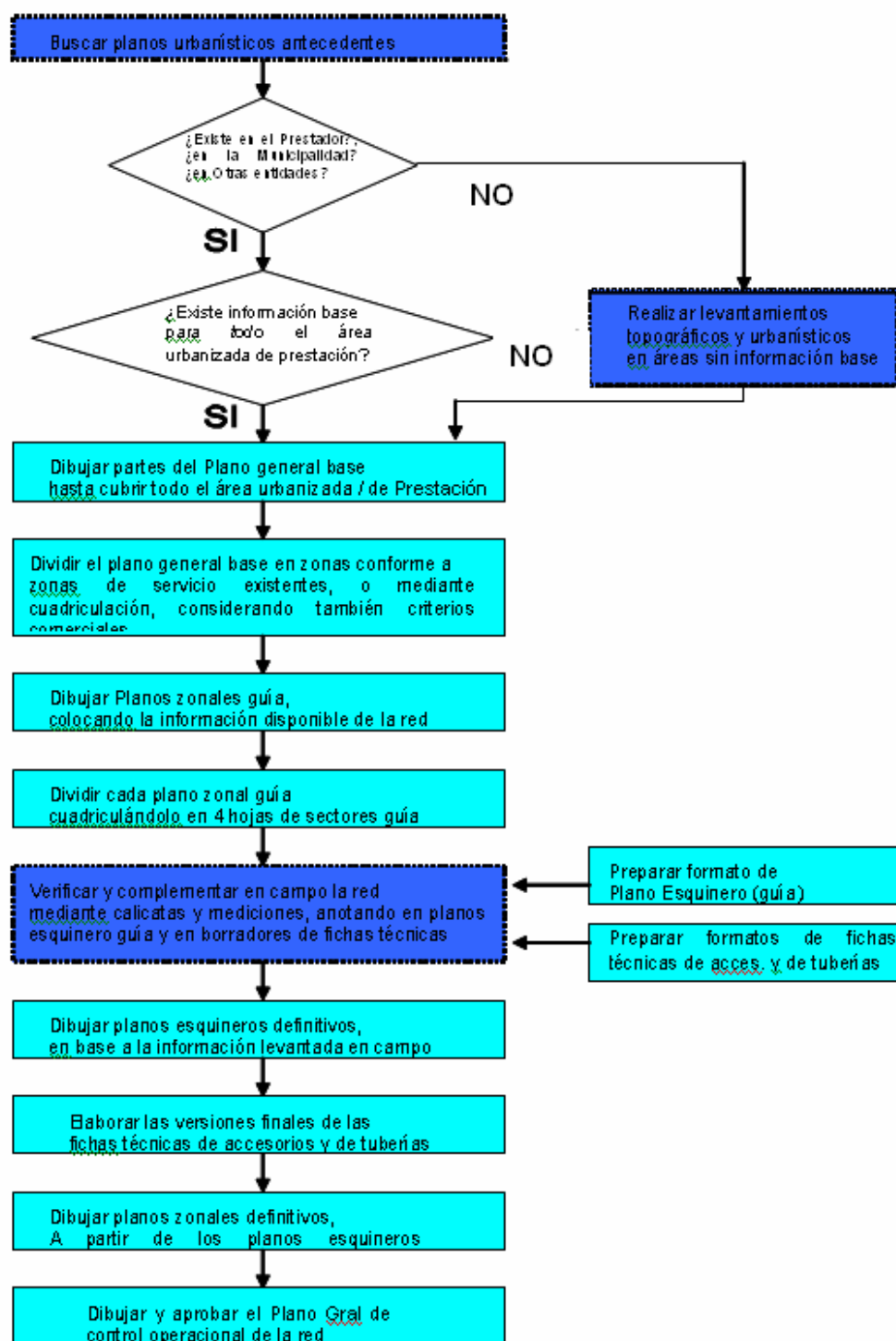


Figura3. Flujograma para llevar a cabo el catastro de redes

La relación entre el Plano General, los Planos Zonales y los Planos Esquineros, así como las fichas técnicas, se reflejan en la figura siguiente¹.

¹ Basado en el Manual de Catastro de redes, SAS, Bolivia, 2001.

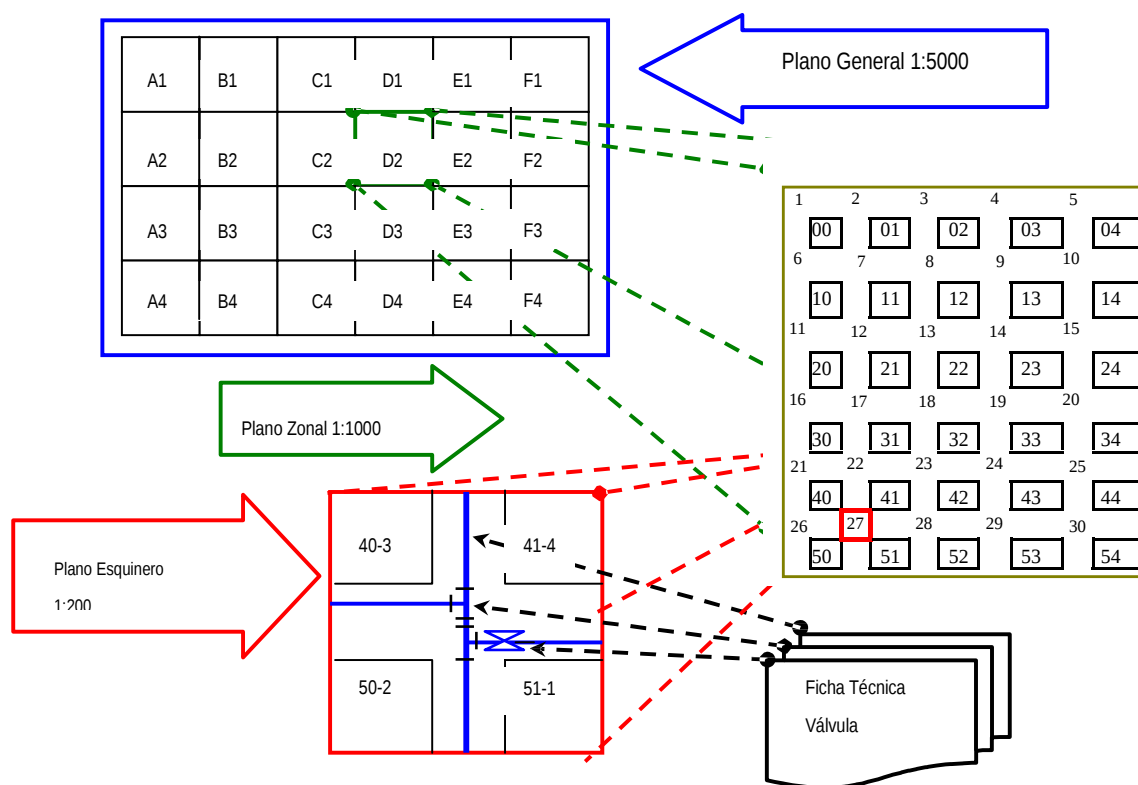


Figura 4. Esquema de interrelación entre plano general, zonal y esquinero

3.1 Plano General

Para un sistema que refleje la ubicación de las redes de distribución de agua potable y alcantarillado, es esencial que se inicie de un plano que refleje la geografía urbana de forma actualizada, siendo conveniente que ese plano esté vinculado a un proceso permanente de actualización. Esta base cartográfica puede ser obtenida a partir de:

- Recolección de planos, fotografías aéreas, satelitales y otros, que pueden estar en dependencias de la Municipalidad, o de empresas de energía eléctrica, u organizaciones no gubernamentales, o entidades especializadas en información cartográfica como los institutos geográficos nacionales.
- Realización de levantamiento aerofotogramétrico, en especial para ciudades con población superior a 50,000 habitantes,
- Realización de levantamiento topográfico con estación total, para ciudades con población comprendida entre 2,500 y 50,000 habitantes.

El plano general base debe contener la configuración geográfica del área de servicio actual como mínimo, o del área de prestación otorgada según contrato de prestación suscrito entre el Titular y el Prestador.

Este Plano general se constituye en el instrumento básico para el desarrollo del catastro de redes. Este plano permite disponer de una visión global del área urbana, destacando aspectos

urbanos como calles, manzanos, parques, zonas de mercado, áreas residenciales, áreas comerciales y otros.

Para conseguir la base cartográfica para el plano general base, se deben desarrollar las siguientes actividades:

1. Investigar si el Prestador o alguna dependencia del municipio (área de desarrollo urbano) posee un plano actualizado del área municipal; la escala deseable es un plano **1: 5.000** (1 cm = 50 m) que contenga el área urbana actual del municipio, preferiblemente en hojas de tamaño A1. En caso de que la ciudad sea grande y no quepa en una sola hoja A1 (594 x 840 mm), se puede contar con un plano **1:10.000** (1 cm = 100 m). Si el plano no está actualizado, se debe proceder a actualizarlo mediante diversas técnicas que se indican más adelante.
2. En caso de no contar con información en el Prestador o en el municipio, se puede recurrir y solicitar un plano al Instituto Geográfico Nacional de Honduras o al instituto nacional de estadística hondureño.
3. Si no se obtienen resultados en ninguna de las fuentes anteriores, el Prestador deberá proceder a realizar un **levantamiento propio del plano del municipio**.
4. También es posible obtener planos restituidos a partir de fotografías aéreas o satelitales digitales, mediante software y puntos de control terrestre (georeferenciados). A manera de ejemplo, se presentan las fotografías satelitales de algunas ciudades de Honduras.

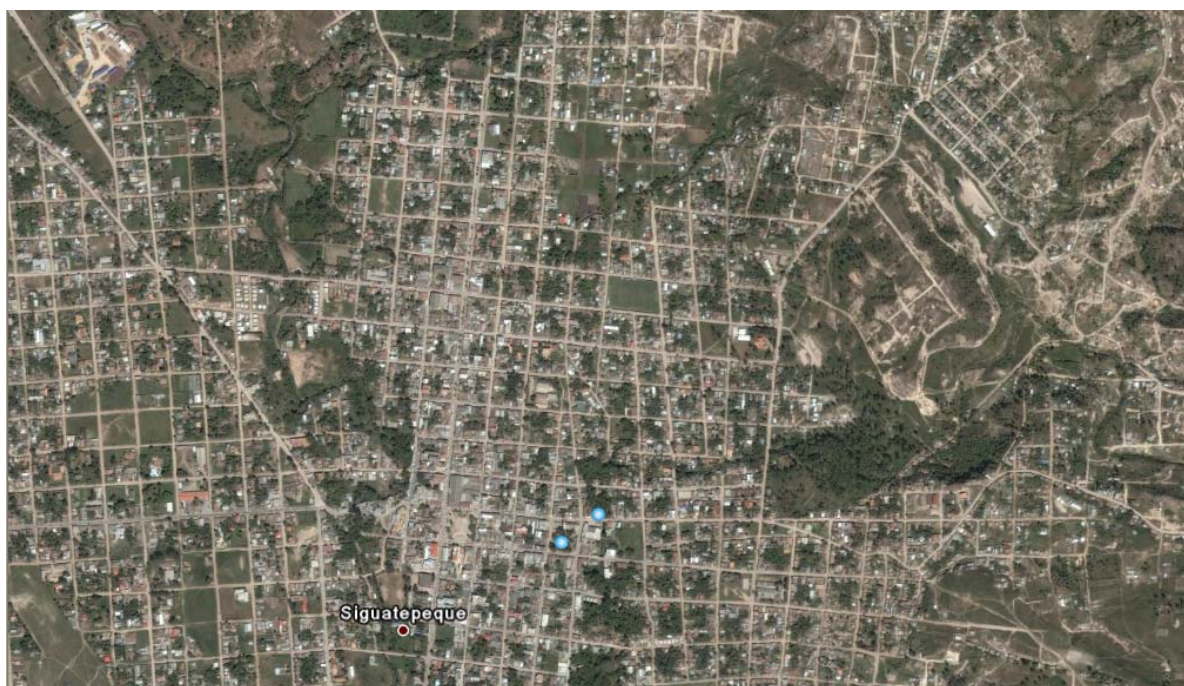


Figura 5 .Ciudad de Siguatepeque, Honduras



Figura 6. Ciudad de Comayagua, Honduras

Para preparar el plano general base de la red de distribución de Agua Potable, se siguen los pasos siguientes, cuya responsabilidad de control y cumplimiento corresponden al encargado del área de O&M:

1. Se divide el plano antecedente o la base cartográfica en las zonas de servicio existentes del Prestador. Si éstas no estuvieran delimitadas aún, la división puede ser definida por:
 - zonas de presión
 - zonas abastecidas por una misma fuente o tanque de almacenamiento
 - zonas que tienen definidas una sola entrada a su malla de distribución.
2. Si no se cuenta con ninguno de los criterios de división mencionados, se cuadrícula el plano general en zonas, teniendo en cuenta que las cuadrículas tengan un tamaño uniforme, adecuado y de fácil manejo para llevar posteriormente cada zona a un plano zonal a escala **1:1.000**. Con un plano general base en 1:5.000, resultarían $5 \times 5 = 25$ planos zonales de 1:1.000.
3. Una vez dividido o cuadrículado el plano general base, se numera cada zona de izquierda a derecha de diversas formas como se indica más adelante.

Es necesario que los criterios de zonificación sean compatibilizados con el Área Comercial como se indicó anteriormente.

4. La numeración de las zonas tiene varias opciones. Se mencionan las tres opciones más utilizadas:
 - a) Puede ser alfanumérica mediante designación alfabética a las columnas (A, B, C, D...) y numeración de las filas (1, 2, 3, 4, ...) tal como se muestra en la figura siguiente.

A1	B1	C1	D1	E1	F1
A2	B2	C2	D2	E2	F2
A3	B3	C3	D3	E3	F3
A4	B4	C4	D4	E4	F4

Figura 7. Opción 1 de numeración de planos zonales

b) Puede ser en numeración correlativa, como se muestra en la figura siguiente.

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24

Figura 8. Opción 2 de numeración de planos zonales

c) Puede ser según orientación cardinal (N, S, E y W), tomando como punto de origen a la plaza de armas por ejemplo, y numerando las zonas en forma numérica como se explica en el ejemplo siguiente.

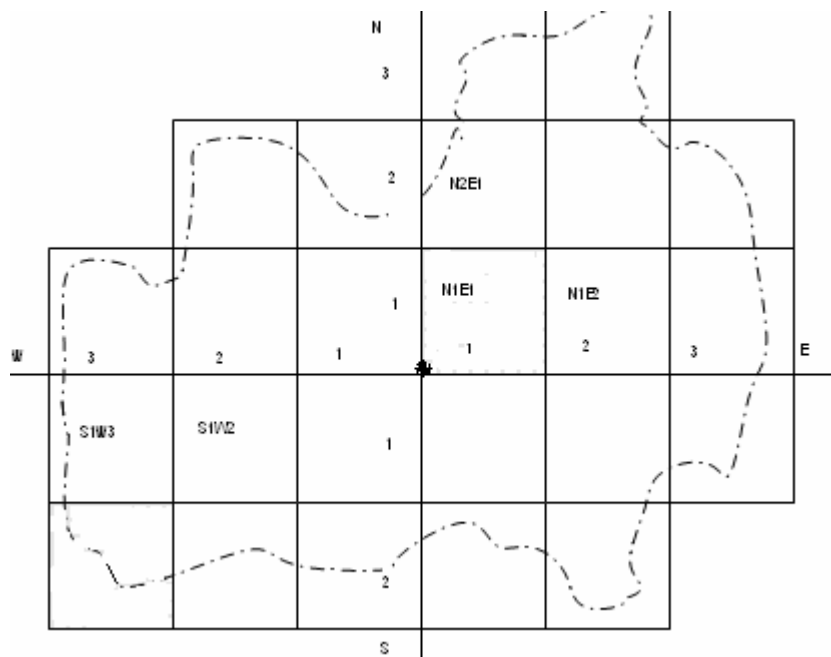


Figura 9. Ejemplo de codificación con orientación cardinal

Las opciones a) y c) son más recomendables que la b), ya que posibilitan que con el crecimiento de la ciudad, se puedan añadir nuevos planos en el mismo orden secuencial sin afectar la numeración de los planos zonales existentes.

- Otro de los aspectos necesarios es el uso de simbología convencional para identificar los hospitales, centros de educación, restaurantes, instituciones públicas y centros de abasto o de recreo, con una simbología similar a las presentadas en la figura 10 u 11.

<i>Area o Sector</i>	<i>Simbolo</i>	<i>Descripción</i>
EDUCACION		Universidad
		Colegio
		Escuela
		Kinder
SALUD		Asilo de Ancianos
		Clínica
		Hospital
RECREACION		Libre – Parque
		Deportivo
MERCADOS		Plaza Mercado
		Plaza Ferias
		Matadero
		Administración

Figura 10. Opción 1: Simbología de identificación de entidades

El plano general base en esta etapa del proceso de elaboración del catastro aún no contiene información al respecto de la red de distribución de Agua Potable. La incorporación de las redes de Agua Potable se hace primero en los planos esquineros y ésta información se pasa a los planos zonales, y una vez concluidos éstos, se traslada y consolida la información en el plano general o maestro de la red.

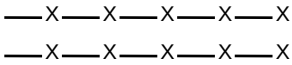
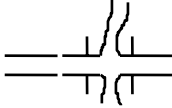
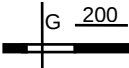
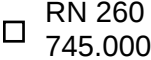
SIMBOLOGÍA	
01 Línea Eléctrica	
02 Puente	
03 Presa o Lago sin barrera	
04 Río	
05 Cementerio	
06 Línea Férrea	
07 Curvas de nivel	
08 Referencia de banco de nivel	
09 Aeropuerto	
10 Iglesias	
11 Hospitales, centros de Salud	
12 Escuelas, colegios	
13 Postes	
14 Plazas y Jardines	
15 Limite de Sector en la sectorización	

Figura 11. Opción 2: Simbología de identificación de entidades

3.2 Planos Zonales

Una zona catastral normalmente se cuenta en formato A2 (420 mm x 594 mm) y puede ser igual a:

- una cuadrícula del plano general base (figuras 7 u 8), o en el caso de existir otras divisiones establecidas,
- una forma ajustada y determinada por la topografía del terreno y otros factores como la configuración de la red, zonas de presión etc. (figura 9).

La responsabilidad de control y cumplimiento son del funcionario encargado de Operación y Mantenimiento, que puede ser el Gerente Operacional o Jefe de Departamento de Operaciones/Técnico. Para la preparación y elaboración de los planos zonales se seguirán los pasos descritos a continuación.

El plano zonal debe representar las instalaciones a escala **1:1.000** y, si se dispone de topografía, las curvas de nivel. Para ello, una vez numeradas y codificadas todas las zonas en el plano general base, se procede a elaborar los planos zonales de la red, empleando el siguiente procedimiento:

- 1) Recopilar la información existente de memorias técnicas o de planos as-built.
- 2) Numerar cada manzano, cruce y esquina de calles que estén dentro del Plano Zonal, de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo. Se recomienda el de dígitos secuenciales independientes, en el cual el primer dígito corresponde a la fila y el segundo a la columna de manzanos como se indica en la figura siguiente.

		Columnas			
		0	1	2	3
	0	00	01	02	03
	1	10	11	12	13
	2	20	21	22	23
	3	30	31	32	33

Figura 12. Numeración de Manzanos en Planos Zonales

Con base en lo expuesto, se resume la codificación tanto de planos zonales -a partir del plano general-, como de los planos esquineros, con el ejemplo siguiente.



En este ejemplo, el plano zonal consta de manzanas ordenadas que comienzan en múltiplos de diez y de izquierda a derecha, mientras que los cruces pueden ser en orden secuencial.

Para la numeración de las esquinas, se recomienda utilizar las referencias de numeración de las manzanas, que permite una identificación y localización directa, tal como se muestra a continuación, que corresponde al cruce entre las manzanas 10, 11, 20 y 21, especificando además el cuadrante de la manzana en cuestión siguiendo el sentido de las manecillas del reloj. En el ejemplo a continuación, el cruce es el número 15.

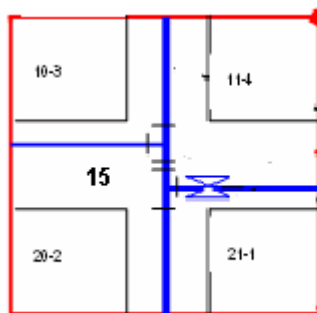


Figura 14. Codificación para planos esquineros

3.3 Planos Esquineros o de Cruce

Los planos esquineros o planos de cruces tienen por objetivo mostrar en detalle la ubicación de los accesorios de las redes de agua potable o los pozos de inspección de

alcantarillado. Por lo mismo, son planos que se digitan a escala 1:200 en hojas tamaño carta o en A4 (210 x 297 mm).

Para preparar la elaboración de los planos esquineros se debe realizar las siguientes actividades:

- a) Elaborar un formato como el que se muestra en la figura 15, y disponer de tantas copias como esquineros se prevea.
- b) Antes del trabajo de levantamiento en campo, llenar a mano los datos de zona, cruce y hoja que se encuentran resaltados en el formato de la Figura 15.
- c) Proporcionar adicionalmente al personal que realizará el levantamiento, una copia de los planos zonales guía, similares a los de la figura 13, divididos en hojas de sectores guía que sean fáciles de llevar consigo.
- d) Realizar el recorrido de la red (fontanero o el lectorista y los ayudantes operacionales del prestador), siguiendo el orden de los cruces, sector tras sector y zona tras zona.
- e) Referenciar válvulas, hidrantes y cajas, que son de importancia para la elaboración de los planos esquineros, generalmente mediante la realización de calicatas (pozos a cielo abierto), para conocer las características técnicas y el estado de las tuberías y sus accesorios (principalmente válvulas) y demás componentes del sistema, estableciendo el tipo, clase, año aproximado de instalación, diámetros, longitudes y profundidades. Es necesario realizar una calicata cuando se requiere localizar físicamente y conocer las características técnicas de una tubería, válvula, hidrante u otro accesorio enterrado. Una vez realizado el pozo a cielo abierto y obtenida la información técnica correspondiente, el Prestador debe garantizar que se recupere el estado en que se encontraba inicialmente el terreno, de acuerdo con sus características, y evitar una posible sanción por parte de la Municipalidad correspondiente.
- a) Establecer la ubicación exacta del accesorio en m y cm, el cual será referenciado mediante triangulación a dos puntos fijos en la superficie y la profundidad del mismo por debajo de la rasante de la vía pública.

PLANO DE ESQUINERO DE RED DE AGUA									
N	Distancias (m)		Prof (m)	Tipo	N°	Distancias (m)		Prof (m)	Tipo
1									
2									
3									
4									
5									
6									

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>A1</td><td>B1</td><td>C1</td><td>D1</td><td>E1</td><td>F1</td></tr> <tr><td>A2</td><td>B2</td><td>C2</td><td>D2</td><td>E2</td><td>F2</td></tr> <tr><td>A3</td><td>B3</td><td>C3</td><td>D3</td><td>E3</td><td>F3</td></tr> <tr><td>A4</td><td>B4</td><td>C4</td><td>D4</td><td>E4</td><td>F4</td></tr> </table>	A1	B1	C1	D1	E1	F1	A2	B2	C2	D2	E2	F2	A3	B3	C3	D3	E3	F3	A4	B4	C4	D4	E4	F4	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>01</td><td>02</td><td>03</td><td>04</td><td></td></tr> <tr><td>05</td><td>06</td><td>07</td><td>08</td><td>09</td></tr> <tr><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td></tr> <tr><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td></tr> <tr><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td></tr> <tr><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td></tr> <tr><td>30</td><td>31</td><td>32</td><td>33</td><td>34</td></tr> <tr><td>35</td><td>36</td><td>37</td><td>38</td><td>39</td></tr> <tr><td>40</td><td>41</td><td>42</td><td>43</td><td>44</td></tr> <tr><td>45</td><td>46</td><td>47</td><td>48</td><td>49</td></tr> <tr><td>50</td><td>51</td><td>52</td><td>53</td><td>54</td></tr> </table>	1	2	3	4	5	01	02	03	04		05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	Zona: _____ 	Num. Cruce: _____ Fecha Topográfico: _____ Fecha Digitación: _____
A1	B1	C1	D1	E1	F1																																																																																		
A2	B2	C2	D2	E2	F2																																																																																		
A3	B3	C3	D3	E3	F3																																																																																		
A4	B4	C4	D4	E4	F4																																																																																		
1	2	3	4	5																																																																																			
01	02	03	04																																																																																				
05	06	07	08	09																																																																																			
10	11	12	13	14																																																																																			
15	16	17	18	19																																																																																			
20	21	22	23	24																																																																																			
25	26	27	28	29																																																																																			
30	31	32	33	34																																																																																			
35	36	37	38	39																																																																																			
40	41	42	43	44																																																																																			
45	46	47	48	49																																																																																			
50	51	52	53	54																																																																																			

Figura 15. Formato base para elaboración de planos esquineros o de cruce

En la figura siguiente, se presenta el dibujo del plano esquinero, con los accesorios identificados, debidamente referenciados.

De esta manera, se elaboran los planos esquineros, información que a su vez se integra en los planos zonales y finalmente, se integran en el plano general o maestro operacional.

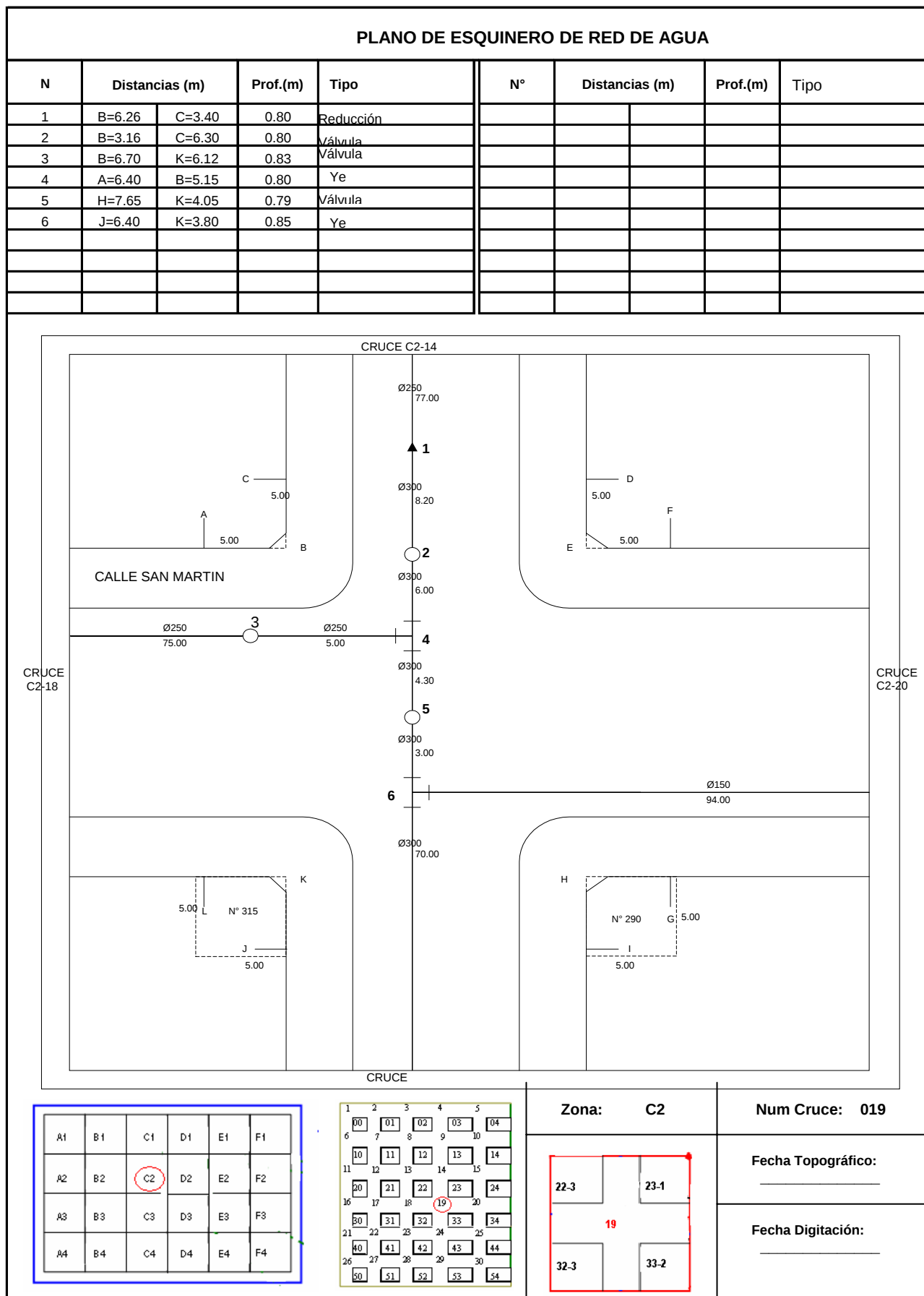


Figura 16. Formato con ejemplo de un croquis de esquinero o cruce

4. PROCEDIMIENTO ESPECÍFICO PARA CATASTRO DE REDES

Una vez conocido el procedimiento general descrito anteriormente, el presente capítulo explica el procedimiento específico, que parte de la determinación de los puntos de referencia.

4.1 Determinación de los Puntos de Referencia²

Se presenta a continuación, el procedimiento para la determinación de puntos de referencia utilizados para la ubicación de las redes de agua, de alcantarillado y accesorios.

4.1.1 Alineamiento con Inmuebles

Los accesorios en las redes de agua potable y los pozos de inspección de alcantarillado pueden referirse a puntos situados en la alineación de las edificaciones (muros o paredes de las mismas). Los puntos de referencia fijos siempre deben ubicarse en este tipo de alineación.

En la alineación de las edificaciones existe un único punto fijo claramente definido que es el vértice de los lados de las cuadras. Los demás puntos existentes deben fijarse en función a esta esquina.

La figura siguiente presenta ejemplos de alineación con el vértice de edificaciones, o sea, ejemplos de puntos de intersección de la prolongación de dos lados de la cuadra. En el segundo ejemplo, el punto fijo se obtiene prolongando ambos lados de la cuadra con auxilio de cinta métrica.

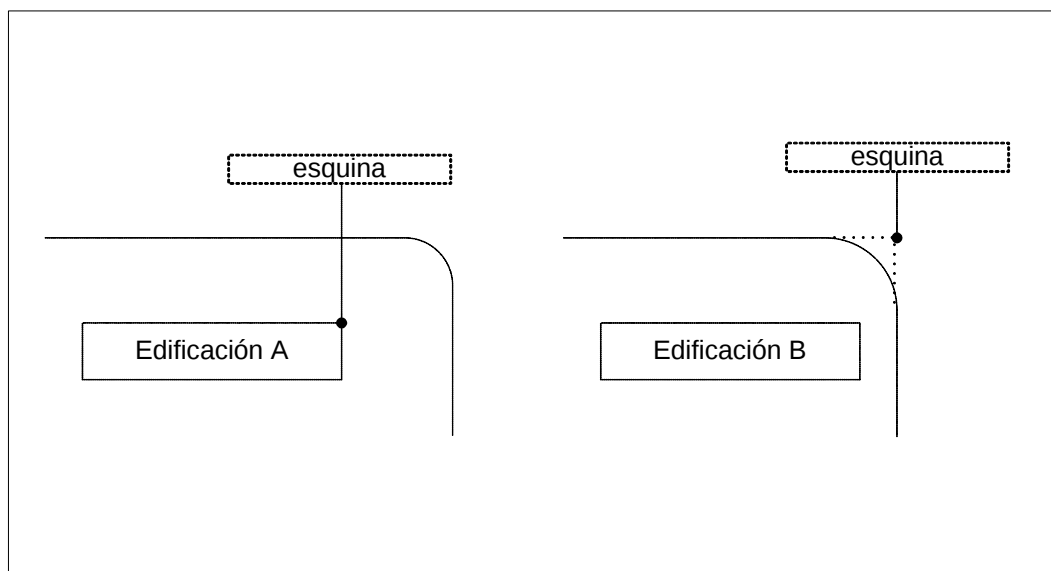


Figura 17. Alineamiento con Edificaciones

² Basado en el Manual de catastro de redes, PRONAP, Perú 1999.

Para la elección de los puntos fijos auxiliares en el alineamiento con edificaciones, las distancias de referencia no deben sobrepasar los 30 metros. Los accesorios en redes de distribución o pozos de inspección de alcantarillado, construidos en el propio cruce o en inmediaciones de esos cruces deben unirse utilizando la esquina de la edificación más próxima y un punto fijo auxiliar en la alineamiento de la misma edificación distante 5 metros de la esquina, conforme se muestra en la figura siguiente.

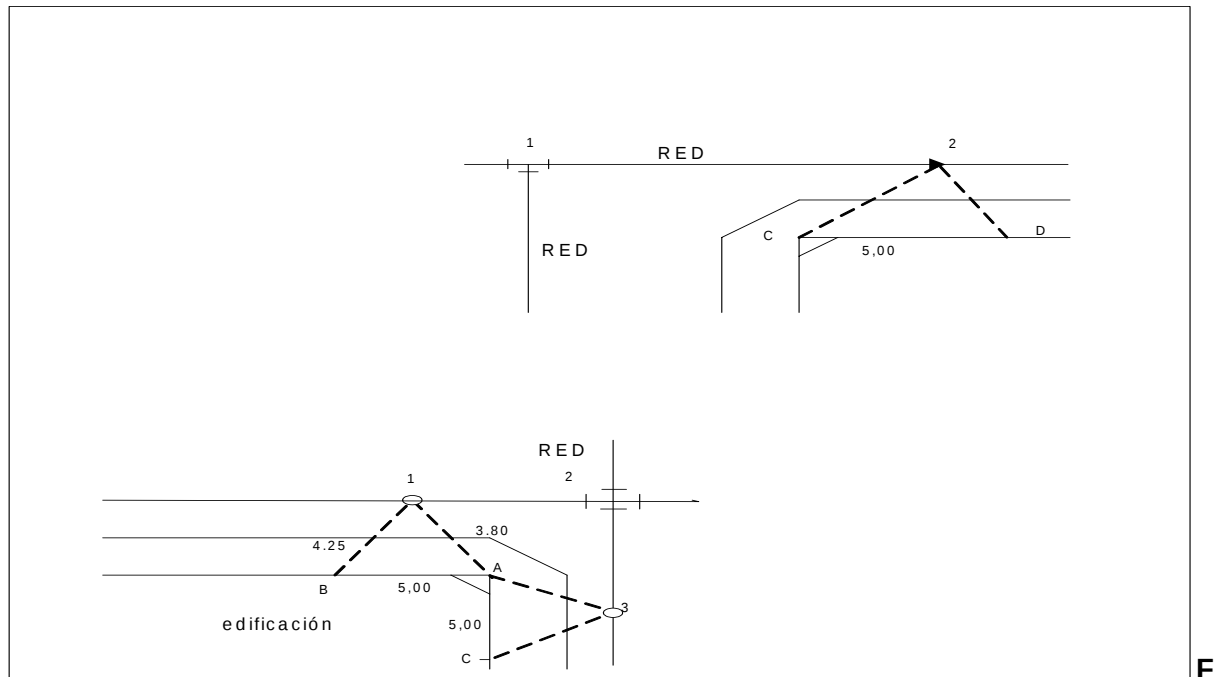


Figura 18. Puntos Auxiliares B y C en un ejemplo y D en el otro

- Para equipos y accesorios de redes de agua o pozos de inspección en redes de alcantarillado, construidos fuera de las inmediaciones del cruce, deben ser utilizados como referencia otros **dos puntos fijos auxiliares**, determinados a partir de la esquina más próxima y sobre la alineación predial, conforme se muestra en la Figura siguiente (el punto fijo se denomina A en la figura y los auxiliares como B y C).

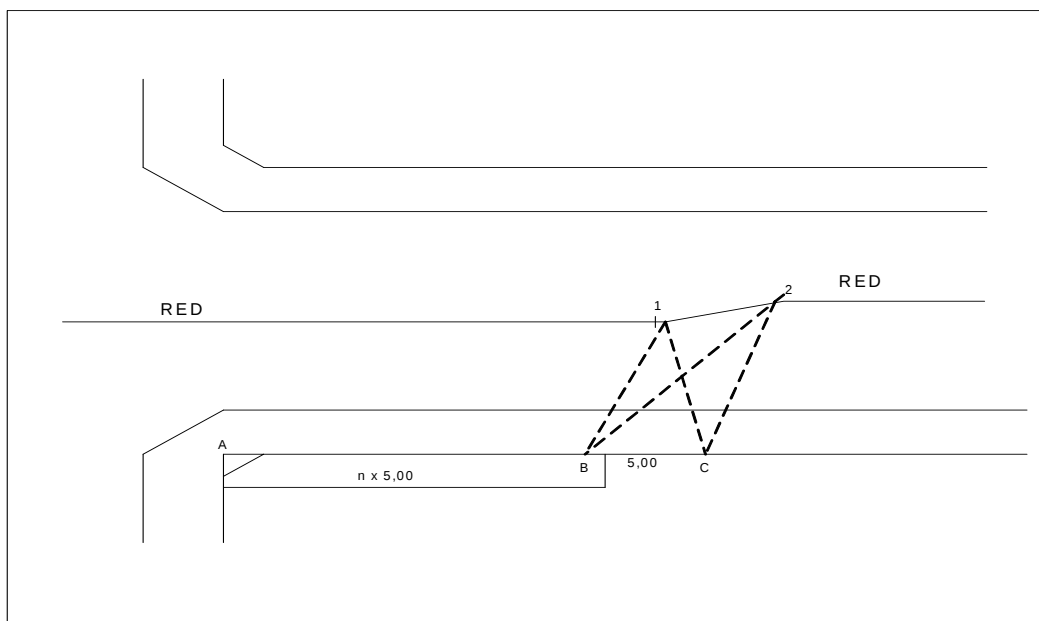


Figura 19. Referencia de accesorios instalados alejados de Cruces

4.1.2 Alineamiento con Borde de la Acera

En casos de inexistencia o de no adecuada alineación de las edificaciones, los accesorios y pozos de inspección en las tuberías de la red deben tener como referencia puntos situados en la alineación del borde de la acera.

Tanto en la alineación con el borde de la acera como en la alineación de inmuebles, existe un único punto fijo claramente definido que es el punto de intersección o vértice. Los demás puntos existentes, que se denominan también puntos fijos auxiliares, se fijan en alineación al punto fijo del vértice.

La figura siguiente muestra ejemplos de alineación con el borde de la acera. Este punto se obtiene, como en la alineación de las edificaciones, prolongando una de las alineaciones del borde con el auxilio de la cinta métrica, y ajustando la estaca topográfica sobre la cinta métrica en dirección del borde de la acera del otro lado de la cuadra.

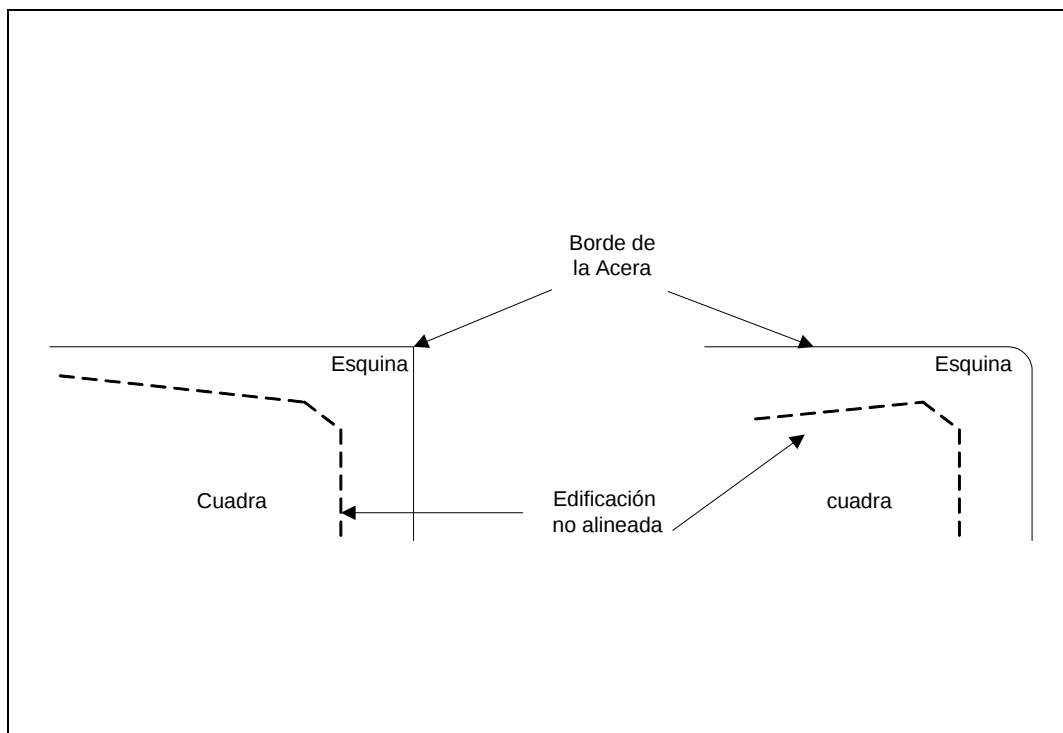


Figura 20. Ejemplos de alineación con el Borde de la Acera

Si la obtención fuera difícil o si la prolongación de uno de los lados midiese más de 30 metros, la esquina NO debe ser utilizada como punto fijo (Figura 21).

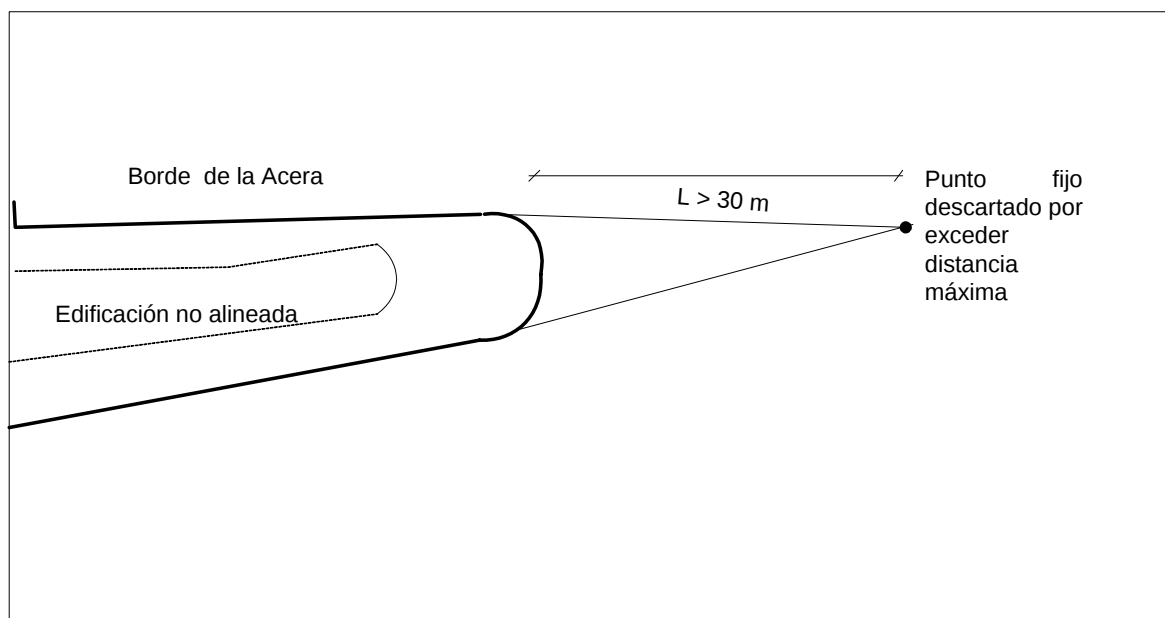


Figura 21. Ejemplo No aceptable para Alineamiento

A diferencia de los puntos fijos auxiliares utilizados con base en las edificaciones, en el caso de los puntos fijos auxiliares utilizados con base en alineación con el borde de la acera, éstos deben fijarse a una distancia múltiplo de 5 metros (10, 15, 20 m), como se indica en la figura siguiente.

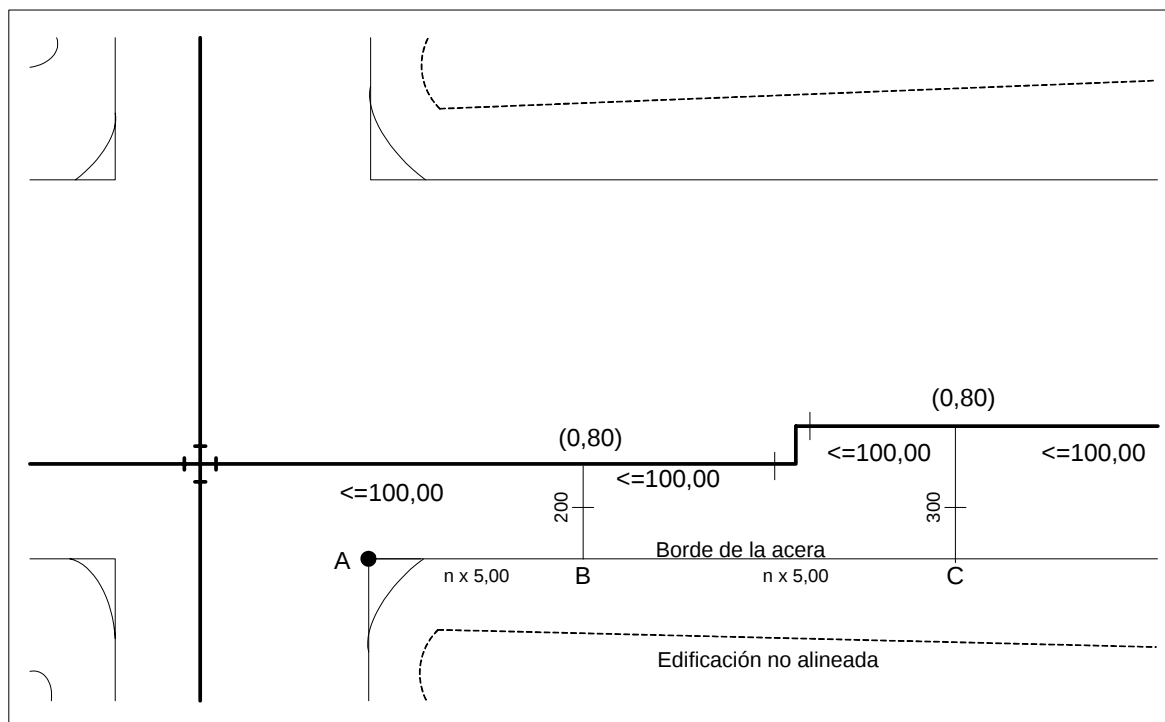


Figura 22. Ejemplo de Punto Fijo en Borde de la Acera

Para la selección de los puntos fijos que se utilizarán como referencia de accesorios de agua potable o de los pozos de inspección en la alineación del borde de la acera, debe observarse la distancia máxima de 30 metros entre el accesorio y los puntos, según criterios análogos a los presentados para los puntos situados en la alineación de las edificaciones.

Los accesorios o pozos de inspección contruidos frente al borde de la acera o en la acera (redes condominiales), deben unirse utilizando la esquina más próxima como punto fijo y utilizar puntos auxiliares con una distancia de 5 metros o múltiplo de éste, conforme se muestra en la Figura anterior y en la siguiente.

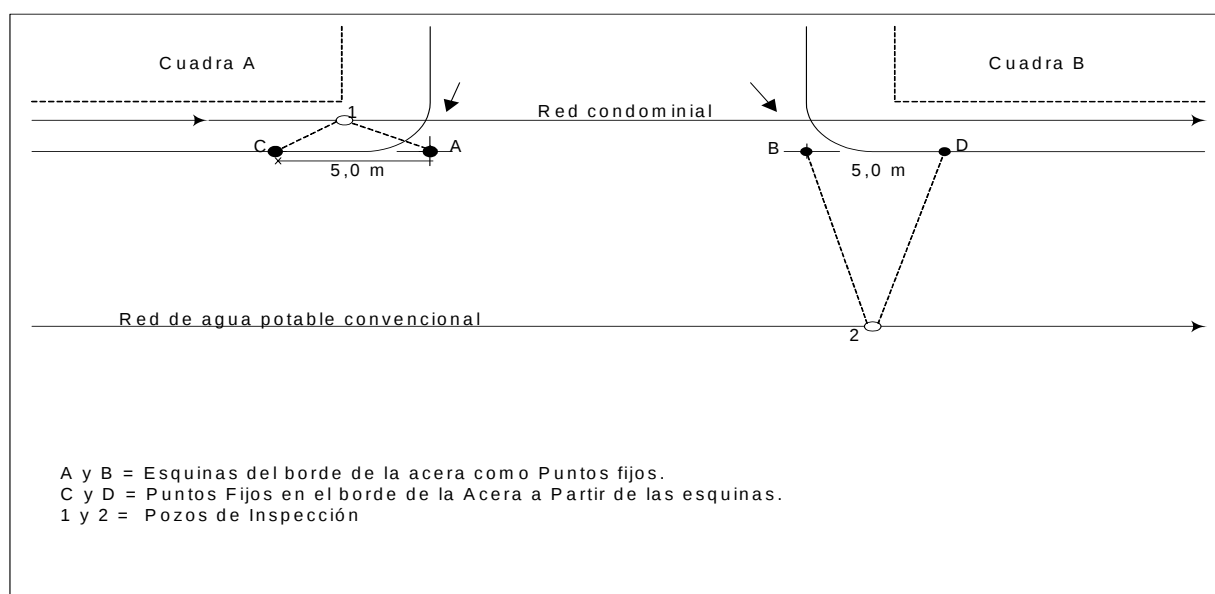


Figura 23. Ejemplos de Referencia con el borde de la Acera

4.1.3 Alineamiento con postes de alumbrado público

En casos de inexistencia o indefinición de alineaciones con las edificaciones o con el borde de la acera, se puede utilizar postes del alumbrado público como puntos fijos de referencia de la red, obedeciendo los siguientes criterios:

- Adoptar para cada accesorio tres postes como puntos fijos de referencia;
- Identificar la numeración de los postes cuando sea posible;
- Observar el límite máximo de 30 metros de distancia entre los accesorios y los postes.

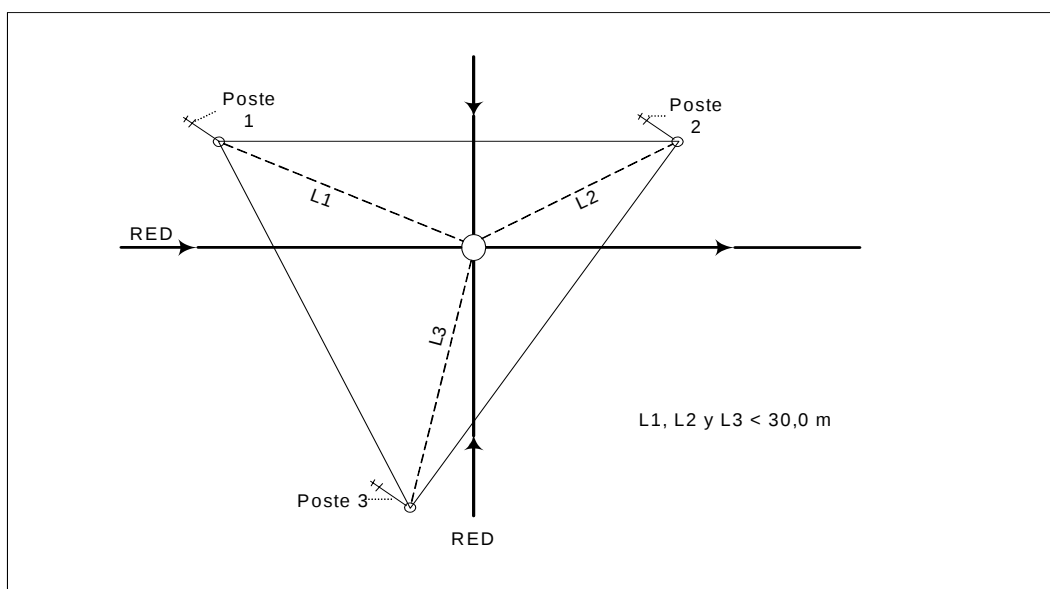


Figura 24. Alineación con postes del alumbrado público

En caso que no sea posible obedecer el límite máximo de distancia entre los accesorios y los postes, se debe transportar los puntos fijos a través de puntos auxiliares. Tales puntos auxiliares se obtienen por triangulación, a partir de dos o más puntos fijos, y sirven como puntos intermedios para alcanzar los accesorios. Este transporte de medidas puede hacerse siempre y cuando exista una distancia máxima de 60 metros desde los puntos fijos (postes) y el accesorio en cuestión (figura 25).

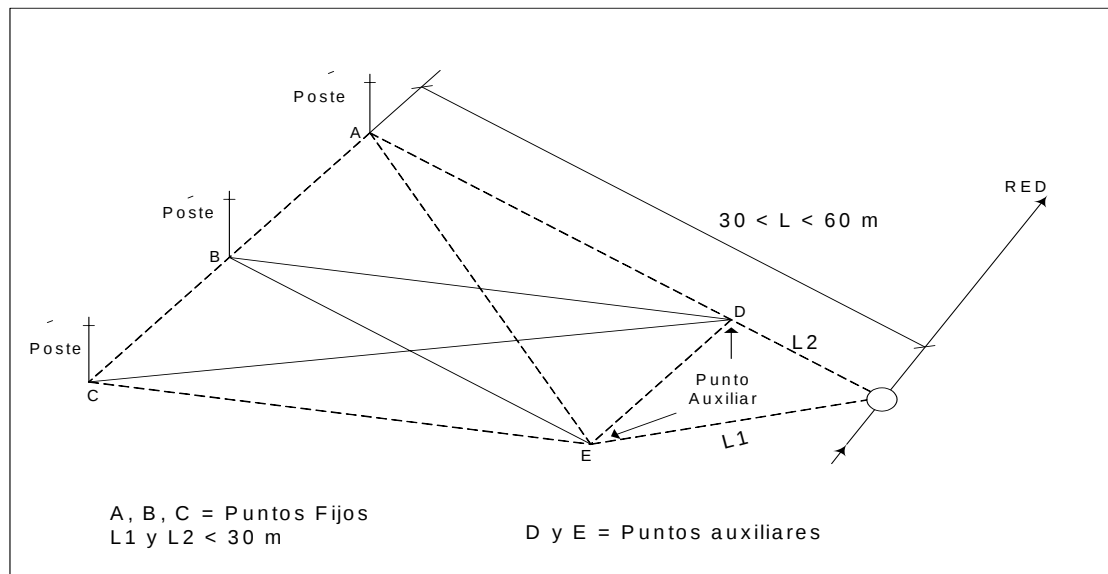


Figura 25. Utilización de Postes para transponer puntos fijos

4.2 Definición de Cruces

A cada cruce de dos o más vías públicas se le atribuye un código numérico como se indicó en la figura 13. Este número identifica el cruce y respectivo(s) croquis con la representación de la red en su entorno. Se consideran vías públicas todas las calles, avenidas, plazas que dividen físicamente una cuadra.

Siempre que se realice el catastro de redes de agua potable o alcantarillado, es necesaria la representación de la red forma de planos esquineros partiendo de un croquis. Como cada croquis abarca un área alrededor de un cruce, se debe en primer lugar, identificar los cruces según criterios uniformes y atribuir un código numérico a cada uno.

La identificación de las áreas cubiertas por cada cruce se hace con el objetivo de mantener la uniformidad de los diseños de las redes de agua y alcantarillado. El área cubierta por un cruce está compuesta por el cruce y por parte de los segmentos de vías públicas que convergen en él. En la figura siguiente se muestra los tipos de cruces más comunes (figura 26).

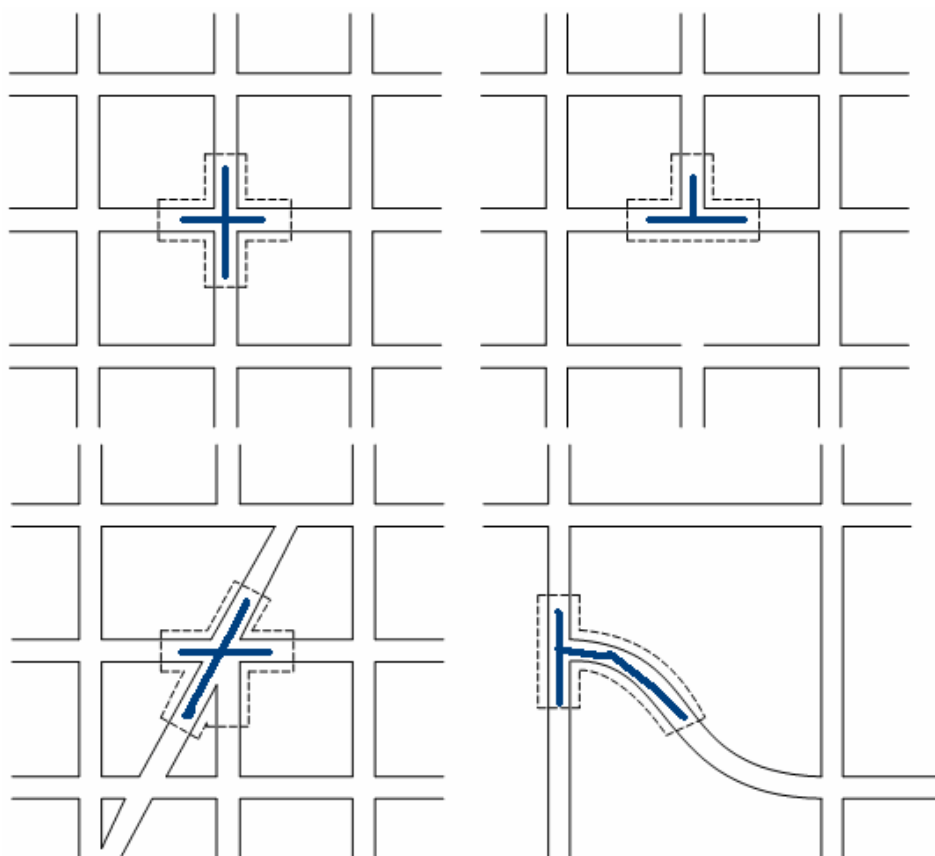


Figura 26. Ejemplo de Cruces comunes

Existen ciertos aspectos que deben ser tomados en cuenta para definir si se deben definir uno o más cruces en situaciones especiales como los siguientes.

4.2.1 Casos especiales de cruces

- a) Cuando exista una distancia de menos de 30 m entre dos cruces, para efectos del catastro se considerará como sólo uno, como en el ejemplo mostrado en la figura siguiente, donde el área cubierta por el cruce formado se considera como uno solo.

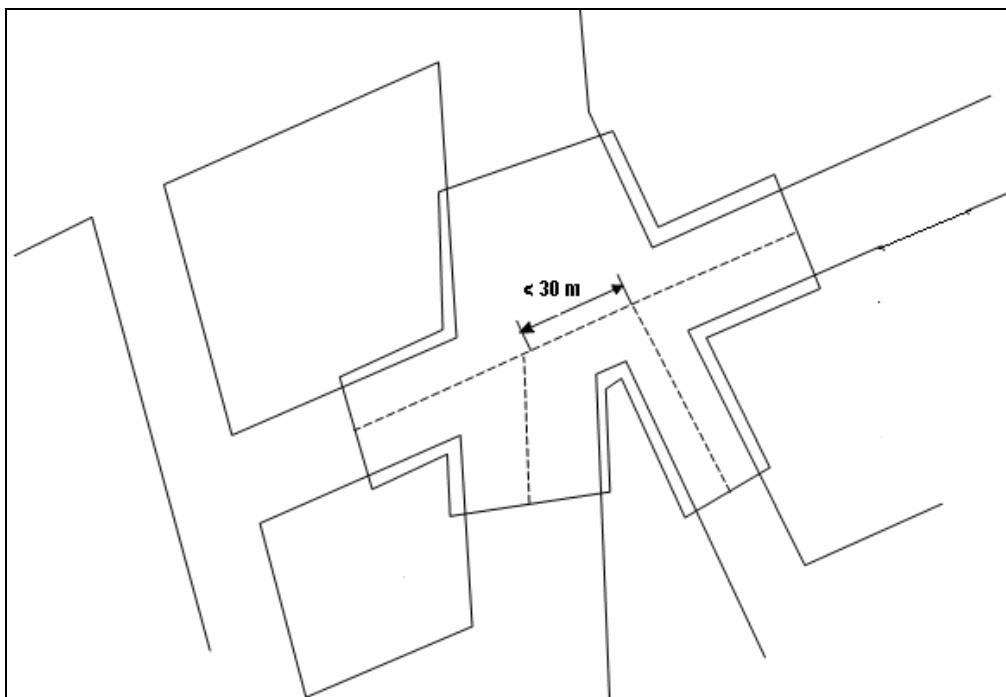


Figura 27. Cruce formado por dos calles adyacentes en menos de 30 m

- b) El cruce formado por más de dos vías públicas, cuyo ejes centrales se cruzan en un único punto, deberá ser identificado como un cruce aislado. En la Figura 28 se presenta un ejemplo de un único cruce en el que convergen varias vías públicas.

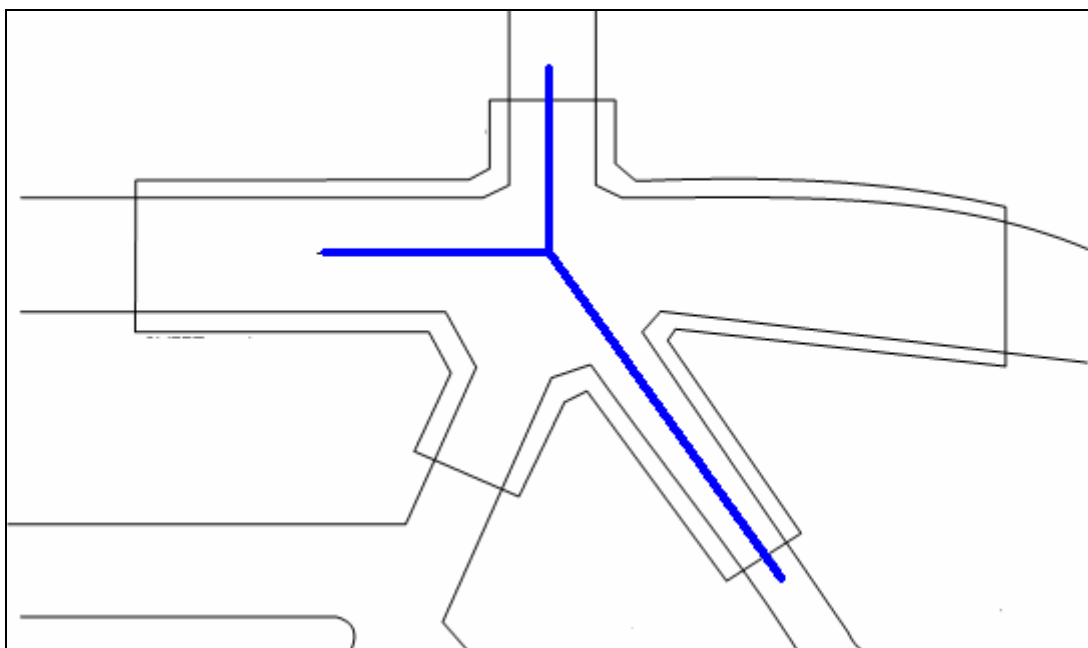


Figura 28. Cruce en la convergencia de varias vías públicas

- c) Pese a lo indicado en el inciso a), en el caso de los cruces formados por calles paralelas entre sí con una tercera perpendicular, deberán considerarse cruces distintos aun cuando la distancia entre los puntos centrales, formados por la intersección de los ejes de las vías públicas, sea menor o igual a 30 metros. La figura 29 muestra el área cubierta por los cruces de tres calles adyacentes.

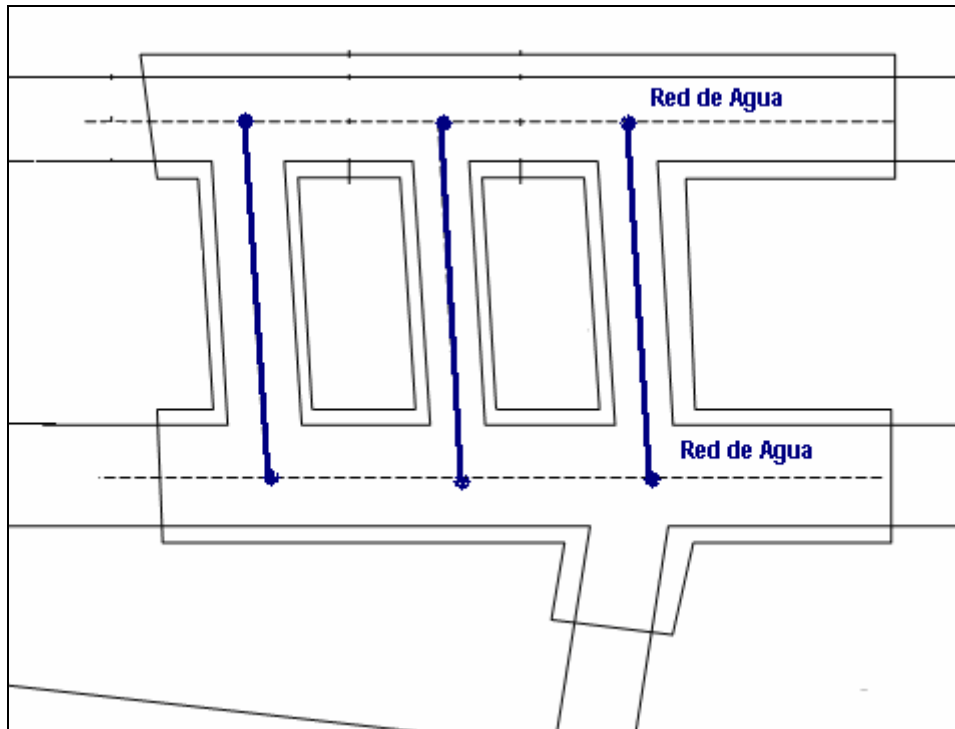


Figura 29. Cruces de Calles adyacentes y paralelas menores a 30 m

- d) Cruces formados por vías públicas a desnivel (viaducto o puentes). Las vías públicas a desnivel no deberán definir cruces entre sí y deberán ser identificadas aisladamente en cada uno de sus niveles. Por ejemplo si las vías 2 y 4 están a un nivel y en medio aparece las vías 1 y 3 en desnivel, deberán agruparse por separado en función al nivel.
- e) En el caso de plazas con configuración circular, ovalada y semi-circular, ésta debe ser considerada como un solo cruce, tal como se indica en la figura siguiente.

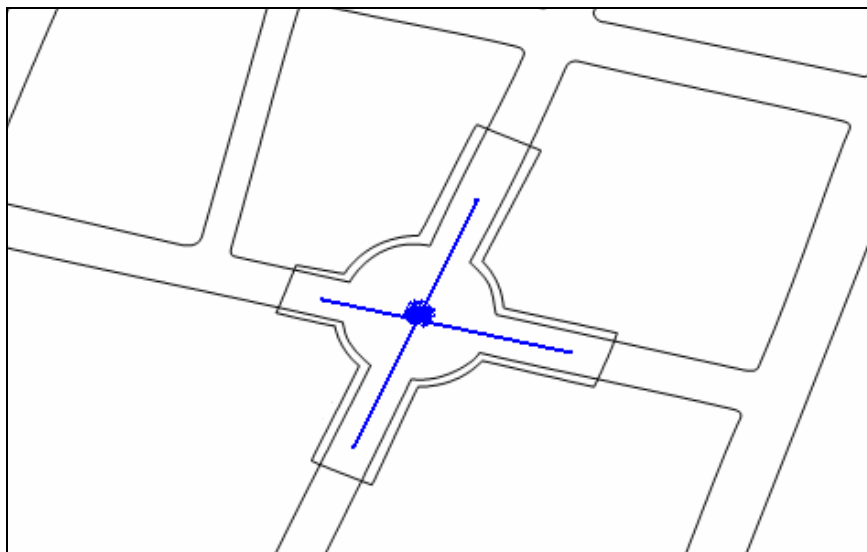


Figura 30. Cruce formado por la plaza con calles convergentes

- f) Finalmente las vías públicas que cambien de denominación, deben denominarse con cruces distintos siempre que exista algún cambio en su dirección que no necesariamente coincida con un cruce real. La Figura 31 muestra la curva formada por la calle 1 que continúa con el nombre de calle 2, debiendo identificarse como un cruce.

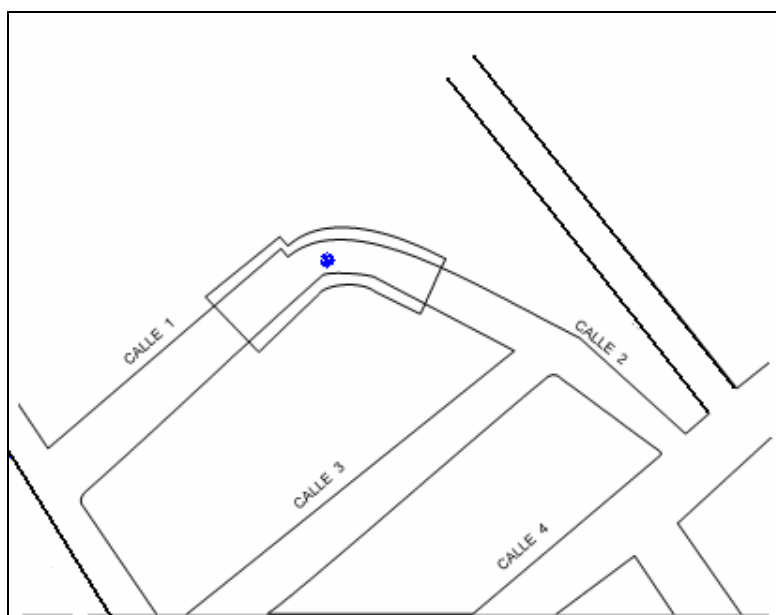


Figura 31. Cruce por cambio del nombre de la calle

4.3 Codificación de los Cruces

La codificación de los cruces consiste en la atribución de un código numérico a cada cruce de vías públicas donde existen redes de agua o alcantarillado construidas.

En la medida de que los cruces correspondan a un plano zonal muy bien definido y referenciado en el formato del plano esquinero, no existe posibilidad de error, por lo cual la codificación puede ser tan sencilla como una numeración en orden creciente, tal como se muestra en la figura 32.



Figura 32. Ejemplo de codificación de cruces o esquineros

4.4 Levantamiento y trabajo de Campo

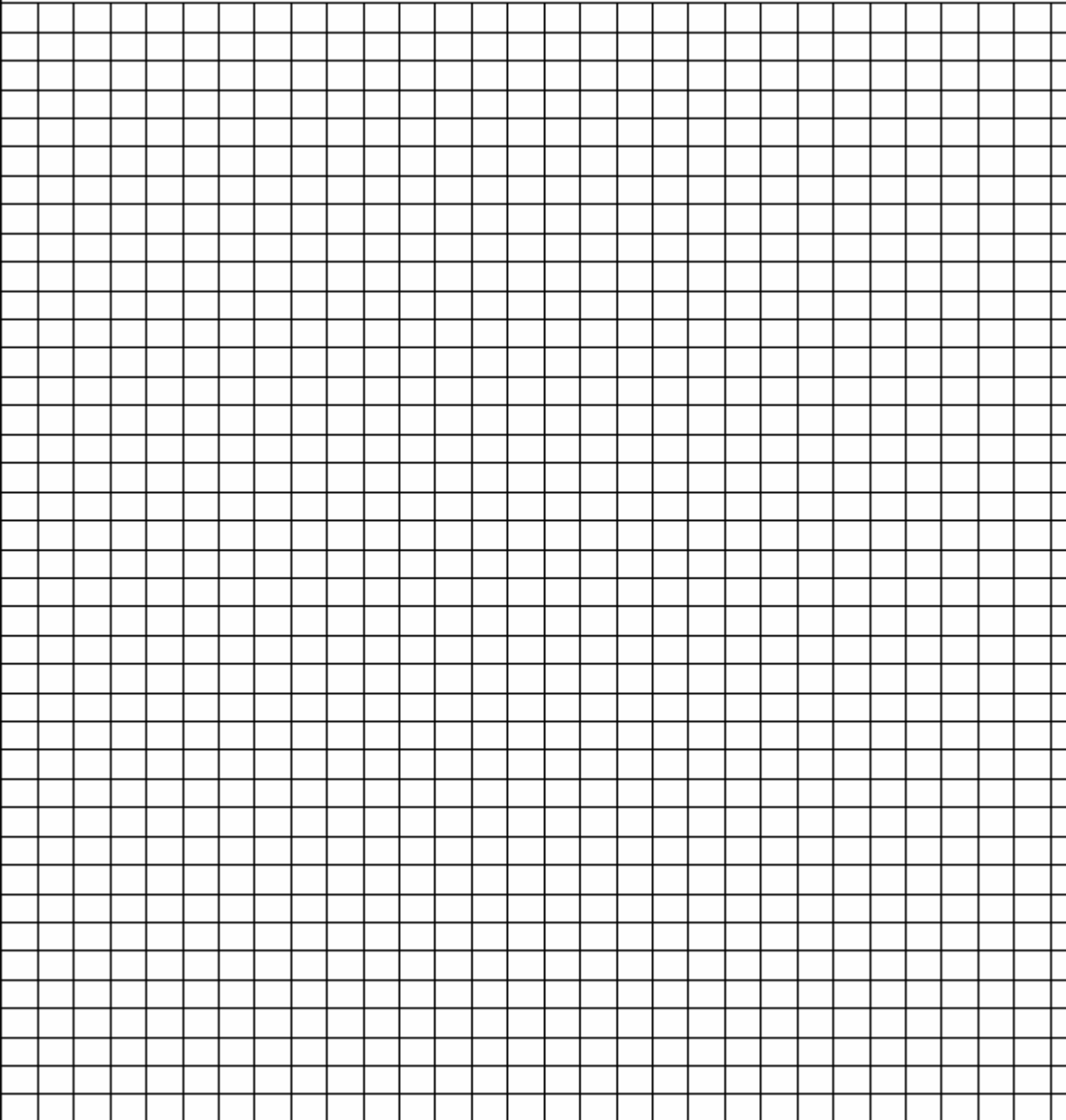
Los trabajos de campo comprenden:

- Trazado y denominación de vías públicas,
- Alineación con inmuebles o con el borde de la acera
- Trazado y medición de las tuberías de agua, su longitud, diámetro, profundidad, y tipo de material.
- Localización de los accesorios, mediante medición de distancias que permitan su ubicación exacta, así como también especificaciones del diámetro, profundidad, longitud, tipo de material y si es posible, el grado de apertura o cierre de las válvulas mediante número de giros por ejemplo. En el caso de obras recién construidas y antes del llenado de la zanja, consignar además la fecha de instalación de la red.

En el caso de obras de alcantarillado, los pasos a) y b) son idénticos, y además, efectuar el:

- Trazado y medición de las tuberías de alcantarillado, su diámetro, profundidad, longitud y tipo de material.
- Pozos de inspección con las cotas superiores (mediante nivelación topográfica con la rasante del eje de la vía) y cotas del fondo de los mismos, estableciendo la profundidad de los pozos de inspección;
- Sentido del flujo de aguas residuales;
- Distancia entre puntos fijos y los pozos de inspección;
- Posición de la red en relación al eje de la vía pública.

Para tal efecto, se utilizan formularios de apoyo como los indicados en la figura siguiente

PRESTADOR	
LOCALIDAD :	
CROQUIS DE CAMPO	
	
CATASTRO DE RED DE AGUA POTABLE	
TIPO DE OBRA :	FECHA :
CONTRATISTA :	CONTRATO N° :
CATASTRISTA :	CRUCE N° :

Formulario para trabajos de catastro en campo. Servicio de agua potable

Del mismo modo, en el caso del alcantarillado sanitario, son frecuentes formularios de apoyo en campo como el mostrado en la figura siguiente.

Con base en los formularios indicados, se describen los trabajos de campo para su comprensión y alcance.

a) Trazado y denominación de las vías públicas

La representación de las vías públicas en el croquis debe respetar la configuración geométrica y las proporciones de las dimensiones entre las vías públicas involucradas. La denominación de las vías públicas debe ser obtenida de los postes de señalización de calles o, de no ser esto posible, mediante la consulta de planos actualizados.

b) Alineación con inmueble o con borde de la acera

El alineamiento de los accesorios y tuberías con puntos fijos ha sido descrito anteriormente, tanto para el uso de edificaciones como referencias, así como el borde de la acera en caso de indefinición o falta de alineamiento de las edificaciones.

c) Trazado de Tubería de Agua: longitud, diámetro, profundidad, tipo

El trazado de la red de distribución de agua debe ser representado por una línea continua (Figura 33). La figura también ilustra la representación gráfica de la longitud de la tubería, anotada en el centro del tramo en la parte inferior del trazado. La longitud de la tubería corresponde a la distancia de la tubería entre dos accesorios. Tal distancia debe ser medida a partir del centro geométrico del accesorio hasta el centro geométrico del próximo, debiendo seguir la pendiente de la vía.

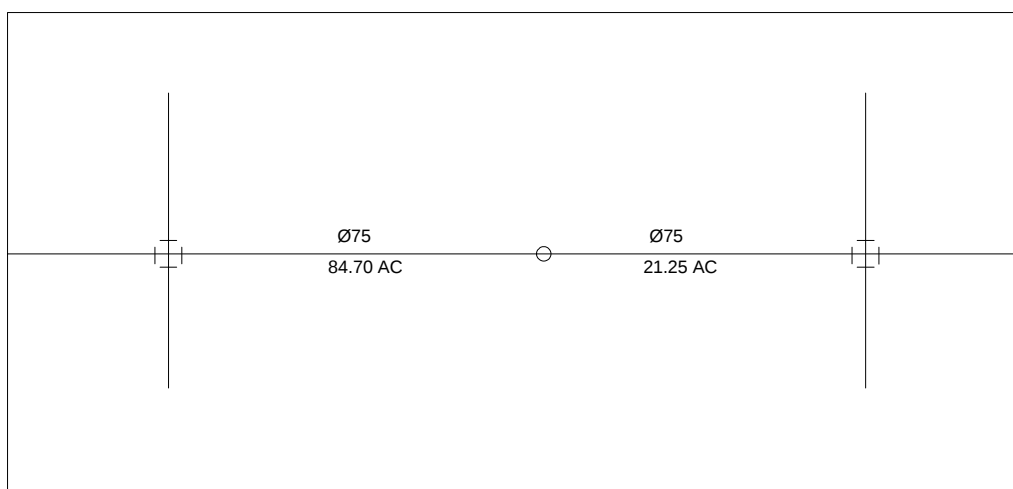


Figura 33. Representación del Tipo de Material de la Tubería

El diámetro de la tubería, en milímetros, debe ser representado de acuerdo a la Figura 33 al igual que el tipo de material con la abreviatura indicada.

La profundidad de la tubería en un punto determinado es obtenida por la distancia, en metros, del “lomo” o parte superior de la tubería hasta el lecho de la vía pública o acera, como se muestra en la figura siguiente.

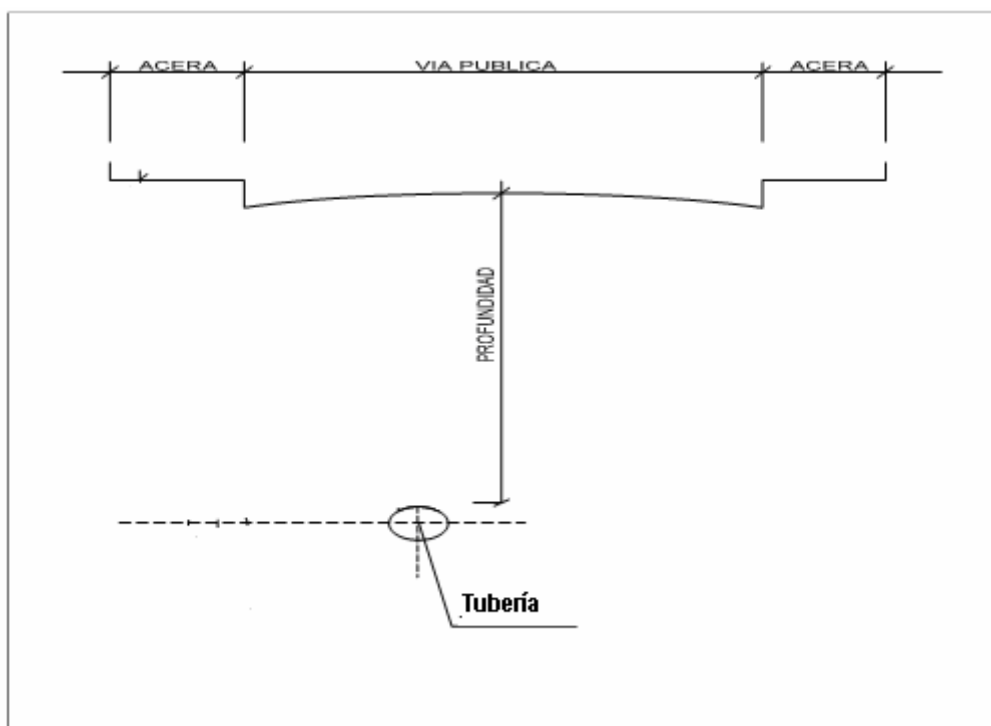


Figura 34. Medición de la profundidad de la red

d) Accesorios de la red de agua

Los accesorios deben ser representados a través de símbolos y abreviaturas, como lo muestra la figura 35.

NOMBRE	ABREV.	SIMBOLOGIA
Ventosa	-	
Medidor Venturi	-	
Volante de Compuerta	V O C	
Válvula Reductora de Presión	V R P	
Y e	Y e	

Figura 35. Simbología de los accesorios de agua

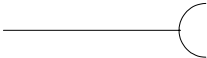
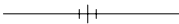
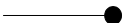
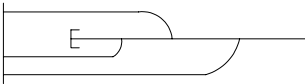
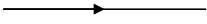
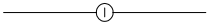
NOMBRE	ABREV.	SIMBOLOGIA
Extremidad Punta y Campana	E	
Brida	Br	
Grifo de Agua Subterránea	Hs	
Grifo de Agua de Columna	HC	
Medidor	M	
Conexión con Collera	CC	
Conexión de red con campana	CRC	
Unión Gibault	G	
Pozo de Inspección	PI	
Reducción	R	
Registro	RO	
Estación Pitométrica	EP	
Te	T	
Válvula de Cortina	VC	

Figura 35 - Simbología de los accesorios de agua (continuación)

Las dimensiones de los accesorios, en milímetros o grados, deben ser representadas de acuerdo a la figura 36. El tipo de material de los accesorios se representa en caso de que sea de material distinto al de la tubería, mediante las abreviaciones presentadas anteriormente.

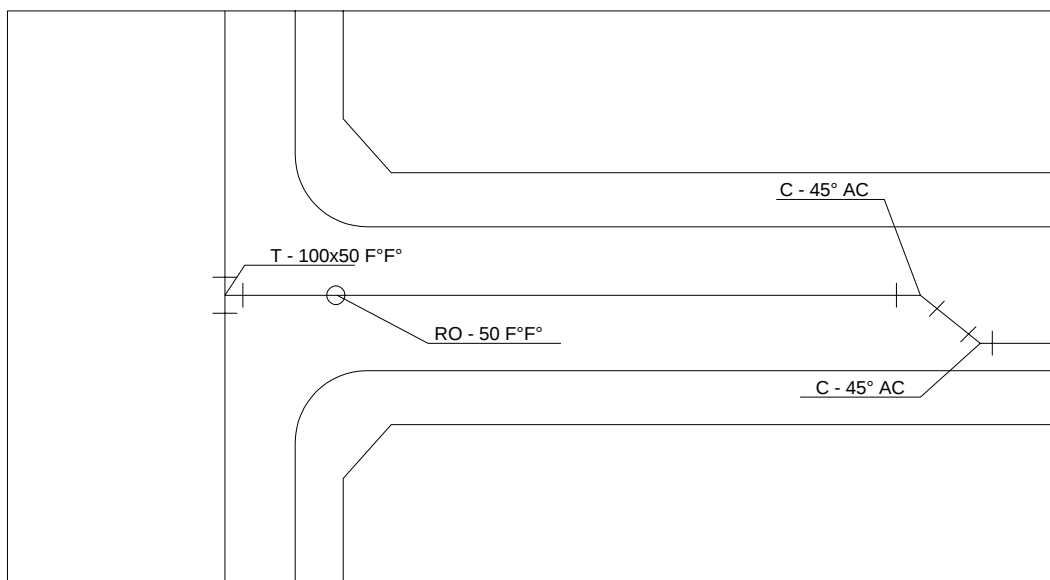


Figura 36. Representación de dimensiones de los accesorios

La profundidad de los accesorios está definida por la distancia, en metros, desde el “lomo” o extremo superior de éste hasta la rasante de la vía pública o acera (ver figura 34), debiendo ser representada entre paréntesis, de acuerdo a la Figura 37.

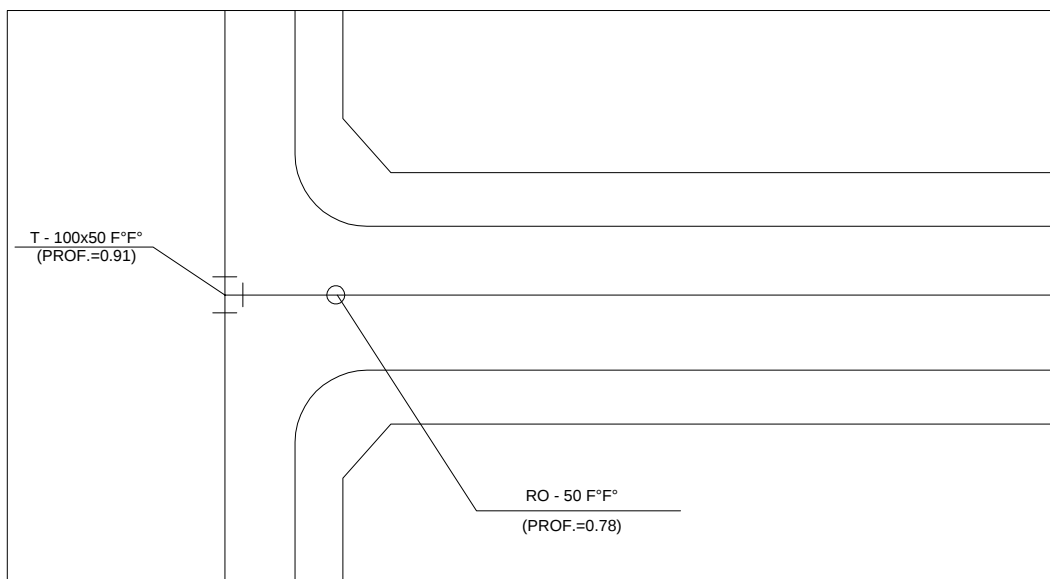


Figura 37. Representación de la Profundidad de los accesorios

e) Trazado de la red de Alcantarillado

La longitud de la tubería corresponde a la distancia entre dos pozos de inspección, medida desde el centro geométrico de la tapa del pozo de inspección hasta el centro geométrico del otro pozo de inspección, debiendo seguir SIEMPRE la pendiente de la vía pública.

La figura 37 muestra la representación gráfica de la longitud de la tubería, anotada en la parte superior del diseño en el centro del tramo.

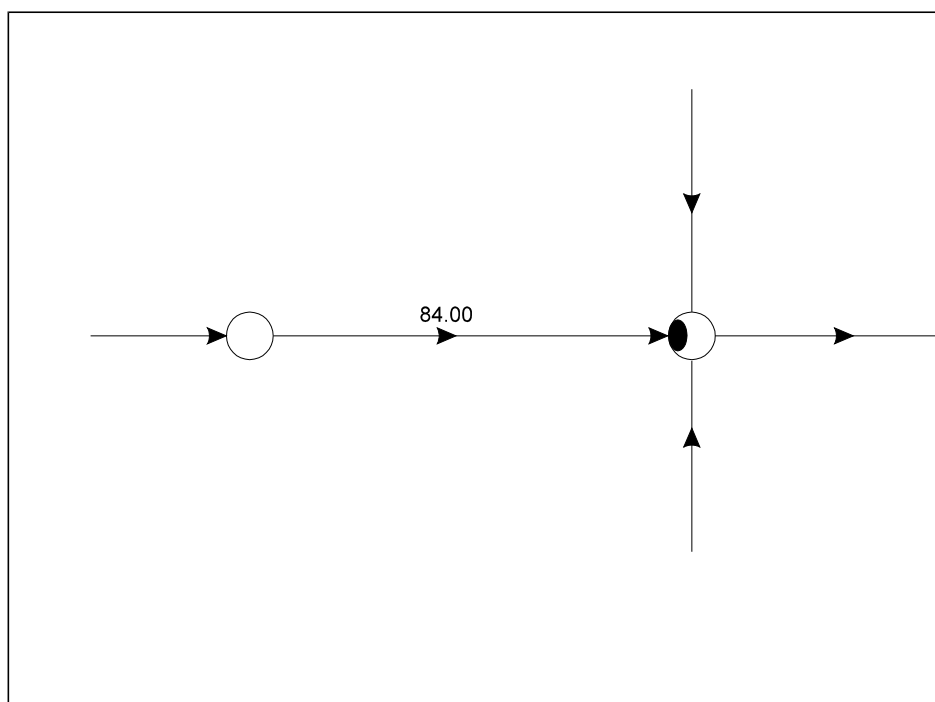


Figura 38. Representación Gráfica de la extensión de la tubería

f) Pozos de Inspección

Los pozos de inspección deben ser representados a través de símbolos y las profundidades de entrada y salida de las tuberías están dadas por las distancias, en metros, de la generatriz inferior interna de la tubería hasta el nivel del lecho de la vía pública (ver figura 39).

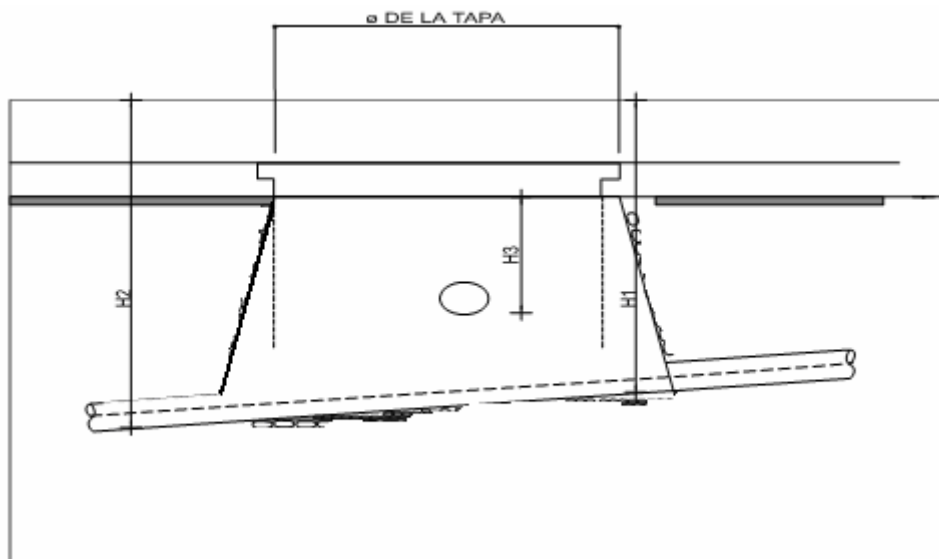


Figura 39. Ejemplo de Profundidad en un Pozo

Las cotas de la tapa y de fondo de los pozos de inspección deben ser obtenidas a través de nivelación geométrica, siempre en relación al centro de las tapas y representadas gráficamente en el croquis como muestra la figura 40.

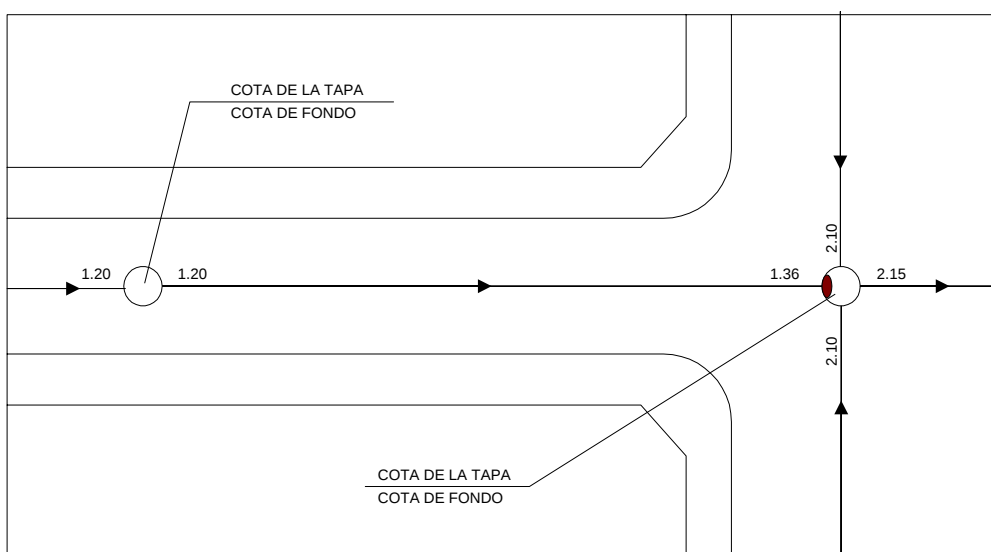


Figura 40. Referencia de profundidades en los pozos de inspección

La nivelación deberá ser efectuada por el sistema geométrico, debiendo ser utilizada la línea que inicia en determinado punto de nivel. Un punto por recordar es anotar siempre el sentido del flujo de las aguas residuales.

4.5 Trabajo de gabinete

4.5.1 Numeración de puntos fijos

Después del trazado de las tuberías y accesorios, los puntos fijos que servirán de base para la medición de distancias entre ellos y los accesorios de la red, deben ser anotados en el cruce, mediante letras obedeciendo el alfabeto y disponiendo estos puntos fijos a partir del vértice superior izquierdo, en sentido horario. La figura 41 indica los puntos fijos de un cruce.

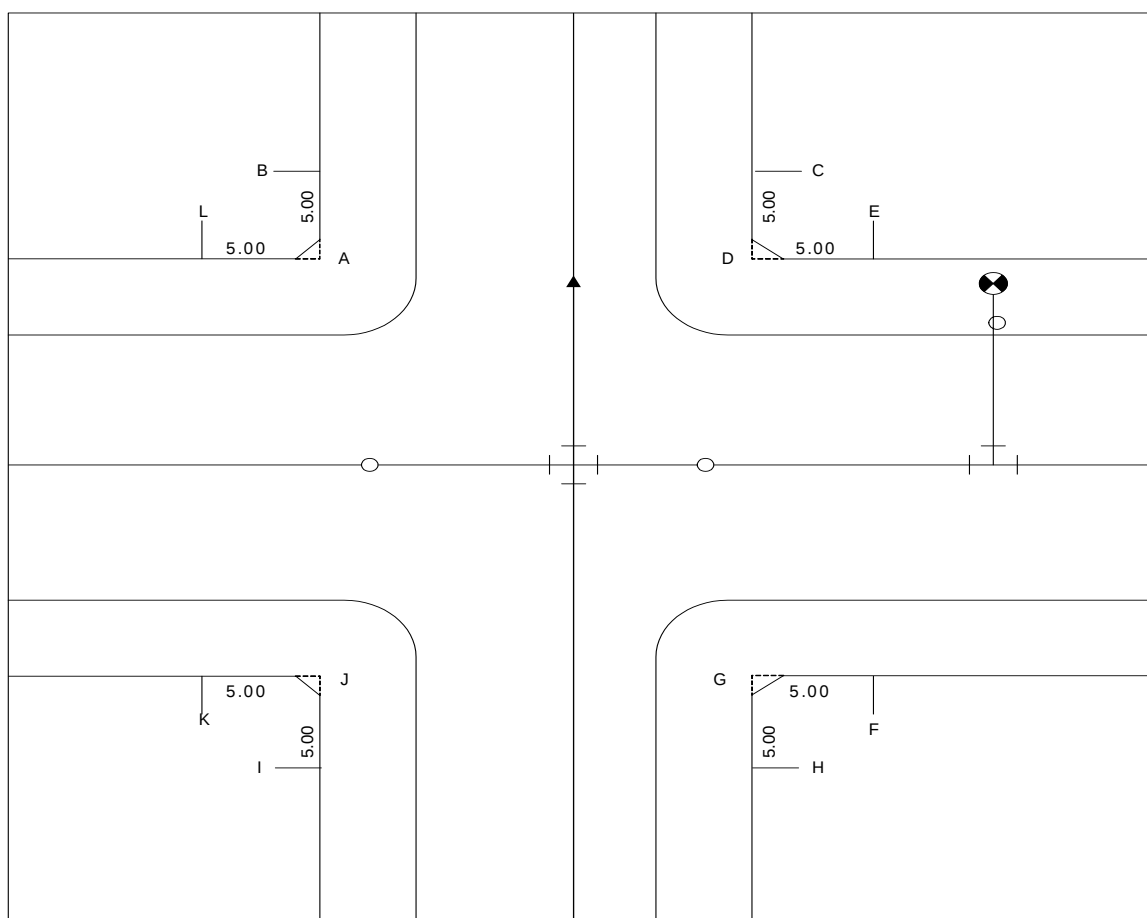


Figura 41. Representación de los Puntos Fijos

La representación de la red deberá ser en línea continua también fuerte. La posición de la red a dibujarse deberá obedecer un patrón de posicionamiento en relación a la vía pública, conforme a su ubicación respecto al ancho de la vía (Figura 42).

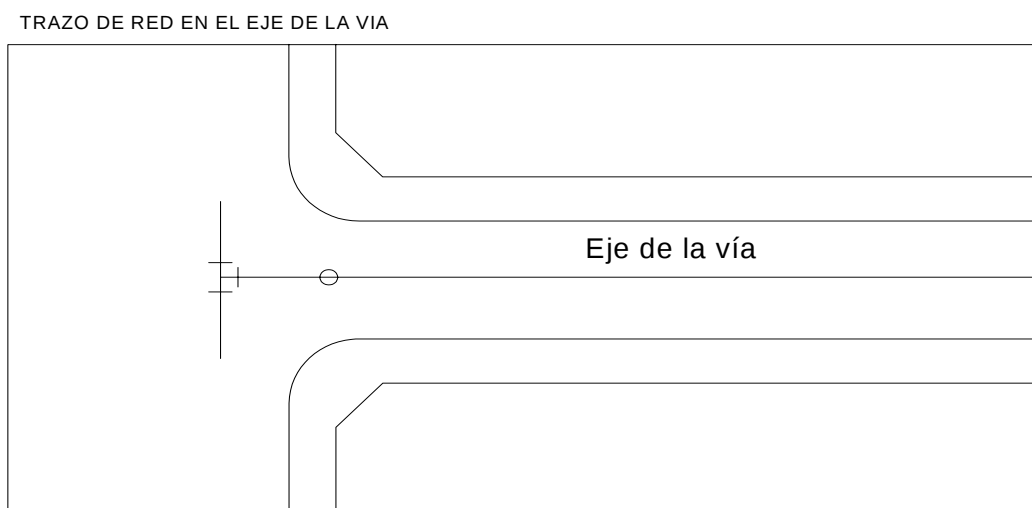
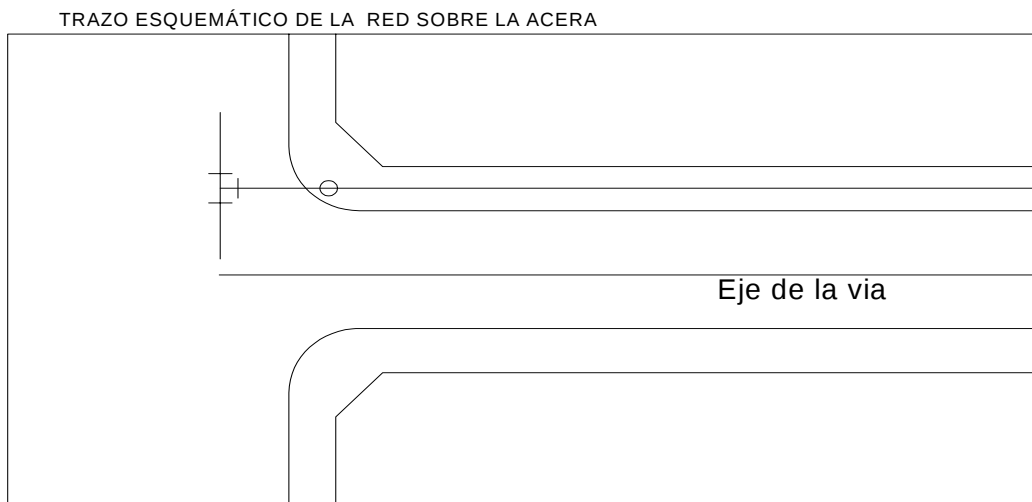


Figura 42. Posicionamiento de la Red en la Vía Pública

Los accesorios deberán ser ubicados en la red utilizando la simbología señalada en figura 35. La figura 43 muestra la representación de una red ubicada en el eje de la vía pública, con pileta de agua ubicada sobre la acera.

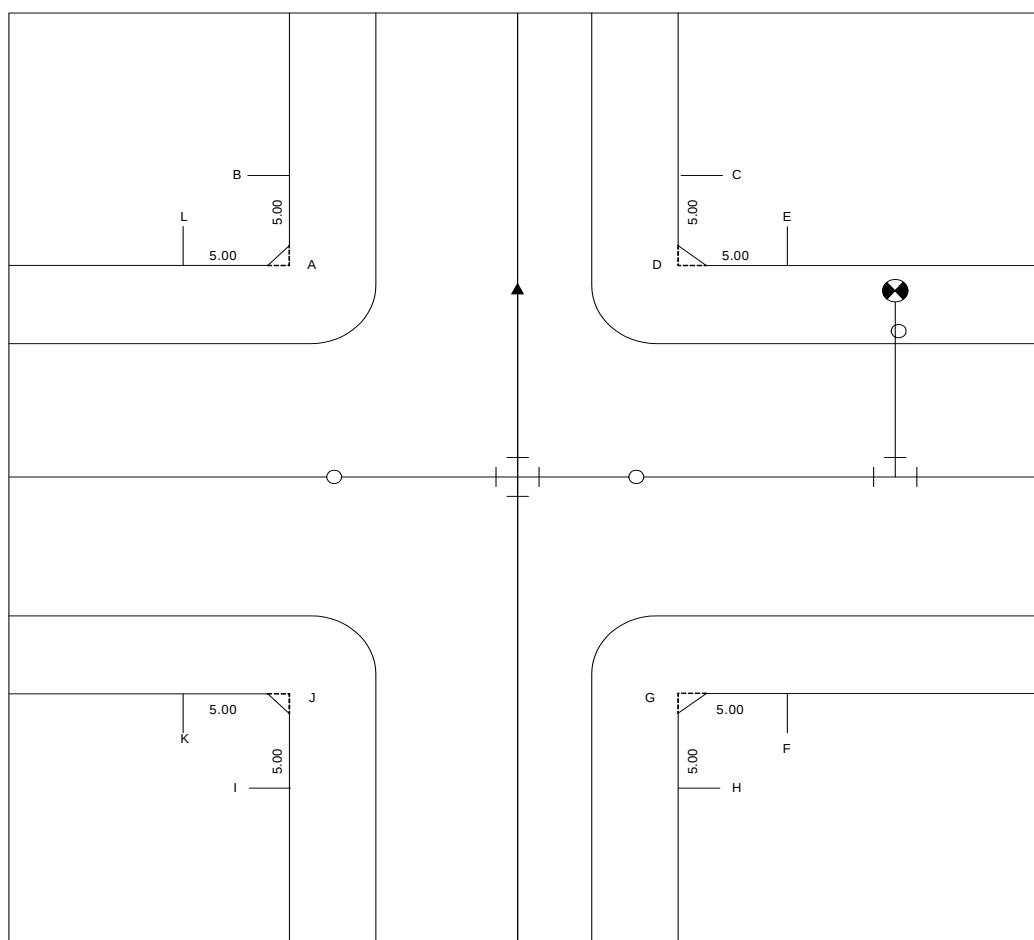


Figura 43. Representación de Válvulas y Pileta en un Cruce

4.5.2 Numeración de accesorios

Todos los accesorios de las redes de agua deben ser identificados por números, en orden creciente (1, 2, 3,...) hallados o situados en el área del cruce, sin repetir números en los accesorios. La regla general es seguir las manecillas del reloj empezando del accesorio que se encuentre más cercano al punto noroeste (NW).

Después de la numeración de cada accesorio, se anotan las distancias de estos accesorios a dos puntos fijos (ya determinados), obteniendo de esta manera el catastro de los accesorios por triangulación.

Antes de trasladar los valores de las cotas contenidas en los croquis de campo al plano de esquinero, el equipo de Catastro Técnico debe observar las cotas del terreno anotadas en cada cruce del croquis de campo y compararlas con las curvas de nivel existentes en la Base Cartográfica y también compararlas con las cotas de terrenos de pozos de inspección ya catastrados y que servirán como punto de referencia para este catastro en campo.

Al efectuar las anotaciones de cotas en el croquis catastral, el dibujante debe también observar el sentido del flujo de la red de alcantarillado, verificando si la cota del fondo del

pozo de inspección anterior es realmente mayor que la cota del fondo del pozo de inspección posterior.

También las profundidades de los pozos y de la red deben ser verificadas a través de diferencia entre la cota superior (terreno) y la cota inferior (del fondo).

4.5.3 Elaboración de los planos esquineros de agua

El diseño del esquinero o cruce debe contener la siguiente información:

- norte geográfico;
- longitud del tramo entre los diferentes accesorios
- tipo de material de la tubería y de los accesorios;
- diámetro de tubería y de los accesorios especiales;
- nombre de las vías públicas que componen el esquinero o cruce;
- números de los cruces aledaños en las cuatro direcciones cardinales.

También se debe indicar a los responsables de la elaboración y supervisión, así como la referencia del esquinero respecto al plano zonal y el plano general. La Figura 44 muestra el plano esquinero con un ejemplo.

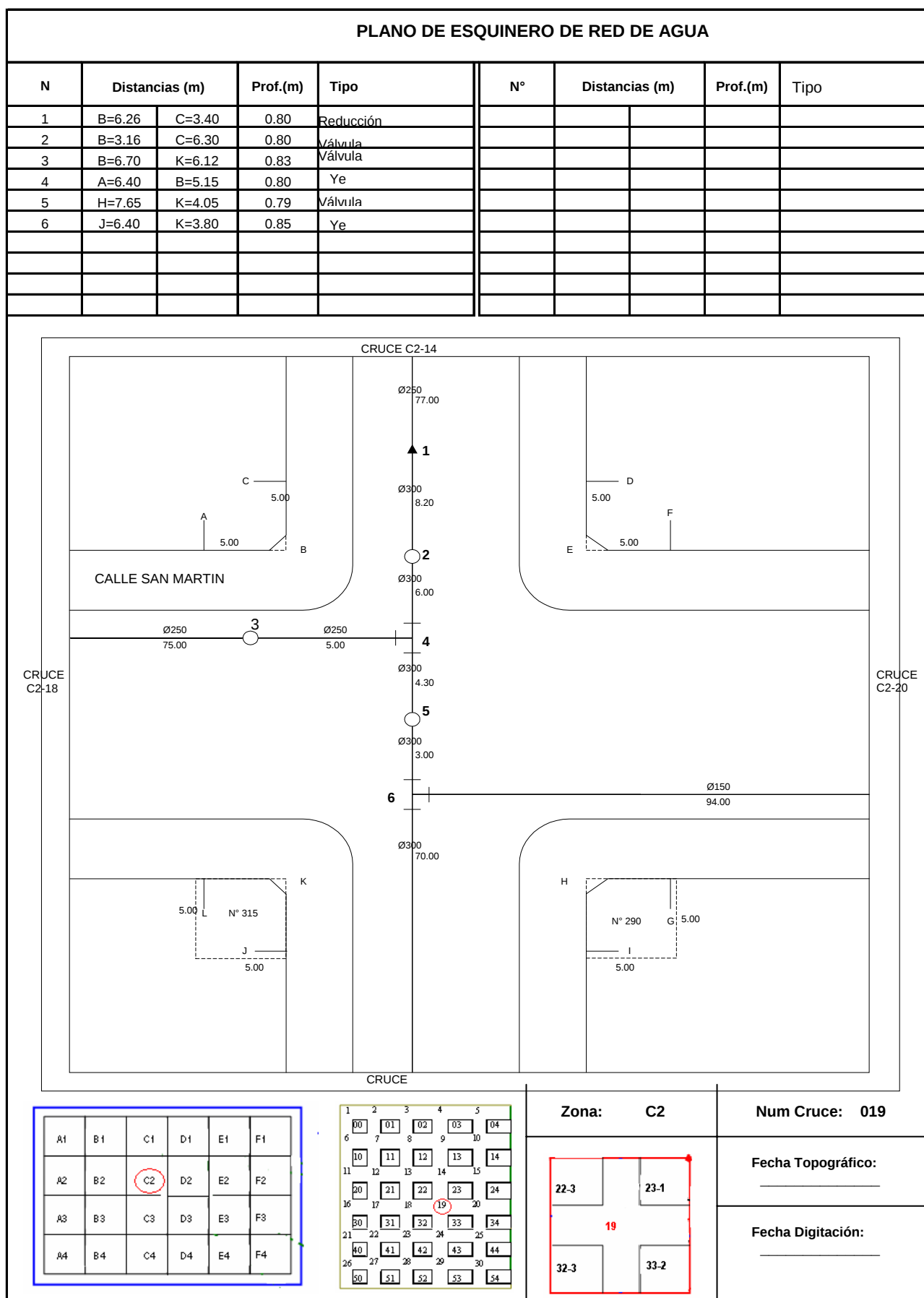


Figura 44. Plano esquinero de Red de Agua

4.5.4 Elaboración de los planos esquineros de alcantarillado

Todos los campos del formulario deben ser debidamente llenados con las informaciones necesarias. El diseño del cruce se debe complementar con las siguientes informaciones:

- norte geográfico
- cotas de fondo de los pozos de inspección
- cotas de terreno sobre los pozos de inspección
- profundidad de llegada en los pozos de inspección
- profundidad de salida en los pozos de inspección
- sentido del flujo de la red de alcantarillado
- longitud del tramo entre pozos de inspección
- pendiente de cada tramo
- diámetro de la red en el tramo
- material de la red en cada tramo
- números de los cruces aledaños en las cuatro direcciones cardinales.
- nombre de las vías públicas que componen el cruce

La figura 45 muestra el formulario croquis catastral con un ejemplo de llenado de todos los campos. Cuando las informaciones de campo vengan acompañadas de levantamiento de interferencias, éstas deben ser representadas en los cruces de los croquis catastrales a través de convenciones ya determinadas y debe anexarse a esta hoja, otra con la representación en detalle del perfil de la interferencia.

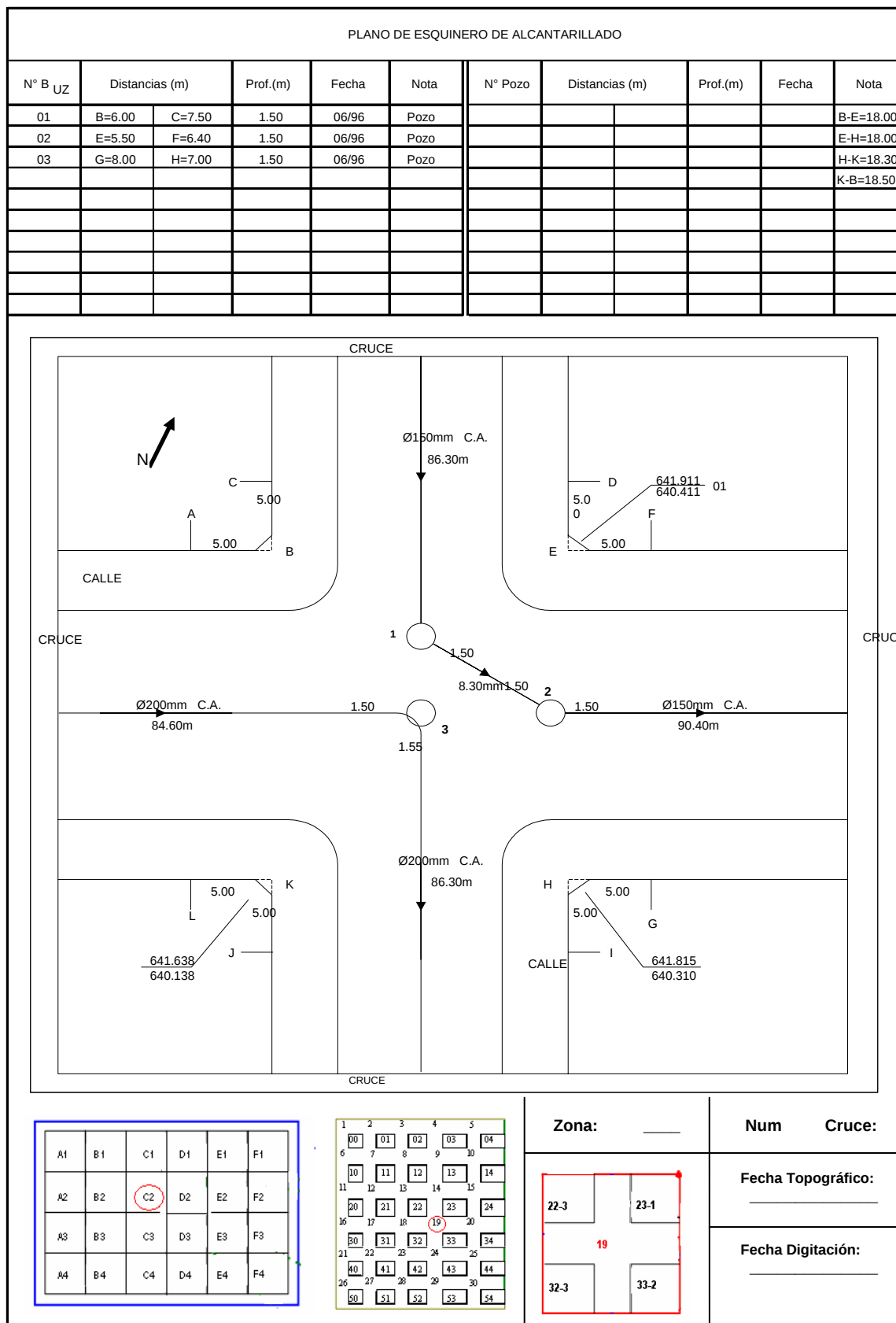


Figura 45. Plano esquinero de Red de Alcantarillado

4.6 Base de datos de Información Catastral

La estructura de la base de datos tiene una gran importancia pues ésta debe permitir proporcionar directamente toda la información que habitualmente se extrae de los planos y mapas catastrales.

La información digitalizada de cada unidad de proceso sujeta a la estructura definida en la normas técnicas de digitalización y tras pasar por las fases de validación, depuración y tratamiento cartográfico, será almacenada como un módulo más en las Bases Catastrales. Por ello se procura la adaptación de la información a la estructura definida por el Prestador.

- Almacenamiento genérico de la información
- Distribución de la información en diferentes niveles o capas convenientemente relacionadas para soportar una gestión eficaz, separando, por ejemplo, los temas genéricos de la cartografía básica, de los eminentemente técnicos o de apoyo a la gestión administrativa.
- Generación automática de las relaciones jerárquicas y topológicas a través de las relaciones espaciales entre los objetos, definidos por su codificación.
- Correcta asociación entre los objetos cartográficos y sus características almacenadas en las bases de datos alfanuméricas.

Partiendo del potencial conceptual de los Sistemas de Información Geográfica, los objetos cartográficos con sus relaciones topológicas y espaciales y los atributos y características que los definen deben asociarse de manera integral para conseguir toda la potencia en la gestión propia de concepto de los SIG (Sistemas de Informaciones Geográficas).

Es preferible tener una única referencia para casos en que se podrá utilizar toda la información disponible, tratando de ajustarla al máximo a las coordenadas reales. El sistema de referenciación recomendable para utilizarse es el UTM:

- **UTM:** Sistema de Cuadrícula Universal Transversa de Mercator, que está compuesta por 60 zonas, cada una de 6 (seis) grados de ancho y el origen de una zona cuadrícula es la línea Ecuatorial y la Meridiana Central. Cada zona es matemáticamente idéntica a todas las demás zonas en el sistema de cuadrícula. Por eso, la tablas y formularios de cálculo preparadas para una zona sirven para todas las zonas

El sistema catastral de las redes de distribución de agua potable y de alcantarillado, estará compuesto por los tres tipo de planos antes descritos.

El sistema catastral debe disponer de procesos dinámicos para su actualización. Así, siempre que haya construcción de nuevas redes o modificaciones de las ya existentes, los planos catastrales y los croquis catastrales deberán ser complementados y/o actualizados.

La actualización de los planos catastrales será hecha a través de planos esquineros debidamente modificados y actualizados.

Los levantamientos de campo deben ser efectuados rigurosamente durante la ejecución de las obras, registrando obligatoriamente las características de las redes y posición de las tuberías, conexiones, válvulas y pozos de inspección, siempre con zanja abierta. Esta recolección de datos permite, después de ordenar la información, realizar la actualización del catastro en sus diferentes modalidades.

5. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL Y FUNCIONAL

Se describe la estructura organizacional y funcional para llevar a cabo el catastro, bajo criterios de que los Prestadores que utilicen el manual atienden servicios de agua potable y saneamiento entre 2000 hasta 30.000 conexiones, que forman parte del grupo meta del PROMOSAS.

El funcionamiento del Catastro involucra actividades de:

- levantamientos topográficos y de campo;
- elaboración de croquis, fichas técnicas y planos catastrales, de apoyo y de “as built”;
- almacenamiento, mantenimiento, actualización, localización y disponibilización de las informaciones.

Las informaciones son almacenadas en croquis de catastro, planos catastrales, planos de apoyo, planos “as built”, fichas técnicas, etc.

La correcta operación del catastro dependerá fundamentalmente de una estructura funcional y organizacional adecuada y con elementos humanos preparados para ejecutar las funciones.

En base a lo expuesto se propone la estructura funcional presentada en el Diagrama 1 y la estructura organizacional presentada en el Diagrama 2, a nivel central.

A nivel zonal y local, cada administración estará subordinada al nivel central para la operatividad del área de Catastro Técnico a través del cumplimiento de los requerimientos pertinentes y de la ejecución de las actividades requeridas.

El área de Catastro Técnico tiene como atribuciones:

- Elaborar, mantener y actualizar un banco de datos para almacenar las informaciones referentes a toda la infraestructura hidráulica y sanitaria del Prestador;
- Recibir y archivar todos los informes, planos y otros documentos técnicos referentes a perfiles, anteproyectos, diseños definitivos y otros, además de los planos “como fueron contruidos” conocidos como planos “as built”.
- Recibir y procesar informaciones catastrales provenientes de otras áreas del Prestador (Planificación, Diseños, Operación, o Mantenimiento);
- Elaborar, mantener y actualizar los planos catastrales, planos de apoyo y planos “as built”;
- Mantener un lugar apropiado para el archivo de los planos y otros documentos;
- Disponer de recursos para controlar el trámite documentario (préstamos, consultas, transferencias, entradas, salidas, versiones, etc.);
- Permitir fácil acceso y consulta a las informaciones;
- Mantener el Catastro Técnico actualizado y confiable, que permita su efectiva utilización como herramienta para:
 - actividades de diseños y obras de infraestructura física
 - actividades de operación de redes, instalaciones y equipos
 - actividades de mantenimiento de redes, instalaciones y equipos;
- Dar soporte a los Áreas de planeamiento, comercialización y administración;
- Suministrar informaciones actualizadas de la infraestructura física del Prestador a empresas u órganos autorizados del exterior.

Para la realización de las diversas actividades del Catastro Técnico, los siguientes cargos son deseables en un Prestador de tamaño intermedio:

- Jefe de Catastro técnico
- Técnico de Catastro técnico y archivo
- Técnico de topografía y trabajos de Campo
- Auxiliar de Topografía
- Digitador/Dibujante

Dependiendo del tamaño del Prestador, mientras más pequeño sea éste, uno o más cargos pueden ser fusionados; por ejemplo, el Técnico de Catastro y Archivo Técnico puede cumplir funciones de digitador; o el jefe del área junto con un técnico y un auxiliar pueden cumplir todas las funciones y externas del Catastro.

Cuando el Prestador desarrolle ampliación de la infraestructura física, deberá contratar trabajos de terceros para apoyar las actividades del Catastro, en especial los trabajos de campo y de digitación, para cumplir en tiempo y forma con la actualización catastral.

En todo caso, dependerá también si existen varias localidades atendidas por el mismo Prestador, que a su vez sean polifuncionales, por lo cual podrán dedicar sólo parte de su tiempo a las actividades y funciones de catastro técnico.

5.1 Unidad de Catastro y Archivo

El equipo de catastro y archivo tiene como atribuciones el almacenamiento, clasificación, mantenimiento, localización y suministro de información catastral, así como de los proyectos desarrollados (perfiles, anteproyectos, diseños definitivos, y otros).

Para el cumplimiento de dichas atribuciones, realiza las siguientes actividades:

- Mantener los proyectos debidamente clasificados (numerados o codificados) y archivados;
- Informar a las unidades interesadas la clasificación de los proyectos;
- Proporcionar copias de los planos, proyectos e información catastral;
- Evaluar la calidad de la información catastral;
- Verificar que los documentos catastrales recibidos estén con toda la información requerida;
- Transferir información del archivo activo al archivo muerto;
- Actualizar planos catastrales (1:2,000 y 1:5000 o 1:10,000);
- Elaborar los planos de esquineros 1:200
- Dar atención a consultas autorizadas sobre publicaciones técnicas;
- Ejecutar las tareas que sean designadas por la jefatura del área de Catastro

5.2 Unidad de Topografía y Servicios de Campo

El Equipo de Topografía y trabajos de campo apoya con servicios especializados el levantamiento y calificación de las informaciones técnicas necesarias para la conformación del catastro. Para el cumplimiento de sus atribuciones, realiza las siguientes actividades:

- Levantar información en campo para el catastro de acuerdo a las necesidades, conforme las bases técnicas y procedimientos establecidos, tanto de las obras ejecutadas por el Prestador como de las contratadas a terceros;
- Para obras contratadas, efectuar muestreo de las informaciones catastrales suministradas, emitiendo parecer para su aprobación;
- Ejecutar las tareas que sean designadas por el área de Catastro.

5.3 Interacción con otras áreas funcionales técnicas

a) Con el Área de Operación

El Catastro Técnico proporcionará al área de Operación, la información actualizada y oportuna para la operación eficiente de las redes, instalaciones y equipos;

La Operación informará al Catastro Técnico, a través de formularios propios o comunicación escrita, todas las variables, ocurrencias o desviaciones observadas que afecten o sean de interés para el mantenimiento del Catastro (actualizaciones, correcciones de datos y complementaciones).

b) Con el Área de Mantenimiento

El Catastro Técnico dispondrá y proveerá al área de Mantenimiento, la información actualizada y oportuna para el mantenimiento eficiente de las redes, instalaciones y equipos;

El Mantenimiento informará al Catastro Técnico a través de formularios propios o comunicación escrita todas las variables u ocurrencias que afecten o sean de interés al mantenimiento del Catastro (actualizaciones, correcciones de datos y complementaciones). Asimismo informará al Catastro Técnico todos los cambios y/o implementaciones que hayan ocurrido en los equipos, instalaciones y redes.

Siempre que el área de Mantenimiento o el área responsable de las ampliaciones de redes o instalaciones con sus equipos, deberá informar al área de Catastro Técnico.

c) Con el Área de Ingeniería

La interacción del área de Catastro Técnico con el área de diseños y proyectos es fuerte, ya que ésta última es la que ejecuta las obras contratadas con terceros (contratistas).

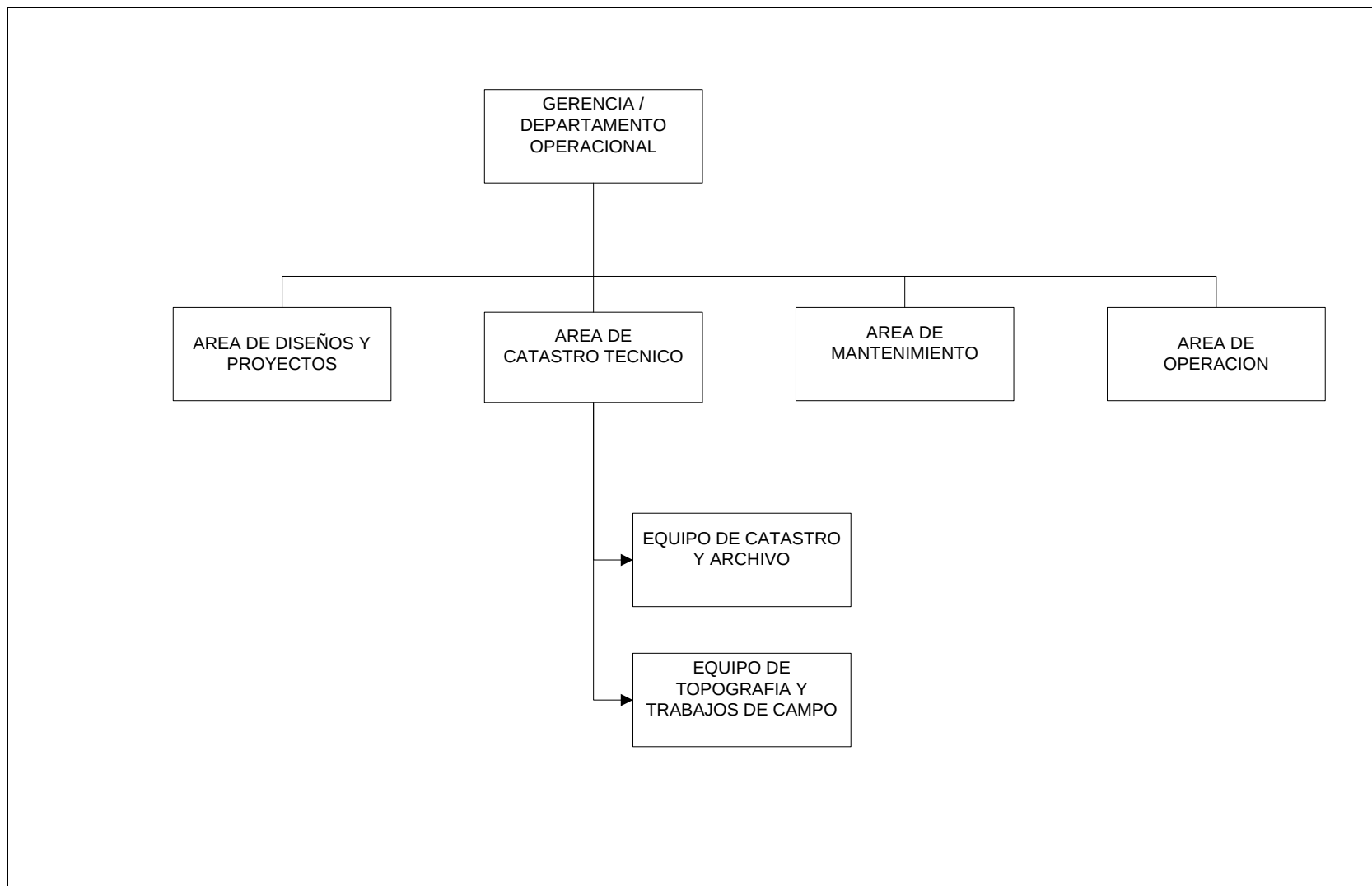


Figura 46. Estructura Organizacional para el Catastro Técnico

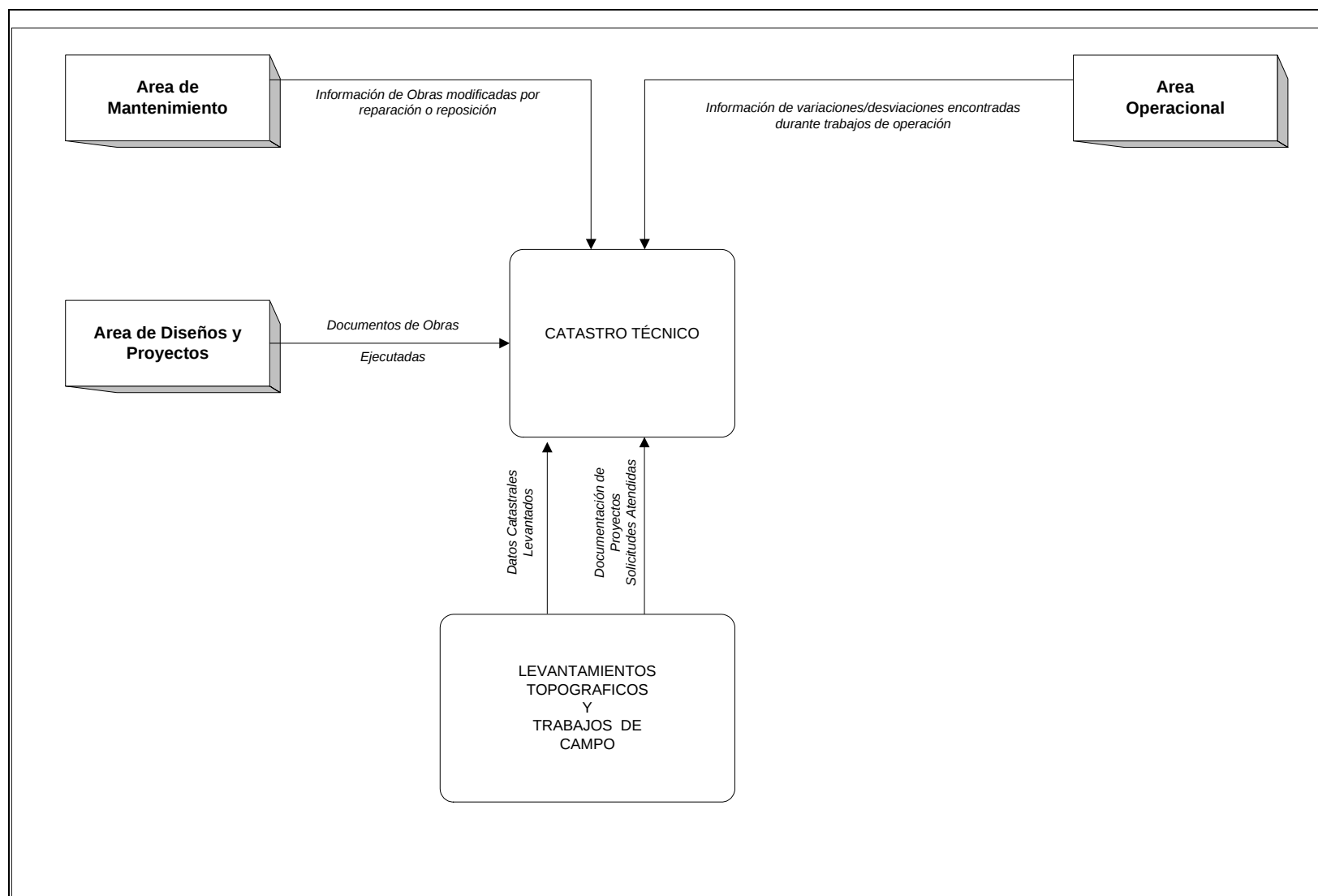


Figura 47. Estructura Funcional para el Catastro Técnico

5.4 Interacción con otras áreas funcionales administrativo-comerciales

El Catastro Técnico permite el conocimiento de toda la infraestructura hidráulica y sanitaria del Prestador, así como insumos para determinar los años de construcción, lo que permite efectuar valorizaciones o revalorizaciones de activos no corrientes, los que a su vez forman parte de los estados financieros (balance general, estado de resultados, cambios en el patrimonio neto) de la empresa.

Con el Área Comercial la interrelación se inicia en la fase de implantación, pues es deseable que se utilice la misma base cartográfica para el Catastro Técnico y para el Catastro de Usuarios. Posteriormente, la idea básica es que las actualizaciones de ambos catastros sean compartidas, de tal forma que permitan modelar el funcionamiento hidráulico de la red con mayor precisión.

6. PROCEDIMIENTOS

Los procedimientos del catastro técnico son de carácter operativo, involucrando acciones de programación y ejecución de actividades.

Los procedimientos son descritos y posteriormente presentados en flujogramas, que es el esquema generalmente utilizado para las normas ISO 9000, siendo los más importantes los abajo indicados.

Procedimientos	
1. Catastro de Obras contratadas y ejecutadas por terceros	CT 01
2. Catastro de Obras Ejecutadas por el propio Prestador	CT 02
3. Actualización y Complementación del Catastro técnico	CT 03
4. Catastro de la Infraestructura Existente	CT 04
5. Codificación de Cruces	CT 05
6. Banco de Datos de Catastro de la Red de Agua Potable	CT 06
7. Banco de Datos de Catastro de la Red de Alcantarillado	CT 07

6.1 CATASTRO DE OBRAS CONTRATADAS Y EJECUTADAS POR TERCEROS

PROCEDIMIENTO que señala la lógica a seguir por catastro sobre las obras Contratadas

El Catastro de Obras realizadas por las EPS se realiza tanto en el Área de Mantenimiento como en el Área de Catastro Técnico.

CATASTRO TECNICO, recibe del Área de Ingeniería documentos con informaciones de la obra que será ejecutada, tales como: nombre de la empresa contratada, número del contrato, fecha de inicio y término de los servicios, naturaleza de la obra, componentes, dimensiones y/o extensiones de cada componente, planos del proyecto, informes, etc. Analiza y envía estos documentos al Equipo de Catastro y Archivo Técnico.

- Actualiza la base cartográfica se la obra si refiere a redes de agua o redes de desagüe.
- Recibe del Jefe del Catastro los croquis catastrales, fichas técnicas y planos “as built” y evalúa la calidad del catastro recibido.
- Elabora los diseños o efectúa los lanzamientos en el banco de datos de catastro en planos catastrales.

ÁREA DE INGENIERIA

- Envía al Área de Catastro Técnico los documentos con las características de la obra, fecha prevista para inicio y duración prevista de la obra, para que esté a la expectativa y se prepare adecuadamente para recibir las informaciones catastrales;
- Recibe el contrato de las obras con las características del proyecto; programa y autoriza la ejecución de la obra; y supervisa la obra a través de la Supervisión de Diseños y Obras;
- Envía los croquis catastrales, fichas técnicas y planos “as built” de la obra ejecutada en el período correspondiente.

	FUNCIONES Y PROCEDIMIENTOS	DOCUMENTO	VERSIÓN	VIGENCIA	
XXXX-XXXXX- XXX		0			
		COD	PÁGINA		
PROCEDIMIENTO: CATASTRO DE OBRAS CONTRATADAS A TERCEROS			1	De	2

1. Objetivo

Este procedimiento tiene el objetivo de ser una guía clara, lógica y fácil de usarse, para guiar las actividades de catastro de obras contratadas y ejecutadas

Se dejan claras las responsabilidades de las partes que intervienen en este proceso.

2. Alcance

Este procedimiento es competencia del Área de Ingeniería y de Catastro Técnico.

3. Definiciones

4. Flujo grama

Se describe en la página: 2

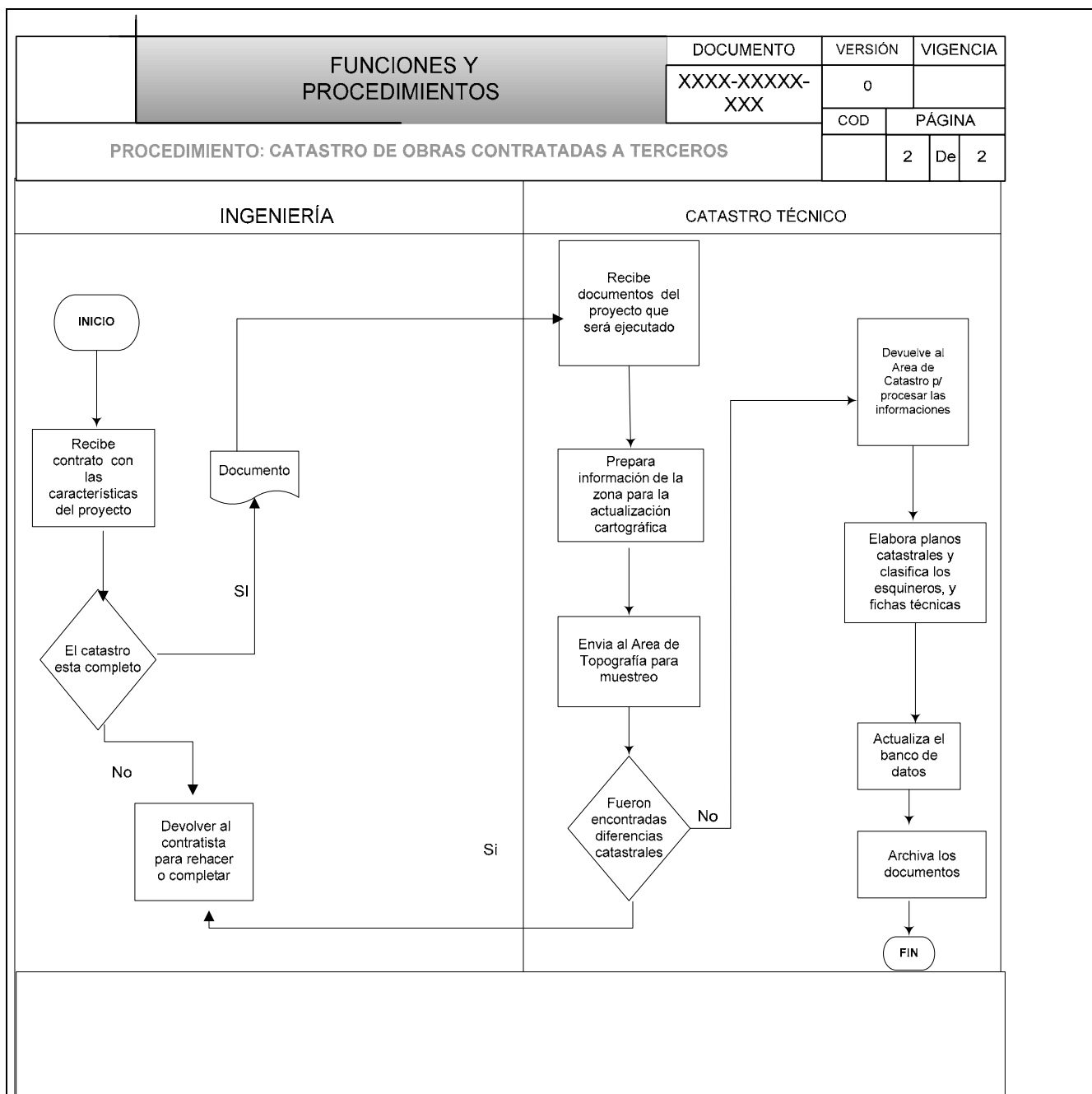
5. Responsabilidades y Actividades.

Cumplir a cabalidad con el procedimiento establecido, siguiendo el flujograma y registrando la información y documentación requerida a lo largo del mismo

-6. Documentación

Información Del Proyecto:

- a) Nombre de la empresa contratada
- b) Número del contrato
- c) Fecha de inicio y término de los servicios
- d) Naturaleza de la obra
- e) Componentes, dimensiones y/o extensiones de cada componente
- f) Planos del proyecto
- g) Informes requeridos



6.2 CATASTRO DE OBRAS EJECUTADAS POR EL PROPIO PRESTADOR

PROCEDIMIENTO que señala la lógica a seguir por catastro sobre las obras realizadas por el PRESTADOR.

El Catastro de Obras realizadas por las EPS se realiza tanto en el Área de Mantenimiento como en el Área de Catastro Técnico.

Descripción:

1 CATASTRO TECNICO, Recibe del Área de Mantenimiento un documento con las características de la obra que será ejecutada.

- Compara las informaciones catastrales reveladas, luego informa en este documento que los servicios ejecutados fueron catastrados y devuelve al Área de Mantenimiento

2 TOPOGRAFIA, Recibe del Equipo de Catastro y Archivo Técnico los documentos para la realización del catastro

- Envía el equipo para seguimiento de obra y realización de catastro
- Revisa y registra los croquis de campo elaborados y los remite a Catastro Técnico para evaluación y diseño de los croquis catastrales.

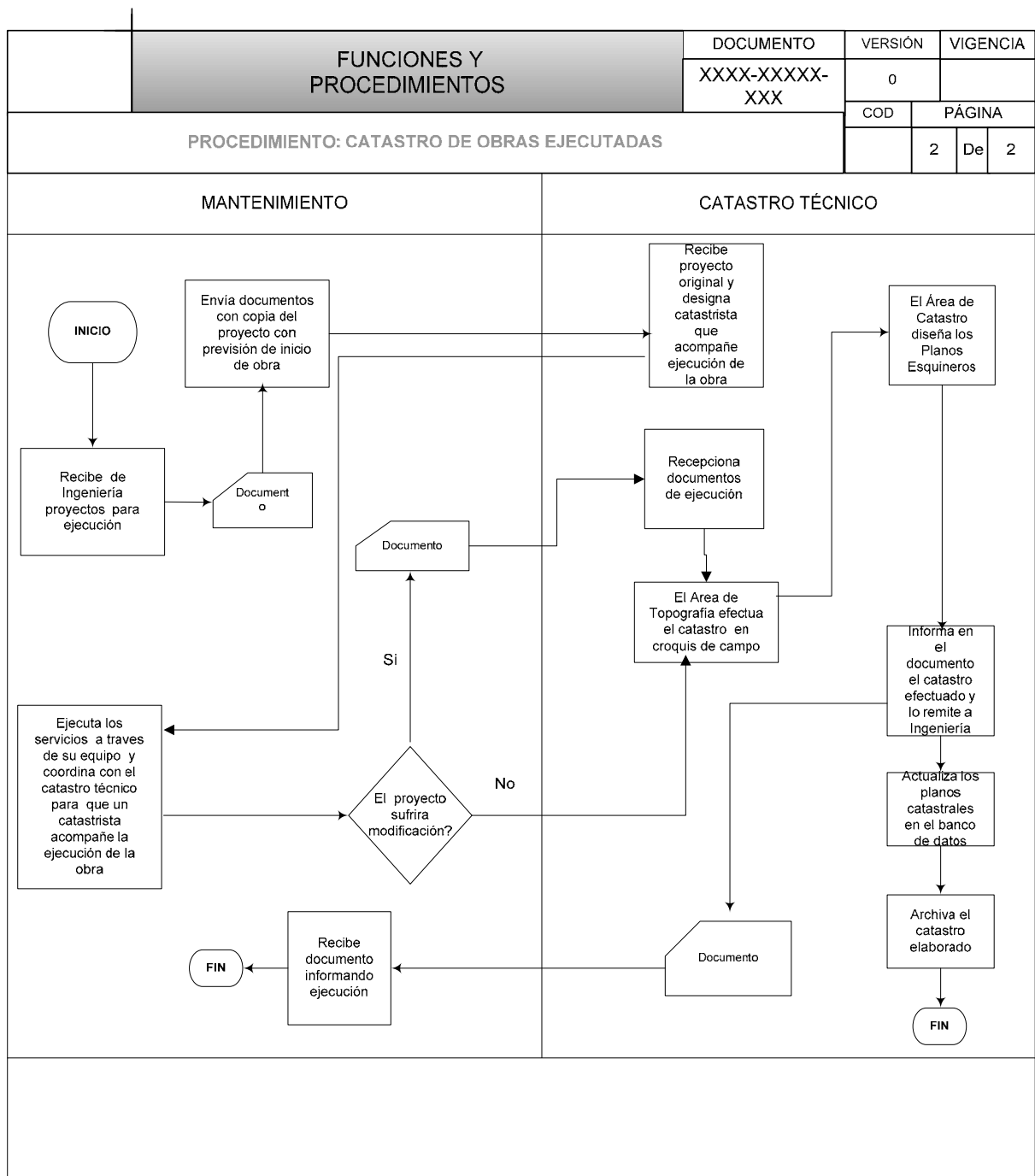
3 CATASTRO TECNICO

- Actualiza la Base Cartográfica y envía Topografía para ejecutar el catastro, asimismo, recibe los planos de esquineros y diseña los croquis catastrales para actualizar campos catastrales
- Elabora los planos "as built" y las fichas técnicas , actualiza el Banco de Datos con las informaciones catastrales,
- Archiva los planos esquineros y planos "as built", así como las fichas técnicas y anota en los documentos de campo la fecha de análisis y/o procesamiento y archiva toda la documentación

4 MANTENIMIENTO

- Recibe el proyecto del Área de Ingeniería para ejecución de la obra y lo envía a Catastro Técnico un documento con las características del proyecto.
- Recibe del Área de Catastro Técnico el documento informando que los servicios ejecutados fueron catastrados.

	FUNCIONES Y PROCEDIMIENTOS	DOCUMENTO	VERSIÓN		VIGENCIA	
		XXXX-XXXXX- XXX	0			
		COD	PÁGINA			
PROCEDIMIENTO: CATASTRO DE OBRAS EJECUTADAS				1	De	2
1. Objetivo Este procedimiento tiene el objetivo de ser una guía clara, lógica y fácil de usarse, para guiar las actividades de catastro de obras ejecutadas Se dejan claras las responsabilidades de las partes que intervienen en este proceso. 2. Alcance Este procedimiento es competencia del Área de Mantenimiento y al Área de Catastro Técnico. 3. Definiciones 4. Flujo grama Se describe en la páginas: 2 5. Responsabilidades y Actividades. Cumplir a cabalidad con el procedimiento establecido, siguiendo el flujograma y registrando la información y documentación requerida a lo largo del mismo -6. Documentación Información Del Proyecto: A) Información del lugar B) Tipo de obra C) Fecha de inicio D) Dimensiones, extensión, etc. E) Plazo de ejecución F) Otra información requerida						



6.3 ACTUALIZACION Y COMPLEMENTACIÓN DE CATASTRO

La base cartográfica debe ser elaborada, complementada y mantenida a través de investigaciones conjuntas con la Municipalidad y otros órganos públicos, o sectores técnicos del propio Prestador; mediante levantamientos aerofotogramétricos, topográficos y otros.

Una vez producida una base cartográfica la actualización y puede ser obtenida a través de planos específicos de expansión urbana.

Premisas a tomar en cuenta en la actualización

Por diversas razones, existen cambios en la geografía urbana, para ello, la fuente más dinámica de estos cambios es la Municipalidad. En este sentido, los requerimientos de actualizaciones más frecuentes son:

- Asentamientos humanos nuevos o relocalizados
- Modificaciones de codificación de lotes del catastro urbano.
- Modificaciones de sectores fiscales o sectores de distribución.
- Existencia de nueva infraestructura vial como puentes, pasos a desnivel, canalizaciones.
- Cambio de nombre de calles y avenidas.
- Construcción de nuevas vías públicas, plazas, parques.
- Modificaciones de trazado de vías públicas o límites de plazas, parques
- Existencia de nuevos inmuebles notables como iglesias, estadios, escuelas, etc.

Teniendo en cuenta que el Catastro de Usuarios utiliza (o al menos es lo deseable) la misma base cartográfica, es necesaria la interacción entre ambos catastros para compartir información en forma recíproca. En algunos Prestadores, existe una única área de catastro que se encarga tanto de la actualización catastral de usuarios como de la infraestructura física sanitaria.

Toda alteración en la nominación y códigos de vías, distritos y manzanas, serán actualizados de inmediato en los planos de apoyo y en los catastrales.

Todo Programa o Proyecto de ampliación de redes de agua o colectores de alcantarillado, implicará la necesidad de un levantamiento catastral y la consiguiente actualización de planos esquineros y sus fichas técnicas.

a) Modificaciones en los Sistemas existentes

PROCEDIMIENTO que señala la lógica a seguir por catastro sobre las modificaciones en los sistemas existentes. El Catastro de modificaciones se realiza tanto en el Área de Mantenimiento como en el Área de Catastro Técnico.

Área de Catastro Técnico, recibe y analiza los croquis y fichas técnicas provenientes del Área de Mantenimiento en cuanto a las modificaciones realizadas para verificación y actualización.

- Compara los planos esquineros y fichas técnicas recibidos con los existentes en el Archivo y Base de Datos;
- Modifica los planos esquineros y fichas técnicas del catastro, indicando la fecha de la modificación;
- Si es necesario, solicita al equipo de Topografía y Servicios de Campo, levantamientos complementarios y/o confirmaciones;
- Actualiza los planos catastrales zonales y banco de datos con las informaciones revisadas;
- Archiva los planos esquineros, las fichas técnicas y los planos catastrales zonales.

Área de Mantenimiento, planifica el mantenimiento de redes, instalaciones y equipamientos y recibe solicitudes de mantenimiento, y procede a:

- Programar los servicios a ejecutar
- Realizar los servicios a través de sus equipos conformados
- Elaborar y llenar los planos esquineros y fichas técnicas
- Entregar reportes sobre las modificaciones
- Remitir los planos esquineros, fichas técnicas y reportes a Catastro Técnico

b) Actualización a solicitud del Área de Operación

PROCEDIMIENTO que señala la lógica a seguir por catastro sobre la actualización y complementación a solicitud del área de operación. La actualización se realiza tanto en el Área de Operaciones como en el Área de Catastro Técnico.

Área de Catastro Técnico, recibe y analiza el documento que reporta la solicitud del Área de Operaciones debido a divergencias entre el catastro y la infraestructura existente, en cuyo caso, si existe necesidad de trabajos de campo, envía al equipo de Topografía y Servicios de Campo; en caso contrario, envía al equipo de Catastro y Archivo Técnico para verificación y actualización del catastro. El procedimiento es el siguiente:

- Programa con topografía acciones en caso de trabajo de campo
- Recibe plano esquinero y fichas técnicas de Topografía y los modifica (si así aplica), indicando la fecha de la modificación
- Actualiza los planos catastrales y el banco de datos con las nuevas informaciones;
- Archiva los planos esquineros, las fichas técnicas y los planos catastrales zonales.

Área de Operación, En cuanto el sistema percibe diferencia entre catastro y verificaciones in situ (campo), las reporta en planos de esquineros hechas a mano (plano de campo), fichas técnicas u otros documentos y los remite al Área de Catastro Técnico con los siguientes propósitos:

- Al constatar insuficiencia de informaciones catastrales importantes para la operación, las reporta en croquis de campo, fichas técnicas u otros documentos y los remite al Área de Catastro Técnico;
- Recibe documento del Área de Catastro Técnico de que los requerimientos fueron cumplidos.

	FUNCIONES Y PROCEDIMIENTOS	DOCUMENTO	VERSIÓN		VIGENCIA	
		XXXX-XXXXX- XXX	0			
			COD	PÁGINA		
	PROCEDIMIENTO: Actualización y Complementación del Catastro MODIFICACIONES EN LOS SISTEMAS EXISTENTES			1	De	3

1. Objetivo

Este procedimiento tiene el objetivo de ser una guía clara, lógica y fácil de usarse, para guiar las actividades de actualización y complementación de Catastro

Se establecen las responsabilidades de las partes que intervienen en este proceso.

2. Alcance

Este procedimiento es competencia del Área de Mantenimiento y al Área de Catastro Técnico.

3. Definiciones

4. Flujo grama

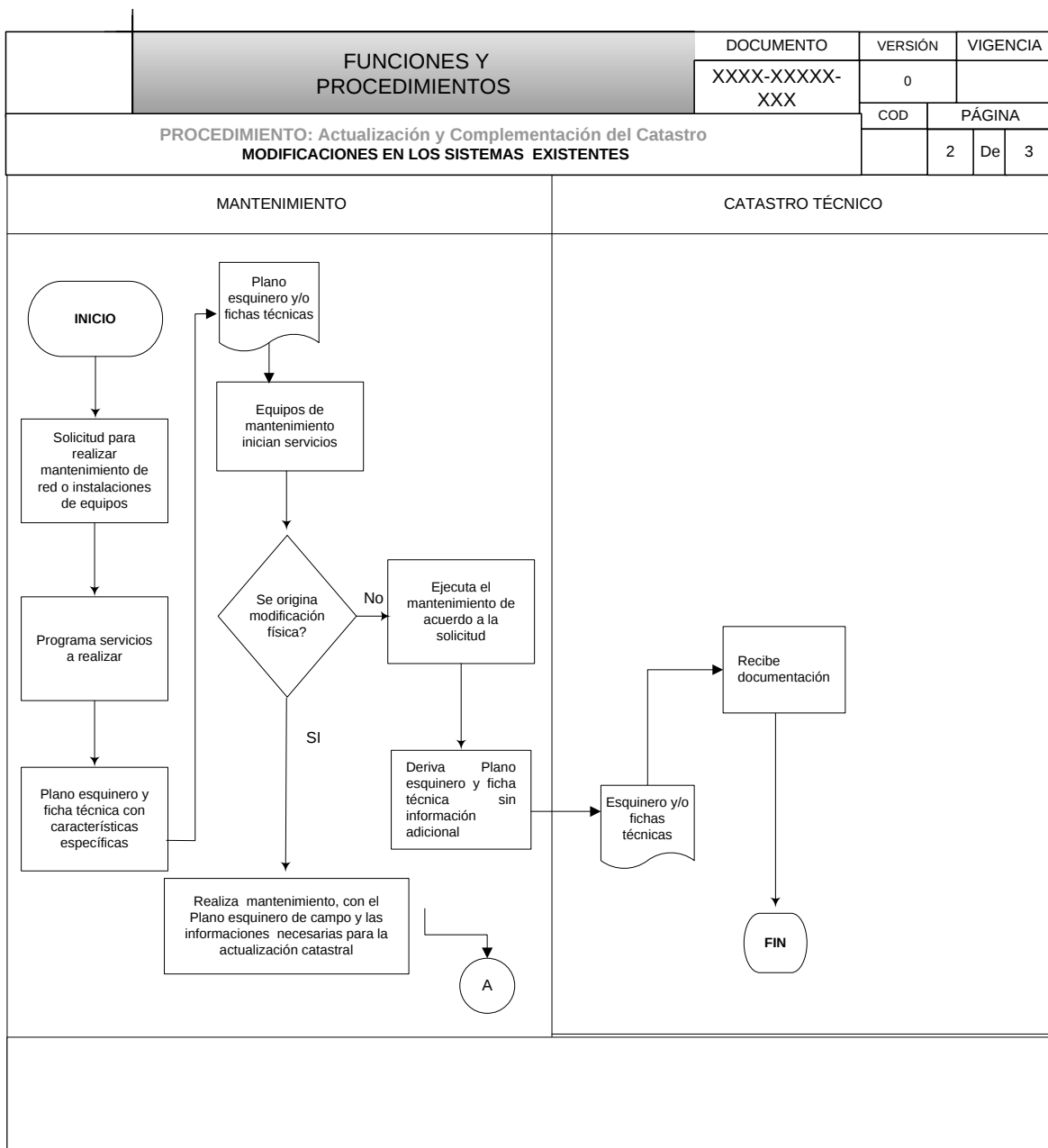
Se describe en las páginas: 2 y 3

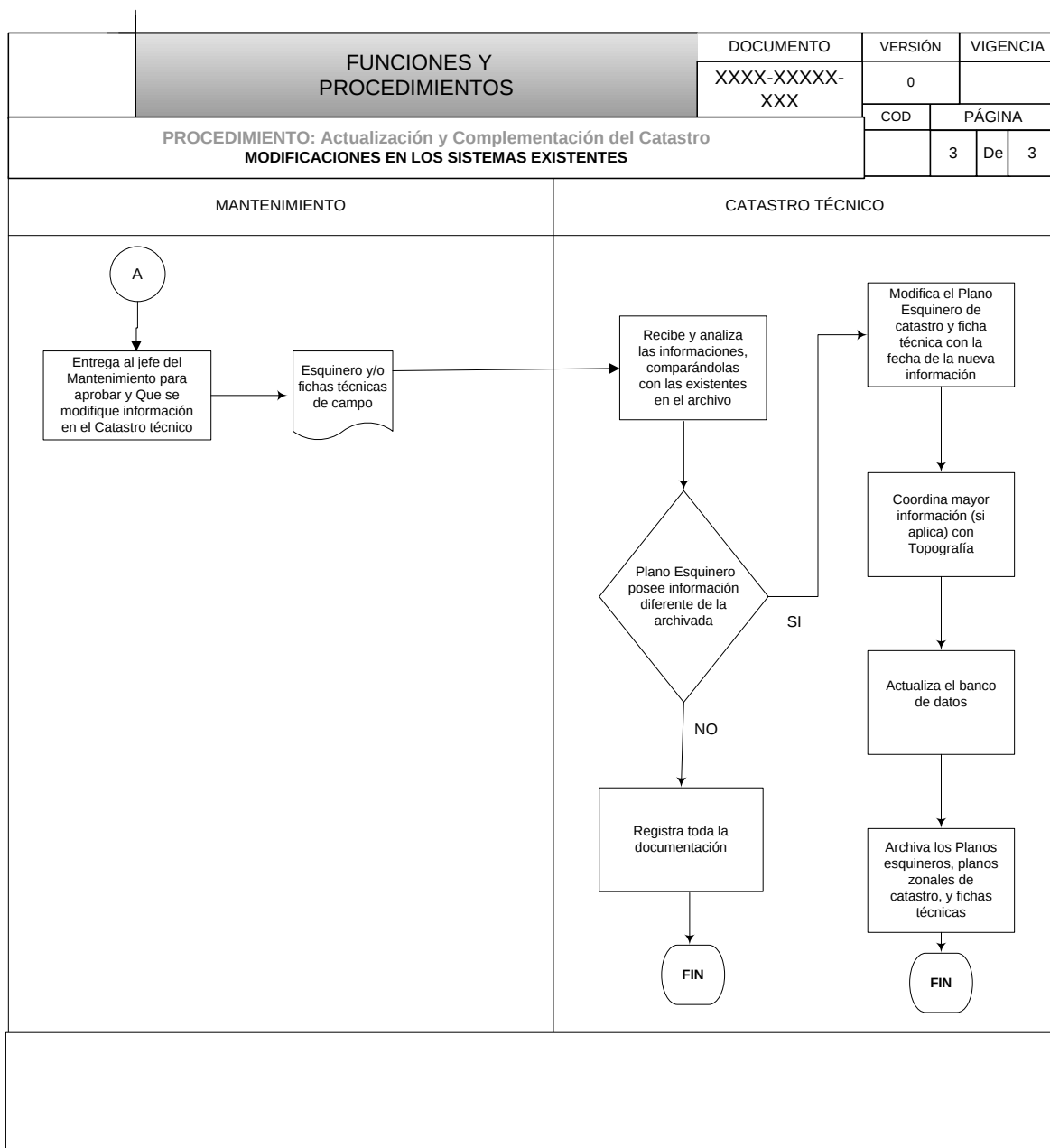
5. Responsabilidades y Actividades.

Cumplir a cabalidad con el procedimiento establecido, siguiendo el flujo grama y registrando la información y documentación requerida a lo largo del mismo

-6. Documentación

Croquis y fichas técnicas relativas a los sistemas a modificar





	FUNCIONES Y PROCEDIMIENTOS	DOCUMENTO	VERSIÓN		VIGENCIA	
		XXXX-XXXXX- XXX	0			
			COD	PÁGINA		
	PROCEDIMIENTO: Actualización y Complementación del Catastro ACTUALIZACIÓN A SOLICITUD DEL ÁREA DE OPERACIÓN			1	De	2

1. Objetivo

Este procedimiento tiene el objetivo de ser una guía clara, lógica y fácil de usarse, para guiar las actividades de actualización y complementación de Catastro

Se dejan claras las responsabilidades de las partes que intervienen en este proceso.

2. Alcance

Este procedimiento es competencia del Área de Catastro Técnico.

3. Definiciones

4. Flujo grama

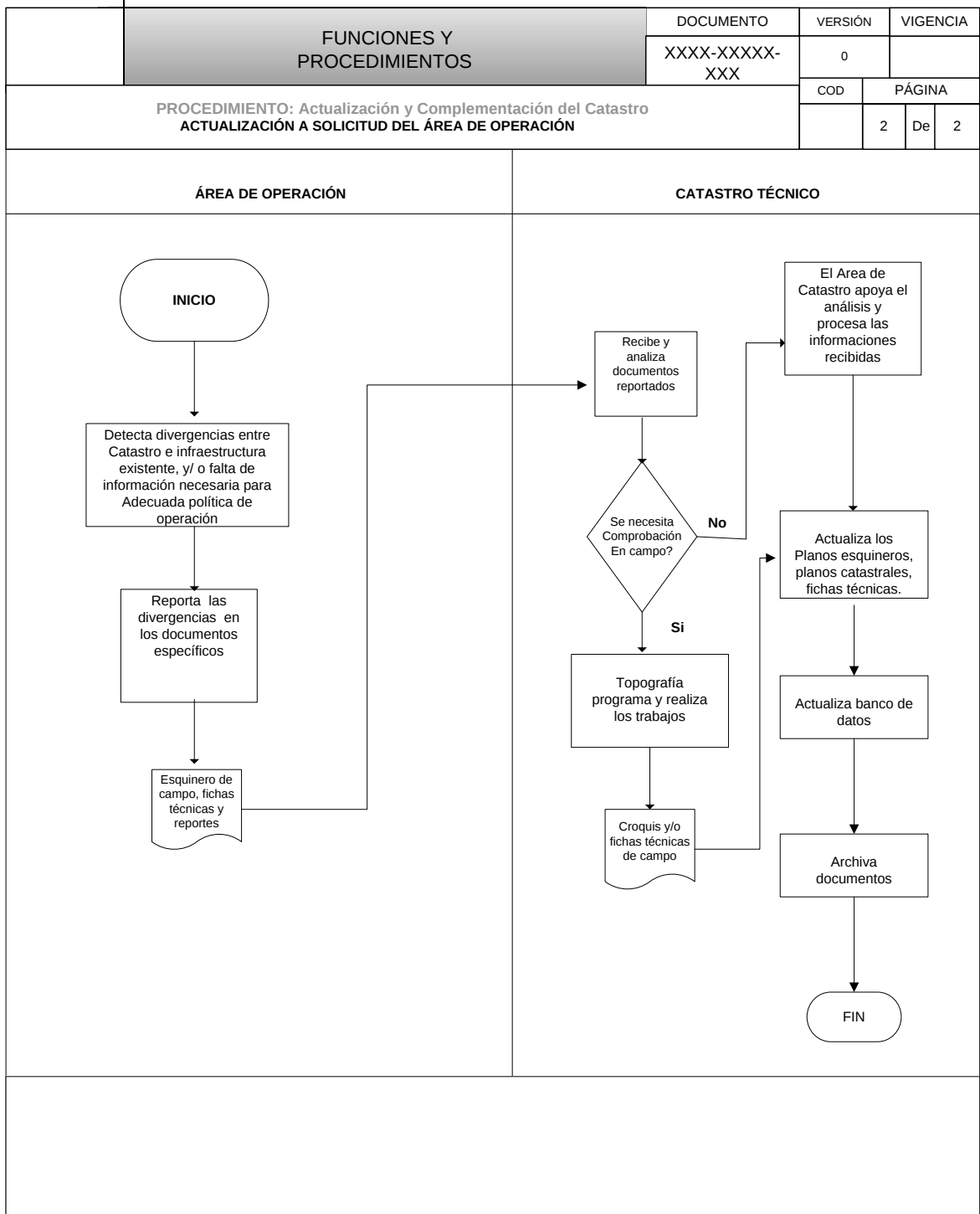
Se describe en la página: 3

5. Responsabilidades y Actividades.

Cumplir a cabalidad con el procedimiento establecido, siguiendo el flujo grama y registrando la información y documentación requerida a lo largo del mismo

-6. Documentación

Croquis y fichas técnicas relativas a los sistemas a modificar



6.4 CATASTRO DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

PROCEDIMIENTO que señala la lógica a seguir por catastro sobre la infraestructura existente en cuanto a redes, instalaciones y equipos. Esta actividad es realizada por el Área de Catastro Técnico.

CATASTRO TECNICO, solicita se recopile toda la información existente disponible tanto en el Prestador como en su entorno, ya sea de naturaleza catastral o no, y a continuación:

- Analiza la consistencia, exactitud y validez de las informaciones disponibles evaluando las necesidades catastrales y prioriza la ejecución del catastro técnico
- Analiza las posibilidades de realizar el catastro evaluando recursos humanos materiales y financieros
- Programa la ejecución del catastro ya sea a través de terceros o con ejecución propia
- Supervisa y aprueba los trabajos realizados.

Para tal efecto, se sigue el procedimiento siguiente:

- Elabora la base cartográfica para el catastro de redes
- Recibe los planos esquineros en croquis de campo (utiliza Formulario anexo) y fichas técnicas del equipo de Topografía y Servicios de Campo y analiza si están completas y si son consistentes;
- Solicita confirmaciones y/o complementaciones de los trabajos de campo;
- Procesa las informaciones de campo y elabora los planos esquineros y fichas técnicas de catastro.
- Elabora los planos catastrales zonales;
- Implementa el banco de datos con los trabajos producidos y archiva los planos y fichas técnicas catastrales en el archivo activo;

a) Catastro de redes existentes de Agua Potable

Tanto las redes de agua como sus accesorios podrán ser catastrados mediante aparatos electromagnéticos cuando sean metálicos, y en su caso, mediante la apertura de zanjas (calicatas).

b) Catastro de colectores de alcantarillado

Cuando se desconozca el sentido del flujo de aguas residuales, para determinar el sentido del flujo es usual el uso de colorantes no tóxico entre el pozo de inspección en estudio y los dos pozos aledaños.

Para el rastreo de pozos de inspección que por algún motivo están debajo de la superficie existente, se puede optar por el uso de un detector de metales cuando la tapa sea metálica. Después se procede a reverenciario por triangulación con cinta métrica en distancias inferiores a 30 (treinta) metros, tomando como base los puntos fijos de la alineación.

Cuando no sea posible la detección de los pozos de inspección a través de detectores metálicos, se procederá a la apertura de zanjas.

	FUNCIONES Y PROCEDIMIENTOS	DOCUMENTO	VERSIÓN	VIGENCIA	
		XXXX-XXXXX- XXX	0		
			COD	PÁGINA	
PROCEDIMIENTO: CATASTRO DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE			1	De	2

1. Objetivo

Este procedimiento tiene el objetivo de ser una guía clara, lógica y fácil de usarse, para guiar las actividades de catastro de infraestructura existente.

Se dejan claras las responsabilidades de las partes que intervienen en este proceso.

2. Alcance

Este procedimiento es competencia del Área de Catastro Técnico.

3. Definiciones

4. Flujo grama

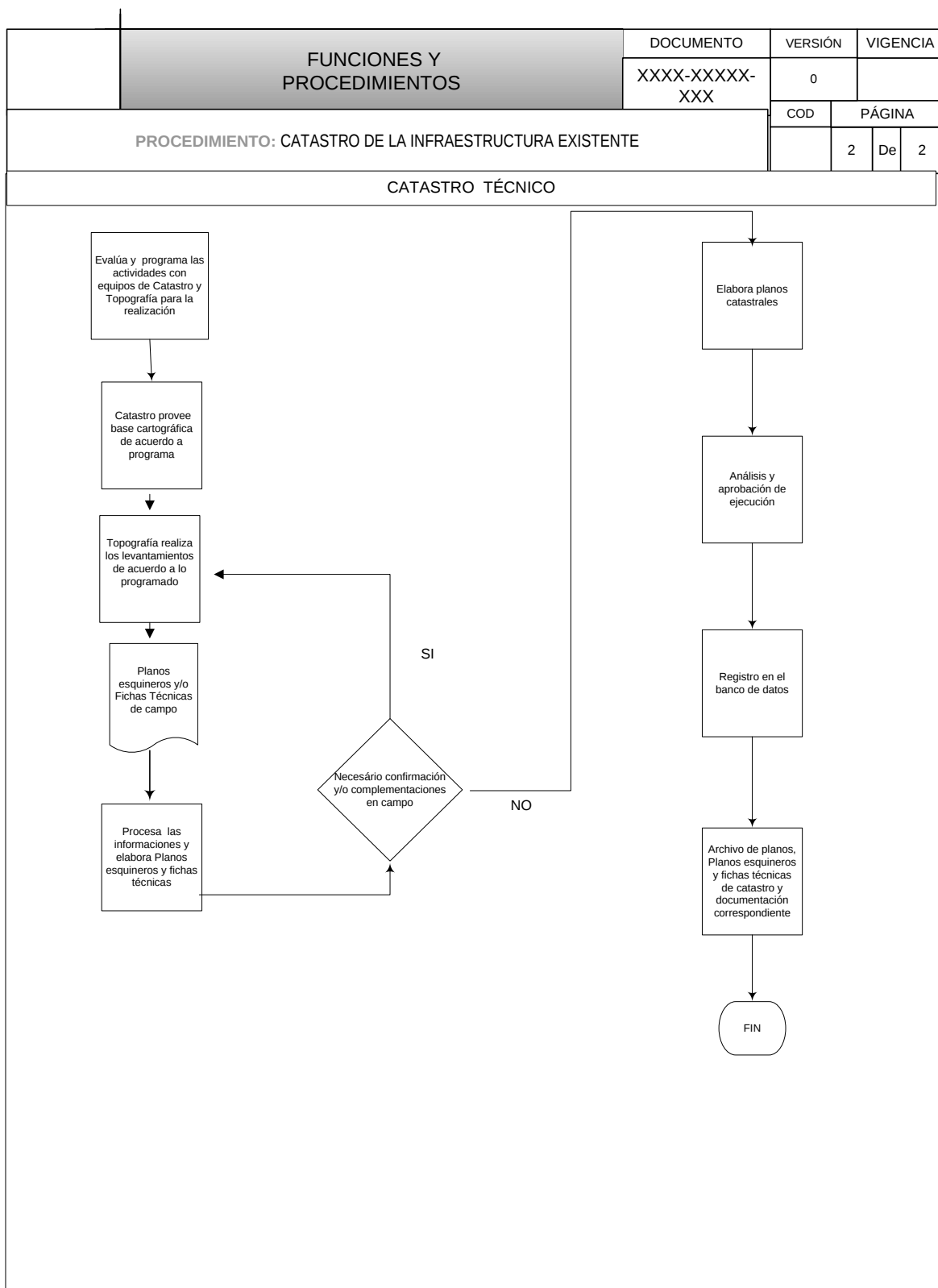
Se describe en la página: 2

5. Responsabilidades y Actividades.

Cumplir a cabalidad con el procedimiento establecido, siguiendo el flujo grama y registrando la información y documentación requerida a lo largo del mismo

-6. Documentación

Croquis y fichas técnicas relativas a los sistemas a modificar



PLANO DE ESQUINERO DE RED DE AGUA									
N	Distancias (m)	Prof (m)	Tipo	N°	Distancias (m)	Prof (m)	Tipo		
1									
2									
3									
4									
5									
6									

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>A1</td><td>B1</td><td>C1</td><td>D1</td><td>E1</td><td>F1</td></tr> <tr><td>A2</td><td>B2</td><td>C2</td><td>D2</td><td>E2</td><td>F2</td></tr> <tr><td>A3</td><td>B3</td><td>C3</td><td>D3</td><td>E3</td><td>F3</td></tr> <tr><td>A4</td><td>B4</td><td>C4</td><td>D4</td><td>E4</td><td>F4</td></tr> </table>	A1	B1	C1	D1	E1	F1	A2	B2	C2	D2	E2	F2	A3	B3	C3	D3	E3	F3	A4	B4	C4	D4	E4	F4	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>01</td><td>02</td><td>03</td><td>04</td><td></td></tr> <tr><td>05</td><td>06</td><td>07</td><td>08</td><td>09</td></tr> <tr><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td></tr> <tr><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td></tr> <tr><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td></tr> <tr><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td></tr> <tr><td>30</td><td>31</td><td>32</td><td>33</td><td>34</td></tr> <tr><td>35</td><td>36</td><td>37</td><td>38</td><td>39</td></tr> <tr><td>40</td><td>41</td><td>42</td><td>43</td><td>44</td></tr> <tr><td>45</td><td>46</td><td>47</td><td>48</td><td>49</td></tr> <tr><td>50</td><td>51</td><td>52</td><td>53</td><td>54</td></tr> </table>	1	2	3	4	5	01	02	03	04		05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54		Zona: _____ Num Cruce: _____ Fecha Topográfico: _____ Fecha Digitación: _____
A1	B1	C1	D1	E1	F1																																																																																		
A2	B2	C2	D2	E2	F2																																																																																		
A3	B3	C3	D3	E3	F3																																																																																		
A4	B4	C4	D4	E4	F4																																																																																		
1	2	3	4	5																																																																																			
01	02	03	04																																																																																				
05	06	07	08	09																																																																																			
10	11	12	13	14																																																																																			
15	16	17	18	19																																																																																			
20	21	22	23	24																																																																																			
25	26	27	28	29																																																																																			
30	31	32	33	34																																																																																			
35	36	37	38	39																																																																																			
40	41	42	43	44																																																																																			
45	46	47	48	49																																																																																			
50	51	52	53	54																																																																																			

Plano esquinero tipo para servicio de agua potable

FORMULARIO

EPS	PLANILLA DE CATASTRAMIENTO	CODIGO:
VALVULA		
LOCALIDAD: _____ LOCAL: _____ SUB - LOCAL: _____ PUNTO _____ APLICACION: _____ ESPECIE: () COMPUERTA () COMPUERTA OVAL () COMPUERTA REDONDA () MARIPOSA () ESFERICA () ROTOVALVULA () DUO-FLAP () PORTAFUENTE () CLASAR () DIAFRAGMA () DE PIE () DE AIRE () ANTI-GOLPE MARCA _____ MODELO _____ N° SERIE: _____ DIAMETRO (PLG): _____ CLASE DE PRESION (PSI): _____ MATERIAL _____ ANCHO (MM): _____ DIAMETRO DE LA BRIDA (MM): _____ BRIDA N° DE _____ DIAM. _____ DIMENSION DEL EMPAQUE (PLG): _____ TIPO DE ASTA: _____ TIPO DE ACCIONAMIENTO: _____ OBSERVACIONES		
CATASTRADO	FECHA	ACTUALIZADO POR
		FECHA ACTUALIZACION
		N° ACTUALIZACION

FORMULARIO

EPS	PLANILLA DE CATASTRAMIENTO COMPUERTA	LOCALIDAD:
LOCAL: _____ SUB - LOCAL: _____ PUNTO _____		
APLICACION: _____ BP: _____		
MARCA _____ MODELO: _____ N° SERIE: _____		
ALTURA (MM): _____		
ANCHO (MM): _____		
TIPO DE ACCIONAMIENTO: _____		
CLASE DE PRESION _____		
PESO (Kg): _____		
_____ CATASTRADO	_____ FECHA	_____ ACTUALIZADO POR
_____ FECHA ACTUALIZACION		_____ N° ACTUALIZACION

FORMULARIO

Prestador	PLANILLA DE CATASTRO VALVULA REDUCTORA DE PRESION	LOCALIDAD:
LOCAL: _____ SUB - LOCAL: _____ PUNTO _____ APLICACION: _____ BP: _____ ESPECIE: () VRP () VALVULA DE ALTITUD () _____ MARCA _____ MODELO: _____ N° SERIE: _____ DIAMETRO (PLG): _____ CLASE DE PRESION (PSI): _____ ANCHO (MM): _____ DIAMETRO DE LA BRIDA (MM): _____ BRIDA N°. DE _____ DIAM. HUECO: _____ DIAM. _____ PRESION DE ENTRADA (MCA): _____ PRESION DE SALIDA _____ CODIGO DEL _____ CAUDAL ³/H): _____		
CATASTRADO	FECHA	ACTUALIZADO POR
		FECHA ACTUALIZACION
		N° ACTUALIZACION

FORMULARIO

EPS	PLANILLA DE CATASTRAMIENTO	CODIGO:
MEDIDOR		
LOCALIDAD: _____ LOCAL: _____ SUB - LOCAL: _____ PUNTO _____ APLICACION: _____ ESPECIE: () MEDIDOR DE CAUDAL () MEDIDOR DE NIVEL () MEDIDOR DE PRESION SECUNDARIO MARCA _____ MODELO: _____ N° SERIE: _____ ESCALA _____ FACTOR RECEPTOR: _____ TENSION _____ SEÑAL DE SALIDA: _____ TIPO DE TRANSMISOR PRIMARIO: _____ FACTOR TOTALIZADOR: _____ PRIMARIO MARCA: _____ PRIMARIO TIPO: _____ PRIMARIO MODELO: _____ PRIMARIO _____ PRIMARIO DIAMETRO (MM): _____ PRIMARIO CAUDAL MAXIMO (L/S): _____ INTERVALO _____ PRECISION _____ OBSERVACIONE		
CATASTRADO	FECHA	ACTUALIZADO POR
		FECHA ACTUALIZACION
		N° ACTUALIZACION

6.5 CODIFICACIÓN DE CRUCES

PROCEDIMIENTO que señala la lógica a seguir para la codificación de cruces. Esta actividad es realizada exclusivamente por el Área de Catastro Técnico.

ÀREA DE CATASTRO TECNICO

El sistema de informaciones sobre las redes de agua potable y alcantarillado de cada localidad se hará en base a un archivo de croquis catastrales con detalles de las redes, indicando sus características y localización exacta.

A cada cruce de dos o más vías públicas se le atribuye un código numérico. Este número identifica el cruce y respectivo(s) Plano Esquinero con la representación de la red en su entorno. Son consideradas vías públicas todas las calles, avenidas, plazas, sino también los paseos públicos, que dividen físicamente una cuadra.

Si recomienda que las informaciones sobre cada cruce sean almacenadas en un banco de datos computarizado, lo que puede ser desarrollado por el Prestador en el futuro, conforme a un formulario como el que se indica a continuación.

Siempre que se realice el catastro de redes de agua potable o alcantarillado, será necesaria la representación de la red en Planos Esquineros. Como cada plano esquinero abarca un área alrededor de un cruce, se debe identificar los cruces. La codificación de cruces es atribución del área de catastro y consiste en la atribución de un código numérico a cada cruce de vías públicas de cada una de las localidades que abarca el Prestador.

Los códigos de los cruces son formados por dos o más dígitos, y mejor aun si se implanta un banco de datos computarizado.

Como los planos catastrales de agua potable y alcantarillado provienen de una misma base cartográfica y con formatos idénticos, sus cruces recibirán códigos iguales, o sea, el código dado a un cruce en el plano catastral de agua potable debe ser igual al mismo cruce existente en el cruce del plano catastral de alcantarillado.

Para que el Área de Catastro Técnico tenga un control efectivo de las numeraciones (códigos) se debe anotar en el Formulario "LISTA DE CODIFICACION DE CRUCES", presentado a continuación, llenando todos los campos adecuadamente, manteniendo esta tabla archivada.

Siempre que se desee codificar un nuevo cruce, el Área de Catastro Técnico deberá llevar en consideración el último código implantado y así proseguir en forma secuencial.

LISTADO DE CODIFICACION DE CRUCES

--

--

[illegible]

6.6 BANCO DE CATASTRO DE LA RED DE AGUA POTABLE

PROCEDIMIENTO

Indica la lógica de las informaciones catastrales de las redes de agua potable que son almacenadas en los Planos esquineros de cada cruce. Los planos catastrales almacenan parte de esas informaciones, no teniendo, por tanto, todos los datos contenidos en los croquis. Los planos de apoyo dan apenas una visión gráfica de la existencia de redes en las urbanizaciones existentes.

Por esta razón, existe la necesidad de que el Prestador implante un Banco de Datos relacionado a los planos esquineros y planos catastrales de redes de agua potable y que represente de una forma clara y precisa la totalidad de las redes de agua potable existente en la ciudad, en sus diversas modalidades de catastramiento: diámetro, material, longitud, cantidad de accesorios, tipos de accesorios, etc.

La actualización de ese Banco de Datos debe ser simultánea o inmediatamente después de la actualización del plano catastral y, debido a su importancia, se recomienda que el Prestador desarrolle un sistema computacional que facilite el almacenamiento de esas informaciones.

Hasta que el Prestador desarrolle e implante este sistema computacional de Banco de Datos catastrales, el Área de Catastro Técnico debe mantener mediante formularios propuestos a continuación, un Banco de Datos catastral de las redes, con llenado manual.

1 FORMULARIOS

Para que el Área de Catastro Técnico tenga mes a mes la longitud de las redes de agua potable por diámetro y material de una forma general para cada localidad, por plano catastral y por sector de abastecimiento, se hace necesario la creación de varios formularios que permiten el registro de la producción diaria o periódica de los catastros que van diseñándose en los planos catastrales. A partir de éstos, se puede efectuar un resumen mensual de la producción efectuada y desde ahí entonces actualizar las "longitudes" de las redes de agua potable en las diversas modalidades:

- general por diámetro y material;
- por plano catastral;
- por sector de abastecimiento.

Los Formularios a continuación son los que se proponen ser implantados en el Área de Catastro Técnico para efectuar los controles citados.

Estos formularios representan una sugerencia para que se tenga un mínimo de control sobre el contenido de las extensiones catastradas. Su formato debe ser A4 y sus anotaciones pueden ser manuales o procesadas por computador.

Estos controles no solamente representan una necesidad básica de informaciones normalmente requeridas por el Prestador, sino que también será la base para subsidiar los estudios de desarrollo e implantación de un sistema computacional de Banco de Datos catastrales.

2 LLENADO DE LOS FORMULARIOS

En todos los formularios, el campo donde consta "Mes/Año" debe ser anotado el mes y el año al cual el control se refiere.

El Equipo de Catastro y Archivo Técnico debe llenar el *Formulario AP-01* con anotaciones referentes a cada obra, colocando todas las informaciones solicitadas.

En las líneas correspondientes a cada plano catastral y sector de abastecimiento deben ser anotados longitud, diámetro y tipo de material catastrado. También los accesorios deben ser registrados, por tipo, diámetro y material.

Estos datos serán pasados para el *Formulario AP-02*, que resumirá la producción del mes en referencia, tanto de una forma general como también por planos catastrales y por sectores de abastecimiento.

A partir de este Formulario de producción mensual AP-02 es que se obtiene los controles representados en el *Formulario AP-03* y en el *Formulario AP-04* por plano catastral.

Estas informaciones deben ser almacenadas, con copias de seguridad en el Área de Catastro Técnico.

FORMULARIO AP-01

Prestador :		REGISTRO DE LOS DISEÑOS CATASTRALES DE LAS REDES DE AGUA POTABLE				LOCALIDAD	MES/AÑO	
							OBRA :	
FECHA	PLAN CATASTRAL	SECTOR ABASTECIMIENTO	EXTENSIONE			TIPO	ACCESORIO	
			LONGITUD (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIA		DIAMETRO (mm)	MATERIA
Vº Bº RESPONSABLE CATASTRO			EJECUTOR			REVISION :		

FORMULARIO AP-02

Prestador:	PRODUCCION MENSUAL DE LAS EXTENSIONES DE REDES DE AGUA POTABLE CATASTRADA			LOCALIDAD:	MES / AÑO: ←————→ PERÍODO : ----/--/-- a ----/--/--		EJECUTA V°B° RESPONSABLE CATASTRO
DIAMETRO (mm) Y MATERIAL EXTENSIO CATASTRO (m)						TOTAL	OBSERVACIONES
GENERAL							
PLANO							
N°							
N°							
N°							
N°							
N°							
AREA DE CONTRIBUCION							
A							
B)							
C)							
D)							
E)							
F)							

FORMULARIO AP-03

Prestador	POSICION DE LAS REDES DE AGUA POTABLE				LOCALIDAD	MES/AÑO:	
DIAMETRO (mm)	MATERIA					TOTAL	VALVULAS
	AC	PVC	FF				
5							
7							
10							
12							
15							
20							
25							
30							
35							
40							
45							
50							
60							
70							
80							
90							
100							
TOTA							
TOTAL DE ACCESORIOS							
PURGA		GCI COLUMNA		GCI SUBTERRANEO		CAMARA REDUCTORA PRESIO	
JEFE CATASTRO TECNICO RESPONSABLE CATASTRO/ARCHIVO TECNICO DIGITADOR							

FORMULARIO AP-04

Prestador	POSICION DE LAS REDES DE AGUA POTABLE <u>POR PLANO</u> <u>CATASTRAL</u>				LOCALIDAD	MES/AÑO:	
DIAMETRO (mm)	MATERIA					TOTAL	VALVULAS
	AC	PVC	FF				
5							
7							
10							
12							
15							
20							
25							
30							
35							
40							
45							
50							
60							
70							
80							
90							
100							
TOTA							
TOTAL DE ACCESORIOS							
PURGA		GCI COLUMNA		GCI SUBTERRANEO		CAMARA REDUCTORA PRESIO	
V° B° _____ JEFE CATASTRO TECNICO _____ RESPONSABLE CATASTRO/ARCHIVO TECNICO _____ DIGITADOR							

6.7 BANCO DE CATASTRO DE LA RED DE ALCANTARILLADO

PROCEDIMIENTO

Indica la lógica de las informaciones catastrales de las redes de alcantarillado son almacenadas en planos esquineros de cada cruce. Los planos catastrales almacenan parte de esas informaciones, no teniendo por tanto todos los datos contenidos en los croquis. Los planos de apoyo, dan apenas una visión gráfica de la existencia de redes en las calles existentes.

Por esta razón, existe la necesidad de que el Prestador implante un Banco de Datos relacionado a los croquis catastrales y planos catastrales de redes de alcantarillado y que represente de una forma clara y precisa la totalidad de las redes de alcantarillado existente en la localidad, en sus diversas modalidades de catastro: diámetro, material, longitud, cantidad y tipos de pozos de inspección y accesorios.

La actualización de ese Banco de Datos debe ser simultánea o inmediatamente después de la actualización del plano catastral y, debido a su importancia, y se recomienda que el Prestador desarrolle un sistema computacional que facilite el almacenamiento de esas informaciones.

Hasta que el Prestador desarrolle e implante este sistema computacional de Banco de Datos catastrales, el Área de Catastro Técnico debe mantener mediante los formularios propuestos a continuación, un Banco de Datos catastral de las redes de alcantarillado de cada localidad, con llenado manual.

1 FORMULARIOS

Para que el Área de Catastro Técnico tenga mes a mes la longitud de las redes de alcantarillado por diámetro y material de una forma general para la localidad y por plano catastral o por áreas de contribución de alcantarillado, se hace necesario la creación de varios formularios que permitan el registro de la producción diaria o periódica de los catastros que van diseñándose en los planos catastrales. A partir de estos, se puede efectuar un resumen mensual de la producción efectuada y desde ahí entonces actualizar las longitudes de las redes de alcantarillado en las diversas modalidades:

- general por diámetro y material;
- por plano catastral;
- por área de contribución.

Los Formularios a continuación indican estos formularios a ser implantados en el Área de Catastro Técnico para efectuar los controles citados.

Estos formularios representan una sugerencia inicial para que se tenga un mínimo de control sobre el contenido de las extensiones catastradas. Su formato puede ser manuales, o procesado por computadora.

2 LLENADO DE LOS FORMULARIOS

En todos los formularios, el campo donde consta "Mes/Año" debe ser anotado el mes y el año al cual el control se refiere.

En el *Formulario ALC-01*, el área de Catastro y Archivo Técnico debe llenarlo con anotaciones referentes a cada obra diseñada, colocando todas las informaciones solicitadas.

En las líneas correspondientes a cada plano catastral y área de contribución deben ser anotados longitud, diámetro y tipo de material catastrado. También la cantidad de buzones de inspección y accesorios deben ser anotados por tipo, característica y material.

Estos datos serán pasados al resumen mensual del *Formulario ALC-02*, planos catastrales y por área de contribución. A partir de este formulario de producción mensual es que se obtienen los controles representados en los *Formularios ALC-03* por plano catastral y *Formulario ALC-04* por área de aportación.

Estas informaciones deben ser almacenadas, con copias de seguridad en el Área de Catastro Técnico.

FORMULARIO ALC-01

Prestador :		REGISTRO DE LOS DISEÑOS CATASTRALES DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO				LOCALIDAD	MES/AÑO	
							OBRA :	
FECHA	PLAN CATASTRAL	SECTOR ABASTECIMIENTO	EXTENSIONES				ACCESORIOS	
			LONGITUD (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIA	TIPO	DIAMETRO (mm)	MATERIAL
V° B° RESPONSABLE CATASTRO			EJECUTOR			REVISION :		

FORMULARIO ALC- 02

EPS:	PRODUCCION MENSUAL DE LAS EXTENSIONES DE REDES DE ALCANTARILLADO CATASTRADAS			LOCALIDAD:	MES / AÑO: ←————→ PERÍODO : ----/----/---- a ----/----/----		EJECUTAR
							V°B° RESPONSABLE CATASTRO
DIAMETRO (mm) Y MATERIAL EXTENSION CATASTRO (m)						TOTAL	OBSERVACIONES
GENERAL							
PLANO CATASTRAL							
N°							
N°							
N°							
N°							
N°							
AREA DE CONTRIBUCION							
A)							
B)							
C)							
D)							
E)							
F)							

FORMULARIO ALC-03

EPS		POSICION DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO POR PLANO <u>CATASTRAL</u>			LOCALIDA	MES/AÑO:
						PLANO CATASTRAL
DIAMETR (mm)	MATERIA					TOTA
	AC	PVC	CO			
15						
25						
40						
45						
50						
60						
70						
80						
90						
100						
TOTA						
TOTAL DE ACCESORIOS						
B = BUZON DE INSPECCION						

V° B°

JEFE SUBSISTEMA. CAT. TECNICO

RESPONSABLE
CATASTRO/ARCHIVO TECNICO

DIBUJANT

FORMULARIO ALC-04

LOCALIDAD		POSICION DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO <u>POR AREA DE APORTACIÓN</u>			LOCALIDAD		MES/AÑO:
							AREA N° :
DIAMETRO (mm)	MATERIA						TOTAL
	AC	PVC	CO				
15							
25							
40							
45							
50							
60							
70							
80							
90							
100							
TOTA							
TOTAL DE ACCESORIOS							
B = BUZON DE INSPECCION							

V° B°

JEFE SUBSISTEMA. CAT. TECNICO

RESPONSABLE
CATASTRO/ARCHIVO TECNICO

DIBUJANT

Finalmente, se presenta un indicador del rendimiento del área de catastro técnico, que posibilita evaluar el avance en términos de la red construida. El indicador es el mismo tanto para las redes de agua potable como para la del alcantarillado sanitario.

RENDIMIENTO DEL ÁREA DE CATASTRO	
DEFINICION Porcentaje de red de agua catastrada en relación a la extensión total (informada + catastrada)	
FRECUENCIA MENSUAL	UNIDAD %
LRC: Longitud de red catastrada (m) LRI: Longitud de red de agua potable informada (conocida) (m)	
Indicador y variables $EC = \frac{LRC}{LRI} \times 100$	