

# **50 ANIVERSARIO DE EMASESA, MEDIO SIGLO DE CARTOGRAFÍA**

## **1. Introducción. El nacimiento de EMASESA y de un nuevo modelo de gestión.**

La empresa de aguas se constituyó como sociedad anónima en 1974, siendo este año en curso de 2024, por tanto, EL cincuenta aniversario de la compañía. Anteriormente, la gestión llevada a cabo por The Seville Water Works Company Limited y seguidamente la Dirección de Aguas y Saneamiento del Ayuntamiento de Sevilla, terminó con casi un siglo de servicio y gestión (1882-1974).

La constitución de EMASESA como sociedad anónima en 1974 supuso el pistoletazo de salida para un gran cambio en el modelo de gestión del abastecimiento en Sevilla. Se realizaron importantes inversiones en abastecimiento, saneamiento y depuración profesionalizándose y modernizándose y sentando las bases de la actual EMASESA Metropolitana.

En 1980 se inaugura el embalse de Gergal y las conducciones Gergal-Carambolo y se finaliza el embalse de Zufre en 1987. Se ponen en marcha distintas Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales que sitúan a EMASESA en el primer nivel en la Gestión del Ciclo Integral del Agua. Se inauguran diferentes instalaciones que, como el Centro de Formación, el Arboreto y la Planta de Compostaje, vienen a complementar las infraestructuras existentes con nuevos servicios.

Durante esta etapa la ciudad sufre tres grandes sequías la primera entre 1974 y 1976 la segunda durante el periodo de 1981 y 1983 y, por último, la sequía que transcurrió entre 1992 y 1995 que determinaron la realización de infraestructuras específicas para el

tratamiento de los recursos disponibles, así como la definición de una metodología de ahorro y prevención para evitar el impacto de nuevas situaciones de sequía.

En 2007 se constituye la actual EMASESA Metropolitana que incluye en su capital social al Ayto. de Sevilla y a las 11 poblaciones a las que venía prestando el servicio: Camas (en 1970), Alcalá de Guadaíra, Dos Hermanas y San Juan de Aznalfarache en 1987, Coria del Río, Mairena del Alcor y La Rinconada en 1988, La Puebla del Río en 1989, El Garrobo en 1993, Alcalá del Río en 1997 y El Ronquillo en 2001. Desde entonces EMASESA Metropolitana gestiona el Ciclo Integral del Agua con la participación de todas ellas en sus decisiones y órganos de gobierno.

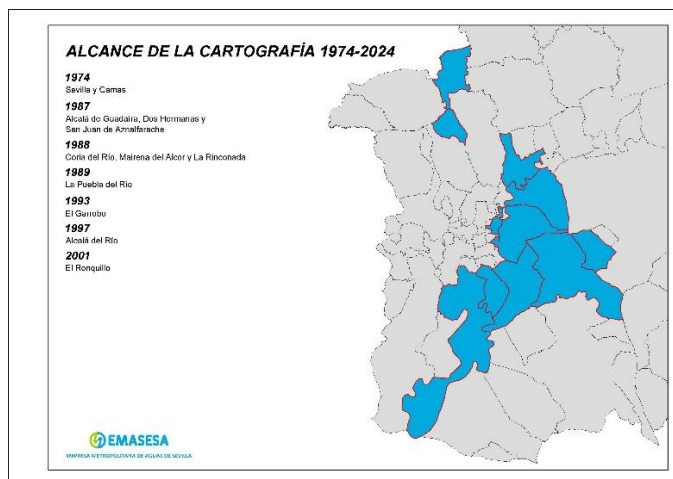
Durante estos cincuenta años, de captación y traslado de aguas en alta gracias a sus embalses, de gestión del suministro y depuración de las poblaciones y sus territorios, de las infraestructuras arteriales y de colectores de transporte y las zonas por las que atraviesan, de las instalaciones y sus ubicaciones, el apoyo y uso de la cartografía ha sido ineludible. La necesidad para la localización de infraestructuras y su correcto mantenimiento, la planificación del abastecimiento/saneamiento a los núcleos de población del área metropolitana, los modelos para la correcta redacción de los proyectos y su ejecución en obra, el inventario de kilómetros de red, elementos e instalaciones o el conocimiento de las complejas redes de la compañía, son razones más que suficientes para contar con colecciones de mapas y planos. Al principio cartografías heredadas en las que se dibujaban las redes de forma manuscrita, pasando por la propia generación de colecciones de planos, con vuelos y topografía tradicional y terminando en Sistemas de Información Geográfica o los modernos BIM con gemelos digitales del territorio e instalaciones.

## 2. **Ámbito de la Cartografía. Territorios de gestión de EMASESA.**

Desde su creación, la empresa de aguas de Sevilla ha ido incrementando las poblaciones bajo su gestión, incluyendo a todas ellas en un sistema eficiente del ciclo integral del agua.

Al principio con la ciudad de Sevilla como núcleo principal y cuna de la compañía y la población de Camas, sede que alojaba el depósito principal de El Carambolo y posteriormente la estación tratamiento de aguas potables (ETAP) que aseguraba el suministro a las dos poblaciones. Con el paso del tiempo se fueron añadiendo otros núcleos de población del área metropolitana de la capital. De este modo engrosaron en el sistema a Alcalá de Guadaíra, Dos Hermanas y San Juan de Aznalfarache en 1987, Coria del Río, Mairena del Alcor y La Rinconada en 1988, La Puebla del Río en 1989, El Garrobo en 1993, Alcalá del Río en 1997 y El Ronquillo en 2001.

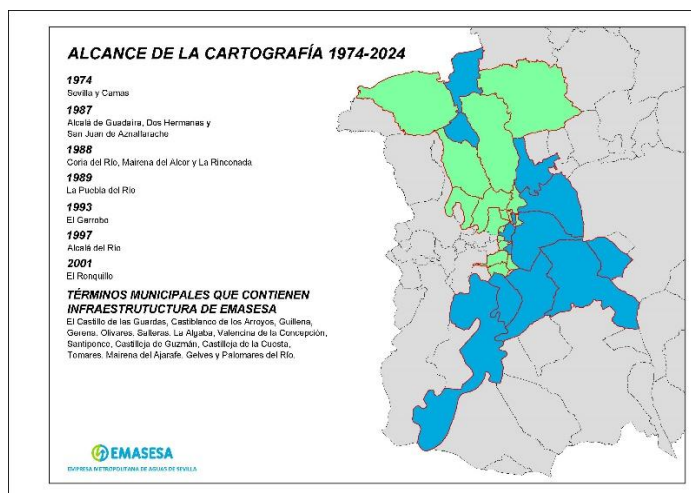
**Figura 1.** Alcance de la cartografía 1794-2024. Poblaciones abastecidas.



**Fuente:** EMASESA. Documentación Gráfica y Archivo Técnico. PG 001/24.

Con cada añadidura de gestión, se incrementaban las colecciones de cartografía, no sólo de los núcleos urbanos a escalas 1:500, 1:1000 o 1:2000, también los territorios de conexión entre embalses y ETAP, entre ETAP y poblaciones, entre depósitos de regulación y/o de acumulación y sus zonas de suministro, entre poblaciones y su EDAR de cuenca, etcétera. Por tanto, se usaron para estas zonas de infraestructuras escalas topográficas más ampliadas: 1:5000, 1:10000, 1:25000 y 1:50000, entre otras.

**Figura 2.** Alcance de la cartografía 1794-2024. Totalidad del ámbito.

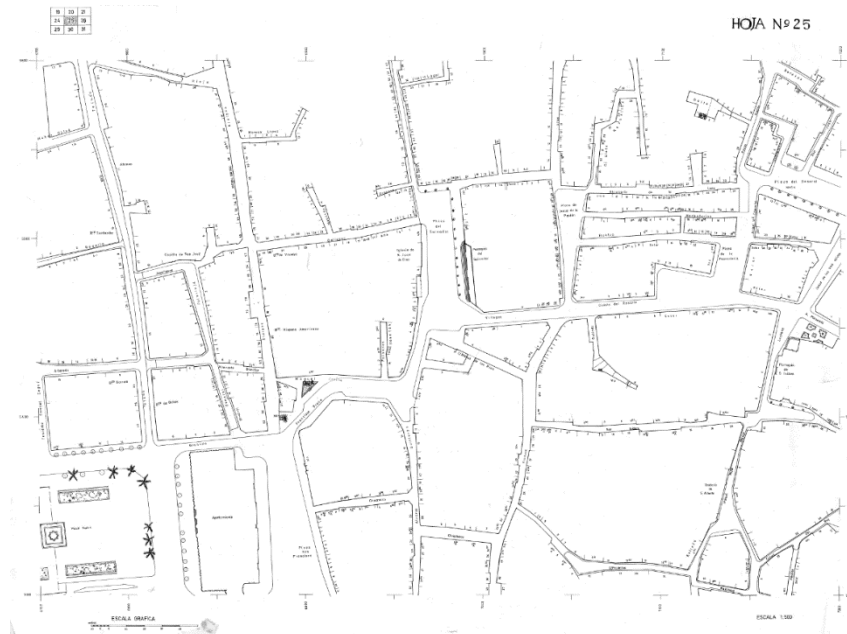


**Fuente:** EMASESA. Documentación Gráfica y Archivo Técnico. PG 001/24.

### 3. Comienzo de la actividad. Cartografías disponibles.

En los inicios se contó con cartografías base de callejeros, disponibles y accesibles en formato papel vegetal o poliéster, gracias a las colecciones publicadas por otros organismos. Se usaron las publicaciones del Ayuntamiento de Sevilla, la Gerencia de Urbanismo, Junta de Andalucía (ICA), Ministerio de Obras Públicas, etcétera.

**Figura 3.** Callejeros del casco antiguo y Triana.



**Fuente:** Ayuntamiento de Sevilla. Cartografía tradicional [1960-1970]. Hoja 25, escala 1:500. Soporte papel vegetal.

**Figura 4.** PGOU de Sevilla.



**Fuente:** Ayuntamiento de Sevilla. Vuelos fotogramétricos [1978-1979].  
Hoja 48, escala 1:2000. Soporte de poliéster.

Estas cartografías, pertenecientes a colecciones publicadas en años concretos, se actualizaban cada ciertos años y no en tiempo real, como puede suceder actualmente. Los fondos con los que contaba EMASESA se archivaban en el siguiente orden: Población, escala y año de publicación. En este sentido surgían discordancias de actualización del territorio cuando se enlazaban en una misma actuación diferentes colecciones de cartografía con distintos años de publicación. Por ejemplo, si una actuación atravesaba dos términos municipales es posible que en una colección apareciese cierta carretera de nueva construcción y en otra no. Es por ello por lo que el departamento de Cartografía aportaba los cambios que la ciudad sufría, por ampliaciones

urbanas, transformaciones de vías, nuevos núcleos y barrios. Estas actualizaciones eran muy necesarias para una correcta y eficiente gestión del suministro de agua potable y el alcantarillado. En la siguiente figura se puede observar cómo se ha borrado la cartografía anterior y se ha añadido un nudo de carreteras:

**Figura 5.** PGOU de Sevilla.



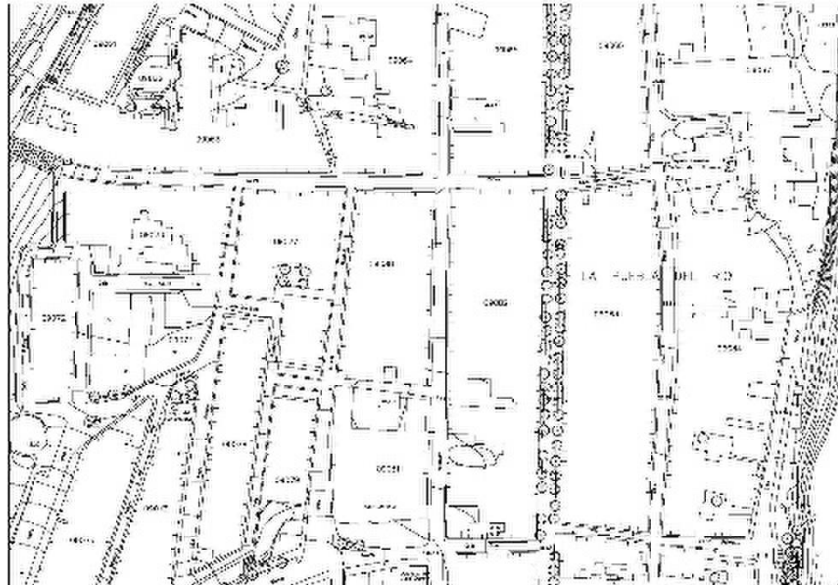
**Fuente:** Ayuntamiento de Sevilla. Vuelos fotogramétricos [1978-1979].  
Detalle de hoja 60, escala 1:2000. Soporte de poliéster.

En los casos anteriores, referidos a la ciudad de Sevilla, el editor de los planos era su Ayuntamiento, que podía aportar los recursos necesarios para la creación documental gráfica con vuelos fotogramétricos y sus restituciones.

Sin embargo, en los casos de poblaciones dentro del área metropolitana de la capital, las aportaciones de cartografía contaban con mayor o menor grado de obsolescencia o sencillamente carecían de documentos gráficos que representara con fiabilidad sus territorios. EMASESA, al recibir la gestión de una nueva población, realizaba un estudio de diagnóstico de las redes, incluyendo dentro del comentado estudio el levantamiento planimétrico y topográfico total del territorio, dentro del área de cobertura del suministro, ya fuera con topografía tradicional o con vuelos fotogramétricos y sus restituciones:



**Figura 6.** La Puebla del Río (Sevilla).



**Fuente:** EMASESA (NIP, S.A.). Vuelos fotogramétricos [1999]. Hoja 7, escala 1:1000. Expediente 195/99. Soporte en formato digital (DGN) e impreso en poliéster.

Como se ha comentado en párrafos anteriores, no solo existía la necesidad de planos urbanos y callejeros, también de los territorios entre términos municipales que, sin ser gestionados por la compañía de aguas, contenían infraestructuras de transporte, como arterias y colectores. Pero también instalaciones necesarias para la aducción, impulsión, control de presiones y purga, como estaciones de bombeo, chimeneas de equilibrio, embalses, balsas, aliviaderos, etcétera. En estos casos donde las conducciones contaban con pocos elementos de maniobra y/o registro, la necesidad del mapa estaba referida a una

escala más amplia que en los núcleos urbanos. De este modo se adquirirían colecciones de escalas 1:5000, 1:10000, 1:25000 y 1:50000, entre otras:

**Figura 7.** Hoja 962 (1-4) Gerena.



**Fuente:** Instituto de Cartografía de Andalucía (ICA). Vuelos fotogramétricos [1998]. Escala 1:10.000. Soporte papel.

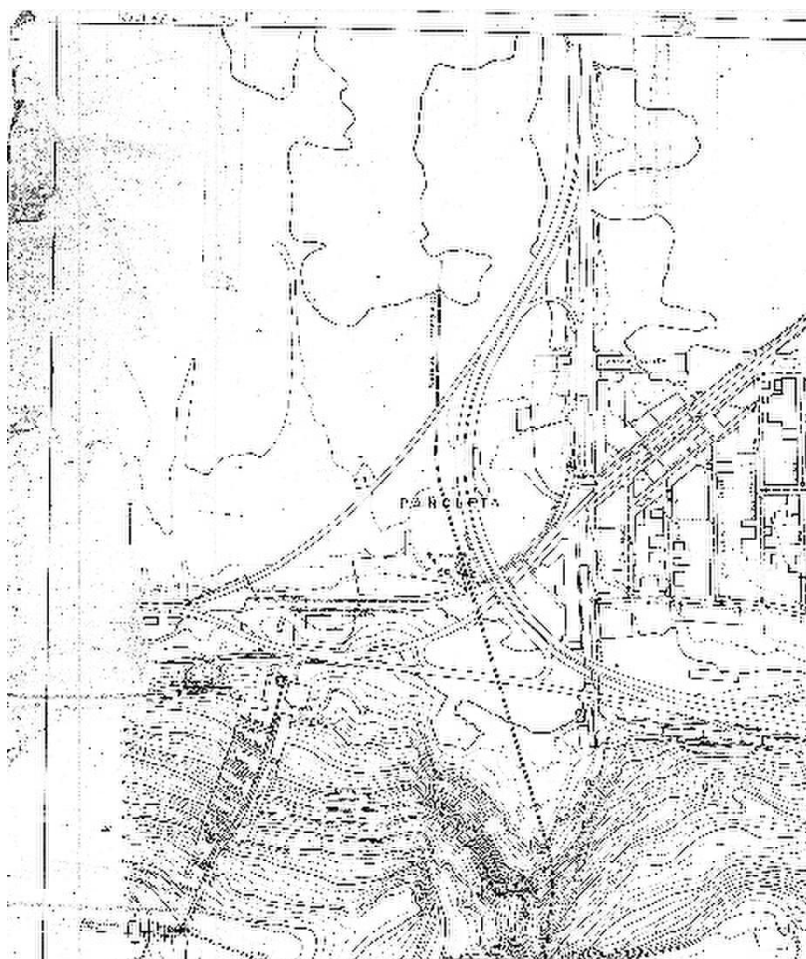
#### **4. La cartografía en proyectos, licencias de obras y liquidaciones.**

Al ser Emasesa la empresa gestora del ciclo integral del agua en Sevilla y su área metropolitana, la redacción de proyectos, control de licencias de actuaciones de terceros y la justificación de las obras en planos de liquidación, tuvo desde el comienzo la necesidad del uso de

la cartografía para documentar gráficamente todos los expedientes. Cada actuación requiere planos de toda índole, por lo que las escalas a aplicar pueden abarcar un abanico de territorios y amplitudes de lo más variado.

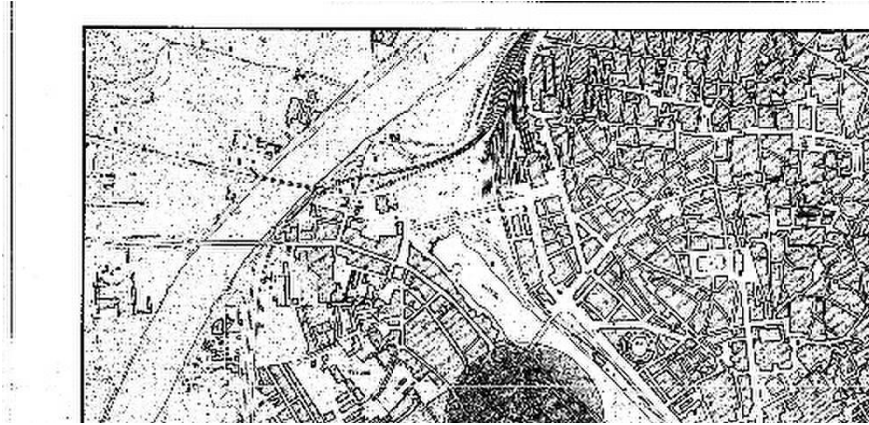
Para ello se usaron las cartografías de base de colecciones de otros organismos, replicando los originales, componiendo mosaicos en algunos casos y añadiendo las infraestructuras de redes e instalaciones pertenecientes a la gestión de la empresa que estuvieran situadas dentro del ámbito del territorio que se representaba. Finalmente se formateaba con cajetines para referenciarlos dentro del expediente. Planos de situación y plantas de estados existentes, proyectados y ejecutados se nutrieron de las escalas 1:10000, 1:5000, 1:2000, 1:1000 y 1:500 para facilitar la comprensión de la documentación:

**Figura 8.** Proyecto 023/75. Plano de situación. Escala 1:2000



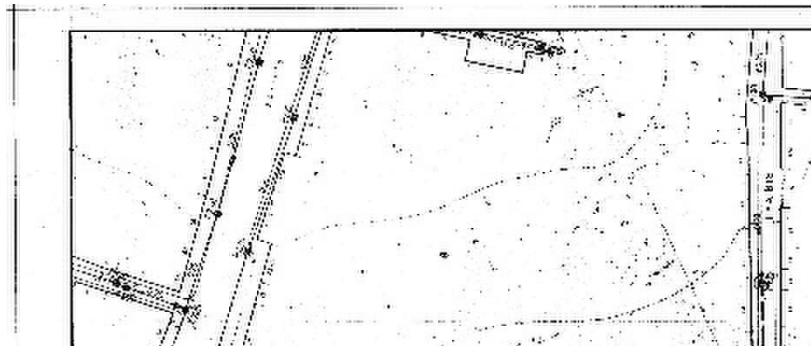
**Fuente:** Archivo técnico histórico de EMASESA.

**Figura 9.** Proyecto 013/76. Plano de situación. Escala 1:5000



**Fuente:** Archivo técnico histórico de EMASESA.

**Figura 10.** Proyecto 013/76. Plano de planta proyectada de saneamiento. Escala 1:500



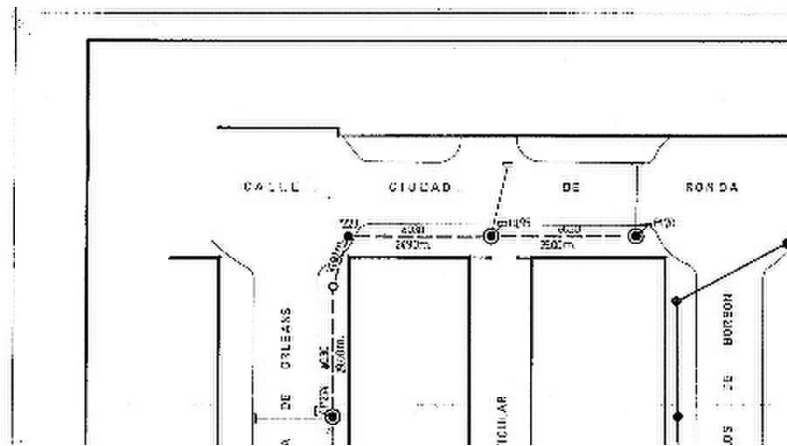
**Fuente:** Archivo técnico histórico de EMASESA.

Sin embargo, en todos los casos no se pudieron usar las colecciones externas comentadas, debido en parte al reducido tamaño

de la zona a representar, a la carencia de escalas apropiadas o por la falta de cartografía existente por nuevos desarrollos urbanísticos. En estos casos el territorio y las infraestructuras contenidas en él se levantaba y dibujaba íntegramente en el departamento de Cartografía de Emasesa, tanto en su fase de proyecto como en la de ejecución.

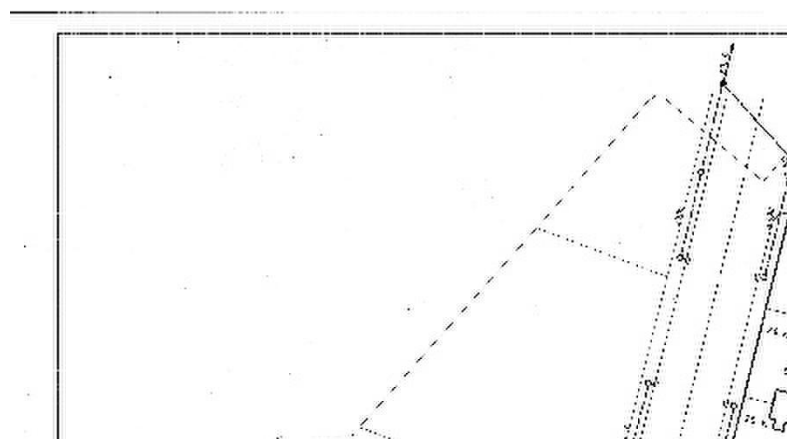
**Figura 11.** Proyecto 040/75. Plano de planta proyectada de saneamiento.

Escala 1:500



**Fuente:** Archivo técnico histórico de EMASESA.

**Figura 11.** Nuevo desarrollo 426 [1980]. Plano de planta proyectada de saneamiento. Escala 1:500



**Fuente:** Archivo técnico histórico de EMASESA.

## **5. La modernización de los medios para la nueva gestión.**

En los inicios de EMASESA, y tal como se ha comentado con anterioridad, la idea con la que nació la nueva empresa era la innovación. En este sentido se sustituyeron o añadieron tanto los medios técnicos de dibujo y topografía como nuevas aportaciones de recursos humanos.

### **5. 1. Medios técnicos de dibujo en los inicios de EMASESA.**

En un primer paso hacia la evolución del dibujo, los tiralíneas, aquellos instrumentos de dibujo obsoletos que se cargaban continua y manualmente con tinta y que precisaban de un trabajador muy experimentado, fueron sustituidos por los modernos estilógrafos con carga de depósito. Esta nueva técnica de dibujo necesitaba poco tiempo

de formación para un aprendiz, reducía las esperas del secado y gracias a una colección de grosores —uno por cada instrumento— suministraba un gran ahorro de tiempo, además de un aspecto en los planos más limpio y de gran calidad al homogeneizar los espesores de las líneas.

**Figura 13.** Tiralíneas y estilógrafo.



**Fuente:** EMASESA.

También se sustituyeron las rotulaciones a mano alzada por el normógrafo, las plantillas de plástico y los sistemas transfer. Con estos



métodos se ganó en calidad de lectura al igualarse los estilos de todas las escrituras en los planos.

**Figura 14.** Transfer, plantillas de plástico y normógrafo.



**Fuente:** EMASESA.

Otros instrumentos como las plantillas variadas de curvas, figuras geométricas, mobiliario urbano y de interiores, etcétera, facilitaron los diseños y economizaron en gran medida los tiempos de dibujo de mapas y planos.

Algunos objetos de dibujo se volvieron obsoletos, como el pantógrafo, el planímetro, los coloreados de acuarelas y témperas, etc.

## **5. 2. Medios técnicos de reprografía.**

El modo para copiar y reproducir una cartografía de base para su uso en el reflejo de las infraestructuras también cambió. En sus inicios copiadoras heliográficas de amoníaco, con rodillos y lámparas de luz ultravioleta que revelaban el papel adecuado (diaz), en soporte vegetal y opaco. Más adelante se usaron las tradicionales fotocopiadoras, con rodillos de papel y cortadoras independientes, que permitían una mejor y más rápida reproducción, proporcionando ventajas como el escalado del original, además de no revelarse el fondo con el paso del tiempo.

## **4. 3. Medios técnicos de topografía.**

También en topografía se actualizaron los métodos de medición, sustituyendo los antiguos teodolitos, taquímetros y niveles ópticos por estaciones totales y niveles digitales.

**Figura 15.** Niveles ópticos y estación total.



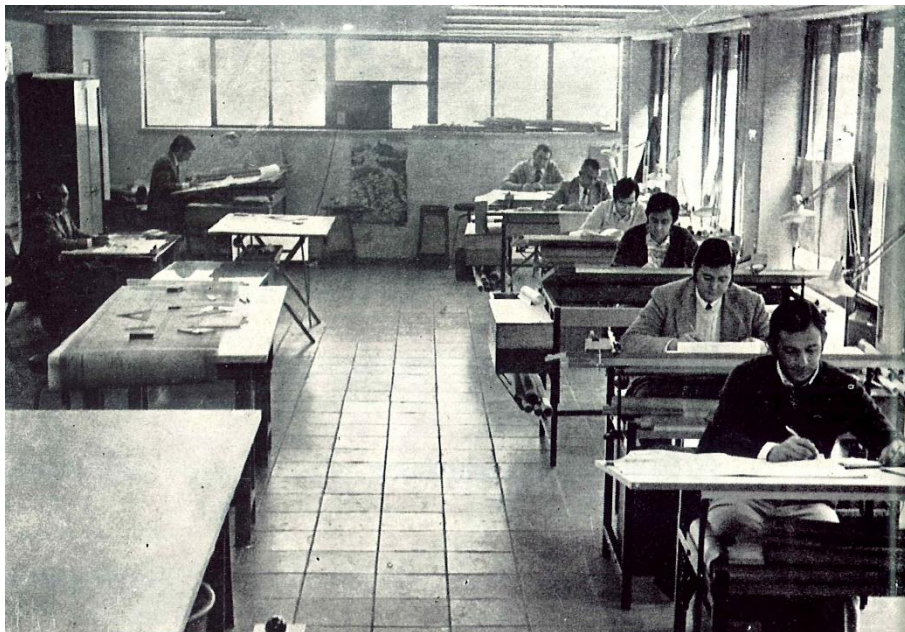
**Fuente:** EMASESA.

#### **5. 4. Medios humanos.**

Para esta nueva etapa se constituyó el departamento de Cartografía, que contaba con un ingeniero técnico, un delineante proyectista, delineantes, delineantes calcadores, un topógrafo y ayudantes de topografía. Este grupo de profesionales se encargaba de la delineación de planos de proyectos y licencias de obras, cartelería variada, actualización de las cartografías, mediciones en campo, cálculos de hidráulica y topografía, reprografía de grandes formatos,

encuadernaciones y archivo técnico. Un equipo multidisciplinar que funcionaba de forma autónoma y en constante formación y evolución.

**Figura 16.** Sala multidisciplinar del departamento de Cartografía hacia 1975 en el centro de trabajo de Diego de Riaño.



**Fuente:** Fototeca de EMASESA.

## **6. El avance constante de la Cartografía, los medios de producción y los equipos de Emasesa tras cincuenta años.**

Durante las primeras décadas de gestión de la compañía se usaron las colecciones físicas de cartografía de terceros como base para la creación de documentación gráfica. Con la llegada de nuevos medios tecnológicos a principios de los años noventa del siglo veinte, el uso de

estas cartografías fue decayendo, dando paso a nuevos métodos. Como primer paso se adquirieron licencias de diseño asistido por computadora, Microstation, ordenadores y tableros digitalizadores para traspasar el territorio del papel a la pantalla. El concepto innovador de contar con un archivo informático que contuviera múltiples escalas de un solo original comenzó el principio del fin de la cartografía tradicional en soportes físicos. Al mismo tiempo las enormes fotocopiadoras fueron acompañadas por impresoras de gran formato, de papel térmico o plumillas de carrusel en sus inicios. Todas estas nuevas tecnologías convivieron durante años con los métodos tradicionales de delineación, de este modo los proyectos contenían planos en vegetal tanto manuscritos como impresos por ordenador.

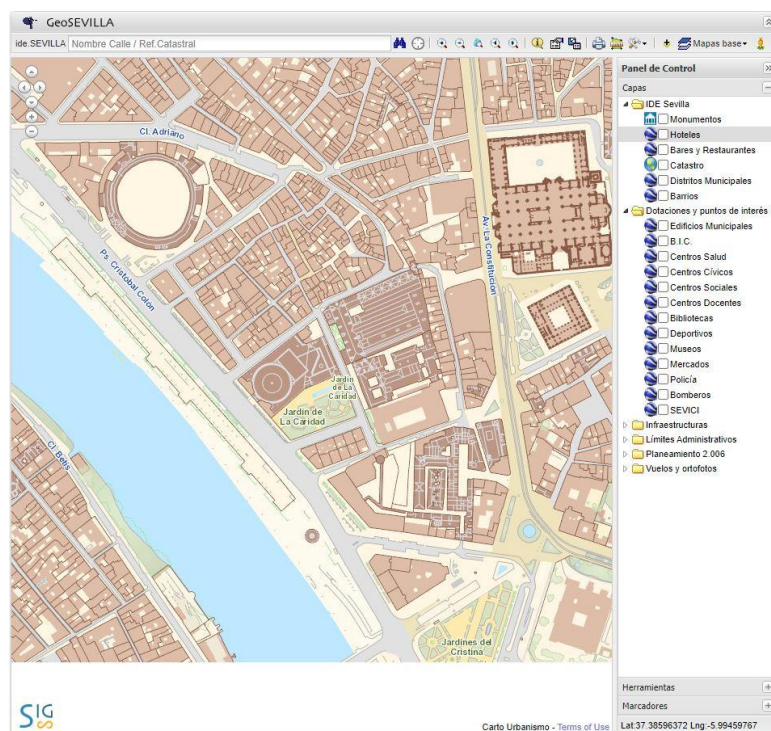
**Figura 17.** Sala multidisciplinar del departamento de Cartografía en 1997 en el centro de trabajo de Escuelas Pías. Combinación de métodos tradicionales e informáticos.



**Fuente:** Fototeca de EMASESA.

EMASESA se adaptó al mercado conforme este iba innovando y creando nuevos métodos de aplicar la cartografía al control de las redes e instalaciones. Para la documentación gráfica de proyectos, licencias y liquidaciones se sustituyó el software CAD de Microstation por las de AutoCAD Map y Civil, los plotters de plumillas por impresoras de inyección. Las cartografías base en soporte papel se archivaron y la descarga de portales web, las IDE y los servicios de mapas son los métodos usados actualmente.

**Figura 18.** Portal web de la IDE de la Gerencia de Urbanismo de Sevilla.

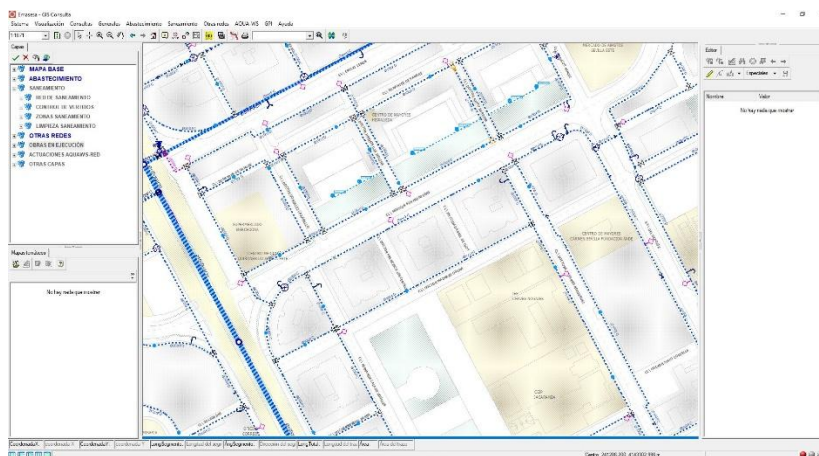


**Fuente:** <https://sig.urbanismosevilla.org/>

En el mismo salto tecnológico, en 1994, EMASESA comienza el traspaso de los datos de las infraestructuras de redes en papel a un Sistema de Información Geográfica en la red informática. Esta iniciativa cambia el modo de consulta de las redes de abastecimiento y saneamiento, archivando las colecciones en soporte vegetal en todas sus escalas: 1:500, 1:2000, 1:5000 y 1:10000 entre otras. Esta tecnología actual permite el acceso a la información de todos los empleados de la empresa, se gana en cantidad de datos por cada elemento de la red y se consigue una imagen corporativa más moderna

y eficiente. Durante treinta años el SIG de EMASESA es uno de los sistemas más completos y un ejemplo para el sector de empresas públicas del ciclo integral del agua.

**Figura 19.** Sistema de Información Geográfica de EMASESA.



**Fuente:** Departamento GIS de EMASESA.

Por último, las técnicas topográficas de captura de datos ganaron en precisión y tolerancia gracias a una estación total láser, niveles digitales y la subcontratación de métodos de medición por escáner digital y vuelos fotogramétricos con drones.

En el proceso de sustitución de las cartografías en soporte papel por sus versiones digitales se fue constituyendo el archivo técnico histórico y cartoteca de EMASESA, catalogada y digitalizada en su mayor parte, conformando la idea del patrimonio cultural de la empresa en su apartado cartográfico. Por lo que el hecho de sustitución y



modernización de la cartografía abrió la posibilidad a un nuevo espacio cultural, salvaguarda de la memoria de las redes de la empresa y cambio del concepto del uso/conservación de la cartografía.