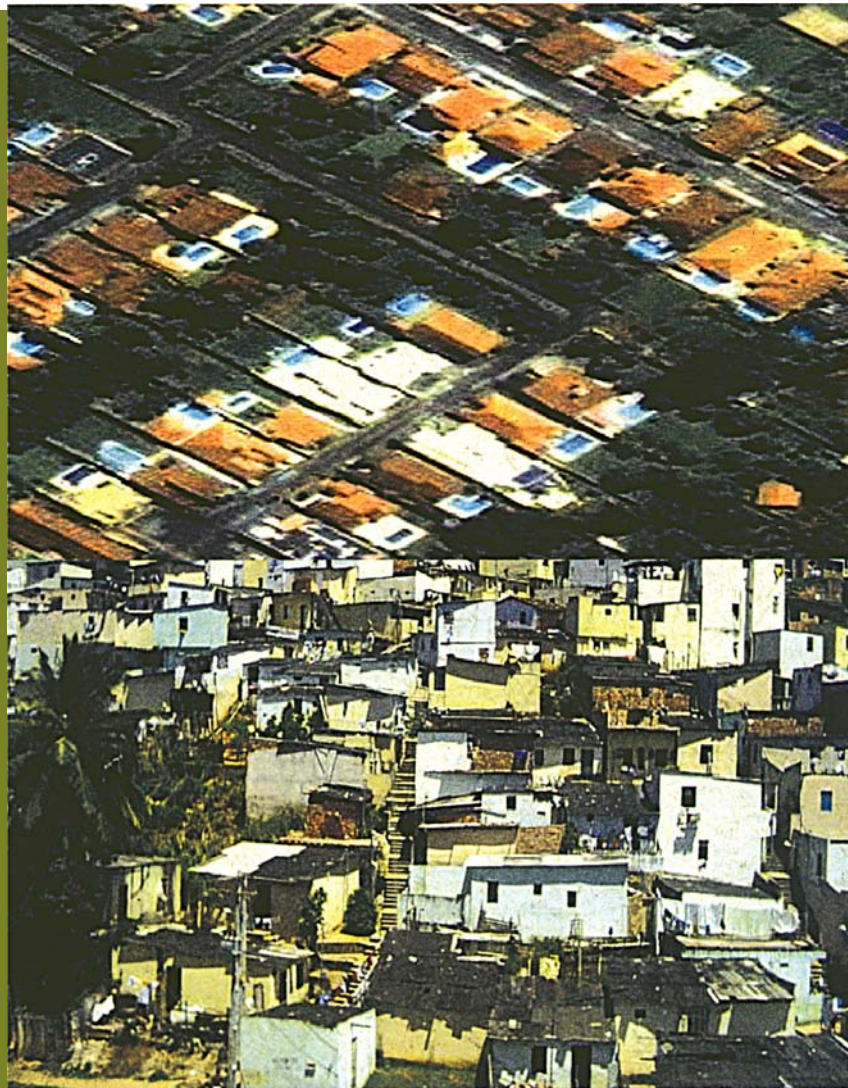




# **SISTEMA CONDOMINIAL**

## **Una respuesta al desafío de la universalización del saneamiento**



José Carlos Melo

# SISTEMA CONDOMINIAL

## Una respuesta al desafío de la universalización del saneamiento

José Carlos Melo (1942-), es natural de Pernambuco e ingeniero civil. Creó los sistemas condominiales en 1980 y, desde entonces, viene dedicándose a ellos en las sucesivas oportunidades que se le brindaron, principalmente en Rio Grande do Norte, Pernambuco, Rio de Janeiro, Pará, Brasilia y Bahia, principalmente cuando recibió la cooperación fundamental de los colaboradores que le acompañaron en esa andadura. Además, utilizó dicha su ingeniería cuando actuaba como empleado de la Cia. de Agua y Alcantarillado de Nordeste, como socio y director de las consultoras Acqua-plan e Condominium y como consultor de empresas de saneamiento y

del PNUD, de la OPS y del BIRD. (cont.) Buscó enriquecer tal colaboración con la experiencia adquirida en las oportunidades que tuvo en el área política, desde los pupitres a los cargos públicos que ocupó: consejero del CREA-PE, del Club de Ingeniería de Pernambuco y de la Consejería Nacional del Medio Ambiente, presidente del Instituto Pedroso Horta (órgano técnico del PMDB, sección Pernambuco), Vicealcalde de Recife y Secretario de Saneamiento, Obras y Medio Ambiente del Gobierno de Pernambuco. Coordinó o elaboró un centenar de estudios y proyectos para el saneamiento y publicó diversos trabajos en el área, algunos traducidos a otros idiomas.



Ministério das  
Cidades

Secretaria Nacional de  
Saneamento Ambiental



-- Apoyo: --







**Ministério das Cidades**  
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental  
Programa de Modernização do Setor Saneamento

**SISTEMA CONDOMINIAL**  
Una respuesta al desafío de la  
universalización del saneamiento





**Ministério das Cidades**

Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental  
Programa de Modernização do Setor Saneamento

**SISTEMA CONDOMINIAL**

Una respuesta al desafío de la  
universalización del saneamiento

**Cuaderno 1**

**Sistema Condominial**

Teoría e su proceso de construcción

**Cuaderno 2**

Metodología del Sistema Condominial de alcantarillado

**Cuaderno 3**

Sistemas condominiales de desagüe en Brasil

**Cuaderno 4**

El Sistema Condominial en la distribución de agua

**Cuaderno 5**

El Sistema Condominial y sus “porqués”



**José Carlos Melo**  
Brasília - 2009



Ministro de las Ciudades: Marcio Fortes de Almeida  
Secretario Ejecutivo: Rodrigo José Pereira-Leite Figueiredo  
Secretario Nacional de Saneamiento Ambiental - SNSA: Leodegar da Cunha Tiscoski  
Director del Departamento de Articulación Institucional - SNSA: Sergio Antonio Gonçalves  
Director de Desarrollo y Cooperación Técnica - SNSA: Manuel Renato Machado Filho  
Director del Departamento del Agua y Alcantarillado - SNSA: Márcio Galvão Fonseca  
Coordinador del Programa de Modernización del Sector Saneamiento: Ernani Ciríaco de Miranda

Autor: José Carlos Rodrigues de Melo

Colaboraron para la construcción de los Cuadernos, en reuniones sistemáticas para discusión de los contenidos, y en debates a distancia, las siguientes personas:

Ernani Ciríaco de Miranda - Coordinador UGP/PMSS/SNSA/M Ciudades  
Martin Gambrill - Banco Mundial  
Jucélia Cabral Mendonça - Ingeniera UGP/PMSS/SNSA/M Ciudades  
Miguel Vargas-Ramírez - Banco Mundial  
Duncan Mara - Departamento de Ingeniería Civil de la Universidad de Leeds, Reino Unido  
Pery Nazareth - Consultor técnico  
Ivan Paiva Júnior - Consultor Técnico  
Klaus Dieter Neder - CAESB  
César Augusto Rissolli - CAESB  
Maria Martinele F. Martins - CAESB  
Maria Geny Formiga de Harías - CAERN  
Roberta Henriques - EMBASA  
Ester Navarro Ferreira - EMBASA  
Sérgio Pinheiro - SEMARH/RN

SNSA - Bloque A-30 andar - Explanada dos Ministerios – CEP 70050-901  
Tel: (61) 2108-1000  
[www.cidades.gov.br](http://www.cidades.gov.br)  
Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS)  
[pmss@cidades.pmss.gov.br](mailto:pmss@cidades.pmss.gov.br)  
[www.cidades.pmss.gov.br](http://www.cidades.pmss.gov.br)

Coordinación editorial: Murilo de Lima Medeiros  
Proyecto gráfico y Capa : Murilo de Lima Medeiros  
Traducción: Cristina Huggins y Marcelo J. Pérez (hasta la página 190); Betânia Mayrink (de 191 al final)  
Diagramación: Aluízio Ricardo

Impresión:

Fotos e ilustraciones del acervo e imágenes de satélite obtenidas del Google Earth - TM : José Carlos Melo

Tirada:

Las ideas y opiniones expresadas en esta obra son exclusivas del autor y no reflejan necesariamente la posición del Ministerio de las Ciudades, de la Consejería Nacional de Saneamiento Ambiental, o del Programa de Modernización del Sector Saneamiento.  
Es permitida la reproducción total o parcial de esta publicación, desde que citada la fuente.





## PRESENTACIÓN

Las publicaciones de la Secretaría Nacional de Saneamiento Ambiental del Ministerio de las Ciudades, desarrolladas en el ámbito del Programa de Modernización del Sector Saneamiento (PMSS), proponen disponer a los agentes del sector saneamiento brasileño, estudios e investigaciones relativos a temas institucionales, técnico-operacionales, económico-financieros, reguladores y legales, habituados a los servicios de saneamiento en el País. Con ese objetivo, se destaca la serie Saneamiento para Todos, divulgada por medio de la edición de libros y de una revista periódica.

Al diseminar los resultados de importantes experiencias, contribuimos para la búsqueda de la eficiencia y de la calidad de la prestación de servicios de saneamiento, para el perfeccionamiento de la gestión y consecuente ampliación de la cobertura de los servicios en todo el territorio brasileño. Temas que contribuyen para la planificación vienen recibiendo especial atención por ser fundamentales al avance del sector, en consonancia con las directrices de la política de saneamiento de Brasil, que en la esfera del Gobierno Federal es de responsabilidad del Ministerio de las Ciudades.

El alcance de bases técnico-institucionales sólidas y la búsqueda de la universalización de los servicios de saneamiento son de incuestionable relevancia para la salubridad ambiental, el desarrollo económico-social y la mejoría de la calidad de vida de nuestro pueblo. Los déficits en la atención del agua potable y, sobre todo, de recolección y tratamiento de alcantarillados sanitarios, representan una de las mayores deudas sociales del País, sobre todo, con las capas más pobres de la población, normalmente no atendidas por los servicios. Ese enorme desafío exige que se acelere el crecimiento de la atención de forma a alcanzarse la universalización del servicio en el menor tiempo posible.

Al dirigir nuestro foco al desagüe sanitario, los indicadores actuales señalizan que Brasil tiene que solucionar un trabajo todavía mayor. Seguramente, el ritmo de inversiones tendrá que ser intenso, no sólo en la cantidad de recursos dispuestos como en el cronograma de ejecución de los sistemas necesarios. Vale recordar que el Brasil tiene hasta el año de 2015 para cumplir las Metas del Milenio, establecidas por las Naciones Unidas.

En ese contexto, es un privilegio para nuestro País haber creado y desarrollado la tecnología de los sistemas condominiales, hoy adoptada en diversos países del mundo. En sus características residen aspectos fundamentales para que la muy soñada universalización de la atención salte del discurso para la práctica: bajos costes, mayores facilidades en la ejecución y adecuados patrones de calidad técnica, que se añan a la planificación participativa, con movilización y participación social. En ese especial aspecto, el sistema tiene el mérito de absorber esfuerzos y energías de la población – existentes y normalmente dispersos – en favor de la construcción de una solución definitiva y sostenible.





Por esas razones, el Ministerio de las Ciudades y el Banco Mundial decidieron publicar la serie de cuadernos sobre el sistema condominial, cuyos primeros cinco volúmenes están sistematizados en la publicación denominada “Sistema Condominial – una respuesta al desafío de la universalización del saneamiento”. Se trata de un registro histórico que destaca la importancia de esa tecnología innovadora, disemina los aspectos técnicos importantes de su concepción y presenta resultados prácticos de su implementación en diversas iniciativas en Brasil.

Esperamos que esos cuadernos contribuyan para el desarrollo de los trabajos de profesionales y administradores del sector saneamiento; para la formación de técnicos e ingenieros en nuestras escuelas técnicas y universidades; y, sobre todo, echen luz a los dirigentes públicos para la toma de decisión respecto de la mejor concepción de los sistemas de desagüe y de abastecimiento del agua.

Deseamos que la presente publicación contribuya también para la mudanza de paradigmas en la gestión de los servicios de saneamiento en Brasil, permitiendo que soluciones innovadoras y sostenibles, fundamentadas en la planificación participativa, sean conocidas y adoptadas.

**Leodegar da Cunha Tiscoski**

Secretário Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades









## EL PROGRAMA DE MODERNIZACIÓN DEL SECTOR SANEAMIENTO

Compete a la **Secretaría Nacional de Saneamiento Ambiental del Ministerio de las Ciudades (SNSA/MCiudades)**, como parte de sus atribuciones, fomentar el desarrollo del sector saneamiento brasileño, aportando asistencia técnica, realizando estudios e investigaciones, participando de la capacitación de las ciudades y estados brasileños en el campo del saneamiento básico, colaborando con la elaboración de marcos legales y planos de saneamiento locales y regionales, en fin, invirtiendo en la estructuración de la gestión y en la revitalización de los prestadores de servicios.

Parte de esas iniciativas vienen siendo desarrolladas por el **Programa de Modernización del Sector Saneamiento (PMSS)**, actuando como área técnica de soporte de la Consejería en diversos proyectos estratégicos para las políticas públicas del sector. La trayectoria histórica del Programa ciertamente ofrece elementos que justifican la ejecución, en carácter permanente, de los proyectos estructurantes que desarrolla, con significativo impacto en los avances del sector, los cuales envuelven articulaciones con diversos conveniados, nacionales e internacionales.


El Programa se consolidó, a lo largo de sus quince años, como un instrumento permanente de apoyo a la instancia ejecutiva de la política de saneamiento del Gobierno Federal, teniendo sus acciones vueltas a la creación de las condiciones propicias a un ambiente de cambios y de desarrollo del sector saneamiento en el País, realizando un conjunto extenso de proyectos, cuya síntesis se presenta a seguir.

I. El **Sistema Nacional de Informaciones sobre Saneamiento (SNIS)** que, en 13 años de implementación, consolida importante instrumento de formulación y ejecución de políticas y programas, de evaluación del desempeño de los servicios y orientación a las actividades reguladoras, de fiscalización y control social respecto al sector.

II. El programa continuado de **Asistencia técnica** a estados y municipios brasileños que alcanza administradores, reguladores y prestadores de servicios de saneamiento con propuestas de nuevos modelos de gestión y calificación a partir del debate técnico institucional.

III. La **Red Nacional de Capacitación y Extensión Tecnológica en Saneamiento Ambiental (ReCESA)**, que agrega inúmeras instituciones alrededor de los Núcleos Regionales, entre universidades, prestadores de servicios y entidades del sector, en la proposición y realización de una agenda nacional de capacitación e intercambio técnico, en que el PMSS participa desde el inicio como instancia ejecutiva.





IV. EL **Proyecto Con+Agua**, cuya metodología innovadora, en el campo de la gestión de las pérdidas del agua y del uso de energía eléctrica, adopta los conceptos y prácticas en las áreas de gestión, movilización social, educación y cultura, y comunicación social, como estrategia principal que, integrada a las soluciones técnico-operacionales de ingeniería, posibilitan alcanzar resultados satisfactorios y sostenibles.

V. El **Sistema Integrado de Gestión de Servicios de Saneamiento (GSAN)**, que inaugura una plataforma inédita para el sector en el campo de la asistencia y del apoyo técnico a los prestadores de servicios, mediante disponibilidad gratuita de softwares públicos y libres.

VI. El componente de **Estudios e Investigaciones**, que se profundiza en temas técnicos, económico-financieros, político-institucionales y de gestión, explorando asuntos importantes al desarrollo del sector, ampliando el análisis y reflexión, propiciando el conocimiento de tendencias y perspectivas de evolución, en fin, contribuyendo para la implementación y, a la vez, la evaluación de políticas públicas, de entre las cuales vale resaltar:

a. El levantamiento de las necesidades de inversiones para la universalización de los servicios de **Abastecimiento de Agua** y de **Recolección y Tratamiento de Alcantarillados Sanitarios** en Brasil;

b. El programa de incentivo a la eficiencia y al resultado en acciones de **Saneamiento Ambiental** financiado por el Fondo de Pensión;

c. La **calificación de las deficiencias de acceso** a los Servicios de Saneamiento Básico en Brasil y Evaluación de las Metas del Milenio en Saneamiento;

d. La **descentralización de la prestación de servicios del agua y alcantarillado**: El Caso del Estado del Mato Grosso;

e. La evaluación del impacto de la **Participación del Sector Privado** en la Provisión de los Servicios de Abastecimiento del Agua y de Alcantarillado Sanitario en Brasil;

f. La evaluación del **Control y vigilancia de la calidad del agua** para Consumo Humano en Brasil, en los Términos del Decreto MS nº 518/2004;

g. El **Sistema de Evaluación de la Satisfacción del usuario de servicios de Saneamiento (SASS)**;

h. **Cuadernos: Sistema Condominial - Una respuesta al desafío de la universalización del saneamiento.**

VII. El fomento al Desarrollo de **Consortios Públicos**, cuya iniciativa primera fue la creación del 1er Consorcio Público de Saneamiento de Brasil – el CORESA SUR del Estado del Piauí - tendo por base la Ley no 11.107/2005, estimulando el desarrollo de un modelo alternativo de organización y gestión de servicios, y abriendo camino para la discusión nacional, que hoy ocurre alrededor de este modelo como opción a los arreglos, muchas veces agotados, vigentes en el País.



VIII. La integración con otras iniciativas de la SNSA/MCidades, actuando técnica y financieramente en el desarrollo de los trabajos, como en el esfuerzo de formulación y debate nacional de la política de saneamiento, aprobada en la Ley no 11.445/2007; en el Programa Nacional de Combate al Desperdicio del Agua (PNCDA); en el Programa Nacional de Gestión Pública y Desburocratización (GESPUBLICA); en el Programa de Educación Ambiental y Movilización Social en Saneamiento (PEAMSS); y en los proyectos de promoción de la mejoría de la gestión de residuos sólidos, de entre otras.

IX. La **Cooperación técnica nacional**, mediante sociedades con el Programa Nacional de Combate al Desperdicio del Agua (PNCDA); el Programa de Conservación de Energía Eléctrica (PROCEL); la Asociación Nacional de los Servicios Municipales de Saneamiento (ASSEMAE); la Asociación Brasileña de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (ABES); el Instituto Brasileño de Administración Municipal (IBAM); el Grupo Brasileño de Evaluación de la Participación del Sector Privado en el Saneamiento (GT PSP Brasil); de entre otros, promoviendo el desarrollo de estudios, guías técnico-operacionales, proyectos demostrativos, eventos y capacitación en temas de interés del desarrollo del sector saneamiento.

X. La **Cooperación técnica internacional**, que por medio del Protocolo de Cooperación Brasil-Italia en Saneamiento, desarrolla actividades de capacitación y especialización de administradores públicos, sobre todo municipales, además de estudios e investigaciones técnico-científicas, sirviendo de motivación para la articulación institucional con importantes conveniados brasileños – municipios y universidades – y también internacionales.

XI. El proyecto **Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)** aplicado a Residuos Sólidos en sociedad con Bird, Gobierno de Japón y PNUD, que apoya municipios brasileños en el desarrollo de estudios de viabilidad y capacitación técnica para intervenciones que posibiliten la reducción de las emisiones de gases y consecuente venta de los certificados de estas reducciones. El proyecto en el área de residuos sólidos representa el inicio de una actividad con potencial para extenderse a los sistemas de abastecimiento del agua y de desagüe, en nombre de una práctica innovadora desde el punto de vista de la oportunidad de entrada de recursos en el sector.

XII. La cooperación con entidades del sector saneamiento brasileño en actividades de **Divulgación** y diseminación de experiencias, apoyando técnica y financieramente eventos de diversas entidades.

XIII. El **Proyecto editorial del PMSS**, con publicaciones regulares que fomentan la reflexión político-institucional, el intercambio y la difusión técnica, habiendo desarrollado la serie Modernización del Sector Saneamiento y en los últimos años ganando aliento renovado con la Serie de Publicaciones y Revista “Saneamiento para todos”.

XIV. Los **sitios en internet**, del SNIS ([www.snis.gov.br](http://www.snis.gov.br)) y PMSS ([www.pmss.gov.br](http://www.pmss.gov.br)), que divulgan los estudios, publicaciones y experiencias del Programa, así como la base de datos del SNIS.







**Sergio Antonio Gonçalves**  
Diretor de Articulação Institucional de la SNSA/M CIUDADES

**Ernani Ciríaco de Miranda**  
Coordenador da UGP/PMSS-SNSA/M CIUDADES





## INTRODUCCIÓN GENERAL A LOS CUADERNOS

El sistema condominial, por sus menores costos, mayores facilidades de ejecución e indiscutible calidad es, hoy, el más potente instrumento puesto a la disposición de las ciudades, en sus variados segmentos, para enfrentar su gravísima problemática de saneamiento. En su concepción física, él concentra la recolección de cada cuadra urbana, vista como un condominio, y descentraliza el procesamiento final dentro de criterios que busquen mayor rentabilidad social. En esto, y en su actitud institucional, él busca la incorporación de energías a favor de las soluciones y que provienen de la explotación de ideas-fuerza como las de la adecuación a la realidad, de la integración de agentes y acciones, del gradualismo y, sobre todo, de la participación comunitaria. La variación de resultados alcanzados de uno para otro sistema, dentro de este concepto general, es relativamente grande y la experiencia viene mostrando que las inversiones, la efectividad de la atención y la satisfacción de los usuarios mejoran con la justa intensidad y la mayor creatividad con que vengán a ser exploradas esas energías (evidentemente que para mismos patrones de ejecución de obras, operación de los servicios y nivel de renta de los usuarios).

En ese contexto, el Ministerio de las Ciudades, a través del **Programa de Modernización del Sector Saneamiento (PMSS)**, decidió encomendar, y luego publicar **Sistema Condominial - Una respuesta al desafío de la universalización del saneamiento**, serie tan completa cuanto posible de informaciones sobre el tema. Como orientación para el referido trabajo, el PMSS elaboró circunstanciados Términos de Referencia, cuyos puntos principales deben ser aquí apreciados:

“Por sus virtudes y características, organismos como la ONU, el Bird y la OMS lo consideran una de las más importantes innovaciones, en el campo del alcantarillado sanitario, surgidas en el mundo en las décadas recientes.

Concebido con la finalidad de posibilitar la atención plena de la población por los servicios de saneamiento, el Sistema Condominial entrelaza un conjunto de técnicas de ingeniería, optimizadoras de las estructuras físicas... con un modelo de participación social. Busca la viabilidad de las soluciones por medio de la bajada de costes y simultáneamente de la movilización de recursos y energías de la comunidad...

Servicios de saneamiento basados en el Sistema Condominial están presentes hoy en cientos de ciudades, siendo que la mayor parte de ellas en Brasil, pero también en otros países de América Latina y en otras regiones, sobre todo en el hemisferio sur. Sus ejemplos más relevantes son las iniciativas del Distrito Federal y de la ciudad de Salvador en sistemas de desagüe, y el de la ciudad paraense de Parauapebas, en la distribución de agua.





**La importancia del sistema condominial y el interés que está despertando transcurren, entre otros factores, de su potencial para la construcción de soluciones económicas y sostenibles... de la capacidad de atender a los más exigentes patrones de eficiencia y de calidad... de su adaptación a las situaciones más diversas y de la rapidez y simplicidad con que los proyectos condominiales bien conducidos pueden ser implantados. Está siendo utilizado con éxito tanto en áreas de urbanización regular como en regiones de ocupación desordenada y en pueblos jóvenes... donde las soluciones tradicionales no son técnicamente viables.**

**A despecho de todo su potencial, ese sistema se resiente, para su mejor y más segura expansión, de una documentación más consistente no solamente alusiva a su teoría y a su experimentación, pero, sobre todo, vuelta para su instrumentalización.**

**A pesar de su fama, él es todavía poco conocido en sus aspectos esenciales, aun entre los técnicos del sector, lo que acaba por traer consecuencias a la calidad y eficiencia de muchos sistemas implantados.**

**Hay, por lo tanto, un gran vacío a ser rellenado en el campo de la documentación y de las referencias sobre el asunto.”**

Así calcado, entonces, el PMSS contrató el ingeniero José Carlos Melo, criador del referido sistema y que acumuló considerable experiencia sobre él, en las tres últimas décadas, para la elaboración de aquellos cuadernos, que vinieron a ser en número de 5 (cinco), con la composición a seguir indicada\*.

En el primero de ellos - **Sistema Condominial: Teoría y su proceso de construcción** – están contemplados las razones que llevaron a la creación y al desarrollo del modelo condominial, las etapas de su desarrollo y la propia historia de su evolución y, sobre todo, los elementos teóricos que le dan sustentación y que fueron actualizándose y robusteciéndose frente a las experiencias vividas por los más diferentes equipos, diferentes locales y diferentes circunstancias. Un verdadero aprendizaje en el curso de las acciones. Para que se sienta el compromiso del modelo con la realidad a que deberá servir, se dedicó, en este Cuaderno, una especial atención a las ciudades brasileñas, en particular a sus áreas sub-urbanizadas\*\*, donde están al menos la mitad de su población.

El segundo cuaderno - **Metodología del Sistema Condominial de Desagüe** – a pesar de considerar que el referido modelo tiene como una de sus principales características la integridad de sus conceptos, instrumentos y componentes en la construcción de un Pacto, se esfuerza para conseguir su abordaje según metodologías específicas, sin pérdida de la visión del conjunto, lo que didácticamente es el más interesante. En ese sentido, entonces, ese segundo cuaderno destaca sus tres principales aspectos, todos, sin embargo, influenciados por las peculiaridades físicas, sociales, económico-financieras, ambientales, políticas, etc., de cada caso. El aspecto

\* El bien de la verdad, además, esos cuadernos serían editados por separado, a medida que fuesen siendo concluidos; la publicación conjunta ahora adoptada, sin duda más racional, fue posible gracias a mayor simultaneidad en la elaboración, pero no perdió el carácter de relativa independencia de cada cuaderno, que presidía aquella orientación inicial. De ahí porque el lector irá a constatar cierta repetición de asuntos de uno para otro cuaderno, más propia para aquella primera forma de edición, pero que no deja de mejor concatenar las diversas partes del trabajo, aunque reunidas en un único libro, como ahora se hace.

\*\*Se pide la comprensión del lector para ese neologismo adoptado en todo el libro, no solo en la edición original, en portugués, como ahora, en esta edición en español: es que él busca destacar una gran parte de asentamientos en las ciudades brasileñas que están muy abajo de las condiciones mínimas de una verdadera urbanización. No se trata, pues, de algo suburbano, pero sub-urbano, abajo de lo urbano. Otra observación de mismo género es la adopción, sistemática, en este libro, de la palabra favela para los asentamientos pobres que asumen diferentes nombres en los países de idioma español (chabola, pueblos jóvenes, villa miseria, etc.).







Institucional, cuando son definidas las reglas que presidirán cada iniciativa, los derechos y los deberes de las partes; lo Social, calcado en la movilización de la comunidad en el espacio físico de sus condominios; y la Ingeniería presente en el proceso, y que busca siempre la conciliación entre lo “mejor de las disponibilidades técnicas” y lo “más adecuado a las realidades locales”.


Ya **sistemas condominiales de desagüe en Brasil**, que asegura a la serie un carácter absolutamente práctico, es el objetivo del **Cuaderno 3**. Él trae, por antonomasia, de ese lado práctico, menos la descripción meticulosa de casos específicos, y más la apreciación “de cómo” y “del qué” de los aspectos teóricos del modelo que fueron y pudieron ser aplicados en diferentes situaciones y circunstancias. En ese objetivo, se buscó oír algunos participantes de tales iniciativas, como forma de absorción de factores presentes en cualquier época y todavía no percibidos y, sobre todo, para obtención de visiones críticas de cada proceso (la búsqueda, por fin, “del otro lado...”). Están en ese rol los sistemas condominiales de desagüe de ciudades del Estado de Rio Grande do Norte – donde habían sido realizados los primeros experimentos; Petrolina, en Pernambuco, también en los primordios del nuevo sistema; de la Ciudad de Recife, capital de Pernambuco; del Distrito Federal (Brasilia y ciudades “satélites”); y la ciudad de Salvador, Capital del Estado de Bahía. En ese espacio, entonces, se contempló una gran diversidad de condiciones urbanas, sanitarias, sociales, económicas e institucionales, en sus discrepancias y en las facilidades o dificultades que presentaron en razón de la implantación de sistemas de desagüe.

El **Cuaderno 4**, a su vez, presenta **El Sistema Condominial en la distribución del agua**, que comprende la adecuación de aquella teoría presentada en el primer cuaderno y la presentación crítica de los casos más notables. Destaca de antemano que, a par de un formidable ahorro en la inversión de los sistemas de distribución de agua construidos según ese modelo – bastante superior a aquel ofrecido en el caso de los sistemas de desagüe – el modelo condominial se justifica, todavía más, por la extraordinaria contribución a los procedimientos de control de pérdidas que se hacen necesarios en esos sistemas. Esto se vuelve todavía más relevante cuando se considera el elevado nivel de esas pérdidas en los sistemas de abastecimiento de agua en Brasil. Los casos prácticos considerados son los de algunos pueblos jóvenes de la ciudad de Rio de Janeiro y de la ciudad paraense de Parauapebas, con cerca de 150.000 habitantes, considerada la capital del minero de hierro de Brasil.

Por último, el **Cuaderno 5** buscó esclarecer más sobre **El Sistema Condominial y sus “porqués”**, intentando estimular la motivación a su continuidad como contribuciones de los varios compañeros que lo vienen adoptando. Pero su contenido principal correspondió a la discusión de las dudas más conocidas sobre el modelo y el debate, por cierto optimista, sobre su desarrollo y su extrapolación potencial a otros sectores de actividades.


En la elaboración del trabajo, no hay como recusar, la base fue la experiencia acumulada por el autor en la sucesión de oportunidades que se le brindaron en las dos últimas décadas, bien como consultor autónomo,





bien como dirigente de la Condominium – Empreendimentos Ambientais Ltda, en ocho estados de Brasil y abarcando medio centenar de localidades. Esa experiencia contó, de cada oportunidad, con más que valiosa contribución de los equipos locales, sin los cuales el sistema condominial no hubiera incorporado a lo que eran las ideas iniciales que hicieron nacer el novel sistema. del papel” y muy poco habría “salido del papel” y muy poco habría sido incorporado a lo que eran las ideas iniciales que hicieron nacer el novel sistema. A esa experiencia vinieron sumarse, decisivamente, contribuciones de las siguientes naturalezas: la consulta a datos disponibles en las empresas poseedoras de esos sistemas; recolección de impresiones y discusiones con participantes de esos emprendimientos en las compañías provinciales\*\*\* de Rio Grande do Norte (CAERN), de Rio de Janeiro (CEDAE), de Pernambuco (COMPESA), de Brasilia (CAESB) y de Bahía (EMBASA); contribuciones críticas advenidas de interesante proceso de acompañamiento del propio trabajo de producción de los cuadernos, promovidas por el PMSS y Banco Mundial, al frente los ingenieros Ernani Ciríaco de Miranda y Martin Gambrill, respectivamente, reuniendo dirigentes y expertos de materias que sobrepasaron el tema del desagüe; bajo la coordinación de la incansable y competente ingeniera Jucélia Cabral Mendonça, del PMSS; y con la ostensiva participación, coautoría en varios segmentos y evaluación crítica, de la mejor especie, en todos los momentos, del ingeniero Pery Nazareth, también Director del Sistema de Alcantarillado de la CAESB en el período 1996-99, fase áurea de la consolidación del modelo condominial en el Distrito Federal; un sincero agradecimiento por la atenta contribución diuturna, con declaraciones y abastecimiento de informaciones valiosas, a los ingenieros Maria Geny Hormiga de Fariás, Natanael Alves Ramalho, Ivan Paiva Júnior, César Rissoli, Clóvis Nascimento y João Miranda Nieto; y, por último, agradecimientos a la coordinación editorial de esta obra, que contó con la perseverante consultora del PMSS, Rosana Lobo, y el apoyo del Murilo Medeiros.

**José Carlos Melo**



\*\*\*Interesante destacar que ese proceso, encaminado objetivamente para la producción del trabajo, ocurrió tras la implantación de los sistemas (de 3 a 25 años), ya en la fase de operación en régimen de los servicios.





## SUMARIO

### PREFACIO

#### CUADERNO 1

##### SISTEMA CONDOMINIAL: TEORÍA Y SU PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN AL CUADERNO 1.....	17
2. LAS RAZONES DETERMINANTES DEL MODELO .....	18
3. LOS FUNDAMENTOS DEL MODELO Y SU BASE DE SUSTENTACIÓN .....	29
4. EL PROCESO DE FORMACIÓN DEL SISTEMA CONDOMINIAL.....	44
5. LAS PRINCIPALES VENTAJAS .....	60

#### CUADERNO 2

##### METODOLOGÍA DEL SISTEMA CONDOMINIAL DE ALCANTARILLADO

6. INTRODUCCIÓN AL CUADERNO 2 .....	69
7. LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO CONDOMINIAL (Su visión por entero en una experiencia-piloto) .....	72
8. LOS COMPONENTES DE INGENIERÍA DEL SISTEMA CONDOMINIAL .....	78
9. LOS SEGMENTOS ESPECÍFICAMENTE CONDOMINIALES.....	98
10. APLICACIÓN DEL MODELO: REQUISITOS DESEABLES Y ALGUNOS INDICADORES .....	139

#### CUADERNO 3

##### SISTEMAS CONDOMINIALES DE ALCANTARILLADO EN BRASIL

11. INTRODUCCIÓN AL CUADERNO 3 .....	145
12. RIO GRANDE DO NORTE .....	148
13. PETROLINA.....	164
14. BRASILIA.....	191





15. RECIFE.....	214
16. SALVADOR.....	225
17. ANEXO ÚNICO.....	249

#### **CUADERNO 4**

##### **EL SISTEMA CONDOMINIAL EN LA DISTRIBUCIÓN DEL AGUA**

18. INTRODUCCIÓN AL CUADERNO 4 .....	257
19. ORÍGENES Y FUNDAMENTOS TEÓRICOS DEL SISTEMA CONDOMINIAL DE DISTRIBUCIÓN DEL AGUA .....	258
20. METODOLOGÍAS APLICABLES A LOS SISTEMAS CONDOMINIALES DE DISTRIBUCIÓN DEL AGUA.....	268
21. EL CONDOMINIAL EN LOS PUEBLOS JÓVENES DE RIO DE JANEIRO.....	281
22. SISTEMA CONDOMINIAL DE DISTRIBUCIÓN DEL AGUA EN PARAUAPEBAS .....	303
23. CONSIDERACIONES FINALES.....	329

#### **CUADERNO 5**

##### **EL SISTEMA CONDOMINIAL Y SUS “PORQUÉS”**

24. INTRODUCCIÓN AL CUADERNO 5.....	333
25. LAS DIEZ MAYORES CUESTIONES PRESENTES EN EL SANEAMIENTO BRASILEÑO (Y que, por consiguiente, terminan afectando el Sistema Condominial) .....	335
26. DIEZ CLÁSICOS CUESTIONAMIENTOS SOBRE EL SISTEMA CONDOMINIAL .....	345
27. OTRAS POSIBLES APLICACIONES DEL MODELO CONDOMINIAL, ADEMÁS DE LOS SISTEMAS DEL AGUA Y DE ALCANTARILLADOS .....	357
28. LAS MEDIDAS QUE LE HARÍAN BIEN AL SISTEMA CONDOMINIAL.....	362
29. RESPUESTAS Y ESCLARECIMIENTOS A CUESTIONES SUSCITADAS POR OCASIÓN DE LA ELABORACIÓN DE LOS CUADERNOS.....	369

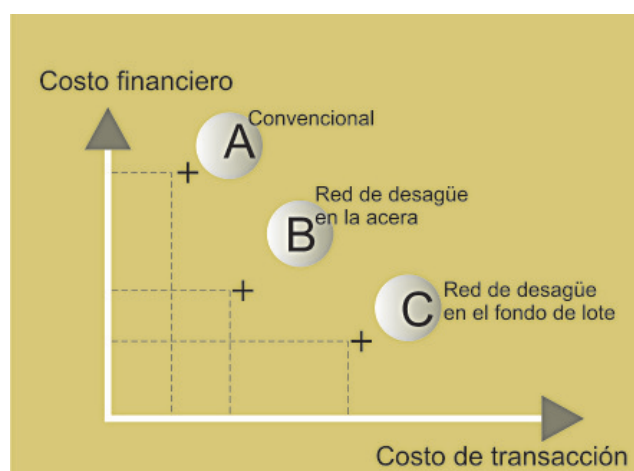




## PREFACIO

Es un gran honor escribir el prefacio del libro de uno de mis mayores ídolos profesionales y personales. Conocí a José Carlos Melo en un despacho apretado de una empresa de consultoría, en Recife, hace más de 20 años. Pasé horas encantado mientras él me hablaba de un método revolucionario para alcanzar un objetivo modesto, aunque grandioso, de ofrecer a las personas servicios de saneamiento tan fundamentales para su dignidad y salud. La idea de José Carlos combinaba varios elementos centrales – en los sectores de ingeniería, economía, institucional, de comunicación y política.

En términos de ingeniería, José Carlos comprendió que el “criterio espacio” (solamente la opción “A” en el dibujo abajo) no era muy difundido. Eso se juntó a su entendimiento económico de que había una variabilidad sustancial en los recursos financieros y de tiempo disponibles para las diferentes personas, y que esas deberían poder elegir la tecnología que combinase con sus recursos (y preferencias). Los métodos-patrón para la recolección de deagües (A en el dibujo) habían sido desarrollados para personas con muchos recursos financieros y que valorizaban mucho su propio tiempo. Las tecnologías eran limitadas o indisponibles para la gente con menos recursos financieros, pero con mucho tiempo disponible. Así, José Carlos trabajó en la “completitud del criterio espacio” (B y C en el dibujo).



En términos institucionales, José Carlos también se dio cuenta de que las tecnologías y las instituciones estaban íntimamente relacionadas y, de esta forma, no podrían ser tratadas por separado. La puesta en marcha de una compañía de saneamiento moderna envuelve operaciones estandarizadas, basadas en tecnologías patrón. José Carlos entendió que al expandir el criterio espacio-tecnológico habría cambios radicales en los arreglos institucionales. La razón era que compañías del agua eran mal equipadas para soportar con el cuadrante “bajo coste financiero / alto coste transaccional” del criterio espacio, mientras que las organizaciones de barrios eran bien equipadas para manejar con esos arreglos altamente artesanales y fuera de patrón. Eso significaba la necesidad de una organización institucional radicalmente nueva. La red de recolección de desagüe dejaría de ser sólo una responsabilidad del prestador de servicio,







pero habría entidades bastante distintas, y necesariamente vinculadas, responsables por la red principal y sus ramales. Para la infraestructura de los ramales (que significaba tubería rasa, comúnmente localizada en los fondos de lote de asentamientos informales) sería mejor que fuese construida y operada por las comunidades, y recibiese asistencia técnica del prestador de servicios. Para la red principal, el modelo de servicio industrial estandarizado era apropiado. Hay una excepción – la parte de comunicación o asistencia social de la compañía del agua, que prestaría asistencia técnica a los grupos de barrio, tendría que ser necesariamente un nuevo tipo de organización, que fundiría la ingeniería con las habilidades en organización comunitaria.

En términos de comunicación, José Carlos comprendió que el sistema jamás funcionaría si fuese “un sistema sólo para los pobres”. Él miraba esta cuestión en dos partes. Primero, tendría que haber un buen nombre. En la época, la televisión exhibía una telenovela, popular y lujosa, que daba gran destaque a la figura del condominio - y, así, José Carlos se apropió de ese nombre porque era elegante, pero también porque él consideraba que las organizaciones de barrios eran condominios horizontales. Segundo, él insistió que todo el criterio espacio tenía que ser presentado para una variedad de comunidades. Seguramente, las elecciones serían diferentes entre los varios niveles de ingreso y a lo largo del tiempo. Pero todos – tanto pobres como ricos – habían de tener las mismas opciones.

José Carlos, con sus ojos brillantes, atraía importantes líderes políticos para la defensa de su causa en su estado natal de Pernambuco. Yo recuerdo a tres – la dinastía progresista de los Coelhos, en Petrolina (que acabó sirviendo como local de tests para la idea de José Carlos en escala de ciudad); Jarbas Vasconcelos, el legendario político pernambucano que era alcalde de Recife en la época; y Cristóvão Buarque, gobernador de Brasilia. Bajando la escalera jerárquica, él también me atrajo, porque, José Carlos, comunista intrigante que era, se dio cuenta que el “sello de aprobación” del Banco Mundial sería de valor inestimable. Eso se volvió realmente inestimable, más todavía en el combate a la reacción de varios dirigentes de compañías del agua que resistieron a la mudanza en su comfortable modus operandi. De eso nació la cooperación de dos décadas entre José Carlos y el Banco Mundial.

Lo demás, como dicen, es historia. Se estima que cerca de 5 millones de personas en más de 200 villas y ciudades, tanto pobres como ricos, están servidos con sistemas de saneamiento condominial en todo Brasil. Y algunos de los prestadores de servicios, incluyendo la CAESB, que atiende la capital del Brasil y está entre los líderes del sector, usa el modelo condominial para todos sus clientes (¡de los cuales yo me orgullo de ser uno!). A lo largo de las décadas, siempre inspirado por el trabajo de José Carlos, pero con un grupo creciente de seguidores y líderes, el Brasil desarrolló patrones y normas nacionales de dibujo técnico y de construcción que permiten que los sistemas sean usados en todo el País.

En la misma época en que José Carlos estaba desarrollando sus ideas y poniéndolas en práctica, otro de mis héroes, el gran desarrollista de comunidades paquistaní, Akhter Hameed Khan, y su discípulo arquitecto, Arif Hasan, desarrollaban un concepto semejante en los pueblos jóvenes de Karachi. De esas experiencias dispares, pero convergentes, muchos





beneficios habían sido generados para diversos países en desarrollo, los cuales estudiaron, aprendieron y aplicaron esos principios a sus propias realidades.

Veinte años después del primer encuentro, volví a Brasil, en esa oportunidad como Director del Banco Mundial para el País. Marcos Montenegro, Martin Gambrill, Ernani Miranda, Pery Nazareth y otros de la “generación siguiente” (los hijos y nietos intelectuales de José Carlos) propusieron que fuese pedido al José Carlos escribir un manual que reflejase su sabiduría y experiencia en los 30 años de uso de los sistemas condominiales del agua y de desagüe en Brasil. Esa importante publicación, que pretende servir como guía explicatorio para los tomadores de decisión, gobiernos locales, compañías del agua, consultores de ingeniería, comunidades y estudiantes – es tanto el producto como “otro ladrillo en la pared”. Pero, como dicen, “la lucha continúa”, y eso no es el fin. Los próximos pasos en el desdoblamiento de este condominiales; (ii) preparar documentos complementarios para atender demandas específicas esfuerzo son: (i) preparar un segundo volumen sobre la experiencia internacional con los sistemas en cuanto a la aplicación del modelo en diferentes situaciones; (iii) traducir los volúmenes para otros idiomas con base en la demanda; y (iv) ayudar las compañías de agua y los centros de enseñanza más activos en este campo a montar 'centros de excelencia' para entrenar a ingenieros y otros profesionales (de Brasil y del exterior) sobre cómo preparar e implementar abordajes condominiales para la prestación de servicios de saneamiento.

i Amigo José Carlos, con un enorme agradecimiento y un gran abrazo!

**John Briscoe**  
Director  
Banco Mundial - Brasil





**Sistema Condominial:  
teoría y su proceso de  
construcción**

**Cuaderno 1**



## 1. INTRODUCCIÓN AL CUADERNO 1

En este primer cuaderno de la “Serie Condominial”, se abordará el **estado actual del modelo en sus aspectos teóricos**, enteramente dedicado al sistema de desagüe, ya que el abastecimiento de agua será objeto exclusivo del Cuaderno 4 de esta misma serie. Su teoría, no obstante, es lo suficientemente genérica para que pueda ser adaptada a este y otros campos de actuación. Para contextualizar mejor este tema central, estará aquí precedido por consideraciones sobre la coyuntura del saneamiento en el País y en una parte del mundo que justificaron y estimularon la creación y el desarrollo del modelo, complementado con un esfuerzo de demostración de las ventajas que el mismo ofrece.

De este modo, **en el capítulo que sigue a esta introducción**, están las consideraciones, desdobladas en cuatro tópicos que le son pertinentes. En el primero, tratamos de realzar **la importancia del saneamiento básico para la humanidad** (y para cada ciudad y para cada hombre en particular), como justificativa básica para que sea hecho lo posible con el propósito de ofrecerlo a todos. El siguiente tópico es el que se dedica a una apreciación sobre **la ciudad que se fue generando a partir de la segunda mitad del siglo pasado**. En países en desarrollo como Brasil, la realidad es muy diferente de aquella que hace siglos modeló las tecnologías orientadas a los servicios urbanos. El desorden de topografía, de urbanización, de habitación y de todo lo demás se ha ido constituyendo, vergonzosamente, en el *habitat* de una mitad más pobre de la población, y esto los fuerza a exigir, ciertamente, mejores condiciones de vida. Para estas ciudades, en sus dos partes - la rica y organizada y la carente de casi todo - fue creado y desarrollado el sistema condominial. El tercer tópico del capítulo, finalmente, es el que discurre sobre el estado actual de la **atención de la población por servicios sanitarios**, cuando se evidencia una situación de verdadera calamidad pública. El último aspecto destacado procura levantar otras cuestiones problemáticas que han constituido **obstáculos para la implantación de servicios de desagüe**, las que merecieron una atención especial en la nueva formulación aquí presentada.

**En el capítulo 3**, se describe el estado actual de la teoría del modelo condominial, desde sus referencias básicas, las ideas que constituyeron su inspiración, concluyendo con la presentación de sus ámbitos de resolución y sus respectivas técnicas. Las cuestiones relacionadas al método de ejecución y sus variantes, serán tema del Cuaderno 2 de la serie.

En el **capítulo 4**, se trata de ofrecer una **visión del proceso de construcción del nuevo modelo**, resultado de una continuada pesquisa-acción, que fue realizada aprovechando las sucesivas oportunidades de su aplicación práctica en ciudades que representaron las más diversas realidades urbanas e institucionales, en un período de 25 años, iniciado en de los años 80. El capítulo se encierra con algunas consideraciones sobre las dificultades - enriquecedoras, casi siempre - vivenciadas en ese proceso.

**El capítulo 5** presenta las **ventajas del modelo condominial** en la perspectiva de motivar los responsables por las decisiones del saneamiento sobre sus **menores costos**, sus **mayores facilidades constructivas** y operacionales y su condición impar de **atender a las más diversas condiciones urbanas**.



## 2. LAS RAZONES DETERMINANTES DEL MODELO

El esfuerzo de creación de una herramienta como esta precisó de razones muy fuertes - expuestas en este capítulo - para tener inicio y continuar desarrollándose en carácter permanente hace casi 30 años. La primera de estas razones es la esencialidad de los servicios de desagües sanitarios, factor que cualifica extraordinariamente la demanda, representada actualmente por un contingente de más de 2 mil millones de personas a ser atendidas en el mundo, entre ellas 100 millones de brasileños; y la tercera entre estas fuertes razones es la falta de un modelo adecuado para las ciudades que componen esa demanda, sobre todo en los aspectos relativos a reducción de inversiones y mayor flexibilidad frente a las variadas situaciones urbanas presentes en cada lugar. ¡Un extraordinario mercado, por lo tanto!

En ese sentido, se discurre aquí, sobre estas razones, haciendo hincapié en las cuestiones características de la diversidad de las ciudades y de la problemática de sus inmensas áreas periféricas - fenómeno emergente a partir de la segunda mitad del siglo pasado - considerándose, finalmente, los factores presentes en ese universo urbano que han constituido potenciales obstáculos a la implementación de sistemas de desagüe. **El modelo condominial, por lo tanto, como condición para no quedar también restringido a las áreas plenamente urbanizadas, como los modelos tradicionales, buscó un fundamento lo más concreto posible en el conocimiento de las realidades a que también debería servir: las comunidades de barrios sub-urbanizados y favelas, o sea, la atención de la ciudad por entero.**

### 2.1 LA ESENCIALIDAD

Se puede afirmar con seguridad, que el **abastecimiento de agua y la destinación adecuada de los desagües estarían situados en el primer nivel de las necesidades del hombre. La referencia, aquí, es a una instancia de orden biológica, vital - el hombre tomado en su dimensión animal.** Sin agua no hay vida, sin sistemas de desagüe no hay salud y bienestar humanos. Precepto básico. Donde la oferta de esos servicios es escasa o de inferior calidad, la vida, la salud y el bienestar escasean en la misma proporción.

Una simple demostración práctica de esa esencialidad está, por ejemplo, en el hecho de que esos servicios básicos siempre han de existir, sean ellos promovidos por el Poder Público, o por iniciativa de los propios vecinos, especie de autoservicio. Los primeros, que son los “visibles a los ojos de los técnicos”, son mejores o peores en función del gestor (donde están los recursos de todo orden y la competencia); y los últimos, casi siempre precarios e “invisibles”, son variables en función del ambiente natural y de la condición socioeconómica y cultural de sus proveedores.

Al nivel social o socio-ambiental - el conjunto de los hombres en la ciudad - **los servicios de saneamiento están entre los principales e**



**Figura 1**  
Los difíciles y apretados sistemas viarios

**insustituibles instrumentos capaces de garantizar la construcción saludable de las ciudades**, o la correcta inserción de las intervenciones urbanas y de la población en el medio físico. Es fácilmente observable en ejemplos distribuidos por el mundo entero, que faltando todos o parte de esos servicios, o siendo ellos insuficientes o precarios, no se realiza de la manera debida esa inserción. Y así padecen, de alguna manera, la ciudad, los seres humanos y el medio ambiente: tanto mayores y más potenciados los perjuicios, cuanto mayor sea la simultaneidad de falta o precariedad de esos servicios.

En el caso de las aguas servidas, además, una grotesca paradoja está siempre presente cuando faltan sus servicios regulares: la potencial riqueza energética de sus componentes - agua y materia orgánica - deja de constituirse en apreciable insumo para el sistema productivo para tornarse el más peligroso instrumento de diseminación de enfermedades y de malestar a la población.

Esa demanda por servicios de desagües, por lo tanto, está en el primer nivel de las necesidades humanas - además de gigantesca, su atención es imprescindible, insustituible.

## 2.2 LAS CIUDADES EN LOS ÚLTIMOS TIEMPOS

Las ciudades brasileñas, sobre todo sus capitales, incorporaron en su urbanización, a partir de la última mitad del siglo pasado, el fenómeno del *apartheid social*, característico de su modelo de desarrollo, el que, dicho sea de paso, se extendió por gran parte del mundo. En ella, una mitad viene absorbiendo una urbanización cada vez más avanzada, y la otra mitad, muy por el contrario, está siendo desfigurada, en la medida en que los sitios ocupados se presentan en diferentes niveles de una verdadera *sub-urbanización*. El panorama urbano entonces producido llevó a retratar, con realismo, una situación de miseria que no se suponía posible, caracterizada no apenas por la pobreza de las personas, sino también por las más indignas condiciones de su residencia y de su urbanización. No demoró, inclusive, para que un gran número de esas áreas fuese apropiado por el crimen organizado, tornándose un reducto de las más variadas formas de violencia. El modelo condominial, comprometido con la universalización de la atención, necesitó volcarse también para esas ciudades, para sus más diferentes estratos socio-urbanos y toda su complejidad topográfica, urbanística y habitacional. Esto requiere una retrospectiva sobre ellas, sobre todo, con foco en el abordaje, en una reflexión sobre aquellos aspectos que más tienen que ver con los servicios de desagüe.

Se trata de la formación creciente y progresiva de las favelas y tantos otros asentamientos “desprolijos” que fueron constituidos espontáneamente, al margen de cualquier propósito urbanístico, intercalando las áreas urbanizadas o siéndole periféricas. Están sujetos a las más desfavorables situaciones topográficas (sea por el exceso de declives y altitudes, sea por la falta absoluta de esos factores), a elevadísimas densidades habitacionales y a la ausencia o gran precariedad de servicios urbanos. Esos factores desfavorables, y en particular sus rudimentarios sistemas viarios, compuestos por pasajes, callejones y escaleras estrechas y poco confiables, no solamente



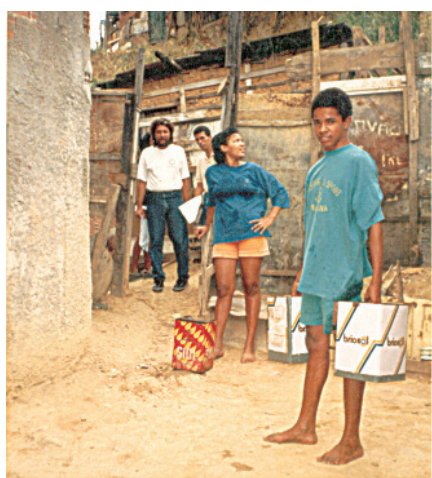
imponen obstáculos cotidianos al bienestar de la población, como también han llegado a justificar, en muchos casos, la ausencia de servicios urbanos, inclusive los de saneamiento básico. **Todo sucede como si las tecnologías y técnicas usuales para esos servicios “no cupiesen en tales asentamientos...”**

Una consideración en este contexto va para las habitaciones en ellos existentes, en especial para características que constituyen problemas para los servicios de saneamiento: la exigüidad de espacios de convivencia y de circulación (internos y externos), que complica la posición de las propias canalizaciones; la insuficiencia de las instalaciones sanitarias, tanta, a veces, que llega a impedir el servicio de recolección de los desagües, la condición *sui generis* de sus micro-callejones locales, que son incompatibles, casi siempre, con los procedimientos usuales de los catastros y de los servicios. Y, principalmente, la violencia reinante que se hace presente sin cesar, bajo la inspiración de la conocida “ley del más fuerte”, la cual, frente al desempeño de los servicios, se constituye en obstáculo y factor de riesgo de cada una de las tareas de la gestión de los servicios de saneamiento.

El origen del problema, aún persistente, es bastante conocido y ya no necesita explicación. No es el éxodo movido por la racional atracción característica de las ciudades equilibradas, sino una ostensiva expulsión de los trabajadores del campo, por la substracción cabal de sus más elementales medios de vida, asociada a la falta de preparación de esas ciudades frente a tamaña migración.

Frente a este cuadro, el sistema institucional, en todos sus ámbitos, ha permanecido impotente, casi inmovilizado. No hace nada por impedir o controlar la cuestión mayor de la migración, ni tampoco para organizar, por lo menos, el proceso de ocupación de las ciudades. **Y las iniciativas adoptadas por el lado correctivo, por lo tanto, con atraso, aún cuando tienen éxito, apenas atacan la parte “al por menor” de esa problemática, sin jamás vislumbrar la perspectiva de una solución universal.** Variables en sus objetivos, contenidos y metodologías, esas soluciones traen en común, no obstante, dificultades evidentes a la deseable generalización. Entre otros, la concentración de acciones e inversiones exclusivamente por parte del Estado, olvidando sus exiguas disponibilidades frente al tamaño de las demandas y la inadecuación de muchos de los padrones adoptados en la solución de problemas sectoriales - sea por elevado valor de sus inversiones, sea por su aspecto “listo y pronto” que siempre las restringe a pocos.

Así, por lo tanto, queda evidente que **la problemática de esas periferias, en su complejidad y en su extensión, debe ser reconocida como la más complicada de las cuestiones urbanas que el mundo ya conoció.** Y donde el acervo del conocimiento científico y tecnológico disponible, aunque deba ser suficiente para la producción de un camino seguro para la solución, aún no lo encontró. Pero la fuerza de los varios aspectos allí envueltos - humanos, éticos, morales y hasta económicos - torna imprescindible el encuentro de ese camino capaz de (re)humanizar las ciudades. El sistema condominial viene siendo colocado como un instrumento en esa dirección, desde su origen, en inicios de los años 80, en que ha aprendido extraordinarias lecciones en los procesos de desarrollo urbano, que se colocan como insustituibles, entre ellas:



- la importancia de la inclusión de las comunidades como los agentes efectivos, en todas sus fases;
- la descentralización de las decisiones y de las acciones de planeamiento para el ámbito local;
- la creación de una perspectiva de permanencia en el desencadenamiento de las acciones.

Por último, se destaca un hecho altamente positivo en ese contexto de dificultades que influenció el modelo condominial: **la capacidad realizadora de la población residente en las áreas consideradas, responsable por la casi totalidad de lo que ahí se construyó**, a pesar del agravante de que todo fue hecho bajo las más limitadas disponibilidades técnicas, financieras, materiales y legales. Una energía que no deberá ser desperdiciada, por lo tanto, sobre todo porque podrá ser movilizadada en pro de la rehabilitación de esos asentamientos.



**Figura 2**  
La ausencia de servicios y la precariedad de las instalaciones domiciliarias

## 2.3 LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA ATENCIÓN POR SERVICIOS DE DESAGÜE

Los sistemas separadores absolutos son considerados, en Brasil, y en todo el mundo, la solución más adecuada para el saneamiento urbano, justamente porque, al segregar las aguas servidas de las aguas pluviales, tornan factible el procesamiento final de los efluentes, así entendida la combinación más adecuada posible entre tratamiento y disposición final. La condición óptima de funcionamiento de ese tipo de sistema - sanitaria y socio-ambiental - es aquella donde la recolección es universalizada y el procesamiento final, además de atender los requisitos ambientales en cuanto a la destinación de los efluentes, pueda aún constituir insumo para el sistema productivo local. Alejarse de esa condición es un reductor natural de los beneficios alcanzables y, en ese sentido, han sido frecuentes las dos situaciones siguientes:

- ausencia o insuficiencia del tratamiento de los efluentes, generando el beneficio de alejar los desagües del contacto directo con las personas en su *habitat*, al mismo tiempo en que se agrava seriamente el medio ambiente por el ahora canalizado aflujo de los desagües *in natura* a los cursos de agua;
- distanciamiento de la universalización de la atención por causa de la falta de empeño de prestadores de servicio en busca de la efectiva adhesión de los usuarios (es como si sus trabajos se “detuvieran” con la implantación de sus colectores).

Con más limitaciones que ese sistema separador, pero aún con cierto potencial de resolución del problema de los desagües urbanos, **existen los sistemas unitarios, que reúnen aguas residuales y pluviales, y las fosas sépticas con sumideros**. En los primeros, los mayores inconvenientes están en el tratamiento de los efluentes, por causa de los grandes caudales de las épocas de lluvia, factor este que ha sido el principal inhibidor de esta solución. Ya las fosas han quedado cada vez más restringidas a las comunidades menores porque sus sumideros, cuando no son dificultados por formaciones impermeables, pueden ser fuertes causadores de contaminación de los acuíferos subterráneos. **Los excluidos de esas formas de servicios enfrentan el problema con sus desagües a través de**



**soluciones que tienen un mismo génesis, en su forma y en su contenido.** La forma, de modo general, pasa por la ausencia del prestador de servicio local y por una combinación, bastante variable, de esfuerzos y de recursos financieros de los propios usuarios y de las municipalidades; el contenido, a su vez, es algún tipo de fosa, como responsabilidad de cada usuario, y un sistema de drenaje por parte de las municipalidades. Las fosas son bastante variables en su eficiencia, en función del nivel de ingresos de los usuarios, y todas ellas tienden a un precario funcionamiento. El drenaje varía desde las conocidas **zanjas** (que en tiempo seco transportan desagües y con las lluvias diseminan contaminación en las calles y jardines), hasta la formación de grandes entramados de galerías y canales destinados “oficialmente” a las aguas de lluvia, pero que en la práctica acaban funcionando como remedo de aquellos sistemas unitarios, por reunir también las aguas residuales.

**El estrato que utiliza las más que precarias “zanjas”, característico de aquellas áreas sub-urbanizadas de las ciudades, constituye lo que de más precario y nefasto se pueda imaginar para la salubridad urbana. Allí radica la máxima exposición de las personas al contacto directo con las aguas servidas** (y con la basura, cuya recolección es siempre precaria en esas áreas) y, en consecuencia, con las enfermedades de transmisión hídrica y la generalizada contaminación del suelo y de las aguas. En esa inferior condición están situados los estratos más pobres de la población, sin derecho a excepciones que se pueda mencionar.

**La “evolución” de los zanjones es, desde el punto de vista práctico, la formación de un sistema unitario de recolección de las aguas pluviales y residuales,** en la oportunidad del “objetivo mayor de la solución” que es la pavimentación de las calles. El drenaje así ejecutado, porque precisa combinarse a la recolección de los desagües, casa por casa, pierde su posible simplificación y deja de utilizar la superficie de las calles, tornándose intensiva en redes y acumulando varios inconvenientes. Entre estos, el mayor costo, la formación de ambientes favorables a los vectores, el desgaste de las canalizaciones por la presencia de gas, el peor desempeño de la manutención, etc. A pesar de ello, es la solución que viene predominando en las ciudades brasileñas, escondiendo bajo el asfalto el problema antes expuesto y agravando la polución de los recursos hídricos. No parece haber mayores señales de alteración de esta tendencia, aún donde alguna restricción legal se hace presente, pudiéndose creer que la mayor parte de la población urbana brasileña se encuentre en esta situación. Su último maleficio ocurrirá después, con la llegada de la solución adecuada, representada por el sistema separador. Entonces, este será rechazado por una gran parte de sus usuarios - motivada por la engañosa sensación de que el problema parece resuelto - por eso no han de querer aceptar la responsabilidad por nuevas inversiones para reconstruir la antigua “conexión unitaria” (que junta aguas residuales a aguas pluviales) y tampoco una tarifa mensual, dado que el sistema existente es gratuito.

**En Brasil, se estima que apenas un pequeño contingente del orden de un décimo de su población urbana (que es superior a 150 millones de habitantes) sea atendido con sistemas de desagüe que combinan coleta y tratamiento adecuado.** Otra parte de esa población urbana es servida por algún tipo de red colectora, pero que no dispone de tratamiento. Y por ello, está lanzando sus efluentes en los cursos de agua que cortan las ciudades; se estima que estén siendo atendidas por esta modalidad, nada menos que 70 millones de personas, o cerca de 45% de aquel total urbano. Toda la inmensa población restante dispone sus desagües bajo formas aún más precarias o depende de soluciones individuales que utilizan los más



**Figura 3**  
Niveles de solución espontánea:  
la zanja, la canalización precaria  
y el sistema unitario a cielo abierto



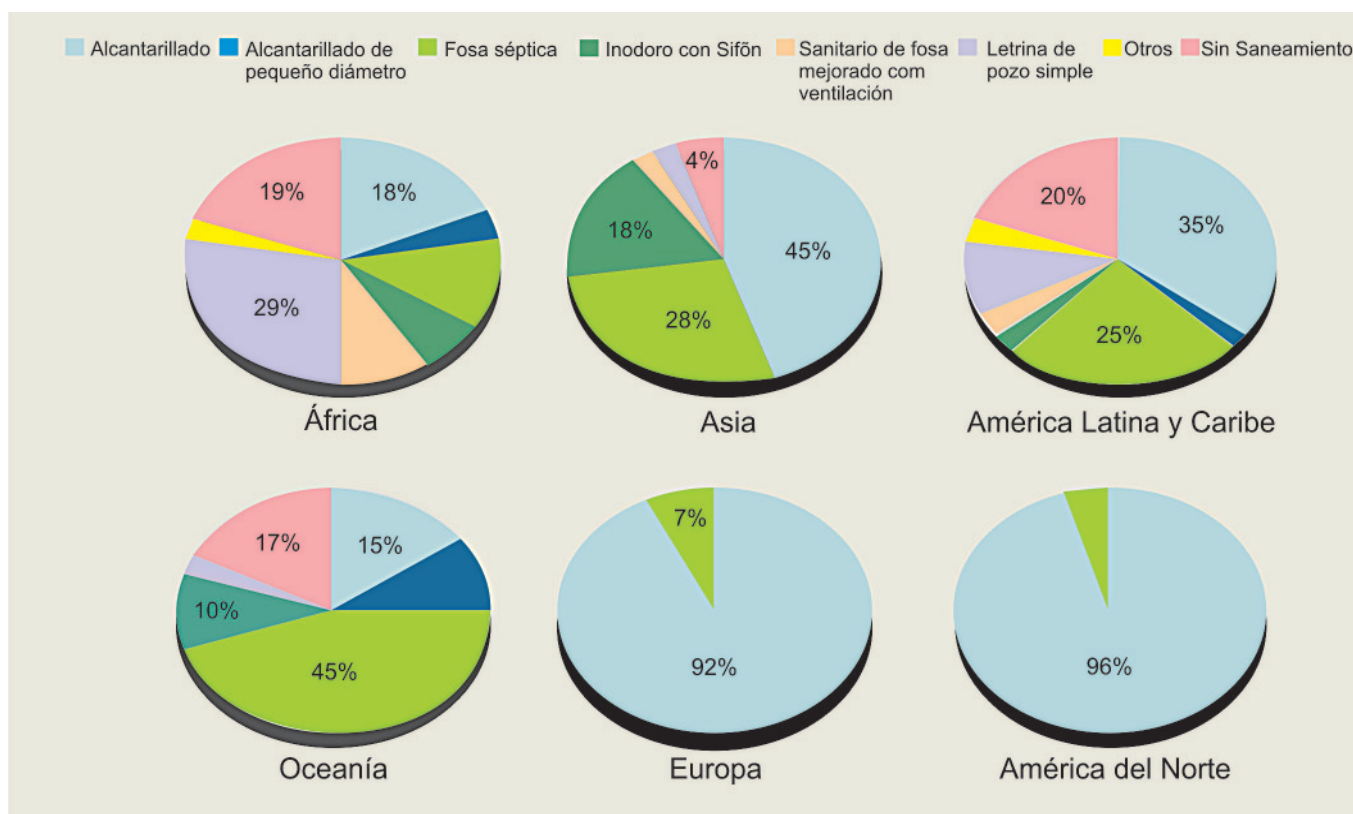
La gran cantidad de esos "sistemas sanitarios", en Brasil, bien podrían conducir a pesquisas y estudios orientados a su aprovechamiento en contextos adecuados a cada caso: sea por la inclusión del tratamiento conveniente, sea por su adecuación —aunque parcial— como sistema separador.

A Condominium, con la intención de efectuar algunos estudios de esa naturaleza, en el estado de Bahia, en apoyo a empresas constructoras, tuvo la oportunidad de verificar la posibilidad de aquella segunda hipótesis en, por lo menos, dos ciudades, Jacobina y Lençóis. En esta última, inclusive, con algunas de las recomendaciones alusivas siendo efectivamente aplicadas.

diversos tipos de fosas, usualmente ineficaces en zonas urbanas, sobre todo, en aquellas de mayor densidad poblacional.

Es exactamente por esa impropiedad que en las mayores ciudades la existencia de redes colectoras, cualesquiera ellas sean, es prácticamente indispensable. Sin embargo, cuando efectivamente adecuadas y asociadas a procesos de tratamiento también adecuados, ellas son pocas aún si consideramos las mayores ciudades del mundo. En efecto, si tomamos prestadas de la OMS y UNICEF las figuras 4 y 5, se puede verificar cuanto es pequeña, aún, la presencia de esas redes y cuanto ella es proporcional a la riqueza del mundo: casi la universalización en Norteamérica y Europa, a menos de la mitad, o a insignificantes índices en los demás continentes. O sea, los más ricos del mundo tienen cuatro veces más posibilidades de disponer de una forma adecuada de destino para sus desagües.

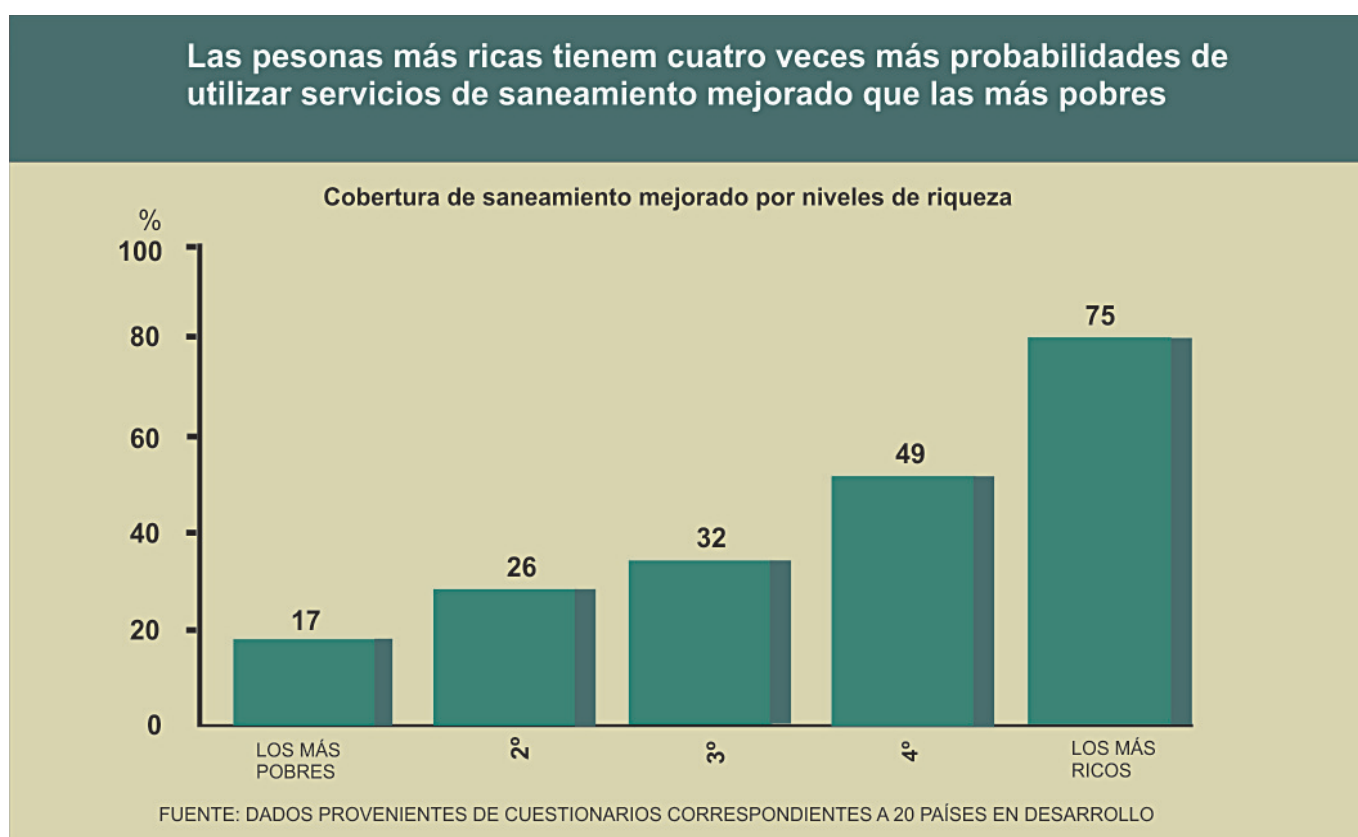
En América Latina, la situación varía de país a país, con poco más de 6 de cada 10 habitantes disponiendo de algún tipo de recolección de desagüe, según estimativa de esos organismos internacionales. No se saben ciertamente los índices de tratamiento, pero la polución casi omnipresente en los cuerpos de agua urbanos sugiere que la mayor parte de los desagües no es tratada.



**Figura 4**  
Situación del saneamiento en el mundo  
Fuente: Global Water Supply and Sanitation Assessment 2000 Report - World Health Organization and UNICEF

Si observamos el planeta como un todo, en media, la situación es aún peor que en América Latina. Apenas 4 de cada 10 habitantes de las ciudades del mundo no desarrollado disponen de algún tipo de recolección de desagüe, contrastando con la parcela rica, donde el problema se encuentra prácticamente resuelto (80% de cobertura en las áreas urbanas - y probablemente con tratamiento) según las estimativas de la OMS.





**Figura 5**  
Cobertura con saneamiento según los niveles de ingresos

En resumen, la situación de la población en lo que se refiere a servicios de desagüe es perfectamente visible, casi dispensando una mensura. En efecto, ella se caracteriza por el gran número de desatendidos y por el contingente reducido de aquellos que cuentan efectivamente con una solución adecuada en la recolección y en la disposición de sus efluentes.

No está demás realzar la constatación de la determinación casi exclusivamente por los ingresos, en Brasil y en el mundo, de las condiciones de atención por servicios de desagüe sanitario, de lo que depende, a su vez, el propio nivel de salud y bienestar social, cualquiera que sea el lugar del planeta.

Tanto la desatención directa de la población por sistemas de desagüe, cuanto las formas inadecuadas y parciales que vienen siendo utilizadas crecientemente son causadoras de impactos ambientales extremadamente nefastos sobre los recursos naturales, sobre la propia ciudad y sobre las condiciones de vida de su población.

Para tener una idea de esta situación, considérese, por ejemplo, **el hecho de que ninguna metrópolis o gran ciudad brasileña consigue esconder la degradación progresiva de su medio ambiente, sobre todo, y principalmente, de sus recursos hídricos**, por consecuencia directa de la ausencia de sistemas de desagüe. De tal condición ya no se puede excluir cualquier complejo de aguas, cual sean ríos, lagos, manglares o estuarios y hasta aguas oceánicas, con sus excepcionales playas.

En efecto, cualquier análisis que se haga del cuadro sanitario de las ciudades que no poseen el adecuado sistema de desagüe trae consigo, implícitamente, la ocurrencia de un régimen permanente de polución, destructor progresivo del medio ambiente natural



y de aquellos que la ciudad produjo, impactando la sociedad en cada una de sus fases. Cuando no colectados correctamente, los desagües siguen los mismos caminos de las aguas drenadas, tornándose inevitables agentes contaminantes, sucesivamente o simultáneamente, de los acuíferos subterráneos y de los cursos de agua superficiales.

## 2.4 LAS OTRAS DIFICULTADES QUE EL NUEVO MODELO BUSCÓ SUPERAR

Además de las cuestiones problemáticas ya colocadas y que fueron contempladas en el desarrollo del sistema condominial, hay otras tantas que fueron enseñadas por el sistema de desagüe usualmente denominado convencional. De ello deriva la importancia de realizar su crítica para la concepción y el desarrollo del nuevo modelo. El modelo convencional es aún el más utilizado para el desagüe de las ciudades, más que nada, por fuerza de la tradición. Presenta variaciones de uno para otro ejecutor, pero teniendo en común, por lo general, dos características importantes. **La individualización de la recolección al nivel de cada vivienda y que le determina una red colectiva extensiva a todas las calles, y la tendencia a la concentración del procesamiento final, acarreado, de este modo, la necesidad de pesadas estructuras de transporte.** Como consecuencia de esta concepción, se elevan los costos de implantación, surgen enormes dificultades constructivas y una característica inflexibilidad frente a la realidad de las ciudades y de sus concesionarios. Examinar cada uno de esos aspectos es el propósito de lo que sigue.

### Elevadas inversiones

Los ramales de las viviendas del sistema convencional, además de **determinar aquella máxima extensión de red, requieren, también, profundidades mayores**, ya que son determinadas por las exigencias de los ramales que tienen la posición topográfica más desfavorable.

Al ser mayores las extensiones y la profundidad, son también mayores, evidentemente, los obstáculos encontrados en las excavaciones: la rotura y reposición de pavimentos; los costos para apuntalar y así asegurar la estabilidad de las excavaciones más profundas; la mayor probabilidad de ocurrencia de napas de agua que exigirán rebajamientos; el encuentro de rocas que demandan mayores esfuerzos de desmonte o hasta el uso de explosivos; o aún, interferencia con otras obras de infraestructura y que obligan, casi siempre, a una incómoda y cara conciliación. **La centralización del procesamiento final, a su vez, cuando obedece más a cuestiones ideológicas que al resultado de un bien cuidado análisis orientado a la rentabilidad social, acaba conduciendo a enormes estructuras de**





**transporte** y, nuevamente, grandes excavaciones y sus consecuencias. Por lo tanto, en esta concepción hay una tendencia a la maximización de costos.

## Dificultades constructivas

Además de aquellas profundidades, por sí solas responsables **de los más exigentes requisitos constructivos - experiencia, maquinaria, mano de obra especializada** - la construcción de un sistema con esas características también acarrea un gran trastorno a la ciudad, representado, sobre todo, por la interdicción de calles y avenidas; además de una red en cada calle, también los ramales, en su totalidad rasgando transversalmente las vías (tantos cuantas sean las viviendas de la ciudad). Como los sistemas de desagüe son siempre los últimos a llegar, cuando llegan, la más de las veces encuentran las calles pavimentadas y allí se renuevan los problemas.

Las estructuras de transposición de los desagües entre las cuencas, por su vez, además de pesadas, como ya hemos visto, están siempre situadas donde es más difícil (y a veces casi imposible) la ejecución de obras en profundidad. Y que son invariablemente márgenes de canales, riachos y otros cursos de agua que, con gran frecuencia, están ocupados por asentamientos irregulares o favelas, por causa del proceso de deterioro común a las ciudades del mundo en desarrollo.

## Aplicación restricta

Cierta **inflexibilidad es bastante visible en los dos extremos del sistema convencional**, limitando las condiciones de su aplicación. Del lado de la recolección, el padrón único en que se constituye su ramal predial, se torna francamente limitador del acceso al servicio apenas a los segmentos sociales situados en áreas de urbanización regular. Por ello, gran parte de la población, sobre todo aquella de las favelas, quedará al margen del servicio. En el otro extremo, a su vez, la eventual **concentración del procesamiento final, ha exigido inversiones iniciales tan altas que frecuentemente tornan el proyecto inviable**, porque consumen todos los recursos disponibles, imposibilitando la recolección que le garantizaría la ocupación plena de su capacidad, comprometiendo, entonces, la efectividad de la atención por el servicio<sup>1</sup>.

## Débiles atractivos para la adhesión

Otra característica negativa de los llamados sistemas convencionales de desagües está en **la forma de proceder a su implantación**, y por causa de ello, directamente, un problema de excepcional relevancia: el menor nivel alcanzado en la atención. Es la utilización de un proceso que olvida que el inicio del servicio de desagüe está en cada una de las casas, de tal forma que este será eficiente solamente si cuenta con la adhesión e instrucción para el uso de cada una de ellas. **Omitiéndose la participación de la comunidad a ser atendida, e inclusive su instrucción mínima sobre necesidades,**

<sup>1</sup> No son pocas las ciudades brasileñas, sobre todo metrópolis, que poseen estas grandes unidades que no estén aún ociosas después de mucho tiempo de su construcción; o que permanecieron mucho tiempo en esta condición.





**beneficios y costos, tiende a limitar bastante el ingreso de usuarios.**

O lleva a lo que sería su “mal ingreso” trayendo consigo, por ejemplo, las aguas de lluvia del interior de las residencias (propia de la cultura de los “sistemas unitarios” ya referidos), o aun la basura, resultando en el mal funcionamiento y el deterioro del sistema y elevados costos operacionales.

**Y aún más ...**

Merecen también ser registradas las dificultades que vienen de la historia y de la cultura de Brasil, bien como de su sistema institucional, que siempre se interponen al enfrentamiento de la problemática de desagües.

La primera y más importante de ellas es **la falta de prioridad atribuida al sector**, que se alimenta de algunos argumentos visibles y explícitos, aunque siempre falaces, y otros menos nítidos ante los ojos de la población. Son ellos, por ejemplo:

- la falta de servicio de desagüe induce a que algo sea emprendido para cumplir su función, aunque sea apenas enmascarando, eludiendo, elidiendo (o postergando) la correcta solución, y de esta forma agravando la salud pública y el medio ambiente: **son aquellos “sistemas unitarios” largamente citados anteriormente;**
- lo absurdo de que, **inversiones de carácter social como estos, esenciales desde el punto de vista de la población, en los planes económicos y presupuestarios de los gobiernos, pierdan sistemáticamente la disputa** ante recursos financieros para las llamadas inversiones de infraestructura productiva;
- y ahora, dentro del propio sector institucional del saneamiento, **la inevitable preferencia, en cuanto a inversiones, por el abastecimiento de agua**, ya que la tendencia es que estén potencialmente juntos los recursos financieros para ambos. La innegable mayor atracción del problema del agua y su condición de insuficiencia en gran parte de las ciudades del mundo en desarrollo, sobre todo por las elevadísimas pérdidas registradas en los sistemas, se muestran como factores decisivos para la elección de las prioridades para la aplicación de los recursos disponibles.

Otra sería **la falta, insuficiencia o incorrección del sistema de drenaje.**

Sin dudas, se trata de uno de los mayores problemas para el buen funcionamiento de los servicios de desagüe, y sus imperfecciones que perjudican aquellos servicios ocurren, ora en el interior de las casas, ora en las calles. En el primer caso ellas son efecto de los “sistemas unitarios” que un día llevaron a la población a juntar las dos aguas en dirección a ellos y que, con la llegada del sistema separador, se niegan a rehacer sus salidas para separar las dos aguas. En las calles, por su parte, los problemas son causados por los alagados no resueltos por el sistema de drenaje y que acaba penetrando en las tuberías de desagüe que le son siempre adyacentes, impidiéndole el funcionamiento regular.



La dificultad siguiente es el **potencial desconocimiento de la población** para el uso correcto del servicio de desagües (lo que puede y lo que no puede ser lanzado en él), muy particularmente la propia cuestión de las aguas pluviales. Esta situación es inevitablemente agravada entre la población más pobre: instalaciones sanitarias más precarias, menor capacidad financiera para las adecuaciones necesarias, menor nivel de educación y cultura.

Y una última dificultad a ser registrada en ese sentido ahora abordado, al menos en Brasil, se encuentra, francamente, en el sistema institucional del saneamiento, y que se puede considerar, en gran número de los casos, poco propenso a los desafíos operacionales de un sistema de desagüe en áreas degradadas. En ellas, en efecto, las dificultades operacionales son infinitamente mayores, en una gran desproporción en relación a los valores cobrados, generalmente proporcionales a los volúmenes. **En determinadas situaciones, este problema, que en verdad no debería existir, se torna insuperable.** Pero esta condición de inferior calidad de operación no ocurre apenas en las áreas degradadas. Ella puede estar generalizada en la ciudad y hay dos razones muy fuertes que lo determinan: la insuficiencia de los recursos de todo orden destinados por el prestador de servicios (frente a esa misma preferencia por el abastecimiento de agua) y a la tradición de inferioridad de status (y consecuente motivación) de aquellos que se dedican a este lado del saneamiento.



### 3. LOS FUNDAMENTOS DEL MODELO Y SU BASE DE SUSTENTACIÓN

Este capítulo está dedicado a la **teoría de los sistemas condominiales**, representada por las ideas básicas que le dan sustentación y por sus **ámbitos o niveles de resolución**, cada uno de ellos con sus **instrumentos y sus técnicas de abordaje**, en los planos físico e institucional. Esto está precedido de la definición de los **objetivos del nuevo modelo y sus requisitos**, sobre lo que se procura enfatizar el vigor, casi obstinación, con que influyeron en el desarrollo del nuevo sistema.

Es importante observar que la fuerza de tal objetivo y de las ideas aquí vertidas, y que estuvieron presentes desde sus orígenes, no debe omitir que su construcción obedece a un proceso progresivo, formado por sus sucesivas oportunidades de realización - diversas ciudades, diversos estados de Brasil. En este sentido, inclusive, el capítulo siguiente - tratando exactamente de esas oportunidades - debe ser visto bajo un enfoque tan interactivo cuanto posible.

#### 3.1 EL OBJETIVO Y SUS REQUISITOS

El sistema condominial fue concebido con la finalidad de viabilizar la atención plena de las ciudades por los servicios de desagüe.

**Dondequiera que esté el usuario, cualquiera sea su ciudad o condición económica, para cumplir sus objetivos, el sistema de desagüe debe ofrecer condiciones para su atención.** En el plano social, hay que entender este objetivo como la universalización de la atención: fuerte lo suficiente para estar en cada paso del proceso y de esa forma influenciarlo; como algo perfectamente posible, viable, entonces debe ser entendido como **la apertura de una perspectiva de la atención plena en cada lugar donde sea aplicado** y en aquellas sucesivas instancias que lo envuelvan - su ciudad, su estado o su país. Que nada se piense, se conciba o se haga, por lo tanto, fuera de esa perspectiva.

Algunos requisitos y exigencias al nuevo modelo están contenidos en tal objetivo o le son complementarios o consecuencia de él. Como la capacidad de **atender con un único sistema a toda la población**, por más diversificados que sean sus niveles de ingresos, de modo de interrumpir el *apartheid* también presente en el saneamiento con los “sistemas de pobres” y los “sistemas de ricos” y todavía peor, la “operación de pobres” y la “operación de ricos”... o **la ejemplar calidad técnica de las soluciones**, para que atienda a los más exigentes padrones establecidos para la prestación de los servicios de saneamiento, haciendo uso, para ello, de aquello que de mejor y más moderno exista en la tecnología, en la ingeniería sanitaria, en la hidráulica y en la industria. Y, evidentemente, que **la solución ofrezca mínimos costos y el máximo de facilidades al proceso de implementación.**



## 3.2 LAS IDEAS QUE LE DAN FUERZA

La osadía del objetivo impuesto al sistema condominial llevó a buscar insumos capaces de viabilizarlo y de **garantizar, simultáneamente, la reducción de las inversiones, sin perder calidad, además de agregar energías reales, plausibles** —capaces de hacer las veces del dinero, de sustituirlo. En ese contexto fueron siendo exploradas ciertas ideas motoras, al sabor de las oportunidades de aplicación de los sistemas condominiales, las que consiguen potenciar, en el proceso de las soluciones, tales energías que hacen, en la práctica, el efecto del dinero, siempre para reducir costos: ora por agregar materias o esfuerzos que lo reemplacen, ora por dispensar insumos que precisarían ser comprados, como ocurre en los procedimientos tradicionales. Estas ideas no son creación o prerrogativas del modelo condominial, al contrario, son antiguas y genéricas, pero fácilmente relegadas u olvidadas en muchas intervenciones.

Qué es eso y cómo ha sido posible su utilización es lo que se verá en adelante, en este capítulo.

### La participación comunitaria

La implantación de un sistema de desagüe, por el simple hecho de ser un servicio público destinado a la **atención permanente y remunerada** de cada vivienda de la ciudad, ya requeriría la información y correspondiente participación de su población, como un ejercicio del derecho de su ciudadanía. Pero, más allá de esa condición, digamos ciudadana, alguna característica e requisitos de esos servicios llevan la cuestión de la participación comunitaria a niveles de exigencia **verdaderamente pragmáticos**. Comenzando por su **fuerte demanda de universalización**, no apenas como derecho de todos e de cada uno, sino también como requisito de la salubridad ambiental, ya que **cada eventual desatendido constituye una fuente contaminadora del medio urbano**; de allí, por lo tanto, la importancia de que cada habitante **quiera aceptar el servicio** y sus condiciones.

Además de ese requisito de ingreso, el servicio tiene, en su esencia, otra característica, la de que él comienza **obligatoriamente en cada casa** - a diferencia de sus congéneres, agua, energía eléctrica o telefonía - de la cual se exige, como condición para una regular operación, **la presencia de equipamientos capaces de reunir los efluentes** para su descarga en la red colectora, además de la **ausencia en ella, de impropiedades**, tales como las aguas de lluvia o detritos domésticos. En el caso que nos toca, por lo tanto, la casa precisa estar dotada de razonables instalaciones sanitarias, y sus moradores, una condición mínima de educación para el uso correcto del servicio. Más una razón, por lo tanto, para la participación.

Y estará aún presente, en la mayoría de las ciudades que tiene carencia de ese servicio, **una deseable contribución financiera de la población usuaria a las inversiones requeridas** (siempre que de una forma justa y equilibrada), lo que ayuda a acelerar la atención en presencia de los mismos recursos para inversiones, por parte del prestador del servicio. En este caso,



**Figura 6**  
La reunión con los líderes barriales (foto encima) al iniciarse el proceso, deviene en sucesivas reuniones de condominio (abajo)



la participación es más exigente y requiere un proceso mayor de intercambio entre las partes.

La veracidad de esas demandas puede ser comprobada - lamentablemente, al menos - en la centena de ciudades con sistemas e inmensos vacíos en la atención; en sistemas que además de esos vacíos también traen consigo difíciles condiciones operacionales ocasionadas por el mal uso: o en las millares de ciudades desprovistas de los servicios por falta de recursos financieros para su instalación. En común a todas esas situaciones, la ausencia de participación comunitaria.

Situaciones como esas, por lo tanto, fueron suficientes para que la teoría de los sistemas condominiales incorporase la idea de que **es la población quien tiene el problema de desagües a resolver y, por ello, debe ser agente natural de su solución**. De esa manera la participación de la comunidad en los emprendimientos de naturaleza condominial es considerada la más importante de sus ideas fuerza, la que más fácilmente se transforma en insumo a favor de la viabilidad económica y social de esas iniciativas. Procediendo de esa manera, las mismas inversiones podrán representar mayor rol de atendidos y menores costos relativos.

Así, ese problema de desagüe de la ciudad es, sin dudas, un problema de su población: es más visible y palpable cuando expuesto en las casas y calles, cuando asume el aspecto de “problema personal” y resulta un natural motor de movilización de la sociedad; y menos perceptible cuando está “escondido” en el drenaje, como vimos anteriormente, caso en que tiene una dimensión ambiental y que, por ello, resulta más lejano de las casas y de los sentimientos de la población. En el primer caso, la población ve y siente el problema objetivamente; en el segundo es necesario llevarla a ver y asumir el problema.

En ambas situaciones, es necesario que se conciba una forma que reúna los intereses de la población, del prestador de servicios y del poder público, capaz de viabilizar tal ingreso, ciertamente, en el rumbo de **un pacto entre los interesados, un buen negocio para todos**.

## La adecuación a la realidad

La concepción y composición de sistemas físicos, por el lado de la ingeniería, y los criterios que vengán a ser establecidos para regular los servicios, cualesquiera que ellos sean, son determinantes, sin lugar a dudas, de sus costos, eficiencia y racionalidad de la operación. Por lo tanto, hay que estar atento a estos ítems, **teniéndose en cuenta que en cada uno de sus aspectos el sistema de desagüe sea plenamente adecuado a su realidad**: aquella de orden económico-financiera, en que deben ser respetadas la disponibilidad de recursos tanto de parte de las instituciones cuanto de la población; la realidad física y ambiental, cuando las diversas unidades del sistema se sintonicen de mejor manera con este medio - con las redes venciendo las dificultades impuestas por las condiciones locales del terreno y del subsuelo y el procesamiento final explotando lo que le



pueda servir de insumo; y las reales condiciones de la urbanización y de las habitaciones, tornando factibles y atrayentes las formas de recolección de los desagües de cada barrio y de cada casa.

Para hacer más comprensible esta preocupación que podrá reducir costos, vale la pena recordar algunas prácticas comunes en proyectos de sistemas de desagüe y que se chocan con esta preocupación. Primero y más evidente, la del ramal predial de modelo patrón, que excluye de la atención gran parte de la población. O aún, la preferencia irracional, aunque muy frecuente, por modelos de tratamiento de desagües que se sobreponen a las características del medio físico, como la adopción de soluciones caras, complejas y de difícil operación, en lugares que permitirían el uso de procesos naturales de alta eficiencia y mucho más económicos y fáciles de operar. O la preferencia evidente por el lanzamiento de los efluentes en los ríos, lagos y mares, donde la escasez de agua sugiere la reutilización y el suelo es ávido por el agua y los nutrientes de los efluentes sanitarios, como condición para una mejor producción agrícola.

## La integración de agentes y de acciones

**Ocurre con frecuencia que diversas instituciones actúen en una misma ciudad o área, de modo independiente,** implementando acciones que por su naturaleza estarían muy relacionados con aquellas que son de otro ámbito de gestión. El saneamiento está perfectamente contenido en esta observación, sea como agente, sea como paciente de estas acciones. Esto es casi siempre **conflictivo, desperdicia recursos y energía, dificulta y encarece la solución de los problemas.** Llega muchas veces a constituir verdaderos absurdos, como por ejemplo la implantación de redes subterráneas, quebrando pavimentos que acabaron de ser ejecutados.

En todo momento, municipalidades presionados por su población (que tiene y siente un problema), y sin asistencia de los prestadores de servicio de los sistemas separadores (que muchas veces están vinculados a gobiernos regionales o nacionales), invierten en estructuras de drenaje que se transforman rápidamente en receptoras de desagües, en la contramano del futuro sanitario de las ciudades. **¿Existiría algo más fácil que aunar los esfuerzos de esas dos instancias en pro de la solución correcta y de costos finales menores?** Y además hay que considerar, en el caso de las municipalidades, que son ellas las instancias eminentemente locales, del cotidiano de las ciudades y de su población, y que por eso mismo están mejor posicionadas para la práctica de estas decisiones y de las acciones que deberán tener en cuenta a la población; o sea, esa integración incentivaría aún más la participación comunitaria encima considerada.

También son frecuentes los casos en que la empresa privada, para el desempeño de sus actividades productivas y por falta de sistemas separadores públicos, es presionada por los órganos controladores ambientales a implantar y operar su propio sistema de tratamiento individualizado de desagües. Con la falta de espacios disponibles y reducidas dimensiones, este tipo de unidad tiende a presentar elevados costos, pues no explota la economía de escala y, además, obliga a cierta complejidad en la operación. Esto queda muy claro en el sector inmobiliario de algunas ciudades desprovistas de servicios de





desagüe, donde cada edificio construido trae consigo la obligación, emanada de la entidad de controle ambiental, de tener su propio tratamiento - costoso, complicado y que muchas veces no funciona regularmente. También en el turismo, en que todos son perjudicados por la insalubridad causada por la falta o incorrección del servicio de desagüe. **¿Sería realmente tan difícil concebir una forma de reunión de esos intereses en juego a favor de una solución extensiva para los desagües?**

Al mismo tiempo de la integración de agentes, los ya citados y tantos otros que las oportunidades reales vengán a ofrecer, también se propugna por la integración de acciones del sistema de desagüe con otros sistemas de infraestructura urbanas con los cuales tenga afinidades. Los principales sistemas bajo este prisma son los de la red viaria y la de drenaje, que representarían extraordinarias ganancias si fuesen planificados en conjunto: **eliminación de los “sistemas unitarios” con menores costos (menor extensión) para el drenaje, minimización de la rotura de pavimentos, menores costos para el sistema viario y, al final, mayores beneficios para la población.**

### El gradualismo en la perspectiva de un proceso permanente

La apertura de una perspectiva para la universalización de la atención por servicios de saneamiento trae consigo **la idea de explorar el gradualismo en las acciones del sector**. Este puede ser el vector capaz de asegurar el empleo eficaz de cualquier monto de recursos financieros disponibles, de forma que maximice el rol de los atendidos en cualquier oportunidad. Los microsistemas en adelante descritos son buenos ejemplos de la concretización de esa idea.

A ese gradualismo se debe asociar, en cualquier contexto de aplicación del modelo condominial para el saneamiento urbano, la idea de que este saneamiento se haga siguiendo un proceso permanente (y por tanto, gradual): **con prisa para comenzar, asociada a la certeza de la continuidad, aunque sea lenta, pero en dirección a la solución integral**. Aquí también está presente la idea de que la propia ciudad también vive un gradualismo.

En todos sus aspectos, la ciudad es un organismo dinámico, que evoluciona a cada momento, del mismo modo que sus casas y su población. Los sistemas de desagües, que, por así decirlo, penetran en la intimidad de las ciudades, en el cuarto de baño y en la cocina de cada casa, en todos los puntos más vulnerables de sus barrios (sobre todo, arroyos, riachos y cursos de agua locales), deberán, en consecuencia, ser sensibles a las transformaciones que se hagan necesarias. Cuando llegan a las áreas urbanas vulnerables y, siendo el servicio “que llega por último”, en Brasil, los sistemas de desagüe se constituyen, naturalmente, en una oportunidad de renovación urbana si su implantación se integra a las correcciones necesarias a los otros sistemas locales.





### 3.3 LAS INSTANCIAS DEL MODELO, SU CONTENIDO Y SUS TÉCNICAS

El sistema condominial se organiza en instancias sucesivamente más abarcadoras y que equivalen, en la práctica, a unidades espaciales en las cuales acontece su resolución: son los **Condominios**, los **Microsistemas** (o Unidades de Recolección), el **Sistema-ciudad** y el **Sistema-Universo**, conforme se trató de representar en la figura 7. Y todas ellas contemplan aspectos y respectivos instrumentos en los planos físico y socio-institucional que las caracterizan. El primer plano abarca específicamente los componentes materiales del sistema físico (cañerías, estaciones de bombeo y de tratamiento, etc.), y el segundo, la división de responsabilidades entre los agentes, las normas reguladoras del proceso, los acuerdos derivados de pactos y negociaciones efectuados durante el curso de las acciones. Cada una de ellas y sus instrumentos, en esos dos planos, son el objeto de lo que abordaremos en adelante.

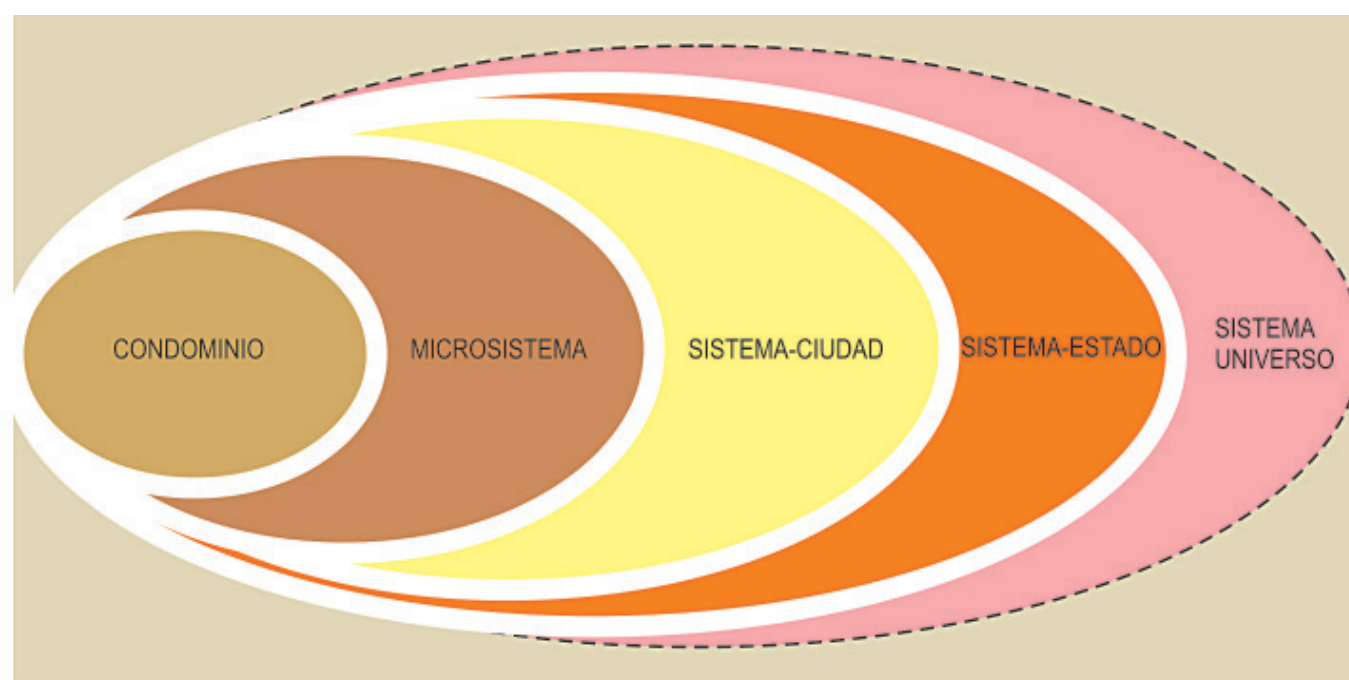


Figura 7  
Las instancias consecutivas del modelo condominial

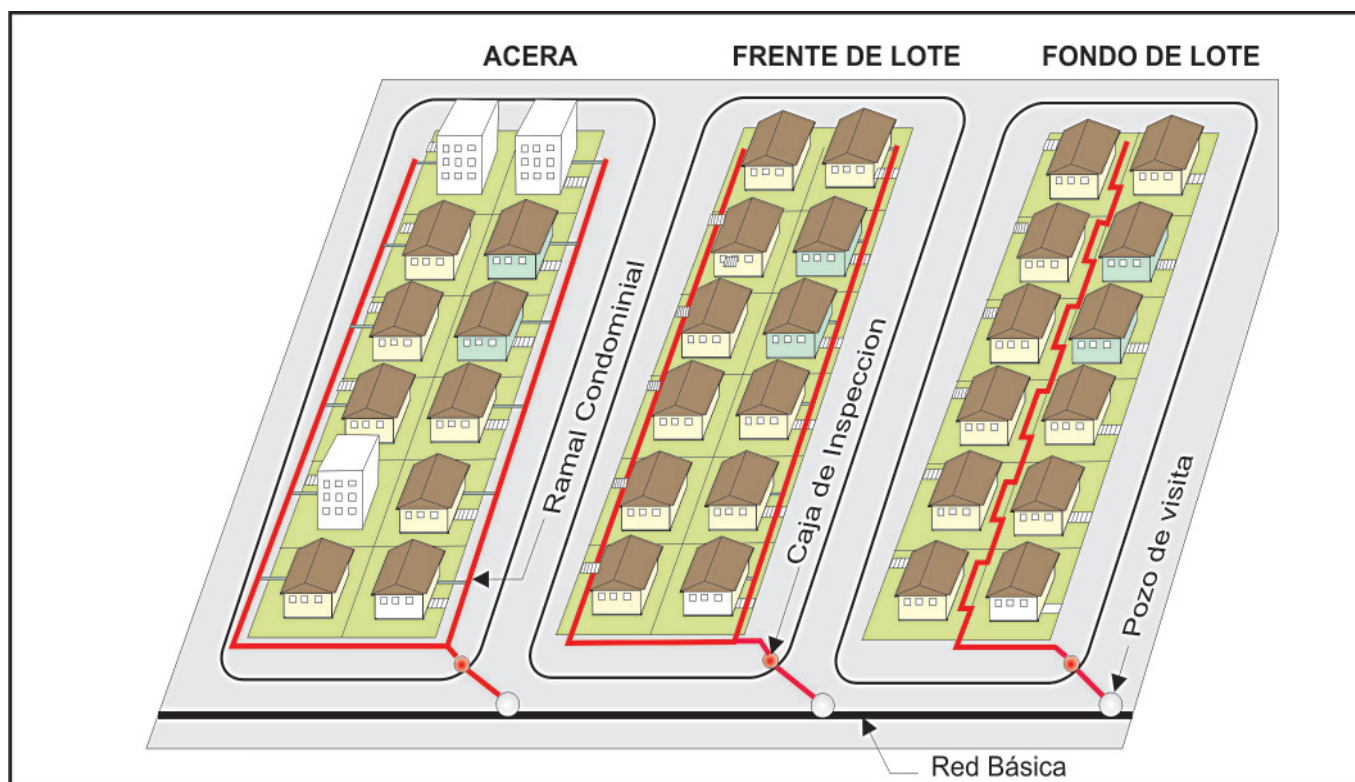
#### Condominio

Es el conjunto de casas o lotes situados en una misma manzana urbana, formando una especie de “isla cercada de calles por todos sus lados”, y constituyendo una unidad de vecindad que, ventajosamente para lo que se quiere, tiende a presentar una tendencia a cierta homogeneidad entre los vecinos: en la urbanización, en las viviendas, en sus condiciones socio-económicas y culturales, en los problemas y sus soluciones (inclusive, en la cuestión del saneamiento)... En los asentamientos menos urbanizados y regulares y en las villas miseria, los condominios siguen el mismo concepto y la manzana da lugar al aglomerado de casas contiguas y que está definido (cercado) por callejones, pasajes, zanjones o escaleras.

Lo que inspiró esta Unidad de Atención, sin dudas, han sido los edificios de departamentos, cada vez más dominantes en las ciudades, por su racionalidad y economías de escala. Un mismo terreno y los mismos puntos de oferta de infraestructura y de servicios atienden a varias unidades superpuestas. Las mayores diferencias en relación a los edificios devienen de la "horizontalidad" de las estructuras y en la informalidad de las relaciones en los condominios.

El descrito espacio condominial se constituirá, entonces, para el nuevo modelo, en su **Unidad de Atención** (de la población), donde, sin daño para la consideración individual del usuario, su conexión con el sistema tiene formato colectivo, en contraposición a la atención realizada lote a lote, conforme la tradición.

El sistema físico de recolección de cada condominio procura ser el **más adecuado** a las condiciones locales - topográficas, urbanísticas, habitacionales y también socio-económicas (sobre todo las relacionadas con el poder adquisitivo e ingresos de su población) - y se constituye en los llamados **Ramales Condominiales**. Estos son cañerías paralelas a las calles y colocadas en posición adecuada a la recolección del conjunto de las casas, asociada a la voluntad y a la decisión de los usuarios. En las urbanizaciones bien definidas, esos ramales pueden ocupar una de las posiciones indicadas en la figura 8, y que fueron llamados, por sus posiciones, respectivamente "ramal de acera", "ramal de frente" o "ramal de fondo de lote".



**Figura 8**  
El ramal condominial y sus alternativas de localización.

En las áreas urbanísticamente "desprolijas" o en las favelas, sean escarpadas o planas, su trazado sigue los mismos principios de racionalidad, pero no siempre responde a un diseño regular: la mayoría de las veces, **no tiene más que una alternativa de encaminamiento, en razón de la exigüidad de los espacios disponibles que atiendan a sus requisitos de "colector de desagües"**. Tal disposición, tanto cuanto posible, precisa acompañar la línea de mayores declives del interior del condominio y, además, pasar en cada una de las propiedades para ofrecerles la conexión. La figura 10 ejemplifica esa situación en un condominio en la ciudad de Salvador, Bahía.

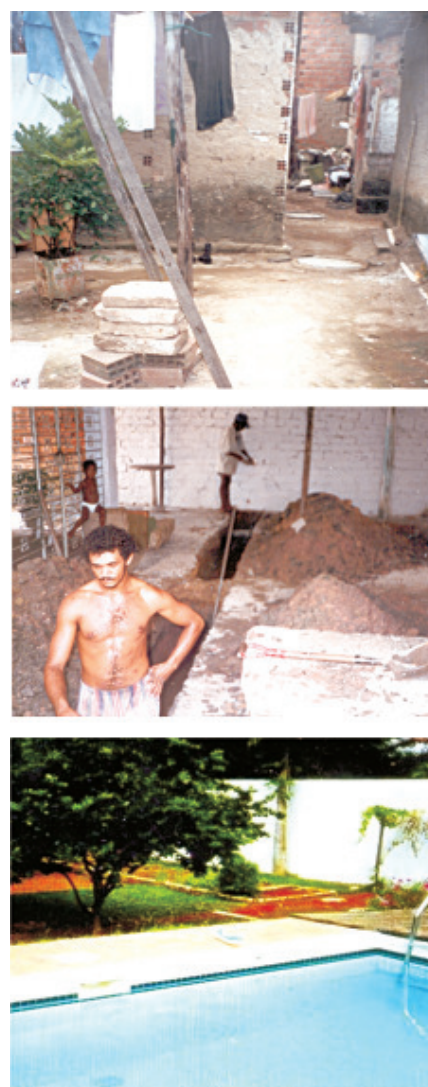
**Los ramales de acera son los preferibles en las urbanizaciones más regulares**, aunque demandan mayores inversiones y mayores costos operacionales para el prestador de servicio, por su integral responsabilidad por la manutención de componentes localizados en área pública. Podrían ser considerados los más formalmente establecidos, de la urbanización más avanzada y obligatorios donde haya demandas especiales por su volumen o características (edificios, restaurantes, industrias, etc.)

**Los ramales de frente de lote y los de fondo de lote, más adecuados a las urbanizaciones especiales en su topografía y en su urbanización**, tienden a significar menores inversiones y también puede reducir el costo operacional si un acuerdo entre las partes consigue definir alguna responsabilidad de los usuarios en la futura manutención. Esos **ramales internos pueden constituir alternativas prácticamente únicas en determinadas situaciones urbanas**, tales como en las favelas de altas densidades, o donde las instalaciones sanitarias estén debajo del nivel de las calles, o cuando las casas están conjugadas y desaconsejan la rotura de pavimentos para la transposición de cañerías, etc.; o francamente sugestivos, evidentes, cuando se trata de inmóviles con grandes áreas verdes internas a los lotes. De ellos se debe considerar también que, cuando aplicados (correctamente) en situaciones urbanas transitorias (áreas pobres, poco desarrolladas), podrán venir a exigir, en el futuro, con la transformación natural de la urbanización, su adecuación a la nueva condición. Este riesgo o inconveniente no debe, aún así, descartar la hipótesis del ramal interno, ya que en muchas urbanizaciones - por lo menos en determinada fase de su desarrollo - una alternativa tal puede presentarse como la única capaz de viabilizar una solución.

En cualquiera de estas posiciones, **los ramales condominiales, en el nuevo sistema, equivalen a los ramales prediales del sistema tradicional** (realizan el mismo papel de conexión a la red colectora pública), de eso, según la tradición, deben tener sus costos bajo la responsabilidad de los usuarios - salvo política en contrario aplicada por los prestadores de servicio.

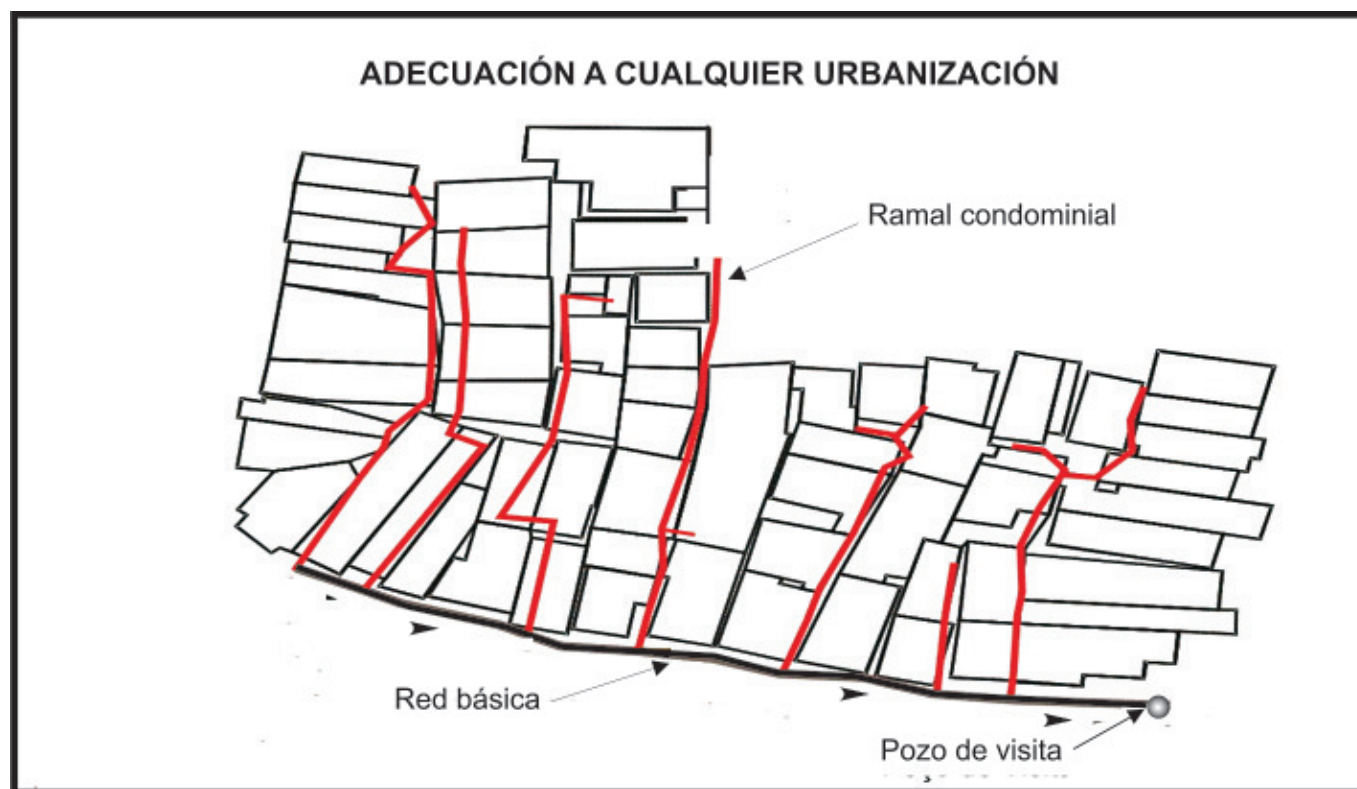
En su cálculo, como ya vimos, deben ser seguidas perfectamente las leyes de la hidráulica, lo que ha garantizado la presencia de cañerías con diámetro mínimo de 100 mm para la atención de la mayoría absoluta de la población. En la ejecución del proyecto, las profundidades deben ser las mínimas, compatibles, apenas, con las que permitan la captación de los desagües de cada vivienda y con la garantía de su resistencia frente a los pequeños impactos típicos de ese espacio condominial. La interconexión de cada usuario a los ramales se hará siempre a través de una caja de inspección, de dimensión compatible a su función de acceso a la manutención manual del trecho a que corresponde; en los ramales de acera, y a depender del operador y de los equipos de que disponga, podrá ser realizada a través de una pieza estandarizada para esta condición.

**Sobre las cuestiones que deberán depender de la participación y de la decisión de la comunidad**, en ese ámbito condominial de resolución, giran todas ellas en torno de la adhesión de los vecinos al servicio y del cumplimiento de las obligaciones establecidas en esa adhesión: garantía de realización de la propia conexión con la adecuada adaptación de las



**Figura 9**  
Los ramales condominiales son, muchas veces, obras artesanales





**Figura 10**  
Los ramales condominiales en área sub-urbanizada

En Vila Mocó, en Petrolina, y en los barrios Rocas y Santos Reis, en Natal, ciudades de Brasil, los ramales condominiales fueron colocados en el interior de los lotes, porque así lo sugerían las condiciones locales en la época de su implantación, inicio de los años ochenta. En Petrolina, porque esta localización, además de bastante recomendable (por la existencia de espacio para ello), se constituía en una opción mucho más económica para la población (responsable por financiamiento de sus ramales); en Natal, esto era causado por la posición de la mayoría de sus casas, debajo del nivel de las calles. Hoy, en ambas localidades esos ramales deberían ser revistos, en función del cambio radical de sus condiciones después de decorridos 25 años. En Vila Mocó, deberían ser transferidos para las aceras. En Rocas y Santos Reis, merecerían una investigación más atenta, porque seguramente resultaría en solución menos homogénea.

instalaciones prediales; elección de una de las opciones posibles para la localización; cumplimiento de la respectiva parcela de responsabilidad asumida con este ramal, en la construcción y en la futura operación; absorción de las cuentas mensuales correspondientes al servicio. El prestador de servicio, por el lado institucional, se compromete con el otro lado de las obligaciones pactadas. Este negocio se concretiza cuando los “condóminos”, firman la lista de adhesión al servicio, después de su reunión condominial, momento propicio para proporcionar informaciones, facilitar las discusiones y esclarecimientos necesarios para la decisión solidaria del grupo.

**Las mayores dificultades para la realización de las conexiones** de las casas a los ramales pueden provenir de las dos situaciones siguientes, que exigen inversiones (y seguramente alguna incomodidad), como: **insuficiencia de instalaciones sanitarias mínimas**, compatibles con el flujo y recolección de los desagües, e **instalaciones conjugadas a las de drenaje de las aguas pluviales**, ya que el sistema separador obliga a su debido apartado. Además de esto, se suma la incorporación de la tarifa mensual del nuevo servicio, ya que los sistemas unitarios “extra oficiales” no suelen ser tarifados.

### Microsistema

Con este nombre se considera el **conjunto de condominios, que completa una micro-cuenca de drenaje**, tal que su extremidad de derrame alcance la estructura principal del sistema de la ciudad (estación de bombeo, colector tronco, o interceptador), y que constituirá la **Unidad de Recolección de la Ciudad**. Podrá comportar un Procesamiento Final en su extremidad de derrame en las dos situaciones siguientes:

- cuando los recursos financieros disponibles para el emprendimiento no fueren suficientes para toda la ciudad, caso en que esta condición es un artificio estratégico para bien utilizar esos recursos parciales, con una solución que pueda ser transitoria;
- y cuando, existiendo los recursos en cantidad suficiente para el todo, sea ese proceso una racionalidad técnico-económica en el contexto de una descentralización.

Obsérvese que aquella primera situación sería, en realidad, una “válvula” capaz de dar efectividad a todo y cualquier volumen de recursos que se muestre disponible para el sistema de desagües, huyendo de situaciones que, infelizmente, han sido comunes: la no utilización de los recursos financieros disponibles, o su empleo en redes sin tratamiento, o aún, en estaciones de tratamiento sin la retaguardia de redes que les cubra la capacidad. **Las experiencias piloto, de las que se hablará más adelante, generalmente coinciden con un microsistema.**

El componente físico de ese microsistema es la red colectora, que es denominada **Red Básica**. Gracias al trabajo de recolección realizado por los ramales condominiales, esta red precisa apenas tocar cada manzana en un punto, el de desagüe de su ramal. Por eso **ella tiene una extensión bastante pequeña, generalmente inferior a la mitad de aquella de las redes tradicionales**. Además de esa extensión mínima, presenta también mínimas profundidades, ya que pasando por el punto más bajo de cada manzana acaba recorriendo el camino de los máximos declives del microsistema a que corresponde. La figura 12 ilustra lo aquí dicho y realza el papel de racionalidad de los ramales condominiales en relación a esta red básica. Todas las contribuciones a ella son realizadas a través de las “cajas de salida” de los ramales condominiales, de suerte que no existirá en ella cualesquier tipo de conexión (en Brasil, los llamados *cachimbo*s o similares) y que son potenciales puntos críticos del sistema. Por estar estas cajas en las aceras, la propia red básica podrá hacer su lecho, allí mismo, hasta que se pueda mantener a una profundidad compatible con tal localización (en general esta profundidad máxima es del orden de 1m, salvo cuando las aceras son anchas lo suficiente para profundidades un poco mayores). En esta posición, los pozos de visita característicos de las redes básicas pueden ser substituidas por las más económicas cajas de inspección.

Los cálculos hidráulicos de la red básica, así como su proyecto, construcción y operación seguirán los preceptos de la hidráulica y las recomendaciones convencionales de la ingeniería sanitaria, conforme se verá en detalles en el cuaderno 2 de este libro.

**Las directrices y definiciones de carácter institucional presentes en el microsistema serán rigurosamente las mismas que afectarán la ciudad como un todo** - el Sistema-Ciudad, ya que aunque siendo él apenas una parte de la ciudad, trae consigo, sin embargo, todas las funciones de servicio presentes en el universo mayor. Por esta razón, ese tópico será tratado en el ítem siguiente.



**Figura 11**  
Los espacios de las aguas pluviales, espacio también de la estructura de transporte de los efluentes, muchas veces están ocupados

## Sistema-ciudad

**Aquí estará la ciudad por entero**, abarcando, por lo tanto, el conjunto de todos los microsistemas encima conceptuados más, evidentemente, lo que exista de construido en sistemas de desagüe anteriores al condominial, aunque de otros modelos.

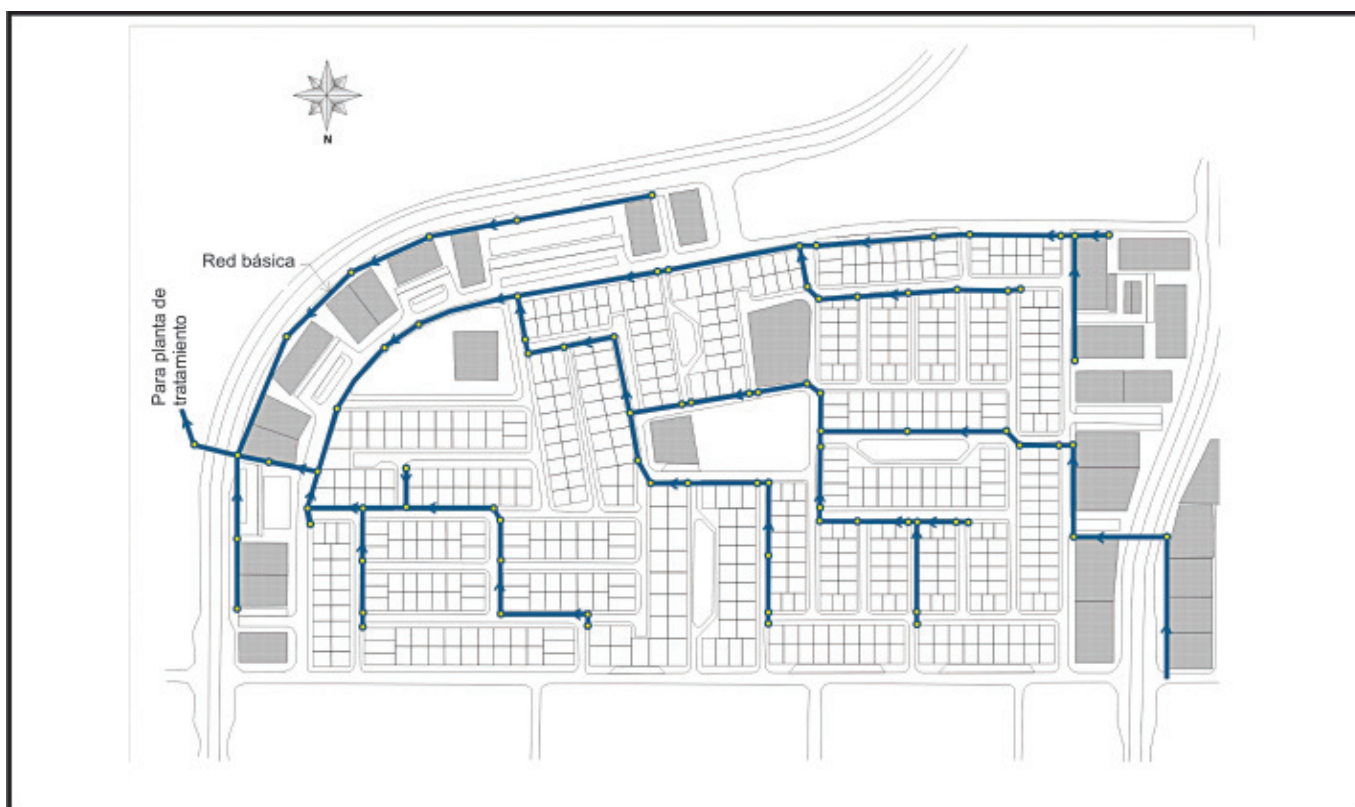
En cuanto componentes físicos, además de los anteriores **ramales condominiales o redes básicas**, aquí se deberá acrecentar el **procesamiento final de los desagües y la estructura de transporte** de los efluentes de los micro-sistemas, esta última representada por interceptadores, estaciones de bombeo y tuberías presurizadas. La designación de procesamiento final parece adecuada para representar el conjunto de las instalaciones y procesos que comprenden el tratamiento propiamente dicho de los efluentes y a su destinación final, sea por medio del deseable reaprovechamiento, sea por su directa disposición en el medio ambiente.

La concepción de ese sistema más abarcador debe ser realizada con base en los criterios usuales de optimización económico-financieros, a partir, sin embargo, de una definición previa de las directrices básicas para el procesamiento final, que esté en sintonía con la realidad local: en términos físicos (cómo aprovechar mejor las disponibilidades del medio ambiente); en términos institucionales (cómo adecuar mejor las técnicas, la mano de obra disponible y la coyuntura política); y en términos socioeconómicos (la mejor manera de ofrecer al sistema productivo los efluentes y subproductos del tratamiento). **A pesar de tener que mantener siempre actualizado un “diseño general” para el sistema-ciudad, no se debe abdicar, sin embargo, de la condición de su reapertura cuando de la oferta de recursos financieros menores que los necesarios para el todo.** En ese caso, uno o pocos microsistemas vuelven a ser el objeto del planeamiento parcial y respectiva implantación (aquella idea de aprovechar todas las oportunidades de inversión, independientemente del montante disponible). Esos estudios relativos al sistema físico deben formatear lo aquí denominado Plan de Ordenamiento del Sistema Condominial de Desagües semejante a los conocidos planos directores, y de estos distinguiéndose, principalmente, por aquella flexibilidad que le permite ajustarse a cualquier disponibilidad de recursos para inversiones.

Focalizando más particularmente la esencia del procesamiento final, su composición y la filosofía que deberían fundamentarlo, son defendibles algunas ideas (no siempre valorizadas en la historia del sector) y que podrían ser dispuestas como a seguir:

- valorización de la idea de que los desagües, a la par de su **reconocido riesgo ambiental y amenaza para la salud pública, traen consigo un formidable potencial energético**, representado por sus componentes “agua” y “materia orgánica”; la consecuencia de esta visión sería naturalmente un esfuerzo en el sentido de la más racional transformación de esa energía en beneficio del hombre y de su sistema productivo;
- **valorización de los procesos naturales para el tratamiento**, y aquí, búsqueda de la mayor rentabilidad social en la explotación de los recursos naturales locales, como verdaderas fuentes de insumos para este tratamiento;
- apoyo a la opción, en lo posible, de alguna **descentralización de las unidades de procesamiento final de los desagües**,





**Figura 12**  
Algunos microsistemas y sus  
Redes Básicas,  
en Santa María - Distrito Federal  
Fuente: CAESB

particularmente en las mayores ciudades, a través de la contemplación, en los estudios económicos que los definan, de factores hasta ahora menos observados: objetiva consideración de los costos con transporte entre cuencas, minimización de riesgos y su justa distribución; posible escalonamiento en etapas en la implantación de los sistemas, medida que mejor se ajusta, en varios casos, a la efectiva disponibilidad de recursos;

- para el enfrentamiento de la escasez de recursos financieros que siempre se ha hecho presente dondequiera que haya falta de atención por servicios de saneamiento, que **se busque el gradualismo en el tratamiento de los desagües**, realizándolo en etapas sucesivas en cuanto a intensidad, en pro de un aumento de los usuarios atendidos, desde el inicio. No puede pasar por alto, aquí, una cierta crítica a la legislación ambiental brasileña sobre esta materia: es que ella, al abrigar ese “tratamiento máximo en cualquier circunstancia”, estará ciertamente adiando la implantación “de algún tratamiento más inmediato”. Estableciéndose, así, en la práctica, el conocido refrán “ni tanto que queme al santo, ni tanto que no lo alumbré”<sup>2</sup>;
- búsqueda de la mejor y más rentable **inserción del procesamiento final de los desagües en el contexto urbano**, no apenas para que pueda ser objeto de una justa fiscalización por parte de la población, sino también para que se pueda tirar algún provecho de las instalaciones, como componentes interesantes del paisaje y del esparcimiento de las ciudades, sobre todo cuando las unidades adoptadas estuvieren libres de olores y aspectos desagradables como puede ocurrir con la mayoría de las lagunas de estabilización.

<sup>2</sup>En contraposición a esta postura, la reciente Ley de Saneamiento, PL N° 11.445/07, propone la implantación gradual de procesos de tratamiento de efluentes, lo que debe ser saludado como un punto de apoyo para una revisión más justa de la materia.



En lo que atañe a **las estructuras del transporte de desagüe hasta el procesamiento final**, se recomienda la perfecta observancia de lo que exista de más avanzado y adecuado de la tecnología disponible y de atención a las normas de seguridad peculiares a los proyectos, obras y operación. Se destaca de nuevo, el hecho de que la localización de esa estructura estará, casi toda ella, superpuesta en las márgenes de diversos cursos de agua urbanos, menores y mayores, espacios esos que, en las ciudades aquí consideradas, generalmente son los más degradados de todos. Por ello sería recomendable, aprovechando las intervenciones que brinda su construcción, buscar una posible integración de esas unidades con otros segmentos de la infraestructura urbana, sobre todo el macro drenaje, el sistema viario y el paisajismo, con el propósito de rehabilitar esas áreas al mismo tiempo en que se garantizaría la operatividad adecuada a estos componentes importantes del sistema de desagüe.

Una última observación sobre esta parcela del sistema se refiere a las grandes profundidades que solían prevalecer, posiblemente como una herencia de la época de escasez de energía eléctrica y del correspondiente recelo de un mayor empleo de estaciones de bombeo. Hoy, con la franca oferta de energía, y, además, con una amplia variedad de equipos de automatismo que permiten el control a distancia de esas unidades, parece más interesante una menor profundidad de esas estructuras, que son aseguradas con un mayor número de aquellas estaciones.

**En el plano de las cuestiones socio-institucionales**, por su vez, estarán todos los entendimientos y acuerdos que deberán culminar en pactos con la debida formalización, elementos estos que serán necesarios a la inserción del nuevo modelo en el *status quo* vigente. En principio, ellos son los siguientes:

- **adecuación del sistema de tarifas vigente a los menores niveles de inversiones y de costo operacional característicos del sistema condominial**; de los **reglamentos técnicos de proyectos y obras** de sistemas de desagües a los parámetros que se distinguen de aquellos históricamente practicados; y de los **procedimientos operacionales** que garanticen la nueva relación usuario-prestador de servicio ahora pactada, los cuales se refieren, principalmente, a los nuevos derechos y deberes de las partes en la implantación y manutención de los ramales condominiales, y que deben estar expresos en las “Listas de Adhesión” emitidas por cada condominio;
- **ajuste de gestión del servicio**, en los casos en que se haya establecido cualquier forma de colaboración del prestador de servicio con otros eventuales agentes públicos o privados. En Brasil, por ejemplo, lo más frecuente en esos casos ha sido la **junción de esfuerzos** entre municipalidades o empresas públicas de habitación popular (que no operan los servicios) y prestadoras de servicio, y que se vio traducida en aporte de recursos financieros para las obras o en la propia implantación de sistemas, por los primeros, para posterior implantación por el prestador de servicios.





**La implementación de esos nuevos instrumentos institucionales**, que al final de cuentas ajustan el prestador de servicio a la nueva situación con el ingreso de los sistemas condominiales, siempre es iniciada por la experiencia piloto, aquella que comprendió las intervenciones en el primer microsistema a recibir este nuevo modelo. Y ella ocurrirá, es de se esperar, en carácter también experimental, como si fuese un “proceso de ajuste” y no una intervención pronta y terminada.

En el contexto de esas nuevas formulaciones - que en su conjunto pueden ser consideradas el “discurso institucional” del concesionario - deben ser guardados ciertos contornos relativos al pasado y a la coherencia intrínseca que le da credibilidad frente al público usuario. Es necesario que la evolución de una para la otra condición sea bien construida, de forma que “lo nuevo” no parezca algo inexpresivo, provisorio o inconsistente, por menor que sea la dimensión física de la propia experiencia piloto. La mejor expresión para esta coherencia es la preservación de la unidad del “discurso” en todos sus pormenores y en las varias instancias del universo: diferentes barrios, diferentes categorías sociales, diferentes, a veces, algunas soluciones en el plano físico.

## Sistema-Estado

El éxito de una experiencia piloto en un **microsistema** puede llevar al éxito en un **Sistema-ciudad**. Si el gestor abarca un universo más amplio, por ejemplo, un estado - como las empresas estatales de saneamiento, en Brasil -el próximo paso sería llevar el modelo al conjunto de las ciudades de ese universo: en lo que sería el sistema-Estado. El Distrito Federal, en Brasil es el único caso de esta naturaleza, conforme se verá en el Cuaderno 3 de esta serie. En Rio Grande do Norte, en los orígenes del desarrollo del modelo, también se llegó a una formulación semejante para el Estado, lo que también será relatado en aquel mismo Cuaderno.

En este caso, no serían muy numerosos y tampoco tan concretos los componentes físicos de ese Sistema más amplio. Serían ellos, si fuera el caso, los que harían parte del acervo y de la experiencia del concesionario, posiblemente, como sus patrones y normativas: especificaciones técnicas para proyectos y obras; sistemas operacionales, procedimientos y manuales de operación y manutención; prototipos, modelos y módulos de elementos de los sistemas físicos (estaciones de bombeo, accesorios de las redes y ramales condominiales, estaciones de tratamiento, etc.) En situaciones más avanzadas, quien sabe, se incluiría aquí la implantación más que deseable de algo así como un Sistema de Pesquisas y Desarrollo volcado al perfeccionamiento del modelo condominial.

**Por el lado socio-institucional**, estarán las **disciplinas establecidas por el Estado**, regulando las colaboraciones admitidas en el proceso con los municipios y sus usuarios, y que, eventualmente, abarquen (en todo o parte del territorio) otras entidades públicas o privadas. Corresponderán, por cierto, a



las cuestiones de la división de responsabilidades entre las partes y los respectivos derechos y deberes, las directrices generales que habrán de orientar y abalizar el sistema de tarifas, además de los mecanismos de acceso a fondos del Estado para inversiones, sistemas operacionales y pesquisa y desarrollo.



## 4. EL PROCESO DE FORMACIÓN DEL SISTEMA CONDOMINIAL

En el capítulo anterior, el esfuerzo fue dedicado a retratar lo que puede ser considerado el estado actual de la teoría del sistema condominial de desagüe. En este abordaje de ahora, por su vez, lo que se pretende es una sumaria **descripción del proceso a través del cual se fue desarrollando y moldando este nuevo sistema**. Y en ello, el camino invariablemente explorado fue el del aprovechamiento, el mejor posible, de las oportunidades para potenciales experiencias —fuesen cuales fuesen los aspectos favorables y desfavorables de sus coyunturas —ya que solamente por los ejercicios en verdadera grandeza por ellas ofrecidas sería posible la consolidación, como un modelo operativo, de los **tres insumos fundamentales presentes desde el origen del proceso**. Recordando:

- **crítica contundente a aquella grave situación de desatención** y de laguna, en este campo del saneamiento, que está en el inicio de este Cuaderno, como parte de las razones que justificaron el modelo condominial;
- **la fuerza de los objetivos que se pretendía alcanzar**, abriéndose una perspectiva de atención plena por los servicios de desagües, que hoy funciona como el gran estimulador del proceso, es su fuerza motora;
- y el rudimento de las ideas que, hoy, ya de una forma más nítida, embasan el modelo condominial: la participación, el gradualismo, los condominios y los microsistemas...

**Es forzoso reconocer también que cada oportunidad vivenciada** fue realmente de influencia importante en el proceso y en la modelación alcanzada - muchas veces contribuyendo decisivamente para su perfeccionamiento, otras restringiendo, de alguna manera, el espacio de libertad de creación. Esas influencias, en general, tuvieron, por lo menos dos orígenes distintas en su naturaleza, que fueron: **los varios equipos técnicos** destinados a los experimentos, casi siempre, además, seleccionadas por mostrarse más sensibles a las nuevas ideas, y que trajeron sus experiencias, su creatividad y también su crítica; y **los órganos contratantes**, naturales tomadores de decisiones de los procesos, casos en que los aportes fueron de un orden más específicamente cultural, corporativo, porque fueron casi siempre provenientes de concesionarias de servicios de saneamiento e municipalidades.

Las características locales que fueron siendo adquiridas por el modelo condominial se referían a los aspectos técnicos (prototipos, padrones, especificaciones, métodos de cálculo hidráulico, etc.) al **establecimiento de las reglas de acceso** al programa y a la **división de responsabilidades** entre los agentes promotores y los usuarios. Esos factores, además, acabarían tornándose fundamentales en todo el proceso de desarrollo del modelo.

Un caso importante entre esas características locales se refiere a la operación de los servicios condominiales y en ello, el respaldo obtenido no ha sido



confortable. Eso se debe, naturalmente, a un encadenamiento de privilegios que relegan el nuevo modelo a una incómoda condición, a saber: de las actividades relativas a obras sobre aquellas relativas a operación; de los servicios operacionales de agua sobre los de desagües y en estos, de los tradicionales sobre la novedad; y, sin dudas, el **factor más importante que determina esos cuidados menores con la operación está en el origen de prácticamente todas las experiencias, que invariablemente privilegiaron su implantación**, donde estaban todas las novedades - en la movilización social, en los proyectos, en las obras y muchas veces en los “palcos” en que algunas experiencias se transformaron, atrayendo la atención de gran número de visitantes.

Al final del capítulo, se juzgó oportuna la **discusión de las dificultades que se hicieron más presentes durante este proceso de creación** - y algunas de ellas aún persisten - cuya comprensión, por cierto, es parte importante en el conocimiento más meticolosos de modelo condominial.

#### 4.1. LAS OPORTUNIDADES QUE HICIERON EL PROCESO

Dejando ahora esas consideraciones preliminares de lado para ir, objetivamente, al desarrollo del modelo condominial, este tiene su punto de partida en inicio de los años 80, en Brasil, en dos oportunidades simultáneas pero bastante diferentes en su esencia. Una de ellas en una concesionaria de saneamiento, la **CAERN, del Estado de Rio Grande do Norte, donde las dos grandes cuestiones eran la resistencia del cuerpo técnico a las novedades y a la entrada pionera de un sistema de desagües en áreas pobres** - y aquí, es bueno destacar, la CAERN representaba por entero en la ocasión, el universo institucional del saneamiento brasileño. La otra oportunidad fue en **Petrolina, en Pernambuco, cuya municipalidad, no teniendo cualquier actuación en el saneamiento básico (concedido a la empresa estatal, COMPESA)** dejaba enteramente libre el campo para las experimentaciones y más aún, por el irrestricto apoyo de su intendente<sup>3</sup>.

En la CAERN, los proyectos destacables fueron el sistema condominial de desagüe de las comunidades vecinas de Rocas y Santos Reis, en Natal, capital del Estado, con el financiamiento y el apoyo explícito del Banco Mundial; una pesquisa de soluciones alternativas en el campo de los desagües, proporcionada por el Banco Nacional de Habitación y llevada a cabo en tres ciudades del interior - Parnamirim, Goianinha y Currais Novos; y el sistema de desagüe de una villa popular en la ciudad de Santa Cruz. En Petrolina, a su vez, los recursos provenían del programa de financiamiento del Gobierno Federal y el objetivo era la realización de una “experiencia-piloto de sistema de desagüe adecuado a las condiciones locales”. Este universo, por su diversidad urbana y socio-económica y cierta representatividad de parte del ambiente urbano y del sistema institucional brasileño, resultaría fundamental en la creación y en la consolidación del modelo condominial. O sea, **ese nuevo sistema ya nacía habituándose a las urbanizaciones ricas y pobres, planeadas y espontáneas y a sub-urbanizaciones y favelas...**

Además de estas oportunidades citadas, también ayudarán en la comprensión del desarrollo y consolidación del modelo condominial, los

<sup>3</sup> No sería justo dejar de nombrar, aquí, las personas que resultaron fundamentales en lo que sería “el parto” de los sistemas condominiales: el ingeniero José Má de Azevedo, presidente de la CAERN, y fiador incondicional de las experiencias; el médico, alcalde de Petrolina, Augusto Coelho, que además de patrocinar, tuvo el mérito de llevar la COMPESA a alterar su sistema de tarifas para comportar el nuevo y más económico modelo; y el profesor Duncan Mara de la Universidad de Leeds, Inglaterra, que en su condición de consultor del Banco Mundial, en el proyecto Rocas y Santos Reis, en Natal, prestó su más firme apoyo a aquellas experiencias.

**aspectos interesantes de las intervenciones de igual naturaleza realizadas en la década siguiente en la ciudad de Recife, capital de Pernambuco, y en un gran número de favelas y sub-urbanizaciones de la ciudad de Rio de Janeiro, con la concesionaria estadual, la CEDAE.** Para finalmente detenerse mejor en los sistemas que constituyeron, sin dudas, la fase más expresiva del proceso de creación, en lo que se refiere a su consolidación: varias ciudades del Distrito Federal, inclusive Brasilia; Salvador, capital del Estado de Bahia; y Parauebas, en el norte de Pará, con su pionero sistema condominial de suministro de agua.

En sus aspectos más sustantivos - o más específicamente cuantitativos - esas oportunidades de acción serán mejor focalizadas en el Cuaderno 3 de este libro. Aquí, la apreciación de ellos se efectuará más por el lado de la aplicación de las ideas y conceptos del modelo a las diferentes realidades, procurando evaluar “el cuánto” y “el cómo” cada una de ellas impregnó su construcción, para que de allí se puedan inferir correcciones para las próximas etapas de su utilización. Interesa más, por lo tanto, el conocimiento del contexto de cada una de las realizaciones, el comportamiento de sus agentes y promotores y sus interrelaciones y los aspectos dominantes en las varias experimentaciones.

## El “nacimiento” del Sistema Condominial, en Rio Grande do Norte, con la CAERN

Esas experiencias, verdaderamente pioneras, fueron decisivas en la modelación del sistema condominial, más aún porque abarcaron **tres campos de acción bastante diferentes entre sí**, y que, de esa forma, permitieron más incursiones en aquellas ideas hasta entonces pensadas para el sistema.

En Rocas y Santos Reis, barrios pobres vecinos de la ciudad de Natal, con 3.000 habitantes, las pruebas realizadas hasta disipar todas las dudas, fueron, por excelencia, **en la confirmación de la figura del condominio con sus ramales condominiales y, en él, la participación comunitaria y la adecuación a la realidad.** Eso porque la característica destacable del local era la elevada densidad de viviendas, su pobreza y desaliño y, principalmente, el hecho de que gran parte de ellas estaban construidas debajo del nivel de las calles. La “llegada” del nuevo modelo a esta área se debe a la constatación, en la época, de que la red colectora clásica no sería capaz de garantizar, con sus ramales también clásicos, la atención de, siquiera, una quinta parte de la población, por la más evidente imposibilidad física. Se inició, entonces, **lo que sería el pionero trabajo de movilización comunitaria para implantación del sistema condominial de desagües**, donde la esencia de las discusiones y decisiones sería la búsqueda de la concordancia de los moradores con el pasaje de los ramales condominiales por dentro de sus lotes y, no raras veces, por dentro de sus residencias. Un trabajo verdaderamente artesanal y que era la condición obligatoria para alcanzar la universalización de la atención, finalmente conseguida.

En **Santa Cruz, en la región próxima al litoral de Rio Grande do Norte**, la experiencia realizada fue en un barrio popular recién construido por el

En cuanto a la postura de la CAERN en ese programa, fueron dos sus configuraciones. Una primera etapa en el período 1980/87, cuando un equipo específico se constituyó en una gerencia volcada al programa (Pesquisa y Desarrollo) y fue capaz de hacer florecer, crecer y desarrollarse el nuevo sistema, no obstante no haber cuidado de su institucionalización.

A partir de 1987, una nueva condición vino a prevalecer en la empresa, que aún hoy permanece, donde el modelo condominial apenas creció, manteniéndose, no obstante, aprisionado a los conceptos y técnicas establecidos en la etapa inicial, o inclusive, evidenciando retroceso. De las 137.000 economías atendidas por sistema de alcantarilla sanitaria en la provincia, en 2007, 74.000, representando más de la mitad, lo son por el modelo condominial, y cabe destacar que en todas ellas prevaleció, de forma hasta cierto punto inexplicable, la alternativa única de “ramal condominial interno”. Esta condición llegó a algunos extremos, tales como la implantación de sistemas con esta modalidad de ramal y sin cualquier movilización sistematizada de la población beneficiada; y la preservación del ramal que fuera adecuada hace ya veinte años para las comunidades de Rocas y Santos Reis, siendo que la situación actual de estas áreas es completamente distinta de aquella inicial. Lo que antes era un ejemplo de adecuación, hoy dio lugar a una gran inconveniencia aún no subsanada.





**Figura 13**  
Dos condominios, dos sistemas diferentes. La segunda foto es del local del primer ramal de acera del modelo condominial, en Petrolina, en los años 80

gobierno, en su totalidad, para una población del orden de los 4.000 habitantes. Por sus circunstancias, esa experiencia permitió la explotación de la racionalidad implícita en el diseño del modelo condominial. Aunque con afloramiento rocoso, pero favorecidos por una topografía ondulada, por la regularidad de la urbanización, y por la relativa disponibilidad de terrenos, sus ramales condominiales y su red minimizaron extensiones y profundidades, al paso que su procesamiento final, descentralizado en tres locales, evitó las estructuras de transporte. **La experiencia, por lo tanto, se limitó a la ingeniería**, dada la ausencia de moradores en el momento de la planificación y obras, ofreciendo dos resultados principales: la universalización de la atención y la minimización de las inversiones. **El sistema condominial así construido llegó a representar un presupuesto menor que la cuarta parte de aquel correspondiente a una solución convencional** con tratamiento único, red en todas las calles y un extravagante volumen de excavaciones en suelo rocoso.

Ya en las **ciudades del interior del Estado, en la misma época (inicio de los años 80) - Goianinha** (próxima al litoral, 5.000 habitantes), **Parnamirim** (región metropolitana de Natal, 15.000 habitantes) y Currais Novos (en el interior árido, 20.000 habitantes) - los trabajos fueron siempre iniciados por microsistemas, que se constituyeron en experiencias-piloto y confirmaron los condominios y los ramales condominiales (internos a los lotes), la participación comunitaria, la descentralización del tratamiento e “inauguraron” la integración de acciones, reuniendo de forma pionera, en Brasil, esfuerzos de una prestadora de servicios de ámbito estadual, la CAERN, y de las municipalidades envueltas, para la construcción de los sistemas de desagüe y su futura operación.

### Ciudad de Petrolina, en Pernambuco

En Petrolina, donde el programa fue enteramente realizado por la municipalidad (otra novedad en esa época), la **experiencia-piloto, además de reafirmar la participación comunitaria (inclusive en la integral construcción de los ramales condominiales) y la descentralización del tratamiento**, evidenció que el nuevo sistema vendría para la ciudad como un todo, una vez que ya en ese inicio **sus dos áreas beneficiadas fueron representativas de los extremos de ingresos y de urbanización de la ciudad**. En el barrio rico “se inauguró” la modalidad de ramal condominial en las aceras, con las inversiones bancadas por los usuarios y sujetos a una mayor tarifa que aquellos de los ramales internos, para tener en cuenta el costo de su operación por el prestador de servicio. El éxito de esa experiencia-piloto, sumado al entusiasmo y al poder político de su municipalidad, operó con gran desenvoltura la captación de sucesivos recursos financieros para nuevas inversiones de la misma naturaleza. En este caso, ya **entonces con la participación de la COMPESA, en la operación del nuevo sistema, y con la alteración de su sistema de tarifas, para contemplar el nuevo modelo y sus menores costos**<sup>4</sup>. Estas facilidades, entonces, acabaron por “dispensar” la participación de la comunidad, mediante la adopción del diseño condominial que dispone los ramales apenas por las aceras y de la sistemática de la absorción de sus inversiones por el poder público. La ciudad, hoy, ultrapasa los 250.000 habitantes, y ese sistema atiende a cerca del 80% de ese contingente, con tratamiento realizado en once lagunas de estabilización, todas ellas situadas en el área urbana, alcanzando 60% de los efluentes recolectados. Cabe preguntarse si la ciudad no estaría hoy plenamente atendida, si los mismos recursos financieros hubiesen sido utilizados según el principio participativo inicial.

<sup>4</sup> En la época, como hasta hoy, el sistema tradicional tiene su precio fijo en 100% de aquel del abastecimiento de agua, mientras que en los sistemas condominiales esos porcentajes se reducen para 80% y 40%, en los casos de ramales externos e internos, respectivamente.

## En Recife, capital del Estado de Pernambuco

En Recife, tuvo lugar la primera planificación de un sistema condominial para una gran ciudad, con 1.500.000 habitantes en ese entonces, y que se denominó **Plan de Ordenamiento de los Desagües**. La contribución al proceso, en este caso, fue la consolidación del concepto de microsistema, cuando recibió la designación de Unidad de Recolección. El plan acabó dividiendo la ciudad en cerca de cien de esas unidades, cuyo procesamiento final sería definido agregando tantas de esas unidades cuanto mejor fuese la conciliación entre el análisis económico y la efectiva disponibilidad de recursos en cada oportunidad de inversión. La implantación de varias **Unidades de Recolección**, alguna con su propio tratamiento, otras aprovechando unidades existentes, bien como la expansión del mismo ordenamiento a toda la región metropolitana, constituyeron indicativos bastante concretos de la validez de esa iniciativa. Todo ocurrió, consecuentemente, como si la nueva concepción hubiese “destrabado” el proceso de dotación de sistemas de desagüe en la ciudad, permitiendo que la solución fluyese, para cualquiera que fuese la disponibilidad ocasional de recursos para inversiones.

El suceso de esta idea junto al Programa de Modernización del Sector Saneamiento (PMSS), vinculado a la Secretaría Nacional de Saneamiento Ambiental del Ministerio de las Ciudades y junto al Banco Mundial llevó al desarrollo de otra idea que la complementaría: la de descentralización, también, de las inversiones y de la prestación de los servicios, con la participación de la iniciativa privada, utilizando aquellas mismas unidades. Lo inusitado de la idea, a pesar de no haber encontrado cualquier reacción explícita, inmovilizó, no obstante, el sistema institucional en lo que sería su implementación.

## Favelas de Rio de Janeiro

El programa de saneamiento de las favelas de Rio de Janeiro benefició una población de cerca de 500.000 habitantes de 30 de esas comunidades, entre las cuales, las mayores y más famosas: Rocinha, Mangueira y Complexo do Alemão. El programa tuvo inicio en 1992, como un esfuerzo del Gobierno del Estado en el sentido de reparación de la más que precaria situación de atención de esta población marginada. En efecto, situadas en las vecindades de los barrios prósperos de la ciudad, muy bien servidos de agua y de servicios de desagües, estas favelas disponían de suministro de agua apenas algunas horas por semana. **Sus locales, además, son extremadamente desfavorables para los servicios, especialmente el abastecimiento de agua:** elevadas densidades, topografía fuertemente accidentada, exigüidad de espacios de circulación, habitaciones superpuestas y violencia extrema, inclusive con la presencia ostensiva del narcotráfico. La oportunidad que se ofreció al enriquecimiento del modelo condominial, además de la confirmación de factores y aspectos ya vivenciados en otros emprendimientos, abarcó dos importantes cuestiones. La primera de ellas fue la **legitimación del programa en el seno de las comunidades**, superando los difíciles obstáculos característicos de la condición sociopolítica de esas áreas; a esto se siguió, en la más perfecta normalidad, **su movilización para buscar la**





**Figura 14**  
El sistema condominial en los barrios ricos de Brasília (arriba, vista aérea de un condominio; abajo, un ramal interno)

**adhesión a los programas** y para el ingreso de los técnicos en su “intimidad”, para los informes catastrales requeridos por los meticulosos proyectos de distribución de agua y recolección de los desagües. La otra cuestión se refiere a la “artesanía” de esos proyectos de distribución de agua, en cada una de ellas, con su subdivisión en condominios, agrupando estos según diferentes “zonas de presión”, independientes entre sí, donde el agua habría de “quedar retenida” como condición del abastecimiento equilibrado. Cada condominio con su entrada única de agua, potencial punto de medición, y con su ramal condominial para suministro de cada casa. Los obstáculos interpuestos al suceso de tales emprendimientos permanecieron, no obstante, casi intocados.

En primer lugar, la insuficiencia de recursos de todo orden para la operación de los servicios (hay casos, por ejemplo, en que un único funcionario debe atender hasta 4.000 conexiones). Después, el descaso con el cobro y recaudación de los servicios, con la justificación de la desorganización catastral y de la violencia (real, mas que debería ser suplantada por la fuerza y la voluntad institucionales). Esto realimenta un terrible círculo vicioso: “la falta de pago justificando la insuficiente operación, que por su vez inhibe el poder de presión de la comunidad, que tiene el sentimiento de no haber pagado...” Y por último, además, las dificultades para el suministro, en cada caso, de las parcelas de agua correspondientes a las demandas, cuya satisfacción demandaría, siempre, la substracción de volúmenes de agua al “asfalto” (designación que dan los habitantes de las favelas a las áreas urbanas próximas, de mayor poder adquisitivo y urbanización regular).

**Las tres realizaciones que son consideradas a seguir, situadas en Brasilia, Salvador y Paraupebas, esta última en el sur del Estado de Pará, deben ser atentamente observadas, justamente porque, cada una con sus características, representaron grandes saltos y nuevos horizontes para el modelo condominial.**

## Brasilia

El Distrito Federal de Brasil tiene, hoy, cerca de 2,3 millones de habitantes distribuidos en la ciudad de Brasilia y en más de dos decenas de ciudades, además de algunos conglomerados urbanos menores. A partir de 1991, la CAESB, concesionaria de los servicios de saneamiento en el distrito, pasó a adoptar el modelo condominial para realizar el desagüe sanitario bajo su alzada, como forma de garantizar la universalización de la atención, después de comprobar los menores costos y la elevada calidad de ese modelo<sup>5</sup>. Como resultado, esa universalización de la atención está hoy prácticamente alcanzada, con el nuevo sistema atendiendo más de 1 millón de personas. Fue un excelente ejemplo del uso en larga escala del sistema condominial para atención en masa: **200.000 conexiones, 3.000 km de ramales condominiales implantados y operando, 7.000 reuniones condominiales realizadas para la implantación del sistema, abarcando directamente cerca de 70.000 personas.**

Esos resultados alcanzados, la gran economía proporcionada y algunos otros factores característicos del programa alimentan el suceso del Sistema

<sup>5</sup> Ese proceso de absorción del sistema condominial fue conducido por el periodista Washington Novaes, entonces respetado Ministro de Medio Ambiente del gobierno del Distrito Federal, a partir de un proceso de adhesión a las nuevas ideas en la propia CAESB y en la Administración del Distrito. La decisión final, cabe destacar, fue asumida por el gobierno, o sea, por instancia superior a la CAESB.

Condominial en el Distrito Federal, lo cual puede ser representado por factores tales como:

- **la eficiencia y objetividad con que el modelo condominial viene siendo aplicado,** focalizado en viabilizar la atención con reglas claras, condiciones de adhesión atractivas para la población, uso de técnicas modernas, procedimientos de implantación muy rápidos y directos y concepciones operacionales adecuadas;
- **la calidad de los sistemas implantados,** de su operación y de los servicios (entre los mejores de Brasil) —fundamentales para la credibilidad del nuevo modelo ante los ojos de la población y reflejando la capacidad técnica y gerencial de la CAESB;
- **la adopción del sistema condominial como modalidad exclusiva,** haciendo con que los más diferentes estratos sociales fuesen atendidos con el mismo modelo, desde los asentamientos más pobres a los lujosos Lago Norte e Lago Sur con sus famosas mansiones, conforme ilustrado en foto, representando seguridad para la población y calidad en lo que le es ofrecido;
- **la perfecta condición en que se procesó, en el interior de la CAESB, la institucionalización del nuevo sistema,** desde los momentos iniciales de su aplicación, atravesando los proyectos, las obras y hasta la operación.

En resumen, las grandes contribuciones de Brasilia al sistema condominial de desagüe vinieron con su utilización, como alternativa, en 1992; con la **diversificación de los segmentos sociales atendidos; con la coherencia en el establecimiento de las “reglas del juego”** y el rigor en su aplicación; con el **elevado nivel de institucionalización** en el interior del prestador de servicio; y con la satisfacción de los usuarios. Esos hechos, sin ninguna duda, tornan Brasilia uno de los más interesantes ejemplos entre todos los que adoptaron el sistema condominial.

## Salvador

Salvador, capital de Bahia, tiene cerca de 2,5 millones de personas, siendo que su mitad más pobre vive en áreas bastante críticas. Topografía accidentada, elevadísima densidad, ocupación espontánea de espacios, presencia de un histórico sistema único para sus aguas pluviales y residuales, además de precarias viviendas (muchas de ellas superpuestas en tres o cuatro pisos, conjugadas de ambos lados y con insuficientes instalaciones sanitarias internas). **Ese gigantesco complejo urbano, por ello, no debe tener parangón en lo que toca a las dificultades que ofrece a la implantación de un sistema separador de desagües,** cualquiera que sea su tipología: por la ocupación de los espacios característicos de la recolección, por la gran dispersión de las instalaciones sanitarias residenciales y por los obstáculos a la separación de las aguas pluviales de los desagües dentro de cada casa. Para estas áreas que abarcan una población del orden de 1 millón de personas, el proyecto Bahia Azul, de la concesionaria estatal EMBASA, destinado al desagüe sanitario de la ciudad

Una idea de los números obtenidos en ese programa de sistemas condominiales en Brasilia puede ser medida por el de la ciudad de Santa Maria, cuya red básica está parcialmente representada en la figura 12 del capítulo anterior. Esta ciudad de 200.000 habitantes en su saturación confirma la bajísima densidad de la red básica, 2,92 m/lig, menos de la mitad de la extensión de las calles e influenciadas por las pequeñas profundidades, significó un costo medio de construcción de apenas US\$ 19,00/m (referido al año de 1998), un verdadero récord. Es interesante destacar, aun, la significativa representatividad de la inversión privada en los ramales condominiales de su sistema de colecta: los 192 km de sus ramales condominiales, el doble de la red básica, tuvo un costo de 2,85 millones de dólares, que representó nada menos que el 60% del costo total de la colecta.



**Figura 15**  
El sistema condominial en las áreas sub-urbanizadas de Salvador



El éxito de la implantación del sistema condominial de alcantarillado en Salvador no puede esconder dos graves problemas que vienen siendo enfrentados, pero aún no resueltos. El primero de ellos es la lucha por la conquista de la universalización de la atención (hoy, inferior al 80%, aunque este porcentaje sea uno de los mejores de Brasil), dificultada por una práctica hace mucho instalada culturalmente en la región de reunir las aguas pluviales y de alcantarillas desde el interior de las viviendas, lo que obliga a nuevos gastos para las conexiones a un separador, además del pago de la tarifa. El otro es la observación de la EMBASA, aunque no medida por una pesquisa objetiva, de que habría una tendencia sistemática a la transferencia de la manutención en los ramales para la concesionaria, contrariando los compromisos expresados en los formularios de adhesión que antecedieron las obras. Esa última cuestión ha de contar con el esfuerzo de la EMBASA para que la misma sea bien comprendida. Y, en seguida, racionalmente redefinir mejor los roles, teniendo en cuenta las especificidades locales, ya que el enmarañado de canalizaciones en estos tendidos torna difícil establecer lo que sería más propicio y adecuado para cada una de las partes en el proceso de manutención.

e implementado en los últimos 10 años, apenas señalaba por un sombreado en las plantas, “que ahí sería adoptado el modelo condominial...” Se puede afirmar que eso ya demostraba, al mismo tiempo, la certeza de lo inaplicable del sistema convencional y el flagrante desconocimiento de lo que sería la esencia de ese nuevo modelo. Ese fue el inicio del proceso.

Hoy, los datos dan cuenta que en los **10.000 condominios delimitados en esas áreas fue realizado el mismo número de reuniones, recogido el mismo número de documentos de adhesión e implantados nada menos que 2.500 km (!) de ramales condominiales (de aquellos que no tienen más que una alternativa para su trayecto), en los más exiguos espacios privados**, sorteando increíbles obstáculos y penetrando en la intimidad de las residencias. Con un número irrisorio de conflictos, prácticamente ninguna prohibición a tales pasajes, movilizandando dos decenas de grandes empresas (entre ellas las mayores del país) que aprendieron el proceso en el curso de las acciones y movilizaron el trabajo exclusivamente manual de millares de operarios. Salvador y la EMBASA ofrecieron, por lo tanto, el ingreso y el testeo del nuevo sistema en una región metropolitana, en grandeza y complejidad insuperables hasta entonces.

Sobre las redes básicas de estas áreas, vale la pena añadir, además de su obediencia a la teoría, el relato de algunas situaciones curiosas y creativas que fueron enfrentadas en los difíciles caminos de Salvador. Son los casos, por ejemplo, de los colectores aéreos o simplemente dispuestos sobre el terreno, tubos de caída de 20 m de altura o interceptadores presurizados, situaciones mejor descritas en el Cuaderno 3 de esta serie.

Ya la recolección directamente de las residencias hubiera sido imposible, si no fuera la facilidad ofrecida por los condominios, al subdividir el complejo universo en pequeñas áreas casi individualizadas y solamente así solucionables por los ramales condominiales. En efecto, la delimitación fue un factor determinante para “revelar” la compleja urbanización, y así llegar a cada una de las casas donde se debería ofrecer un punto de recolección. Se procedió al levantamiento de cada casa con sus instalaciones sanitarias (de quién los ramales se deberían aproximar para disminuir el costo de las conexiones). Después, la elaboración de los proyectos de los ramales condominiales, que nunca pudieron contemplar más de una única alternativa de trazado, siempre empleando la máxima flexibilidad para eludir los increíbles obstáculos. Las fotos de la Figura 15 son ilustrativas de esa condición aquí referida, de esta verdadera artesanía.

En las áreas regularmente urbanizadas de Salvador que recibieron el sistema condominial, nada fue diferente de lo que se vio anteriormente al describirse el programa de Brasilia, dispensándose, por lo tanto, nuevos comentarios.

## Parauebas, en Pará

**Parauebas está situada al sur del Estado de Pará, donde se localizan las formidables yacidas de hierro de la Serra dos Carajás, explotadas intensivamente por la Compañía Vale do Rio Doce.**



En ese contexto, esta se transformó en una ciudad especial, un “El dorado”, con un gigantesco crecimiento urbano y un fuerte dinamismo económico, de tal suerte que, teniendo apenas 20 años de edad, ya cuenta con una población de 150.000 habitantes. La ciudad está bien situada en su urbanización, presentando una amplia malla de infraestructura física y social y distinguiéndose en la región por no tener favelas - a pesar de contar con un gran número de casas pobres.

Su sistema condominial de distribución de agua, construido en 1994, cuándo la ciudad tenía 60.000 habitantes, fue fundamental en la inserción de este modelo en este nuevo campo de actuación, objeto de un meticuloso abordaje en el Cuaderno 4 de esta Serie Condominial. Aquí serán destacadas apenas algunas marcas alcanzadas en esta nueva incursión que, sin dudas, se muestra altamente promisoría para los países con gran deficiencia de abastecimiento urbano de agua y para las ampliaciones o sustituciones de redes en las ciudades que ya cuentan con abastecimiento.

**A pesar de la gran reducción de las inversiones en redes y ramales en ese sistema (ver cuadro al lado y Figura 16), no es este aún el elemento más ventajoso de la metodología, sino su extraordinaria contribución al control de la distribución de agua, con repercusión directa en la reducción de las fugas, llevando en consideración:**

- la posibilidad ofrecida para la **instalación, en cada ramal condominial, de un micro medidor** (fiscal de las mediciones individualizadas en su interior) y una llave de paso, que hace más fácil la manutención en el conjunto de las instalaciones situadas en el condominio;
- en los sistema convencionales, cada conexión domiciliar se realiza a partir de un “agujero” en el distribuidor de la calle, lo que tiende a transformarse en punto crítico por su potencial predisposición para fuga de agua, tantas cuantas sean las conexiones. **En el sistema condominial, en su lugar, el abordaje de los distribuidores es mínima (una, apenas, por manzana, y además de ello, siempre realizada a través de conexiones estandarizadas,** así como las conexiones de las casas a los ramales condominiales; ningún agujero, por lo tanto, en el sistema);
- el **cálculo hidráulico del ramal condominial siendo realizado específicamente para la supuesta demanda de su manzana es un factor de potencial reducción de fugas y desperdicios** (en Paraupebas, por ejemplo, los diámetros de todos sus ramales condominiales fueron de 25mm y 32mm).

La comparación de los costos del sistema originalmente proyectado y del sistema condominial, en Paraupebas, en Pará, fue decisiva para la opción por este último. En números de la época, en Reales, las dos redes en una misma área arrojaron valores que parecían un disparate: R\$179,91/lote en el convencional contra R\$47,22/lote en el condominial, o sea, la cuarta parte. Al considerarse los ramales, la ventaja fue aún mayor para el sistema condominial: R\$43,43/lote para los ramales individuales y R\$17,00/lote para los condominiales. En el conjunto R\$223,14 contra apenas R\$64,22/lote, lo que equivale a decir que el sistema condominial, con el mismo volumen de recursos invertidos será capaz de atender a 3.500 personas para cada 1.000 atendidas por el sistema tradicional.

Pero además de mudanzas en el proyecto de la distribución, la universalización del servicio no hubiera sido posible si la construcción del sistema de ramales condominiales no hubiera sido realizada por la propia población, bajo rigurosa supervisión técnica. En ese momento, 60.000 personas, movilizadas en sus 700 condominios, siendo capaces de la construcción de 150 km de canalizaciones - a partir de una inusitada idea nunca vista anteriormente.

## 4.2. Y LAS PRINCIPALES DIFICULTADES

En sus casi 30 años de existencia, **el sistema condominial alcanzó una población de cerca de 5 millones de personas, en por lo menos 8 estados de Brasil y algunos otros países del mundo.** En Rio Grande do Norte y en Brasilia, viene siendo utilizado con exclusividad desde sus experiencias iniciales, en 1982 y 1992, respectivamente, y en ellos ya cuenta

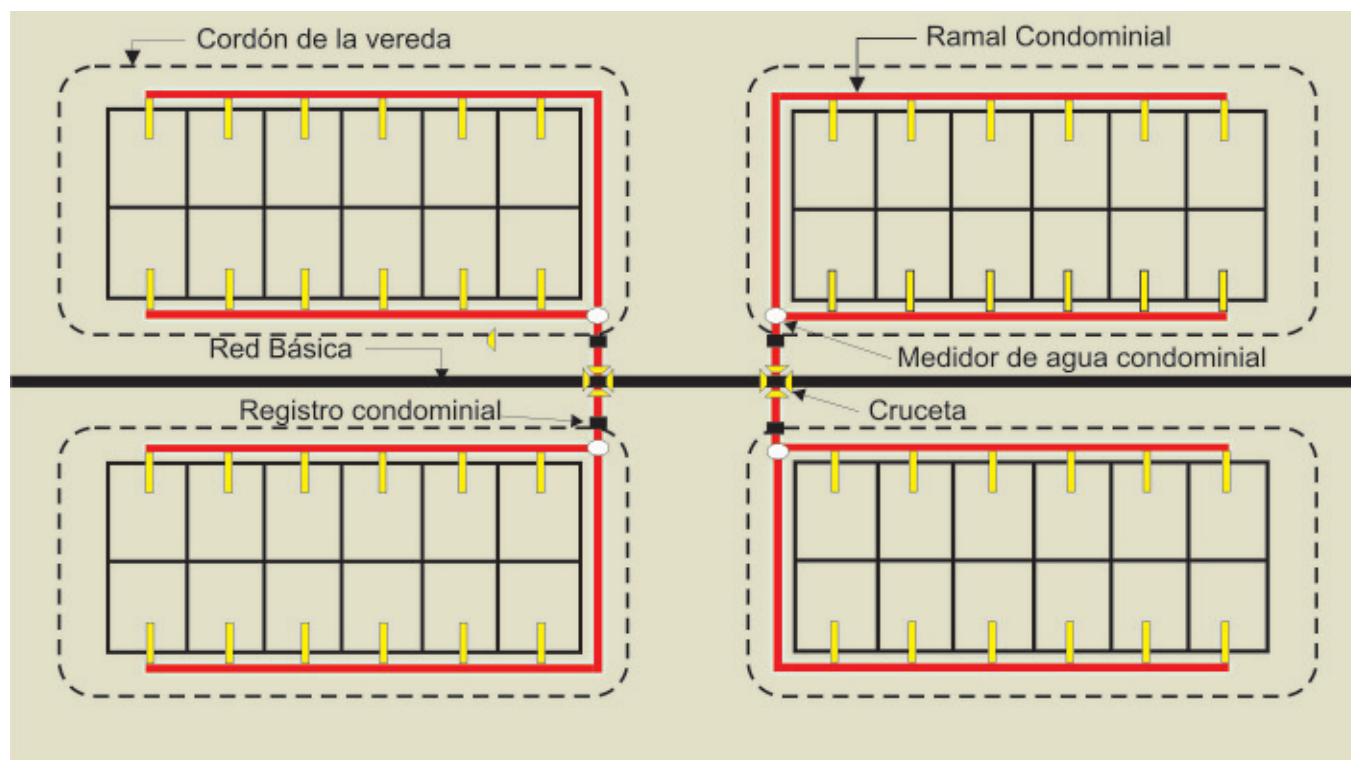


Figura 16  
Sistema condominial de  
distribución de agua

con la mayoría de los atendidos por sistemas regulares de desagüe. También es verdad que gran parte de los sistemas de desagües construidos más recientemente, aún bajo la inspiración más tradicional, ya han presentado algunos trazos característicos del nuevo modelo, lo que sugiere su influencia en este sentido.

Teniendo en cuenta, por otro lado, que no ha sido intensa la dotación de servicios de desagües - cualesquiera que sean - en esos mismos países, no se sabe al cierto lo que representan estas conquistas en términos de aceptación y propagación del nuevo sistema: Podría haber sido mayor su aplicación? O ya fue más allá de lo esperable? De cualquier manera qué dificultades, por cierto, son encontradas para su expansión y como podrían ser enfrentadas? Un esfuerzo de enveredarse por las posibles respuestas a esta última cuestión es lo que veremos a seguir.

En ese sentido, y aunque no exista una pesquisa volcada a ese asunto, existe el sentimiento de que las dificultades interpuestas al desarrollo de los sistemas condominiales son diferentes en la forma en que aparecen, pero puede haber una cierta interacción en sus orígenes. Son ellas, principalmente, las siguientes.

### Dificultades de cuño cultural

Esas dificultades de naturaleza cultural ganan terreno en un **cierto conservadorismo reinante en el ambiente del saneamiento básico**. En efecto, si bien son verdaderos sus avances en el campo de la tecnología

específica (evolución de materiales, equipos, unidades de tratamiento, sistemas operacionales, etc.), son visibles, por otro lado, sus **dificultades para algún alejamiento de las normas y costumbres muchas veces seculares**, y más aún para mudanzas de comportamientos como las que están presentes en los sistemas condominiales. Entre estas se puede admitir como más significativas la propuesta de una nueva relación con la comunidad de usuarios (informativa y participativa, tendiente a la cooperación); la búsqueda de integración de acciones entre agentes institucionales (concesionarios, municipalidades, iniciativa privada); la apertura de caminos viables para la decidida entrada de los servicios de saneamiento en las sub-urbanizaciones; y algunas alteraciones de padrón que eventualmente contrarían las normas, aunque valorizando la hidráulica. O sea, la **corporación del saneamiento prefiere no mudar** de este punto de vista del comportamiento. Buenos ejemplos de este fenómeno, en las propias organizaciones, que de alguna forma hayan adherido al sistema condominial, son tendencias tales como las siguientes:

- formación de **equipos específicos, alejados de los sistemas organizacionales** regulares de los prestadores de servicios, para la ejecución de proyectos de naturaleza condominial (lo que más adelante dificultará la diseminación de las nuevas ideas en el conjunto de las estructuras);
- **permanencia de los procedimientos tradicionales en la operación de los servicios** sobre los sistemas construidos bajo la inspiración del condominial, lo que significa un corte en la relación vivenciada por ocasión de la implantación de los sistemas, o sea, quien va a operar (y ha de constituir una relación definitiva con los usuarios) poco o nada sabe de lo que haya ocurrido en las fases iniciales del proceso;
- **las dos cuestiones problemáticas encima citadas, a veces se complican aún más, cuando el constructor de los sistemas es un órgano que no tendrá ningún compromiso con la futura operación** (por ejemplo, una empresa estatal de habitación popular, como ha ocurrido con frecuencia); o todavía, cuando los equipos de una u otra fase del proceso son simplemente subcontratadas y, por ello, provisorias (llevándose consigo el entrenamiento obtenido en servicio, en detrimento de la continuidad), como ocurrió en Lima, Perú, en el Proyecto de la Ampliación de la Cobertura, que abarca más de 200.000 personas.

### Falta, deficiencia y hasta deturpación de informaciones

Esta dificultad es de carácter eminentemente logístico o estratégico. Se refiere a la insuficiencia de documentación sobre el nuevo modelo (que ahora se pretende subsanar con la publicación de esta Serie) y que ha propiciado una gama de problemas, conforme se relaciona a seguir:

- **diversidad en la forma de entender e interpretar el modelo**, lo que, con frecuencia, ha llevado a equívocos en la transmisión de informaciones o en la propia producción de experimentos. Es bastante común, por ejemplo, que ocurran firmes opiniones sobre el sistema - generalmente desfavorables - venidas de personas que jamás leyeron cualquier texto consistente sobre él;

Un ejemplo interesante de adaptación del sistema institucional a las condiciones urbanístico-socio-culturales de las comunidades aquí abordadas puede ser observado en el Sistema de Salud de Brasil, que hace varios años adopta un procedimiento victorioso, según parece, representado por los Agentes Comunitarios de Salud. Se trata de una forma de aproximación de la institución a la población que tiene dificultad de absorber su praxis técnico-burocrática. No debería dejar de ser considerada, a ese respecto, la posibilidad de establecer algún tipo de convenio entre el concesionario y el sistema de salud. Cabe destacar que acciones como estas precisan ser pactadas "por sobre los prestadores de servicios"- o que, por lo menos, no les resulten onerosos - porque efectivamente están situados por encima de sus límites y deben constituir, francamente, obligaciones específicas de los gobiernos.

- **difusión de la nefasta idea de que se trata de un sistema simplificado destinado a poblaciones pobres**, quedando subyacente la idea de deficiente calidad. Esta cuestión es aún más nefasta cuando ella se extiende a una práctica efectiva de atribuir los sistemas convencionales a los sectores plenamente urbanizados de la ciudad y el condominial a las favelas y similares;
- **adopción del modelo apenas en su ingeniería** - los ramales condominiales de aceras extendidos a toda la ciudad, por ejemplo, sin que se saque el debido provecho de la participación de la comunidad en la adhesión universalizada, en su información para el uso y en su participación en la propia inversión.

### Un caso particular: sistema para pobres?

**Esa versión es difundida, de buena o mala fe, y puede ser fácilmente explicada...** Es que el sistema institucional del saneamiento tiene una gran dificultad para entrar con sus servicios en las favelas y áreas degradadas urbanas, y durante mucho tiempo, inclusive, dejó de entrar en ellas con el propio servicio de abastecimiento de agua, alegando "razones técnicas". Hasta que la situación del desabastecimiento se tornó un escándalo y, de alguna forma, "el agua tuvo que comenzar a llegar a esas áreas" y no paró más de llegar, aunque bajo formas ni siempre adecuadas. Es que, de hecho, todo allí es muy difícil para el prestador de servicios, en función de las ya referidas precariedades urbanas de todo orden además de la pobreza.

Desde el punto de vista del prestador de servicios puede ser resumido en lo siguiente: **extrema dificultad para individualizar el cliente – en su consumo, su cuenta, su recaudación y, principalmente, el cobro y sus "mecanismos"; descontrol absoluto de la distribución del agua**, inclusive por la agresión a las canalizaciones, bajísima recaudación (media y total en el área); y de allí la franca pero velada desmotivación. No es exagerado decir que una eficiente operación de abastecimiento de agua en esas áreas tendría un costo fijo por conexión (desconsiderando los consumos) algunas veces mayor que el de un barrio urbanizado, en cuanto ocurre lo opuesto con la renta y la recaudación. **Esta problemática, salvo opinión en contrario, es una cuestión no resuelta en Brasil**, y muy poco estudiada. Además, también poco estudiada es la cuestión de la propia favela como un todo altamente complejo. Hay indicios muy fuertes de que este no es un cuadro apenas brasileño, pero es el que existiría dondequiera que haya un asentamiento poblacional así sub-urbanizado.

Si con los sistemas de agua - más esenciales, más deseados y más fáciles de operar - sus circunstancias son de ese orden de dificultades, imagínese la situación con los sistemas de desagüe.

Y los sistemas condominiales, con variaciones en el proceso de su adopción y que acompañan las propias diferencias entre sus patrocinadores, de una forma o de otra fueron siendo introducidos en áreas con tales características,



justamente porque son únicos en su condición de adaptabilidad y de movilidad dentro de ellas. Los ramales condominiales utilizados, casi invariablemente localizados en las áreas más internas, cuando no más íntimas, de esos asentamientos, como única alternativa para recolección universalizada tendrían que ser sometidos, como de hecho lo son, simultáneamente, a las más complicadas condiciones operacionales. Por el lado de la demanda, y repitiendo, por las más que precarias condiciones de sitio, de habitación, de ingresos, de cultura frente a los requisitos de un sistema de desagüe; y por el lado de la oferta, junto a aquella desmotivación potencial de los prestadores de servicios (justificada frente a la menor atención del sistema institucional como un todo), por la insuficiencia de recursos destinados a esta operación, lo que parece ser un hecho frecuente.

Ese contexto, por lo tanto, reúne todo lo que es nocivo a un sistema separador de desagües sea cual sea su modalidad: precarias instalaciones sanitarias domiciliarias, inclusive con la usual presencia de aguas pluviales; frecuentes descuidos en el uso de los servicios a partir de las casas; y deficiente asistencia del prestador de servicios en la manutención y, más aún, en lo que sería un necesario y continuo proceso de educación sanitaria. **En muchas situaciones los sistemas operan deficientemente, alcanzando elevados niveles de degradación o, inclusive, el colapso, y como las responsabilidades no son reconocidas, es usual atribuir los problemas, por absurdo que parezca, a los sistemas condominiales. Son ellos así penalizados, paradójicamente, por el hecho exclusivo, de haber sido los únicos a enfrentar la situación...**

En cada local donde esté instalado este tipo de problema se hace necesario un esfuerzo de adaptación de cada concesionario envuelto, en el sentido de aprender la realidad y, en seguida, adecuar sus procedimientos operacionales a las características específicas de esta realidad. Esto habría de comportar tres acciones de gran peso y cierta complejidad, a saber:

- **realización de una pesquisa en profundidad en cada área**, en el sentido de bien conocer su sistema (desde los ramales hasta los desagües en la red básica ) y, por muestreo, también las condiciones de vertido de los efluentes de las casas, lo que permitiría la comprensión de la problemática;
- **adecuación de su operación-manutención a las condiciones arriba comprendidas**, que pasa, necesariamente, por el rescate de los compromisos recíprocos asumidos durante el proceso de implantación de las obras, ahora corregidos en función de los nuevos datos de la realidad; implícita en esa adecuación una mayor aproximación del prestador de servicios y su operación en relación a la comunidad (una deseable descentralización);
- **corrección y reparación de lo que esté incorrecto en el sistema de recolección**, sean fallas oriundas del proyecto o de la construcción (no raras, y que producen continuos defectos ampliamente desgastadores, para la relación prestador-



comunidad), sean impropiedades que hayan sido generadas por el proceso continuado de transformación del asentamiento, de tal suerte que aquello que era razonable por ocasión de las obras, ahora requiere adaptaciones en la continuidad (o sea, la movilidad de esas áreas obliga, necesariamente, una movilidad en las partes menores de infraestructura).

## Restricciones normativas

En varias ocasiones, la teoría aquí expuesta destacó la **importancia de la valorización de lo mejor de la ingeniería sanitaria y la hidráulica, en particular, en la aplicación del sistema condominial** - en proyectos, construcción y operación. Y, en consonancia con esa inspiración, el modelo condominial conquistó algunos avances significativos en el cálculo y composición de sus sistemas, particularmente cuanto a la reducción del límite mínimo para los diámetros, cuanto a la aplicación de cajas de inspección como alternativas a los pozos de visita (en algunas situaciones), y cuanto a la posible descentralización de las unidades de tratamiento, o al aumento de estaciones de bombeo, para reducción de las profundidades. Siempre con reducción de costos y preservación de la mejor calidad. Por ello se sugiere a los actuales y futuros concesionarios adeptos al sistema condominial, **que realicen una juiciosa investigación sobre su acervo técnico norteador de los proyectos -reglamentos, especificaciones, modelos, etc. - en el sentido de modernizarlos en beneficio de la mayor atención de la población**, y siempre en conformidad con los preceptos de aquellas dos inagotables fuentes.

## Cuestiones de derecho

En los sistemas condominiales, el condominio ha sido considerado, en todas sus circunstancias, como una figura informal, teniendo su actuación concentrada, en la práctica, en la ocasión de la implantación de las obras. **Entonces él es movilizado y sus participantes son llamados para adherir al sistema** con su firma (en carácter simbólico), en una lista con propósitos recíprocos, lo que es tomado como un pacto informal entre las dos partes - el prestador del servicio y los usuarios.

En los condominios donde la decisión sobre los ramales fue localizarlos en las aceras, aquel pacto, en la práctica, también queda limitado a esta decisión, ya que la futura operación se consolidará naturalmente bajo la responsabilidad exclusiva del prestador del servicio, según la tarifa en vigor y que consideró esta condición. O sea, en este caso, el papel del condominio está prácticamente agotado.

Donde los ramales condominiales están dentro de la propiedad privada - por elección de los condóminos informales o por falta de otra opción - el documento que autoriza una tal condición es el mismo de la situación encima, por lo tanto, informal y sin valor legal, solo que, aquí, la operación futura será siempre dependiente de un régimen de cordialidad y colaboración entre el concesionario y los usuarios y, de cierto modo, de estos últimos entre sí. Con certeza no hay registros estadísticos sobre situaciones que hayan ultrapasado los límites de aquella cordialidad y, aparentemente, no lo son en número significativo. Pero, de hecho, algunos prestadores de servicio han, al menos, comentado la posible conveniencia de una legalización de esas

Plano director de la ciudad de Recife Ley Nº 15.547/91-Art. 77: El padrón de colecta en la Ciudad de Recife será aquel en que la red pública atiende colectivamente a cada manzana, entendida esta como la unidad para parcelar el suelo, delimitada por áreas públicas de circulación.  
§1º - La responsabilidad del Poder Ejecutivo se restringe a la implantación de la red pública, que viabilice el acceso de todas las manzanas y de las estaciones de tratamiento y otras unidades necesarias al funcionamiento de la parte pública del sistema.  
§2º - La canalización que reúne las alcantarillas de todos los lotes de la manzana, para lanzarlo en la red pública, constituye el ramal condominio, cuya implantación, operación y manutención son de responsabilidad de los propietarios de los inmuebles integrantes de las manzanas.



situaciones, tornándolas más confortables para su desempeño y también más congruentes con su postura tradicional.

En una perspectiva de ampliación de la utilización del sistema condominial, puede resultar interesante una consideración más objetiva sobre esa cuestión - más en atención a una incertidumbre de concesionarios que a una demanda efectiva de la población. En ese sentido, se torna bastante conveniente que sean tenidos en cuenta los tres factores siguientes, concomitantes para eventuales situaciones problemáticas y que habrían de ser conciliados:

- en primer lugar, **la realización de pesquisa por muestreo** que pueda caracterizar la naturaleza de la cuestión y la frecuencia de su ocurrencia, esclareciendo la propia necesidad y la conveniencia de la iniciativa;
- en la eventual formulación de una solución, debe ser considerado que los pactos informales están generalizados en los asentamientos sub-urbanos y favelas, vienen determinando su desarrollo y se constituyen, inclusive, en **potencial energía favorable al establecimiento de un proceso de revitalización efectiva de esas áreas**, cuando ello venga a ser una decisión inalienable en los diversos niveles de gobierno;
- en la búsqueda de postulados jurídico-legales que regulen de forma más vehemente los pactos condominiales, que se busque **huir del abordaje manzana por manzana** - que además de improductivo sería burocráticamente interminable - **quedando en el plano de la legislación que enfoque el problema de forma más globalizada** (véase, por ejemplo, en el destaque de este ítem, lo que trata a respecto de la cuestión del Plan Director de Desarrollo de la ciudad de Recife).

## Y finalmente

En Brasil y en los otros países en desarrollo, posiblemente, todas las intervenciones institucionales en los asentamientos pobres, inclusive las de saneamiento, suelen ser menos atentas a la calidad de lo que son las recomendaciones técnicas usuales. Esto vale para construcción y, sobre todo, para operación y mantenimiento. En muchos casos, inclusive, no es exageración afirmar que ellas comienzan a marchitarse en la fecha de su inauguración. Y son, innegablemente, esas áreas, las más exigentes de una eficaz operación, en consecuencia de sus complicaciones y límites. Los sistemas condominiales de Brasil, los menos y los más afinados con la teoría aquí expuesta, pero siempre dichos condominiales, son más numerosos en las áreas críticas de que se habló en este documento que en áreas de urbanización plena. Se podría inclusive afirmar que en todas las ciudades donde están presentes, su inicio, su experiencia-piloto, fue siempre en áreas pobres y, en algunas, inclusive, permanecieron siempre restringidos a esas áreas.

Aplicándose a tales sistemas aquellas asertivas relativas a la calidad, resulta evidente el prejuicio que es común constatar en esas circunstancias: el bajo desempeño de los servicios, el desgaste de las instalaciones y el desagrado de



la población. Hechos injustamente atribuidos al modelo condominial para  
esconder las dificultades locales específicas y, sobre todo, la menor o  
inexistente asistencia operacional.



## 5. LAS PRINCIPALES VENTAJAS

### 5.1 CONSIDERACIONES PRELIMINARES

En este capítulo se pretende destacar y discutir **las ventajas que están presentes en los sistemas condominiales de desagües**, lo que se debe directamente a los fundamentos del modelo y de sus innumerables aplicaciones. Al mismo tiempo, también se procuró presentar, aquí, las principales dificultades que son usualmente encontradas en los momentos de decisión sobre su aplicación y en el propio curso de realización de los sistemas bajo su inspiración. **La referencia que permitirá las comparaciones deseables será, evidentemente, el modelo convencional de desagüe**, también del género separador. Destacando que, en las áreas poco o nada urbanizadas donde este modelo tradicional no tiene competencia, la evaluación del nuevo modelo será colocada en términos absolutos.

Tratándose de sistemas de saneamiento, la **observación de la calidad y de la condición de universalización se muestra fundamental**, en un análisis de esa naturaleza. Y más, en la dimensión del *déficit* de esa atención hoy registrada, no apenas en Brasil, más en todo el mundo en desarrollo, **el factor primordial del análisis es el costo, la minimización del costo**; y siendo la mayor parte de ese *déficit* oriundo de las poblaciones sub-urbanizadas, **el requisito esencial a ser demostrado es el de la versatilidad del sistema frente a las diversas urbanizaciones**.

**El estudio comparativo no se hará en base a valores absolutos**, porque ni ellos son apropiados para comparaciones entre modelos diversos como a los que se proponen y de universos siempre distintos de aplicación (y tampoco estarían disponibles datos mínimos en ese sentido). Así, quedaron apenas algunas indicaciones esporádicas como las ya citadas o aquellas que lo serán en el Cuaderno 3, que apreciará algunos casos específicos; o con referencias tan vagas como las de que en Brasil, por ejemplo, los costos de implantación de un sistema separador convencional de desagües, completo, incluyendo tratamiento, varía en una faja tan amplia cuanto la que se extiende de mil a dos mil dólares por familia atendida.

En ese sentido, entonces, los propósitos de lo que será focalizado serán cumplidos tomándose por base la certeza de que **algunos conceptos emanados apenas de la teoría condominial de sistemas de desagüe son suficientes** para, ejercitando su racionalidad intrínseca, **demostrar que este sistema suplanta los que siguen el modelo más convencional** en los aspectos que parecen importantes para un servicio público con esa esencialidad, a saber:

- **demanda menor de inversiones;**
- **menor demanda por operación y manutención;**
- **mayores facilidades constructivas;**
- **capacidad de “entrar” y atender en cualquier urbanización;**
- **equivalencia, como mínimo, en la calidad de los servicios.**



## 5.2 LAS VENTAJAS EVIDENTES

La demostración de esas ventajas ocurre en términos físicos, donde las diferencias son irrefutables y se muestran en carácter absoluto. Los conceptos que garantizan las afirmaciones son los obtenidos de la teoría aquí expuesta, que están presentes y derivan de la figura del condominio. Son ellos, así, **la red básica**, los **ramales condominiales** y la **participación comunitaria**. La figura 17, conocida por todos los iniciados en el sistema condominial, puede ayudar en la lectura de lo que sigue, ya que ella es una representación de los dos modelos en discusión, hipotéticamente aplicados a una misma área.

**La red básica**, por ejemplo, **porque es apenas tangente a cada manzana, o que la toca en un punto** (el de reunión de los desagües) - en vez de circundarla por entero - **se hace, naturalmente, con una extensión mínima**, que difícilmente supera la mitad de la extensión total de calles del área atendida. Y, como ese punto de reunión de los desagües de la manzana es, evidentemente, el más bajo de su perímetro, **esa red básica tiene también las menores profundidades** ya que acompaña, casi, la línea de las mayores declividades de la misma área. **Esos dos factores minimizados** -canalizaciones y excavaciones— traen consigo, por consecuencia, **la minimización de todos aquellos otros que les están asociados** y que redundan en la propia minimización de las inversiones y de las dificultades constructivas, a saber:

- **de rotura y reposición de pavimentos** de calles y, muy importante, de los trastornos del tránsito durante la ejecución de las obras;
- **de rebajamiento de nivel freático** y de apuntalamiento de excavaciones;
- **de interferencias con otras obras de infraestructura** localizadas en el subsuelo y de excavaciones en roca y que demandan explosivos;
- **de pozos de visita**, porque además de la menor extensión de las redes que la determinan, las menores profundidades favorecen la localización de parcelas de la red básica debajo de las aceras, donde pueden ser utilizadas cajas de inspección en lugar de los costosos pozos.

La menor extensión de la red es, por cierto, también elemento **reductor de la demanda potencial de servicios de mantenimiento**, más aún cuando se considera que en una extensión de red así menor **son mayores la densidad del caudal** (flujo por unidad de longitud) y la **correspondiente capacidad de arrastre en cada punto**, lo que es factor de reducción de ocurrencias de obstrucción. En lo que toca a la **calidad de los servicios**, mantenidos los preceptos de la hidráulica y del saneamiento, como es más una premisa del método condominial, ella **está absolutamente asegurada al nivel de las exigencias reglamentarias**.

En el caso de los **ramales condominiales**, sus posiciones (recorridos y cotas) son definidas como las más convenientes para la integral recolección de cada casa de la manzana. Concepto este que se muestra suficiente para garantizar la recolección integral en toda y cualquier urbanización - **¡potencial universalización de la atención!** - además de ello, con los costos menores (mismos predicados alegados para la red básica, siendo las casas, ahora, con sus puntos de reunión de desagües, las que definen los ramales).





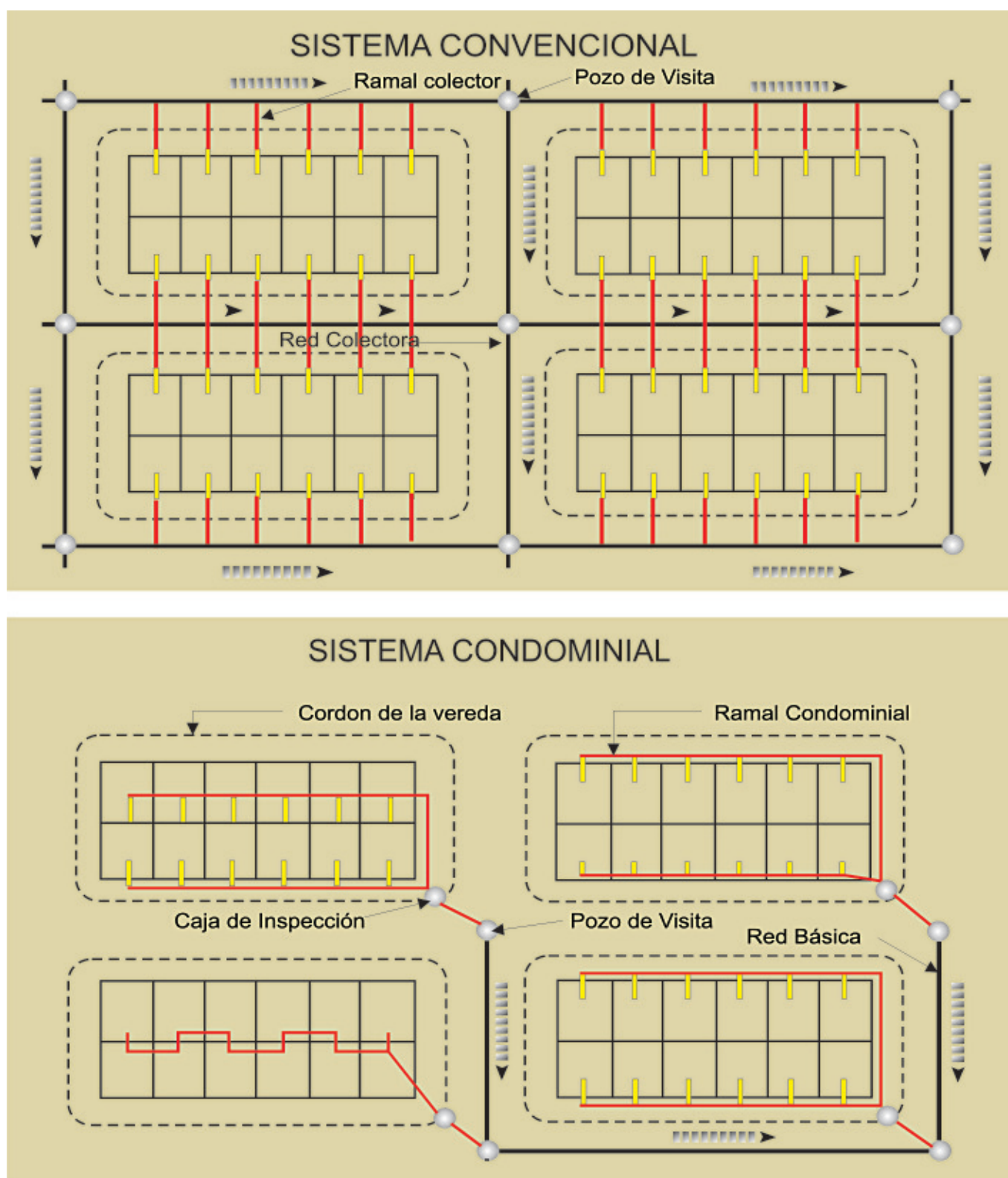


Figura 17  
Los sistemas y su comparación



**En las favelas y urbanizaciones irregulares, su extensión y profundidades son siempre las menores, por hipótesis, si el requisito es el de tocar cada casa en aquel punto especial,** y no hay términos de comparación por la falta de alternativas de solución que realice el mismo papel (o sea, en esos casos, el ramal no es el mejor o el peor, es simplemente el técnicamente indicado y, muchas veces, el único posible).

En las **manzanas regulares** en su trazado, **sus ramales condominiales, cualquiera que sean sus posiciones,** considerados por su extensión, profundidad y rotura y reposición de obstáculos, **tienden, seguramente, a presentar costos mucho menores que aquellos que tendrían ramales individuales** que son sus equivalentes en el modelo convencional. Aunque no sean raras las situaciones de mayores extensiones para los condominiales, sus canalizaciones menos profundas y las menores roturas de pavimento, ciertamente compensarían cualquier desventaja por el lado de la extensión. Y aún en la condición extrema de calles muy estrechas en presencia de frentes de lotes bastante anchos (lo que no es una situación común), la garantía del menor costo sería alcanzada con el desvío del ramal condominial para el lecho de la calle, donde atendería a sus dos lados, según la propia premisa de que “sus posiciones (de ellos, ramales condominiales) son definidas como las más convenientes para la integral recolección de cada casa de la manzana...”

Por lo expuesto, entonces, se debe concluir que los **ramales condominiales superan los equivalentes del sistema convencional en costo y facilidades constructivas** (por sus menores excavaciones y, sobre todo, inexistencia de las complicadas tuberías transversales), y **equivale en calidad del servicio** (misma hidráulica, misma ingeniería sanitaria). Ya en las urbanizaciones irregulares y favelas ellas se muestran insustituibles, porque son los únicos a presentar la movilidad que torna posible la recolección de cada casa, condición que es capaz de asegurar el alcance de la atención plena. En lo que se refiere a la operación y del punto de vista de lo que aquí se examina, los ramales condominiales, todos, tienen dos puntos altamente favorables en relación a sus equivalentes: **la eliminación de los complicados cachimbos** (pipa, literalmente, en Brasil), utilizados para interconexión de los ramales a la red pública, en los sistemas convencionales (eternos puntos críticos para la operación); y **aquel mayor flujo de desagües por unidad de longitud de canalización,** potencial reductor de obstrucciones.

En los ramales condominiales de urbanizaciones regulares, sobre todo cuando están situados en las aceras, no restan dudas que sus ventajas son indiscutibles.

**En las favelas y sub-urbanizaciones,** por su vez, bien como en áreas urbanizadas con ramales internos, en condiciones menos favorables de espacio - que son situaciones en que apenas ellos son capaces de entrar - **es natural que la racionalidad del método enfrente situaciones inevitables,** por ser características de ese medio urbano, y que son bastante desfavorables a la manutención (pobreza y falta de educación de la población, ausencia de espacios adecuados, violencia, deficiencia de la operación, etc.), conforme fue comentado en mayor detalle en capítulo anterior.

El último factor presente en la teoría condominial y que tiene sus resultados **físicamente evidenciados** (a pesar de no tratarse de algo físico como los ramales o la red básica), es **la participación comunitaria,** asegurada a

través de la movilización de los condominios. **Los beneficios producidos son variables en función de la intensidad de la movilización** y tiene también cierta dependencia del “tamaño del problema de los desagües ante los ojos de la población”, en el momento de la llegada del nuevo servicio. Mas ellos son muy importantes desde el primer nivel, que es **la simple conquista de la adhesión** (que lleva a la universalización); a **la concordancia con el pago de los ramales condominiales** que efectivamente constituye la parte privada del sistema y cuyos costos representan más del 50% del sistema de recolección; a **eventuales compromisos con la manutención** de sus ramales; y hasta a **la absorción de sus propias construcciones (bajo la orientación técnica del prestador del servicio).**

### 5.3. Y LAS VENTAJAS MENOS PERCEPTIBLES

**La teoría de los sistemas condominiales exhibe aún otras ventajas.**

Es verdad que menos “matemáticas” que las vistas encima, porque devienen de factores o aspectos abstractos y que por eso pueden variar con la intensidad y también con la creatividad, la competencia y otros atributos de los ejecutantes. **Son ellos el procesamiento final de los desagües** tal como puesto en los fundamentos del modelo condominial, y **las ideas que pueden ayudarlo** y que devienen de esfuerzos de adecuación a la realidad, integración de agentes y de acciones y gradualismo. Ellos no siguen reglas o procedimientos predefinidos y deben ser vistos como energías que, ora reducen costos, ora representan aportes objetivos; o aún, tienen efecto estratégico en cuanto al mejor costo-beneficio frente a cualquier disponibilidad de recursos financieros para inversión, y que sean inferiores al montante total previsto para el universo a atender.

La figura 18, adelante, procura esbozar, en un gráfico meramente ilustrativo, por su formato, la influencia de esas ideas en los sistemas condominiales: **cuanto más intensa su aplicación, mejores los resultados alcanzados en términos de costos, de efectividad de la atención, de satisfacción de los usuarios. La más importante de esas ideas, sin dudas, es la participación comunitaria.** Y mejor que teorizar aún más para evidenciar sus ventajas, será la apreciación de algunos ejemplos reales entre los que serán abordados en el Cuaderno 3 de esta serie, o que ya fueron tocados en este mismo cuaderno.

En las ciudades del interior árido de Rio Grande do Norte que disponen de sistemas construidos en los últimos 25 años, cerca de 30, el proceso final es realizado a través de lagunas de estabilización (que amenizan el clima, componen el paisaje y proveen un efluente útil a actividades agrícolas rudimentarias); y los terrenos que las sirven fueron cedidos por sus municipalidades, muchas veces gracias a simples entendimientos con sus propietarios (trueque del terreno por los efluentes para irrigación). En lo que se refiere a la operación de los servicios en ciudades del interior, hay una repartición de actividades, con los ramales quedando a cargo de los condóminos con (algún) apoyo de las municipalidades, y los componentes públicos bajo la responsabilidad de la concesionaria estadual, la CAERN.

En Petrolina, región árida de Pernambuco, también son lagunas, once, las que tratan sus desagües de una forma descentralizada, dispensando

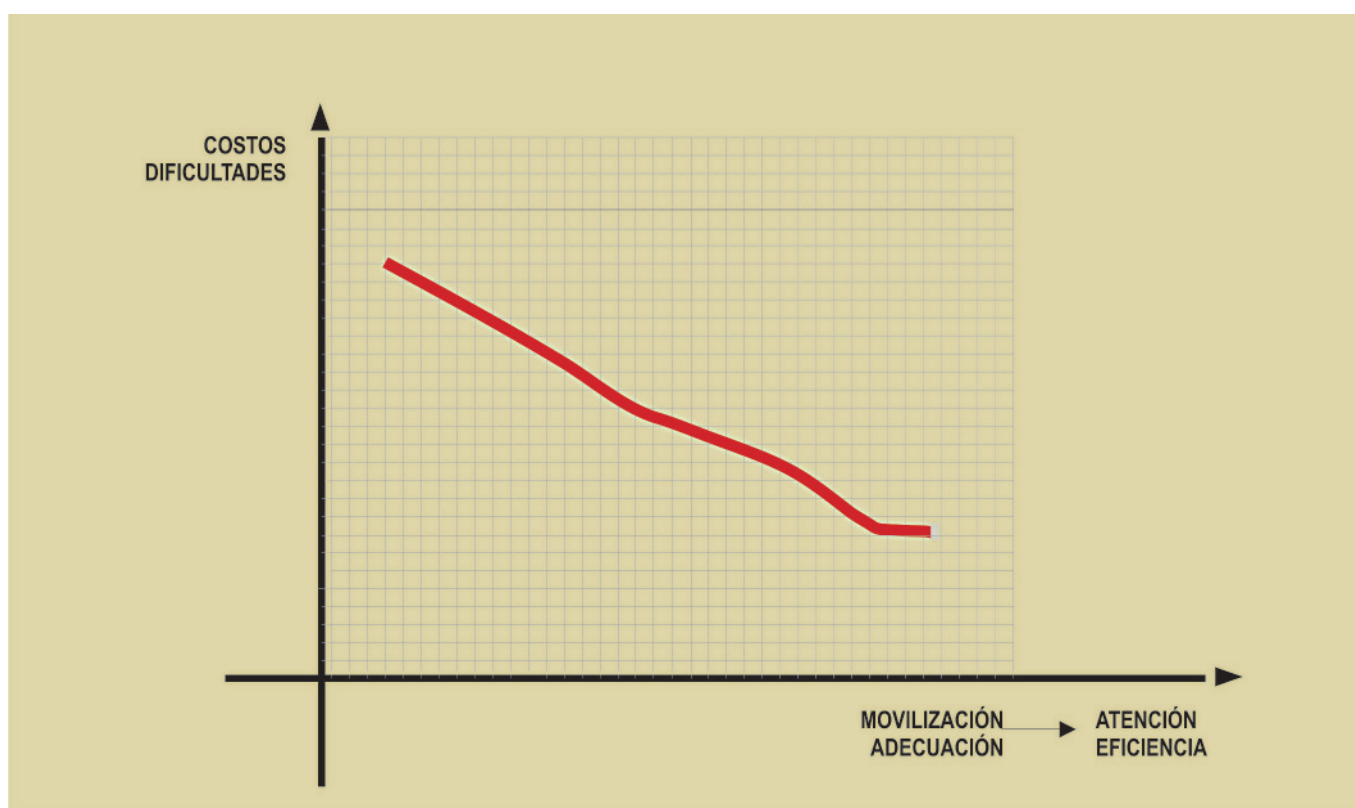


Figura 18  
Relación entre costo e movilización

interceptadores y utilizando terrenos públicos en el área urbana, donde ayudan a componer su paisaje. La más central de ellas está situada en la ciudad, es una laguna natural y recibía anteriormente las aguas del lavado de los filtros de la ETA, fue adaptada para la recepción exclusiva de desagües, mediante dos interesantes arreglos: el desvío de las aguas pluviales por medio de un canal que la circunda y la utilización de las aguas provenientes de aquella ETA para la irrigación del mayor parque de la ciudad, enteramente verde en plena aridez. Además de eso, la gestión de sus sistemas, todos construidos por la municipalidad, se realiza a través de una cooperación con la COMPESA, que adopta una tarifa diferenciada para la atención condominial.

En **Brasilia**, en la atención universalizada de más de un millón de habitantes, las opciones de localización de los ramales condominiales y sus respectivos precios fueron absolutamente adecuados a las variaciones en la urbanización, en las casas y en el nivel de ingresos de la población.

El **Plan de Ordenamiento de Desagües de Recife**, que previó la división de la ciudad en 100 unidades de recolección, viene permitiendo la creación de sistemas descentralizados que mejor han aprovechado las sucesivas (y limitadas) disponibilidades de recursos financieros que se han ido presentado.

En la favela de Morro do Estado, en Niterói, Rio de Janeiro, su cisterna principal de distribución de agua está en terreno negociado de forma sin igual: la iglesia evangélica en ella existente, simple, fue demolida cediendo su espacio a aquella unidad, en trueque por su reconstrucción, en mejores condiciones, sobre la losa superior.



## 5.4 RESUMIENDO...

El sistema condominial **llega a costar la mitad de lo que costaría un sistema convencional de desagüe en las mismas circunstancias**, y atiende a los más exigentes patrones de calidad y eficiencia requeridas a los sistemas de saneamiento. Ofrece, por otro lado, **instrumentos para que el servicio pueda ser prestado a toda la población** y con los mismos patrones generales de calidad y eficiencia. **Para pobres y para ricos, indistintamente, y aún en las situaciones más complicadas.**

Se admite, hoy, que la falta de participación social es uno de los factores del fracaso de inúmeros proyectos y programas de saneamiento en todo el mundo. El modelo condominial **incorpora la participación comunitaria al proceso de evaluación de los problemas de saneamiento**, empleando un método de movilización social bastante objetivo y práctico. Está dirigido a **viabilizar la implantación y operación de los sistemas**, el desarrollo de la ciudadanía y la educación sanitaria.

El mínimo trazado, las menores profundidades y los componentes optimizados de la red condominial **facilitan la construcción y posterior operación de los sistemas**. Y, muy importante, permiten la inclusión de los usuarios y las municipalidades en los procesos de construcción. La **descentralización** propuesta en el modelo condominial, en el límite de la viabilidad técnica y económica, de esa subdivisión, confiere gran flexibilidad de implantación de la solución, tornando posible la **atención gradual y progresiva de la ciudad**, de acuerdo con las prioridades locales y en la medida de la disponibilidad de recursos.

Tiene **gran adaptabilidad**. Se aplica en prácticamente cualquier situación en que un sistema colectivo de saneamiento deba ser utilizado, con ventajas. En ese sentido, **cuanto mayores las dificultades económicas (escasez de recursos), urbanísticas, topográficas y culturales, mayores las ventajas del sistema condominial.**

Al contrario de otras soluciones alternativas de saneamiento, que se aplican apenas en pequeña escala y en situaciones específicas, **el sistema condominial puede ser aplicado también en gran escala y para atención en masa** (Brasilia, Salvador, etc.).

La **baja adhesión a los servicios** puede ser un problema serio en el caso del desagüe sanitario. Principalmente cuando el problema de desagüe está resuelto desde el punto de vista de las personas (aunque desde el punto de vista ambiental y de la ciudad, eventualmente no lo esté). **La participación comunitaria es factor de la más absoluta importancia para la conquista de la efectiva adhesión** de la población al servicio de desagües.



# **Metodología del Sistema Condominial de alcantarillados**

# Cuaderno 2





## 6. INTRODUCCIÓN AL CUADERNO 2

La **Introducción General** de los Cuadernos indica que el Cuaderno 1 del Sistema Condominial trató sobre las **razones, el desarrollo y la teoría** de ese Sistema, es decir, su abordaje se refiere al “qué” y al “porqué” del Modelo Condominial de Desagüe Sanitario. En este Cuaderno, por su vez, los objetivos consisten en enseñar, de la mejor forma posible, “cómo hacer” un programa de sistema de desagüe sanitario según ese nuevo modelo. En ese sentido, se trata de un esfuerzo para presentar correctamente las metodologías generales y específicas que permitirán alcanzar ese objetivo, y su adecuada comprensión depende naturalmente del conocimiento de aquel primer Cuaderno.

Para una producción semejante, fueron varias las preocupaciones que estuvieron presentes - claridad, integridad, simplicidad - pero dos de ellas, ciertamente, fueron dominantes:

- la de **garantizar que las enseñanzas aquí colocadas puedan conducir a los lectores técnicos, efectivamente, a la realización de sus iniciativas condominiales;**
- y la de **evidenciar que el proceso de implementación de tales iniciativas puede ser más fácil y simple que aquel de las obras tradicionales, como así también sus plazos de ejecución que, al contrario de lo que se pueda imaginar, son dictados por las tareas de ingeniería, desde que sean debidamente compatibilizados los procesos de movilización social.**

Hechas estas consideraciones iniciales, se pasa, entonces, a las aclaraciones sobre el sistema de organización adoptado para este Cuaderno, a partir del hecho de que el modelo condominial tiene como una de sus principales características la integridad de sus conceptos, instrumentos y componentes, en la construcción de un pacto que sustente sus iniciativas y que involucre al prestador del servicio y a sus posibles socios, la municipalidad y la población usuaria. Un **pacto que sea un buen negocio para todos**, en que los aportes de cada uno (costos, gastos, esfuerzos, tolerancias) sean traducidos en salud y bienestar para las personas y en salubridad del medio urbano, siendo aseguradas esas condiciones por la construcción más adecuada posible del sistema. La mencionada integridad no impide, sino que estimula a que sus componentes básicos, merced de sus diferencias, sean abordados conforme metodologías específicas, sin perder la visión del conjunto. Para garantizar esa condición, fueron utilizados dos diagramas que servirán de orientación para todo este Cuaderno.

El primero de ellos, el de la **figura 19**, es el que retrata el **Sistema Condominial y su proceso**, de tal forma que al conocerlo y comprenderlo se tendrá una visión general del modelo desde el punto de



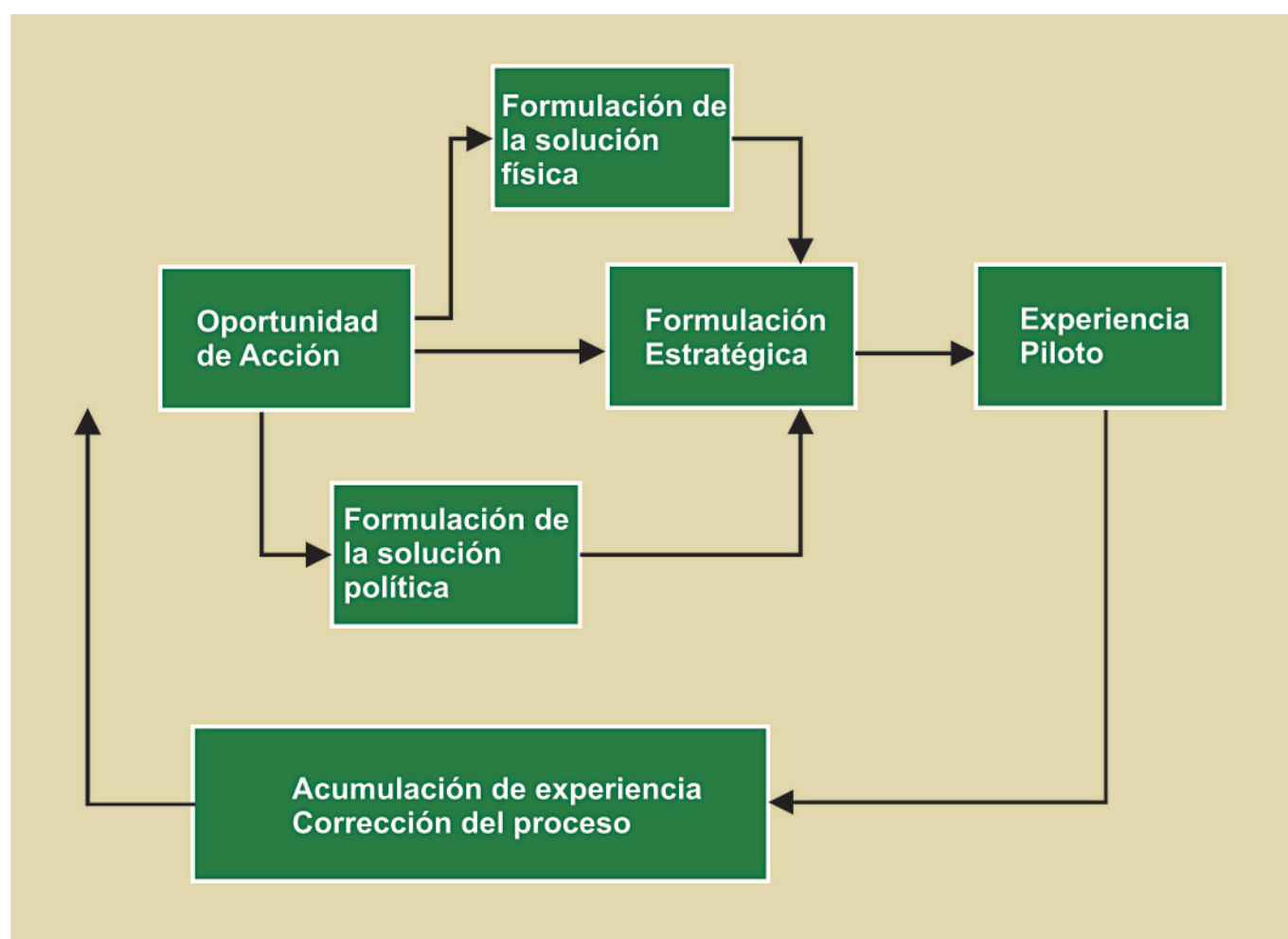
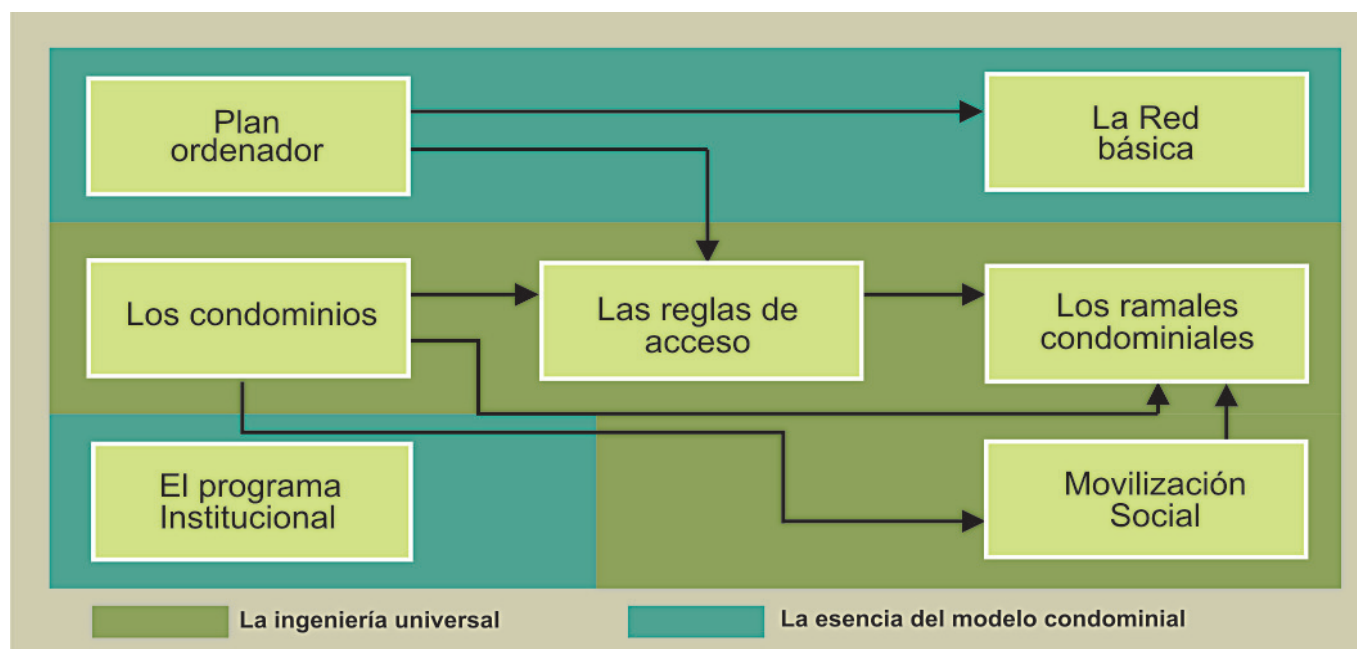


Figura 19  
El Sistema Condominial y su proceso

vista del desarrollo de las empresas que lo adopten, observados a través de una experiencia piloto. Si lo comparamos a la más tradicional imagen de la ingeniería - una casa - es como si estuviera representada por su dibujo en perspectiva, que ofrece una perfecta visión del todo, pero que no enseña a construirla. Este será, entonces, el objeto del capítulo 07 de este Cuaderno, que procura ofrecer la visión condominial en verdadera dimensión y en universo restringido, realizado en los moldes de una pesquisa-acción, y favoreciendo el aprendizaje en marcha que relaciona a las dos partes en juego: el prestador del servicio y la comunidad usuaria - el **primero, aprendiendo a hacer; el segundo, aprendiendo a participar, a decidir y a usar.**

Una experiencia piloto como esta no constituye apenas un punto de partida más que recomendable para todos los que se inician en la práctica de ese nuevo modelo; también su filosofía debe estar presente en todas las iniciativas condominiales que lo sigan, considerando un mismo prestador de servicio. Quien la ejecute correctamente, por cierto no sentirá ninguna dificultad, aun cuando sean de grandes dimensiones las proporciones de la obra. Esta regla no ha encontrado excepciones significativas.

El otro diagrama, **figura 20**, sigue a aquel primero y es el del **Sistema Condominial y sus grandes segmentos**, sus partes componentes, y la relación de dependencia entre ellas. Cuando se retoma aquella imagen de



**Figura 20**  
El sistema condominial y sus grandes segmentos

la casa, es como si se estuviera ahora en su interior, pudiendo apreciar y comprender su composición. Para caracterizar todavía mejor esa composición del modelo, obsérvese su subdivisión según los dos colores que forman su telón de fondo.

Los segmentos contenidos en el “fondo verde” hacen parte, en su mayoría, de la ingeniería universal, y por eso están considerados en un capítulo específico, el **8**. Son usados en el modelo condominial, pero no son, en su conjunto, exclusividad de este modelo. El **Plan de Ordenamiento**, por ejemplo, es un diseño general del sistema físico, que puede asemejarse a un Plan Director de tipo convencional. Tiene, sin embargo, algunos “detalles” que le son prestados por la teoría condominial: su subdivisión en **Unidades de Recolección**, que facilita la viabilidad de implantación frente a cualquier inversión; la tendencia a la descentralización de su procesamiento final; y una gran flexibilidad en su proceso de implantación - en el curso gradual de las intervenciones y en la potencial asociación de inversores y prestadores de servicio<sup>6</sup>. El **Planeamiento del programa** es definido según sus presupuestos, programación, contratación de obras, servicios y materiales, etc. Ya la **Red Básica** se aleja de lo tradicional apenas en la optimización de su trazado y en sus profundidades, justamente porque apenas toca en cada manzana, siguiendo la teoría condominial, para el recogimiento de los efluentes de sus ramales condominiales.

Los otros segmentos, sobre el “fondo gris”, constituyen la esencia del sistema condominial, su alma por excelencia, y su abordaje es el tema del **capítulo 9** del Cuaderno. Allí están los **Condominios**, las **Reglas de Acceso al Sistema**, la **Movilización Social** y los **Ramales Condominiales**. Todo lo que, en resumen, solamente se refiere a los sistemas condominiales.

En el **capítulo 10**, finalmente, son explicitados los **requisitos que deben ser asegurados a las iniciativas que sigan la metodología condominial, como también algunos indicadores que pueden ser tomados como sus referencias** más interesantes. Siempre siendo colocado el alcance del éxito de la empresa como objetivo principal.

<sup>6</sup>Tal asociación entre inversores y prestadores de servicio, en realidad, hasta ahora es apenas una idea, modelada para la ciudad de Recife, pero aún no ejecutada (para mayores informaciones ver el Cuaderno 03)

## 7. LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO CONDOMINIAL

(Su visión completa en una experiencia piloto)

La intención, en este capítulo, es ofrecer una **visión del proceso de implantación de un sistema condominial de desagües sanitarios**, en su forma más general, o sea, observándose el trabajo por entero, en una escala reducida a punto de permitir su visión integral, de punta a punta. Sin ninguna duda, la forma más adecuada de comenzar por parte de cualquier agente institucional consiste en la realización de una **experiencia piloto, aplicada en su verdadera dimensión y en un universo restringido**. Se trata de una pequeña área, por lo menos un micro-sistema, y que, más que representatividad, muestre facilidades para el procesamiento final (si fuera posible el aprovechamiento de unidades preexistentes), y motivación por parte de la población que será atendida (recuérdese aquella máxima repetida en el Cuaderno 1: **“quien tiene y siente un problema es el agente natural de su solución”**).

Obsérvese, en definitivo, que lo que está en juego, allí - como aprendizaje - tiene mucho más que ver con la recolección y, a través de ella, con la adhesión de la población, que con el destino final, que, como construcción, es una obra típica de la ingeniería sanitaria. Esto constituirá el **evento propicio para que todos los agentes involucrados en el proceso puedan conocer, evaluar y decidir acerca del nuevo modelo**: sus promotores - concesionarios, prestadores de servicio, municipalidades o entidades particulares - practicando en servicio como si fuera una pesquisa-acción, y de esa forma aprendiendo; los usuarios experimentándolo en su plenitud, y de esa forma pudiendo juzgarlo; y, además de eso, aún se utilizará su efecto-demostración frente a los usuarios potenciales que habrán de venir con la expansión del sistema.

La estrategia de mostrar el proceso en una experiencia semejante es conveniente, porque aparte de contar con todo lo que (en relación al proceso) tendría una iniciativa integral, trae también consigo, además, la visión del aprendizaje que está presente siempre que se hace alguna cosa por la primera vez. Proyectos mayores, por lo tanto, por más complejos que sean, apenas requieren, además del aprendizaje en la experiencia inicial, la gestión proporcional al tamaño de la obra, que debe ser una característica del propio prestador del servicio.

Antes de entrar en los temas específicos aquí previstos, conviene afirmar (o reafirmar) que una iniciativa como esta, que es sin duda un “hecho nuevo” para la ciudad y, eventualmente, también para su promotor, tiene dos requisitos previos esenciales: el **conocimiento (mínimo) sobre el sistema condominial** - que inclusive es factor de aceptación de sus ideas básicas - y la **(mayor posible) voluntad política a favor de la novedad**.

Luego de estos preliminares será considerada, ahora, la visión del proceso de implementación de un sistema condominial a través de una experiencia piloto, para lo cual se toma como referencia el diagrama de la figura 19, mostrado en la **Introducción**. Véase que su punto de partida es una



**Oportunidad para la Acción** (creación de las condiciones propicias para la obra), siguiendo las concepciones de las líneas de acción en los campos de la solución física (el Plan de Ordenamiento, el Proyecto), de las **Directrices Políticas** (vínculos institucionales, participación deseada de la población, movilización de recursos y, sobre todo, el establecimiento de las reglas) y de la **Estrategia de Implementación** (programación de etapas, definición de responsabilidades, distribución de recursos). Es importante observar que en la **Implantación de la Obra** – la **experiencia piloto**, por excelencia – están no solo los resultados a ser apreciados, sino también la propia vivencia del nuevo proceso (su aprendizaje y su crítica) y, en consecuencia, las condiciones para perfeccionarlo y corregirlo, y por eso la actividad allí indicada por Acumulación de Experiencia y Corrección del Proceso. El contenido de esas etapas del diagrama y algunas indicaciones de la metodología de su realización es lo que se trata a continuación.

### Oportunidad para la acción

Esta oportunidad aparece cuando el prestador del servicio o la municipalidad, o ambos, consciente(s) de la necesidad de enfrentar el problema del desagüe sanitario por una vía diferente de la tradicional, decide(n) que el modelo condominial debería ser experimentado como una posible solución. A partir de ello, entonces, el principal agente interesado – el líder de la iniciativa – se va estableciendo, **“fermentando” un contexto para la realización de una experiencia piloto**, que contempla, por lo menos, los siguientes aspectos:

- hacer posible, caso sea deseable y viable, una **unión de esfuerzos entre agentes institucionales**, con una primera idea sobre los potenciales papeles – en la gestión, en el financiamiento y en la futura operación. Lo más común a ese respecto es el entendimiento entre el prestador del servicio y la municipalidad;
- verificación de los **recursos financieros reservados para este experimento**, por pequeños que sean, y su respectivo cronograma de desembolsos;
- **creación de un equipo coordinador para los trabajos** – naturalmente sensible a la idea – al cual se ha de dar una orientación técnica adecuada en esos primeros pasos, para garantizar el apoyo logístico necesario; cuanto más próximo del prestador del servicio esté ese equipo – es deseable, inclusive, que haga parte de su cuadro – mejor será para el futuro del programa;
- desarrollo, de la manera posible, de un **proceso de legitimación de la obra en la estructura organizacional del prestador del servicio**, ocasión en que deberá ser establecida la forma a través de la cual sus diversos sectores operacionales habrán de acompañar la implementación de la experiencia piloto. Préstese atención para el hecho de lo poco que ha sido observada esta recomendación, y de los consecuentes perjuicios para la regularidad de la futura operación<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> Esto fue particularmente grave en Rio Grande do Norte, cuando el desarrollo de los sistemas condominiales, aún ocupando una fortalecida Gerencia de Investigación, no fue capaz de contagiar a la estructura de la CAERN, sobre todo, sus sectores operacionales.

Esta etapa, por lo tanto, además de comprender la decisión por la obra, se refiere también a todas las providencias de carácter administrativo y logístico necesarias para la realización del experimento.



## Formulación de la solución física

Aquí están las actividades que mostrarían la perfecta **definición de la solución física** del (de los) micro sistema(s) que hará(n) parte de la experiencia piloto<sup>8</sup>, desde la elección de su área según aquellos requisitos mencionados antes, hasta la configuración del procesamiento final y el trazado del sistema de recolección, culminando con la **elaboración de los proyectos** de esas unidades en el nivel necesario para la ejecución de sus obras. En la elección de esa área piloto es preciso tener en cuenta que debe ser una representación de lo que se podrá y querrá llevar para la ciudad como un todo. Permanecen fuera de esa clase de proyectos los ramales condominiales que solamente serán cuidados por ocasión de la implantación de las obras, salvo una primera idea sobre su presupuesto.

Con esos elementos a mano, es posible tomar decisiones sobre las formas de realización de las obras y servicios y de la adquisición de los materiales, así como su implementación, de manera que estén esos recursos disponibles en la etapa de la implantación de la obra. Las desapropiaciones de terrenos necesarios para la experiencia y la eliminación de otros eventuales obstáculos a las obras también son atendidas en esta etapa.

Es importante destacar que **esos trabajos sean realizados en la perspectiva de un intenso contacto con la realidad local** (más de lo que sería un mero “reconocimiento de campo”), recorriendo casas y manzanas en busca de las potencialmente mejores indicaciones técnicas para los ramales condominiales y para el recorrido de la red básica - **una completa percepción, por lo tanto, de las características locales y, en correspondencia, de los requisitos que imponen a los proyectos y obras.**

## Formulación de las directrices políticas

Este es el **proyecto político del sistema**, el que disciplina y regula las participaciones y responsabilidades de las partes involucradas - prestador de servicio, municipalidad y comunidades. Más aún que en los aspectos físicos, este proyecto político - a ser asumido en forma de un discurso - deberá situarse en la perspectiva que el (los) encargado(s) de tomar decisiones haya(n) idealizado para la ciudad, y en ese sentido será generalizado. Una formulación como esta transitará, inicialmente, en una condición experimental, pero enseguida habrá de ser confirmada y legitimada en el propio proceso piloto.

Este comprenderá todas las **nuevas relaciones entre el sistema institucional y la comunidad de usuarios**, por lo menos, las siguientes:

- **derechos y deberes** del prestador de servicio y de los usuarios en el acceso al servicio y en la elección de los ramales condominiales y en sus atribuciones en la construcción y en la operación - son **las reglas básicas del sistema condominial**;
- el **sistema tarifario**, adaptado al modelo condominial y en sintonía con las diferencias que represente en relación al pasado de la ciudad en ese sector de desagüe sanitario;

<sup>8</sup> Esta solución física tendrá fuerte dependencia de un Plan Ordenador, como será conceptualizado más adelante, creciendo esta dependencia con las dimensiones de la experiencia piloto o de las obras que le vengán a suceder.



- **ajuste de la estructura organizacional del prestador de servicio** a las nuevas condiciones reguladoras del servicio condominial, a través de informaciones, discusiones y esclarecimientos, además de entrenamiento específico para los equipos que estarán en contacto directo con ese nuevo servicio; esta actividad, es bueno decirlo, ha sido muy poco observada;
- **legitimación del discurso** - y su perfeccionamiento - en la fase inicial del proceso de movilización social, junto a los líderes sociales locales (en mayor o menor ámbito, conforme sea la dimensión potencial más inmediata que se espere del programa final) y en una muestra del área tomada para la experiencia piloto.

## Formulación de la estrategia de implementación

Esta etapa es bastante importante para el éxito de la experiencia piloto y abarca el conjunto de los preparativos y programaciones que hagan eficaces las directrices emanadas de las etapas anteriores, por ocasión de la implantación propiamente dicha del sistema. Sus actividades principales son las siguientes:

- **la programación de las obras**, intentando hacer lo posible para que la ejecución de los ramales condominiales pueda ser seguida de inmediato por la propia conexión al sistema (deseable proceso constructivo de abajo para arriba). En esta programación se deberá estar atento al hecho de que el **plazo de realización de la obra deberá ser dictado por la ejecución de la red básica, estructura y tratamiento**, con las actividades de naturaleza social siendo incorporadas paralelamente (con sus plazos dependientes del grado de dificultad enfrentado para las adhesiones);
- **preparación del proceso de movilización social en los condominios**, incluyendo la elaboración de los instrumentos que puedan apoyarlo en términos de uniformidad del discurso y claridad de las informaciones (álbum seriado, maquetas ilustrativas de las soluciones, lista de adhesión, panfletos, etc.);
- **selección y entrenamiento de los equipos encargados de los trabajos de naturaleza condominial**, como la movilización comunitaria centrada en los condominios, y los estudios y órdenes de servicio para implantación de los ramales condominiales;
- en caso de que esos ramales sean ejecutados por empresas constructoras aún “no iniciadas” en el proceso condominial, **sus equipos deben ser informados de las características básicas de la obra** y de las relaciones que para ese sentido se procesan con los usuarios;
- **la contratación de las obras**, servicios, consultoría y materiales.



## Implantación del sistema

Aquí están las **actividades de implantación del sistema** que fueron planeadas, decididas y proyectadas en las etapas anteriores: la **ejecución de las obras de ingeniería** (red básica, estructura de transporte y procesamiento final), la **implementación del proceso condominial** (la movilización social y la implantación de los ramales condominiales) y la **operación experimental del sistema**. Todas esas actividades deben ser vistas y realizadas según una doble perspectiva: la de la producción propiamente dicha y respectiva obtención de resultados, y la del aprendizaje por parte del equipo específico (y en la medida de lo posible, del concesionario como un todo). Las fases de esa experiencia piloto serán, sucesivamente:

- la emisión de las órdenes de servicio para la ejecución de la **red básica y sus accesorios**, siguiéndose a su construcción propiamente dicha;
- los proyectos ejecutivos y respectiva implantación de las obras componentes de la **estructura de transporte y del procesamiento final**;
- la **movilización social**, representada por las reuniones de los condominios y confirmación de las respectivas listas de adhesión (compromiso escrito y firmado por los vecinos, con la definición de la opción de cada condominio, aunque no llega a ser un compromiso explícitamente formal);
- los estudios de campo, la elaboración de las órdenes de servicio y la implantación de los **ramales condominiales**;
- la **operación experimental del sistema**, corrección de eventuales fallas y la oportuna asistencia a los usuarios dentro de lo que haya sido consensuado (aquí se incluye, naturalmente, el cobro usual de las cuentas del servicio).

Los condominios deberán tener un abordaje integrado, que incorpore el conjunto de las actividades relativas a su movilización, información, búsqueda de la adhesión y la esperada educación sanitaria, y aquellas hechas directamente en los ramales condominiales, desde los estudios catastrales a su implantación. Ese proceso, sin embargo, deberá asegurar que su intensidad y el rol de informaciones trabajadas sean los adecuados a las necesidades efectivas de los usuarios frente al servicio (su nivel socioeconómico y cultural principalmente).

Con relación a la operación experimental, interesa considerar atentamente el hecho de que es **en esta etapa que se realiza la importante transición en el interior del prestador del servicio** frente a la implementación de la novedad que es el sistema condominial. En Brasil, muchas de sus empresas cometen el error de vincular **los sectores de operación de los prestadores del servicio con los sistemas condominiales solamente en el momento de iniciar las operaciones**.

## Acumulación de experiencia y corrección del proceso

Es de suponer que el sistema resultante de la experiencia piloto, haya sido conducido hasta este momento según la orientación característica del



modelo condominial, lo que habrá representado una novedad para su conductor, el prestador del servicio. De ahora en adelante, entonces, será importante que este último haga **su evaluación de todo el proceso vivido, lo critique y lo adecue a su realidad**, sin perder de vista la filosofía que preside el nuevo modelo.

Además de las posibles correcciones de curso, el momento es también de institucionalización de la operación del servicio, en moldes que por cierto no habrán de repetir por completo las tareas tradicionales del prestador de servicio en esa área. Y por último la preocupación será con el conjunto de la experiencia piloto, en todo su desempeño, con el objetivo de tomar decisiones acerca de su posible continuidad.

Esto supone, entonces, un meticuloso análisis de todo el proceso, en **busca de su mejoramiento: en su ingeniería - proyectos, obras, manutención, operación; y en su proyecto político - los derechos y deberes, las opciones, los precios, las reglas básicas.**

La decisión por la continuidad del programa, la “re-ratificación” de acuerdos y procedimientos de la experiencia piloto y la disponibilidad de recursos financieros en mayor escala sustentarán ahora la elaboración del programa de expansión del sistema, amoldándose entonces los procedimientos más formales a las prácticas del concesionario en la gestión de sus obras.

Es imprescindible, por lo tanto, que se haga una transición consistente, y la correspondiente formulación e implantación de los procedimientos operacionales adecuados, sobre todo el cobro y la recaudación de las cuentas del nuevo servicio, conforme las tarifas van siendo ajustadas.

De otro ángulo, aquí también se deberá prestar atención a la observación “más amplia” del funcionamiento del servicio y de las reacciones de su público usuario, en la medida de realizar las correcciones necesarias, de inmediato (en la propia experiencia piloto), y además principalmente para la formación del acervo que venga a perfeccionar la expansión del programa.



## 8. LOS COMPONENTES DE INGENIERÍA DEL SISTEMA CONDOMINIAL

Volviendo al **diagrama de la figura 20**, allí están diferenciadas por colores, como ya se dijo, las dos naturalezas de componentes presentes en un sistema de desagüe sanitario condominial: los que están en la **ingeniería sanitaria clásica** y apenas reciben un “toque condominial”; y aquellos característicos, por excelencia, del modelo más reciente. Los componentes de la ingeniería son los que serán ahora discutidos: la **Programación de la Implementación de la Empresa, el Plan de Ordenamiento y la Red Básica**.

### 8.1 LA PROGRAMACIÓN

Se trata de la más convencional programación física, financiera y, en este caso, también social, de la iniciativa, y de la definición de las formas de realización de cada una de las actividades de su ejecución.

En este punto, lo que interesa distinguir en el modelo condominial se refiere a algunos cuidados con el cronograma de la implementación y con los requisitos y respectivas formas de ejecución de las diferentes tareas previstas en este cronograma.

#### Cronograma de implantación

De forma hasta cierto punto generalizada, existe una impresión de que los trabajos sociales, en el sistema condominial, son extremadamente demorados y costosos, lo que no es verdadero, en absoluto, a juzgar por las experiencias brasileñas en los más diversos Estados. Si debidamente programados, esos trabajos nunca representaron ningún tipo de atraso para el cronograma de sus empresas, siempre determinados por las obras físicas. Entre otros fueron desarrollados en esa condición, por ejemplo, los trabajos sociales en las ciudades de Rio Grande do Norte y Petrolina (mientras estos fueron adoptados), en el Distrito Federal, en Salvador, en Rio de Janeiro y en Belém y Parauapebas (Pará).

**La única excepción de esta condición tuvo justificativas más que aceptables:** fue el caso de los barrios de Rocas y Santos Reis, en Natal, Rio Grande do Norte, donde además de las extremas dificultades locales para sistemas de desagües sanitarios (ver texto alusivo en el Cuaderno 3 de la Serie Condominial), **fue el primero entre los primeros trabajos de ese género en Brasil, por lo cual se constituyó en un verdadero laboratorio**, sin tener mayores preocupaciones con el plazo, evidentemente.

Algunas otras condiciones que pueden exigir mayores demandas por trabajos de esa naturaleza se sitúan más allá de las exigencias características del sistema condominial. Son situaciones especiales de naturaleza sociocultural, presente en comunidades muy distantes de lo que se puede considerar un *status* urbano, y donde también prevalece una visión técnica que confía más en la educación sanitaria, como son los casos





de sistemas condominiales en comunidades de origen indígena residentes en El Alto, en Bolivia, y en áreas periféricas de Lima que todavía no poseían, antes de la intervención condominial, ni siquiera los beneficios del agua corriente.

Así, por lo tanto, los cronogramas de ejecución de sistemas condominiales deberán ser determinados, exclusivamente, por los plazos parciales y racionalmente calculados a partir de sus obras físicas, inclusive las de los ramales condominiales. Las actividades relativas a la movilización social, tanto aquellas del inicio del programa y relativas a la legitimación del proceso por parte de los líderes, como las que se procesan en los condominios, no deberán provocar ninguna extensión de plazo más allá de lo que demanden los requisitos de las obras: las primeras son realizadas en los preámbulos del proyecto; y las reuniones y actividades condominiales correlativas, simultáneamente con los estudios y proyectos de los ramales condominiales (desfasado el plazo de ejecución de sus obras como máximo en 15 a 20 días).

Un detalle a ser observado por esos cronogramas es que los ramales condominiales sean ejecutados en sintonía con la conclusión de la red básica, de tal suerte que su funcionamiento pueda ocurrir al final de su implantación. Este es un requisito deseable, de un modo general, y una exigencia en el caso de los ramales internos, como condición para minimizar los trastornos de obras interiores a los lotes.

## Requisitos y alternativas de contratación de obras y servicios

En lo que respecta a las especificidades exigidas de los ejecutores, hay que considerar que apenas los ramales condominiales, en el rol de las obras de ingeniería, requerirían algunos cuidados, ya que estando en las proximidades de construcciones frágiles como muros y paredes, y muchas veces en el interior de los lotes, **dependerán de excavaciones manuales y de un tratamiento diferenciado con los beneficiarios.** Nada, sin embargo, que traiga consigo mayores exigencias en relación a las habilidades. De esa forma, su ejecución podrá estar, según es usual, en el mismo grupo que realizará las obras de la red básica, por ejemplo, o incluso de todas las demás unidades, desde que, evidentemente, se reserve un equipo con aquellas habilidades para los ramales condominiales. En grandes empresas, con grandes requisitos relativos a maquinarias y mano de obra especializada para las obras públicas, aumenta naturalmente la “distancia” en los requisitos entre los dos tipos de obras, y por eso **podrá ser recomendable la consideración de lotes distintos, para “las grandes” y para “las pequeñas” obras.**

Para los trabajos técnicos y sociales relativos a los condominios, es importante recordar que gravitan en torno al discurso del programa, y que, por lo tanto, están en el sector de mayor intimidad entre las obras y el prestador de servicio - **la esencia, por lo tanto;** esos trabajos son de tres naturalezas diferentes, que exigen habilitaciones también diferentes:



- el **desarrollo de la red básica**, con meticulosas observaciones y medidas topográficas en campo y cálculos y diseños en la oficina, es un típico trabajo técnico de ingeniería sanitaria, a ser realizado por técnicos habilitados, obreros y una firme coordinación por parte de un especialista;
- los **estudios dirigidos para la definición y la orden de servicio de los ramales condominiales**, aunque tengan la misma naturaleza del anterior y los mismos requisitos para los equipos, demandan observaciones más meticulosas, mediciones más exigentes y una relativa habilidad en el trato con los vecinos;
- los **trabajos específicamente sociales**, por su parte, aquellos que exigen trato con los miembros del condominio, son de naturaleza completamente distinta, exigen una supervisión por técnico habilitado y una ejecución por personas que, aun con menor formación, tengan habilidades requeridas por la interacción social y por la conducción de las reuniones y tareas correlativas en el interior de los condominios. Además de estudiantes de áreas sociales, son particularmente aptos para ese trabajo los que cuenten con alguna experiencia semejante: líderes sociales (estudiantiles, sindicales, comunitarios), agentes comunitarios de salud, agentes pastorales, etc.

A partir de lo expuesto, entonces, las recomendaciones sobre la ejecución de esos trabajos son: en primer lugar, que sean asistidos lo más cerca posible (por cuestiones de absorción y desarrollo de métodos) por un equipo, por menor que sea, del prestador de servicios – permanente y entusiasmado con la tarea; y, en segundo lugar, que, a pesar de que puedan provenir de una o más empresas seleccionadas - conforme la conveniencia de los casos específicos - se distingan, internamente, según cada una de aquellas líneas de trabajo. Esta última sugerencia ha sido la más comúnmente adoptada, con variantes en la autonomía conferida a los contratados - desde los que poseen una coordinación propia, “más distante del prestador del servicio”, y hasta, en el otro extremo, los que son “sub-contratados”, a servicio del prestador. **Una hipótesis que no debe ser contemplada es la de distribución de esas tareas al (los) propio(s) ejecutor(es) de las obras**, por los potenciales conflictos que esa alternativa podría presentar entre lo que es bueno para el sistema y para la comunidad y lo que es más interesante para el(los) contratado(s).

## 8.2. EL PLAN DE ORDENAMIENTO

La implementación del servicio de desagüe sanitario de una ciudad, según cualquier modelo, presupone la existencia de un planeamiento general del sistema físico, que es variable en complejidad con el tamaño y con la propia complejidad de la ciudad. Un instrumento como ese marca la concepción del sistema físico de desagües, incluyendo el procesamiento final de los efluentes, según criterios socioeconómicos que son los característicos del prestador del servicio. En la metodología convencional, ese instrumento es usualmente llamado Plan Director, lo que trae consigo, casi siempre, una cierta marca de “listo y terminado”, como si los recursos



financieros de las inversiones previstas estuviesen ya disponibles. Como tales recursos son comúnmente escalonados, inclusive en una forma imprevisible, tal plan termina dificultando la implantación que debería acompañar el escalonamiento de los recursos y muchas veces provoca la inmovilidad de la solución<sup>9</sup>.

En los casos de **aplicación del modelo condominial** al desagüe sanitario, permanece la necesidad del planeamiento, inclusive con los criterios característicos del prestador del servicio, pero es **otra la base sobre la cual se realizan los estudios** y otra, también, **la forma de su conducción**. Los resultados así logrados componen un llamado **Plan de Ordenamiento de los Desagües**, y su conceptualización tiene que ver, sobre todo, con lo que propone la teoría del modelo condominial, conforme las directrices generales para la concepción del sistema físico de desagües de las ciudades. Se recuerda, entonces, resumidamente, lo que ya se propuso a ese respecto:

- **flexibilidad en la implantación en etapas**, teniendo cuidado de garantizar la efectividad de soluciones parciales en correspondencia con las disponibilidades de recursos también parciales;
- **una posible - y económicamente atrayente - descentralización del procesamiento final de los desagües**, no apenas para facilitar la prevalencia del ítem anterior, sino también para reducir las estructuras de transporte y evitar las grandes concentraciones de efluentes y los riesgos consiguientes;
- **estímulo al reaprovechamiento de los efluentes**, particularmente, en su uso como fertilizante agrícola;
- **la integración posible, de elementos de la estructura del sistema y del procesamiento final** a otros elementos de la infraestructura urbana, principalmente, los sistemas viario y de drenaje, el paisajismo y los vinculados al esparcimiento<sup>10</sup>.

En la elaboración de ese plan, una primera etapa siempre consistirá en la indagación y reunión de informaciones disponibles y de interés para la realización del servicio. Son particularmente relevantes en ese sentido, cuando disponibles, las plantas urbanísticas de la región del proyecto, los estudios de ocupación y de crecimiento demográfico, el plan director del desarrollo urbano y los estudios y catastros de los sistemas existentes de saneamiento. Para servir de base a esos estudios de carácter general, una planta en escala 1:10.000, con curvas de nivel a cada 5 metros (que difícilmente no estará disponible), será suficiente en la mayoría de las veces. También no es difícil, con los actuales medios de informática, obtener datos topográficos aproximados de determinada área e incorporarlos a una planta urbanística sin topografía, que podrá ser utilizada en esa etapa. La excepción se refiere al estudio de ciudades y áreas muy planas, cuando pueden ser necesarias, para la concepción general, plantas con intervalo entre curvas de nivel de 1 metro (o incluso menos, en situaciones extremas y en áreas especiales).

En esa perspectiva, los planes de ordenamiento, si toman por base planes directores preexistentes (que es lo más recomendable), o si provienen de

<sup>9</sup> No son raros en Brasil los ejemplos de esmerados planos directores elaborados conforme a esa premisa de disponibilidad financiera y que jamás salieron del papel o que generaron estaciones depuradoras grandiosas, pero que no tuvieron recursos para las redes que las alimentarían, y que por ello, están ociosas, o permanecieron mucho tiempo en esa condición.

<sup>10</sup> En efecto, la construcción de colectores e interceptadores en márgenes degradadas de cursos de agua puede integrarse a la despolución y a la reurbanización de esos locales; o las unidades de tratamiento, sobre todo cuando son lagunas de estabilización, pueden incorporar el paisajismo y el recreo que contribuyen con la urbanización, etc.

fuentes más específicas, en una forma más elemental (suficiente, por ejemplo, para situar correctamente en la ciudad intervenciones parciales o experiencias piloto), deben contemplar las definiciones más estables del futuro sistema. Serán, así, casi solamente un boceto de la solución, en una base catastral como aquella aquí citada, y con las consiguientes ilustraciones provenientes de la investigación bibliográfica, de la meticulosa observación de la realidad local y de la posible creatividad:

- **delimitación de los micro-sistemas del área**, que pasan a ser considerados a partir de aquí **Unidades de Recolección** – aquellas pasibles de constituir soluciones parciales, graduales, del sistema general;
- **ubicación de las estaciones de bombeo**, a partir de la conceptualización de red básica y de los parámetros del concesionario para su profundidad máxima;
- **localización de áreas potencialmente adecuadas para el tratamiento de efluentes**: las menores, destinadas a unidades estratégicas, eventualmente temporarias, y aquellas para situar las mayores y más definitivas unidades;
- indicación de los sistemas eventualmente existentes de desagües.

Además de esas definiciones, **el Plan de Ordenamiento también comportará la concepción del Procesamiento Final de los Desagües**, abarcando su modelación, su estrategia de implantación y las soluciones deseables para la reutilización de efluentes del proceso.

A medida que el modelo condominial va enraizándose en la ciudad, se torna necesaria la ampliación de su Plan de Ordenamiento, que asumirá, en un determinado momento, el propio contenido de aquellos planes directores, pero con una diferencia básica: será actualizado en cada oportunidad de inversión, tomando como unidad de planeamiento, en ese sentido, las Unidades de Recolección de la ciudad.

### 8.3 LA INGENIERÍA DE LA RED BÁSICA

Como hemos visto en el Cuaderno 1, **en su trazado, los ramales condominiales proporcionan la máxima racionalidad de la red de colectores del sistema, denominada Red Básica** - la minimización de su extensión y de sus profundidades. Pero, según los puntos de vista de la hidráulica (y de sus cálculos), de su construcción y de su operación, sin embargo, nada la distingue, en principio, de los componentes y procedimientos más usuales de los sistemas tradicionales, posiblemente con menos apuntalamientos, rebajamientos, explosiones, quiebres e reposiciones. En ese sentido, al abordarse, aquí, la **Ingeniería de la Red Básica** - de los estudios y proyectos, a la construcción y operación - se dará más atención, empero, a los aspectos que sean más característicos del modelo condominial. Es lo que se verá a partir de ahora, **recurriendo a boxes para algunas informaciones que sean más triviales** (por lo tanto, dispensables para algunos lectores) a fin de recordar las fórmulas de referencia para el cálculo hidráulico.



Para facilitar esa tarea descriptiva, se utilizó, nuevamente, el **diagrama mostrado en la figura 21**, de esta manera contemplando las grandes etapas que componen la aquí llamada **Ingeniería de la Red Básica** y su interdependencia. Se llama la atención, además, para el hecho de que las actividades aquí tratadas toman como referencia dos segmentos contenidos en este Cuaderno, a saber:

- el **Plan de Ordenamiento**, abordado en el ítem anterior, sobre todo por lo que deja en claro sobre las Unidades de Recolección, y partiendo del presupuesto de que su nivel de resolución es compatible (en sus definiciones e informaciones objetivas) con las demandas del área estudiada, ya en un experimento piloto, ya en algo de mayor dimensión;
- el **Estudio de los Condominios**, objeto del capítulo 9 de este Cuaderno, por lo que enseña sobre la caracterización de los puntos de reunión de desagües en las manzanas.

Una sumaria descripción de sus etapas es la siguiente:

### Investigaciones y estudios de campo

La implementación del **Sistema Condominial** es basada en el conocimiento profundo de la realidad local, lo que se consigue con observaciones y análisis de campo detallados del área de atención, que acompañan y alimentan todo el proceso de elaboración de los proyectos. El registro de las observaciones de campo realizadas cuadra a cuadra - sobre todo en el curso de la red básica<sup>11</sup> - permite la preparación de la planta de caracterización general del proyecto, que sirve de apoyo al desarrollo del programa. La base para el registro de esas informaciones de campo debe ser una planta en escala 1:5.000 o mayor, con la distribución de las calles, las manzanas y su división en lotes, tipo semi-catastral, de ser posible con curvas de nivel o referencias topográficas.

Las observaciones pertinentes, aquí, son principalmente aquellas que favorecen las mayores facilidades constructivas, y, consecuentemente, los menores costos de la red básica, tales como la **naturaleza del subsuelo, la existencia de capa freática y de interferencias con otros sistemas**. Este conocimiento permitirá que los obstáculos encontrados sean evitados al máximo o, si esto no llega a ser posible, sean superados de la forma más conveniente; y que la **pavimentación de vías** y otros obstáculos del trazado sean debidamente presupuestados. En la figura 21, esos elementos están especificados más detenidamente.

### Lanzamiento de la red básica

La red básica apenas bordea cada condominio, y recorre los puntos más bajos de cada manzana, indicados en aquel estudio preliminar de los condominios, en busca de la mejor condición topográfica para su conexión con cada ramal condominial. Esos puntos bajos, que son **los puntos de reunión de los efluentes de cada manzana, deben ser verificados en**

<sup>11</sup> Observar que las actividades 1 y 2 de la figura 21 son prácticamente simultáneas, con el delineamiento, en planta, del trayecto de la red básica, constituyéndose en uno de los importantes focos de los levantamientos de campo.



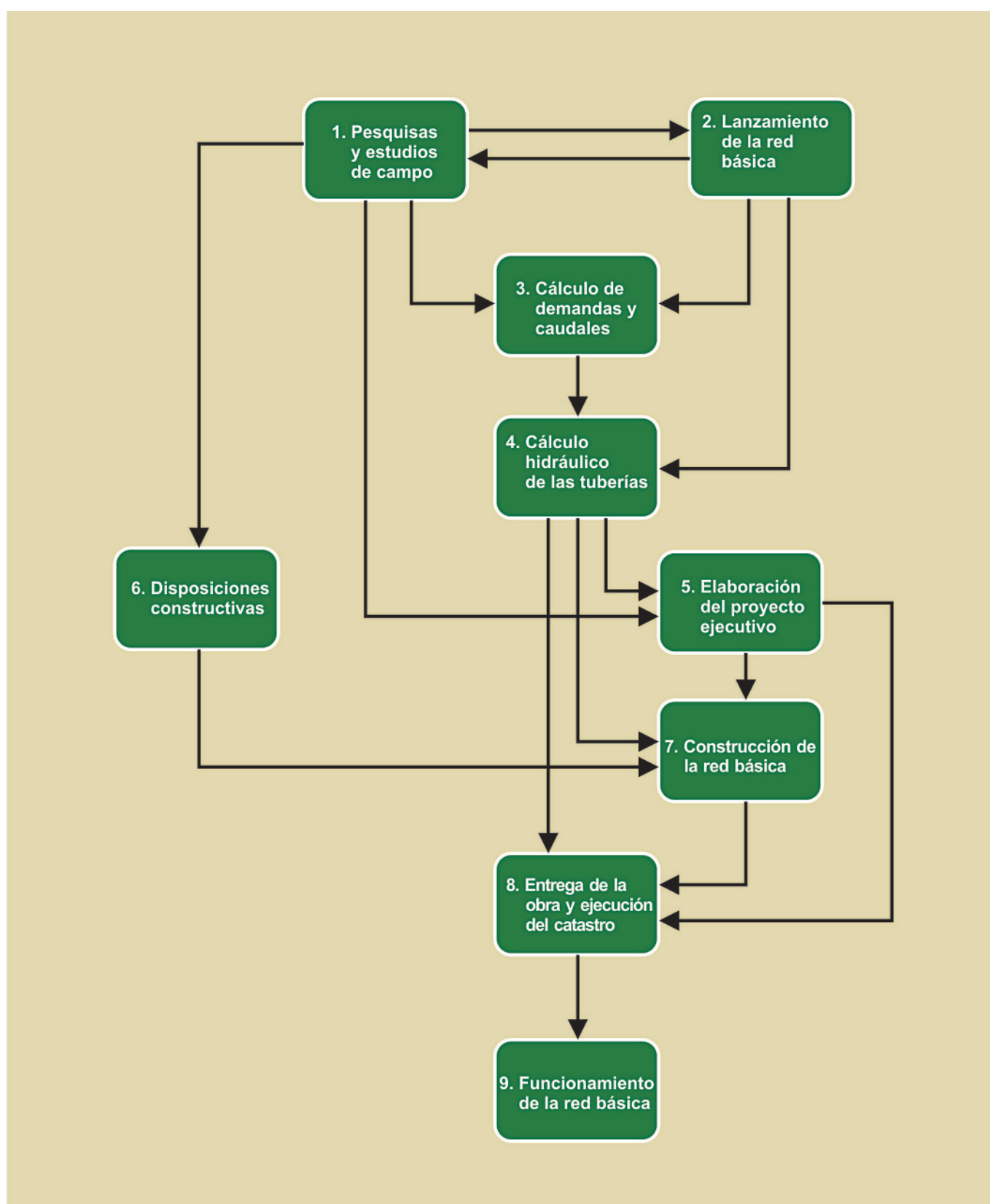


Figura 21  
Ingeniería de la red básica

Los levantamientos de campo para el proyecto de la Red Básica comprenden los siguientes elementos principales:

- localización del punto de desagüe natural de las aguas de cada manzana (punto bajo) y sentido de desagüe en cada trecho de calle, para orientar el lanzamiento de la red básica;
- localización de divisorias de aguas y cuencas naturales de drenaje.
- localización de elevaciones, erosiones, alagadizos, taludes y aterramientos;
- levantamientos topográficos, en la medida de lo necesario;
- ocurrencias de napa freática superficial y de terrenos rocosos;
- áreas críticas de la ciudad para el funcionamiento de sistemas de disposición local de desagües y soluciones adoptadas por la población;
- posición de las fosas existentes, existencia de zanjas a cielo abierto y vertido de desagües sanitarios en el sistema de drenaje pluvial;
- ocupación de cada condominio, patrones de ocupación, número de lotes, consumidores especiales;
- ancho de las aceras y pavimentación existente;
- pavimentación de las calles (existencia o no y tipo) y sus anchuras;
- existencia de otras redes enterradas y posibles interferencias;
- alternativas de localización para la red de desagüe.

Se deben aprovechar las visitas al local para levantar también otras informaciones de interés para el proyecto del sistema, tales como:

- puntos de vertido de galerías pluviales y canales en los cursos de agua y contaminación por desagües sanitarios;
- captación de agua;
- áreas para estaciones de tratamiento y de bombeo, y puntos para disposición final de los efluentes tratados, se necesario;
- usos del agua en los cuerpos receptores, a la esorrentía de las áreas para tratamiento, si necesario.

**campo. Son los puntos obligatorios de paso de la red e, intuitivamente, basan la definición de su trazado en aquellas tres preocupaciones fundamentales** que minimizan costos, además de la garantía de la recolección de cada condominio: **menores profundidades, menor extensión de colectores y posible desvío de obstáculos.**

Sus profundidades mínimas, del punto de vista hidráulico, serán determinadas por los desagües de las manzanas, en lo que se debe adoptar una pequeña margen por medida de seguridad; y del punto de vista de la estabilidad, los recubrimientos mínimos serán de 0,65 m, cuando la red esté situada en las aceras, y de 0,90 m, cuando sea en el lecho de las calles.

La localización en las aceras es francamente preferible, en caso de que haya espacio suficiente para las excavaciones, inclusive permitiendo la supresión de los ramales condominiales que allí estarían, ya que los trechos situados de esa manera podrán realizar su función, con considerable economía para las obras. Con la intención de **sortear los obstáculos recién citados, han sido adoptados algunos recursos** en los sistemas condominiales, entre otros, los siguientes:

- la utilización de redes **embutidas en aceras** o vías para evitar las excavaciones en roca (en esas situaciones los efluentes de las casas son prácticamente superficiales, porque las casas, “también huyeron de las rocas”);
- en la travesía de depresiones que obligarían al rebajamiento definitivo del colector, eso puede ser evitado mediante la **utilización de protecciones** del tubo que permitan la permanencia de su profundidad ideal;
- los cauces naturales en terrenos urbanos, lugares preferenciales para colectores, no raramente atraviesan lotes urbanos, a causa de los precarios planeamientos. En esos casos, es común la **travesía de esos lotes por colectores de la red básica, mediante consentimiento de sus propietarios** a cambio de alguna compensación (por ejemplo la canalización de las aguas pluviales en ese mismo trayecto - una de las más frecuentes);
- travesía de áreas muy planas, y que llevarían a grandes profundidades, a través de colectores presurizados (en esos casos, las eventuales contribuciones en marcha son recogidas por un colector local).

Para los trabajos de lanzamiento de la red básica aquí referidos, y en adelante para su propio proyecto, lo ideal sería la disponibilidad de una planta detallada del área en escala 1:2.000 (o mayor) y con curvas de nivel a cada metro. Pero, aunque no haya una planta como esa, si los declives de las calles en el área de la obra son perceptibles a simple vista, es posible realizar ese servicio a través de la observación directa de los declives naturales del terreno, de los divisores de agua y de otros elementos relevantes de la topografía local, calle por calle, cuadra por cuadra. La zanja, el agua que desagota en la calle, los umbrales y cimientos nivelados

son buenos auxiliares del proyectista cuando el declive natural se presenta menos evidente.

Dos momentos de este trabajo aquí relatado están ilustrados en las figuras 22 y 23 mostradas en la página siguiente, que son de una planta semi-catastral y con curvas de nivel, de una misma área urbana: **en la primera están las indicaciones de los puntos de reunión de los efluentes en cada manzana**, puntos que son obligatorios en el trayecto de la red básica; en la **segunda, ya aparece el lanzamiento propiamente dicho de la red básica**.

Después del trazado de esa red, sus **dispositivos de inspección** deben ser señalados en planta, definiendo los trechos del colector. En eso se deben llevar en cuenta, también, los puntos previstos para llegada de los ramales condominiales y otros puntos obligatorios, tales como las mudanzas de dirección, de declives o de diámetro del colector, unión de colectores, etc.

### Cálculo de las demandas y caudales

En su esencia, esos estudios no difieren de aquellos usualmente realizados con las mismas intenciones por diferentes proyectistas de redes convencionales, razón por la cual serán vistos, aquí, superficialmente. **El modelo condominial apenas estimula y defiende dos procedimientos** que no siempre son los adoptados, como:

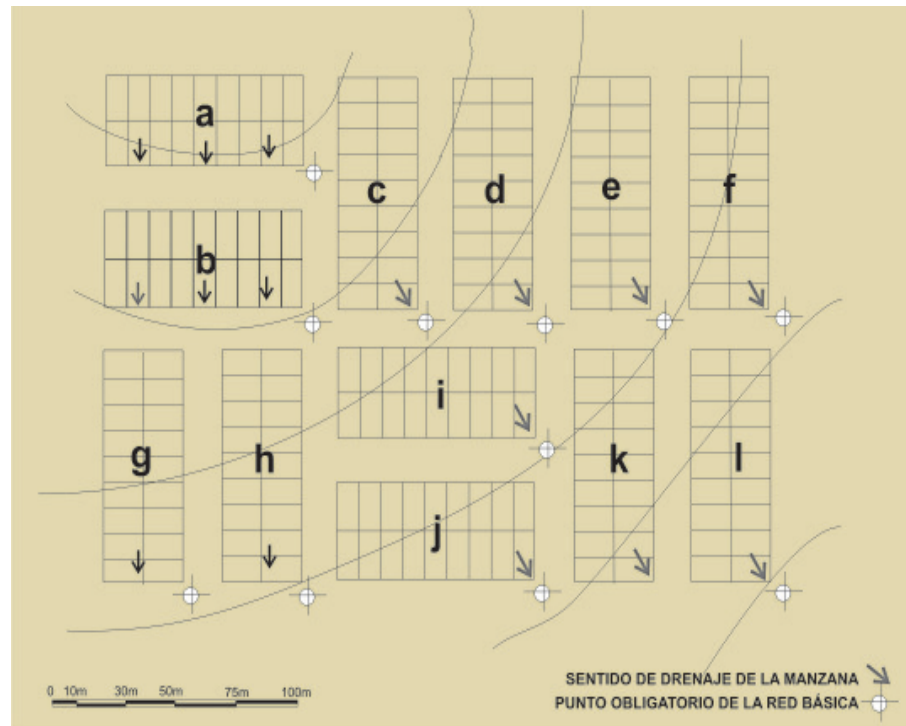
- **mayor importancia a la adopción de densidades de saturación** en cada Unidad de Recolección estudiada - que esté en la inminencia de su implantación - oponiéndose a la formulación de hipótesis no siempre verosímiles sobre la distribución poblacional según los espacios urbanos;
- en el montaje de las planillas de cálculo hidráulico, **consideración de los caudales concentrados en los “puntos de salida” de las manzanas**, ya que esto es una realidad de los sistemas condominiales<sup>12</sup>.

### Parámetros de consumo y contribución

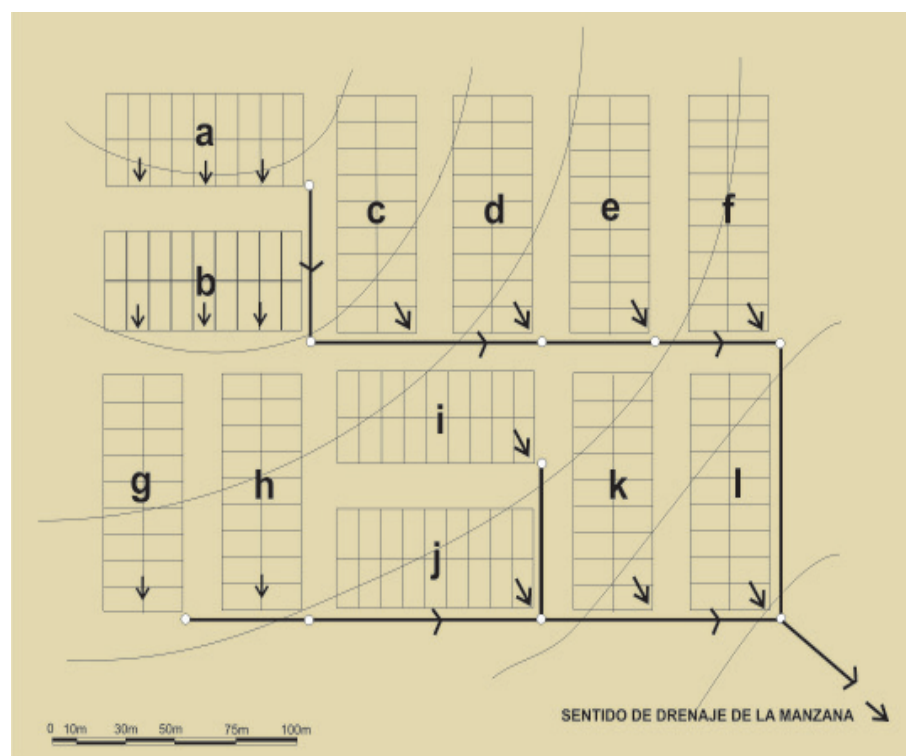
Los parámetros de consumo y contribución empleados en el cálculo de los caudales son aquellos definidos en las normas técnicas de cada país. El consumo *per capita* de agua debe ser establecido preferencialmente con base en los datos de micro medición del área de la obra o, a falta de ellos, por extrapolación de consumos conocidos de barrios de características semejantes. Los caudales máximos y mínimos deben ser preferencialmente estimados con base en hidrogramas de consumo de agua del área, que en la mayoría de los casos, lamentablemente, no estarán disponibles. En esas situaciones, **los parámetros a ser considerados en el cálculo** son aquellos genéricos, de uso consagrado:

- coeficiente de máximo caudal diario ( $k_1$ ) - 1,2
- coeficiente de máximo caudal horario ( $k_2$ ) - 1,5
- coeficiente de mínimo caudal horario ( $k_3$ ) - 0,5
- coeficiente de retorno (C) - 0,8

<sup>13</sup> Si esta base de catastro es montada en archivo dinámico, y permanentemente actualizada, se consigue mantener los caudales también siempre actualizados en cada condominio; útiles para verificaciones del funcionamiento de la red y para los sucesivos proyectos de ampliación. La misma base, debidamente adaptada, servirá también al sistema de agua, y aun con más propiedades debido a sus características.



**Figura 22**  
Puntos de reunión de los efluentes en las manzanas



**Figura 23**  
Lanzamiento de la red básica



## Los caudales según la lógica del Sistema Condominial

Los caudales totales de proyecto no difieren, en su esencia, de un sistema condominial para un convencional equivalente. Fundamentalmente, dependen de la población, del consumo y de la infiltración en la red. La distribución de esos caudales a lo largo de los colectores, en el sistema condominial, sin embargo, obedece a aquella lógica ya mencionada, distinta de la normalmente adoptada en los sistemas convencionales.

A pesar de ser posible mantener las técnicas y criterios convencionales para el cálculo de caudales, para hacerlos en el sistema condominial se recomienda un abordaje diferente, conforme se describe a continuación, por ser más compatible con el modelo aquí considerado. Aparte de eso, facilita también el uso de técnicas simplificadas de cálculo, muy útiles en determinadas situaciones.

El sistema convencional supone que los predios están conectados directamente a la red colectora. Con eso, las contribuciones de desagüe tienden a distribuirse de manera relativamente uniforme a lo largo de toda la red. El cálculo de caudales basado en la aplicación de tasas lineales de contribución en los colectores representa bien la forma característica como los caudales alimentan la red convencional. Sin embargo, no es el método que mejor representa la lógica de caudales del Sistema Condominial.

En este, las viviendas son conectadas a la red básica indirectamente, por medio de los ramales condominiales, que recogen y llevan los desagües de la manzana hasta ella, lanzándolos en las cajas de inspección correspondientes. Por ello, la forma como las contribuciones alimentan la red básica es mejor representada por un modelo basado en contribuciones puntuales, con lo que también se facilita la apropiación de caudales para los cálculos hidráulicos simplificados. Cualquiera que sea el modelo adoptado, sin embargo, contribuciones, puntuales o lineales, los resultados finales del cálculo de caudales tienden a ser bastante aproximados. No podría ser de otro modo, una vez que los caudales considerados son los mismos, variando apenas el criterio de su atribución a los tramos de la red básica. La **figura 24** es ilustrativa de las dos situaciones.

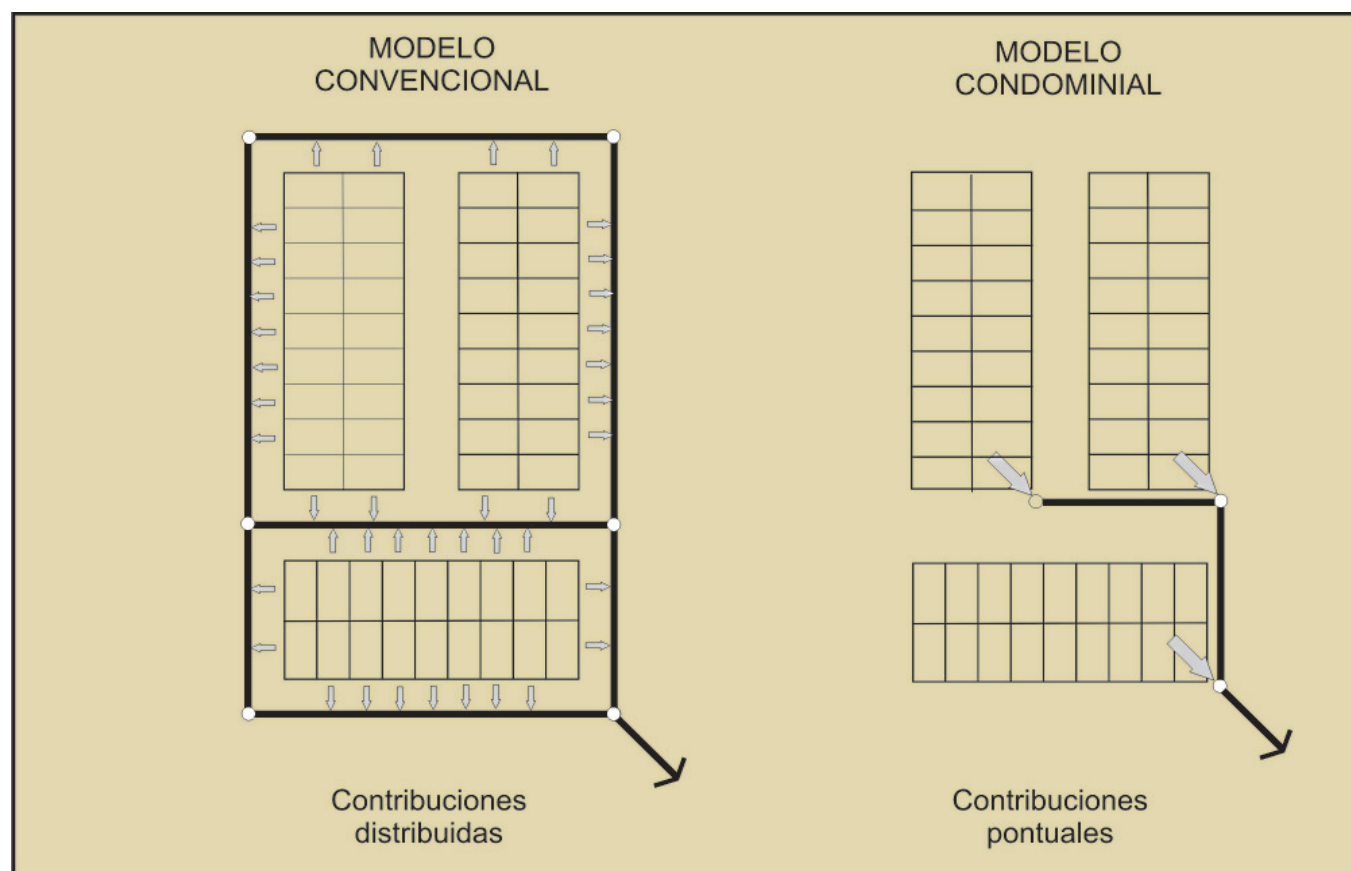
### Caudales para el cálculo hidráulico

El caudal de cálculo es la suma de las contribuciones de desagües y de infiltración acumuladas en el tramo, respetado el caudal mínimo. El cálculo expedito de caudales se simplifica si las contribuciones de desagües son estimadas con base en el conteo de unidades de contribución y si la parcela de infiltración es calculada en función de la contribución de desagües. Para ello, los caudales de desagües pueden ser expresados en equivalentes de la contribución de una economía de referencia, y los caudales de infiltración pueden ser estimados rateándose su total (obtenido en la forma tradicional) entre los tramos de colector en la proporción de sus caudales de desagües.

### Contribuciones de desagües

Las contribuciones de desagües son percibidas de mejor forma cuando son expresadas en equivalentes del caudal producido por el consumo de





**Figura 24**  
Contribuciones de desagüe en el sistema colector

una economía de referencia. En las áreas residenciales, esa **economía de referencia** debe ser preferencialmente el domicilio, representando la contribución de una familia típica del área en estudio. Debe ser definida llevando en cuenta los patrones de consumo de agua característicos del área de proyecto y puede ser calculada por medio de la siguiente expresión:

$$Q_r = \frac{q \times p \times C \times k_1 \times k_2}{86.400}, \text{ donde:}$$

- $Q_r$  = contribución de referencia (l/s)
- $q$  = consumo medio *per capita* de agua (l/hab.día)
- $p$  = número medio de habitantes por domicilio
- $C$  = coeficiente de retorno
- $k_1$  = coeficiente de máximo caudal diario
- $k_2$  = coeficiente de máximo caudal horario

Las contribuciones de edificaciones de estándar o uso diverso de la referencia deben ser registradas en equivalentes de la contribución de referencia, como propone, por ejemplo, el **cuadro 1** presentado a continuación.

Padrón de consumo de agua de referencia	Consumo per capita l/dia	Tasa de ocupación media hab/casa	Consumo por casa l/dia	Qr Contribución de referencia (1) l/s
Medio-Baixo	120	4,0	480	0,00800
Medio	150	4,0	600	0,01000
Medio-Alto	200	4,0	800	0,01333

Nota:  
(1) Caudales de proyecto calculados admitiendo  $K_1=1,2$ ;  $k_2=1,5$ ;  $C=0,8$

**Cuadro 1**  
Contribuciones de referencia deságüe en función de patrones típicos de consumo de agua

## Contribuciones de infiltración

Para ser precisos, cabe decir que, en Brasil, no se conocen mediciones a ese respecto. Por otro lado, es sabido que, en la gran mayoría de sus sistemas de desagües, **las infiltraciones de agua de lluvia registradas durante el impacto de las corrientes torrenciales superan extraordinariamente los valores de la infiltración de aguas del subsuelo en el sistema** (que son aquellas recomendadas por la norma brasileña para la configuración de las redes colectoras), y llegan a perjudicar enormemente a las unidades de bombeo y de tratamiento.

Ante la falta de informaciones objetivas, por lo tanto, la **contribución de infiltración puede ser estimada por los métodos tradicionales**, con base en tasas por área o metro de colector. Calculada a partir de tasas de infiltración del orden de 0,2 a 0,5 l/s por quilómetro de red básica, representa frecuentemente entre 5% y 20% de la contribución de desagües del área del proyecto (las normas mencionan valores entre 0,05 a 1,0 l/seg.km, para tubos de cerámica o concreto, y 0,01 l/seg.km, para PVC).

## Cálculo hidráulico

La hidráulica de los colectores del sistema condominial es, como no podría dejar de ser, la misma que se aplica a los colectores convencionales de desagües. De esa forma, su cálculo hidráulico es realizado con el auxilio de las mismas fórmulas, criterios y parámetros comúnmente empleados en el proyectos de redes convencionales, siguiendo, en la esencia, lo establecido en las normas destinadas al asunto.

Los colectores deben ser proyectados para funcionar como conductos libres, admitiéndose el régimen permanente y uniforme de flujo. La tubería debe trabajar con sección parcialmente llena, con el caudal y la velocidad media siendo considerados constantes a lo largo del trecho.

Declive de referencia (m/m)	Diámetro del colector (mm)	Caudales notables (l/s)	Condiciones de flujo		
			Lámina (%)	Tensión tractiva (Pa)	Velocidad (m/s)
0,005	100	<b>1,83</b>	50	1,23	0,46
	100	<b>3,33</b>	75	1,48	0,53
	150	<b>9,82</b>	75	2,22	0,69
	200	<b>21,15</b>	75	2,96	0,84

**Cuadro 2**  
Caudales notables y condiciones de drenaje para lmm= 0,005 m/m

#### Cálculo de los Colectores

Ellos deben ser calculados para los caudales máximos de final de plano, conforme a la expresión:

$$Q_f = (k_1 \cdot k_2 \cdot Q_{fmed}) + I + \dot{O} Q_{cf}$$

donde:

Q<sub>f</sub> = Contribución máxima final de desagües (l/s)  
 Q<sub>fmed</sub> = Contribución media final de desagüe doméstico (l/s)  
 Q<sub>cf</sub> = Contribución concentrada máxima final de desagüe (l/s)  
 I = Contribución de infiltración (l/s)  
 k<sub>1</sub> = Coeficiente de máximo caudal diario  
 k<sub>2</sub> = Coeficiente de máximo caudal horario

También deben ser verificadas las condiciones de drenaje (tensión tractiva) para los caudales mínimos en el inicio del funcionamiento del sistema:

$$Q_i = (k_2 \cdot Q_{imed}) + I + \dot{O} Q_{ci}$$

donde:

Q<sub>i</sub> = Contribución máxima horaria inicial de desagüe (l/s)  
 Q<sub>imed</sub> = Contribución media inicial de desagüe (l/s)  
 Q<sub>ci</sub> = Contribución concentrada inicial de desagüe (l/s)  
 k<sub>2</sub> = Coeficiente de máximo caudal horario  
 I = Infiltración

Deben ser adecuados en sus dimensiones para los caudales máximos de final de plan, y para los caudales mínimos de inicio de plan, en relación a las condiciones de auto-limpieza de la tubería (tensión tractiva). Este cálculo puede ser realizado con el auxilio de tablas y gráficos, disponibles en cualquier manual de hidráulica, con el empleo de fórmulas aproximadas o el uso de métodos matemáticos iterativos, conforme se ve en el recuadro alusivo. La popularización de los recursos de informática tornó muy simple y rápido el cálculo hidráulico de los colectores.

Es importante, además, la consideración de los caudales notables, o sea, la capacidad hidráulica de un colector de desagües de determinado diámetro varía con su declive y será mínima cuando tales declives sean mínimos. Los caudales que corresponden a la capacidad hidráulica de los colectores en condiciones relevantes de flujo, denominados caudales notables, pueden ser usados como referencia en las dimensiones de colectores. **El cuadro 2** presenta esos caudales notables para un declive de 0,5% y tubos de hasta 200 mm, juntamente con las condiciones de flujo correspondientes.

### Criterios de cálculo

Los principales criterios y parámetros recomendados para el cálculo hidráulico de los colectores son los siguientes (siguiendo la *praxis*):

#### Caudal mínimo:

Los colectores deben ser proyectados para una capacidad mínima de flujo, representada por un caudal de 1,5 l/s, según las Normas Brasileras, valor que corresponde, teóricamente, a lo que sería una onda de caudal decurrente de una descarga de un inodoro típico.

#### Diámetro mínimo:

El diámetro mínimo más frecuentemente adoptado en la red básica es de 150 mm, como en los sistemas tradicionales, aunque en algunas circunstancias - y siempre atendiendo a la hidráulica - el diámetro de

100 mm también sea utilizado, en trechos de montante, como por ejemplo, en diversos sistemas de Brasilia. En Salvador, al contrario de Brasilia, los propios ramales condominiales utilizaron diámetros mayores de 100 mm cuando el número de casas atendidas era superior a 20 unidades.

Se llama la atención para el hecho de que las cuestiones que giran en torno al diámetro mínimo en los sistemas de desagües tienen que ver, en su esencia, con la posición de los encargados de tomar decisiones sobre la presencia de aguas pluviales en las redes. Se defiende, en este caso, el mayor rigor en el alejamiento de esas aguas y, en consecuencia, la utilización de diámetros solamente determinados por la hidráulica para las demandas del servicio de desagües.

### Tensión tractiva media ( $\tau$ ):

La tensión tractiva representa la capacidad de arrastre de sólidos de un colector en determinadas condiciones. Para asegurar que sean adecuadas al desembalse y auto-limpieza del colector, esa tensión media de cada trecho no debe ser inferior a 1,0 Pascal, considerándose en la verificación el caudal máximo horario inicial del proyecto:

$$\tau = Y \cdot Rh$$

donde,

$\tau$  = tensión tractiva media (Pa)

Y = peso específico del agua (N/m<sup>3</sup>)

Rh = rayo hidráulico (m)

### Lámina mojada máxima (y/D):

Se recomienda **lámina máxima (y/D) de 75% del diámetro del colector**, siguiendo las Normas. Sin embargo, en caso de empleo de tuberías de 100 mm, la práctica común ha sido la de adoptar límites menores, generalmente del orden de 50 o 60% del diámetro de las tuberías. Cualquiera que sea el criterio, de todas formas, se busca generalmente un margen operacional mayor en los colectores de 100 mm.

### Declive mínimo (I<sub>min</sub>):

La recomendación usual se refiere a la adopción de declives que atiendan al criterio de la tensión tractiva media ( $\tau$ ), de modo a asegurar las condiciones para la auto-limpieza del colector. También se presenta una expresión aproximada para determinación de I<sub>min</sub>, considerando  $n=0,013$ <sup>13</sup> y con Q<sub>i</sub> en (l/s):

$$I_{\min} = 0,005 \times Q_i^{-0,47}$$

Para el caudal mínimo de 1,5 l/s la expresión mencionada retorna un declive mínimo de 0,0045 m/m. En el caso de colectores de diámetro 100 mm, es común la adopción, en la práctica, de declives mínimos de 0,005m/m, por cuestiones de seguridad, en que pese la posibilidad de uso de valores un poco menores cuando sea necesario.

<sup>13</sup> Este valor de n es para caños cerámicos; para PVC el se reduce a 0,010, e I<sub>min</sub> = 0,0035 x Qi<sup>-0,47</sup>.



## Elaboración del proyecto ejecutivo

La experiencia ha evidenciado la **imposibilidad de antever, a priori, proyectos de “obras enterradas” como redes colectoras de desagües**. Por más que se detalle un proyecto de colector, las características e interferencias contenidas en el subsuelo apenas serán plenamente conocidas cuando sean ejecutadas las obras, cuando entonces los ajustes finales en el proyecto son hechos. Es así que ocurre en la práctica para cualquier sistema de desagües. El llamado proyecto básico, contemplando cálculos y diseños preliminares, si adecuadamente elaborado, en general será suficiente, sea del punto de vista de la ingeniería o del presupuesto, para la caracterización, contratación y ejecución de la obra. Por lo tanto, el **proyecto ejecutivo de la red colectoras, en su forma tradicionalmente conocida, salvo en excepciones**, es perfectamente dispensable, sin ningún perjuicio para la ejecución de las obras y con gran economía de tiempo y recursos. **Debe ser realizado en la ocasión de las obras**, y detallado, ya, en la forma de lo que se puede llamar Orden de Servicio - OS. Esa es la forma más racional, económica y confiable para la optimización del sistema.

Para que la economía de tiempo y recursos que tal procedimiento proporciona sea viabilizada, es fundamental que los organismos financiadores avancen y acepten aquel proyecto básico como instrumento suficiente para la contratación de la ejecución de la obra. Eso ha ocurrido por parte del Banco Mundial (BIRD) y del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), que financiaron grandes proyectos con tales características, como en el Distrito Federal y en Bahía. Ya el banco Caixa Econômica Federal, de Brasil, ante la falta de una directriz general adecuada sobre esa cuestión, aún ha mantenido las exigencias de un proyecto ejecutivo para la contratación de financiamientos. Eso, por lo menos en algunos Estados e incluso para pequeñas ciudades, torna burocrático el proceso, impone costos y plazos innecesarios a los programas y dificulta el avance de los servicios.

Adoptada esta racionalización, la preparación de las **Órdenes de Servicio para la construcción de la Red Básica** se da en las dos sucesivas etapas presentadas a continuación.

## Localización

Con la finalidad de lograr economía y simplicidad en la construcción y operación del sistema colector, la localización de la Red Básica buscará ser trazada de manera que posibilite las menores profundidades y el mínimo de demoliciones e interferencias, aprovechándose al máximo su ubicación en las aceras y áreas verdes, antes de ser inevitable el uso del cauce de las vías.

Con base en los proyectos, y definidos los puntos de salida de los ramales condominiales en cada manzana, será realizada la ubicación final de los dispositivos de inspección y limpieza en la red básica. Esos dispositivos, como ya fue dicho, serán localizados en los puntos de cambio de dirección o de declives del colector, en los puntos de encuentro entre colectores básicos y en los puntos de contribución de los ramales condominiales en cada manzana.

Apuntando para las capacidades operacionales del sistema, la distancia máxima entre inspecciones deberá ser compatible con las técnicas y



equipamientos disponibles para la operación de la red. Habiendo obstáculos, el trazado del colector será desviado por el cambio de la posición de las inspecciones que definen el trecho. En caso de que no sea posible, serán incluidas nuevas inspecciones en el trayecto, será alterado el trazado o definidos los modos de superar el obstáculo con la utilización de algún dispositivo de protección, aquel que mejor se adecúe a la situación. Habiendo, por otro lado, un trecho de red básica de hasta 200mm de diámetro situado en la acera (preferible), en caso de que exista allí, también, un ramal condominial, podrá ser suprimido, con la red realizando el doble papel. En este caso la conexión de desagües de cada lote a ser atendido en el trecho es realizada directamente en la red básica, por intermedio de “tes”, o dispositivos equivalentes (conexiones que permitan la conexión en forma de una “T”).

### Órdenes de Servicio

Son elaboradas después de la conclusión de los servicios de localización y nivelación. De cada punto de inspección serán identificados el trecho más alto (contribuyente) y más bajo (receptor) y sus cotas “de llegada” y “de salida” (esta última, obviamente, debe ser inferior). Excepto en casos especiales, el recubrimiento mínimo de la red básica será de 0,65m para los colectores situados en las aceras y 0,90m para trechos bajo vías públicas.

El declive mínimo de cada trecho de red básica será función del caudal, observados los criterios de las normas locales. Para diámetros hasta 150mm, se sugiere que sea adoptado el declive mínimo de 0,005m/m en las cabeceras de la red básica, donde el caudal es inferior a 1,5 l/s.

La Orden de Servicio es compuesta por los siguientes elementos (un ejemplo cedido por la EMBASA, referente a la ciudad de Salvador, está en la **figura 25**, aquí presentada:

- identificación de la ciudad, barrio, micro-sistema y colector, fecha y responsable por la elaboración;
- planta (croquis), mostrando el trazado de los trechos de la red básica a ser ejecutados; localización y numeración de las cajas de inspección y trechos; diámetros y sentido de flujo; localización de los tes y dispositivos similares, en el caso de trechos de red básica que substituyan ramal condominial de aceras; eventuales interferencias; conexiones y distanciamientos básicos necesarios para la ejecución del ramal proyectado; e identificación de manzanas y calles;
- planilla de nivelación que contenga: identificación y numeración de inspecciones; marcación con estacas, distancia entre inspecciones (longitud de trechos); cotas de terreno y de colector; declives; diámetros; profundidades y ancho de las zanjas; nivelación de los obstáculos a transponer;
- relación de los materiales.

Para la contratación de las obras, generalmente son suficientes el llamado proyecto básico de la Red y una estimativa de las cantidades y presupuesto referentes a los Ramales Condominiales, ya que estos últimos, a ejemplo de lo que ocurre con los ramales prediales del sistema convencional, prácticamente no requieren cálculo de dimensiones (además de depender de la Reunión Condominial, en la etapa de implantación, para una definición final del trazado). La estimativa de los ramales, a su vez, puede ser hecha con gran precisión teniendo en cuenta que sus profundidades serán próximas de las mínimas (como en los ramales prediales) y su extensión media por lote es en torno de poco más del ancho de este, salvo en los casos de los ramales de fondo de lote compartidos por los dos caras de la cuadra, que generalmente serán minoría, donde la extensión media suele ser poco mayor que la mitad del ancho del lote. La práctica viene demostrando que tal camino no perjudica la confiabilidad técnica del proyecto ni la precisión de los cuantitativos y presupuestos previstos, que no deben variar en más de 10% de lo estimado en el momento de la ejecución de la obra. Además de proporcionar mayor rapidez (mucho mayor) y economía en la preparación de los proyectos, por la eliminación de etapas e levantamientos no esenciales o redundantes.

Por lo tanto, al contrario del procedimiento tradicional (topografía – proyecto básico – topografía – proyecto ejecutivo - contratación – topografía – nota de servicio – ejecución de la obra), los proyectos condominiales han utilizado, con excelente resultado final, un camino más objetivo y racional (topografía indispensable – proyecto básico – contratación – topografía – nota de servicio), dejando el detalle ejecutivo de Red y Ramales para la fase de implantación.



## Disposiciones constructivas

Las indicaciones aquí realizadas surgen de la realidad local, o sea, son particularidades de la ciudad que deben ser tomadas en cuenta para la construcción más económica de la red, y para evitar al máximo las “sorpresas” durante la construcción. Las más importantes son las que se refieren a las formas más convenientes de tratar con peculiaridades, relativas, por ejemplo:

- **a la presencia de rocas o de napas a pequeñas profundidades**, en lo que sería importante la mínima profundidad de la red y las mejores formas de excavación en roca o de canalización y rebajamiento de la napa;
- **a elementos de los otros sistemas enterrados de la infraestructura de la ciudad** - drenaje, distribución de agua y, eventualmente telefonía, gas y electricidad - en lo que deberán variar las indicaciones constructivas que minimicen interferencias y agilicen procedimientos para superación de obstáculos por parte de los respectivos responsables de tales sistemas; las preocupaciones devienen del hecho de que el sistema de desagües, entre todos, es el que ofrece menor flexibilidad de localización;
- a las características del comercio local que puedan traer importantes contribuciones para la construcción de la red, por ejemplo disponibilidad o indisponibilidad y precio de determinado tipo de tubería, de equipamientos, o mano de obra especializada para determinadas tareas que van a estar presentes en el sistema;
- **a la verificación de la red prevista ante los trastornos potenciales del tránsito local**, lo que puede recomendar alteraciones que incluso encarezcan el proyecto, pero que por otro lado representen también mayor comodidad para el flujo de vehículos.

Algunas situaciones vivenciadas constituyen interesantes ejemplos a ese respecto. En **Currais Novos**, una ciudad del interior de Río Grande do Norte, literalmente construida sobre la roca, su red fue prácticamente superficial, embutida en aceras o líneas de agua, bastante más rasas que las recomendaciones generales hechas aquí (fueron seguidos, apenas, los procedimientos que ya venían siendo observados por la municipalidad y por la propia comunidad, en situaciones semejantes). En **Salvador**, por otro lado, la falta de un entendimiento más consecuente con el sector de la municipalidad responsable por el drenaje de las aguas pluviales, provocó frecuentes paralizaciones en la obra (de la EMSASA) y, peor todavía, impuso soluciones que casi siempre perjudicaron las profundidades del sistema de desagües. En Petrolina, hace 20 años, la utilización de tubos cerámicos fabricados en la región fue vista como más interesante a causa del costo y del fomento a la producción regional.

## Construcción de la red básica

Esta es la etapa fundamental del diagrama utilizado para caracterizar el proceso de implementación de la red básica, por eso se la menciona aquí, aunque que no hay nada que agregar aparte de las recomendaciones

### Otros pormenores de la Red Básica

#### Tubo de caída

Cuando el colector afluente presente diferencia de cota (grado) superior al establecido en el cuadro en relación a la tubería efluente, es obligatorio el uso de un tubo de queda acoplado al pozo de visita.

Diámetro nominal (mm)	Grado mínimo (m)
100	0,58
150	0,84
200	1,00
250	1,25
300	1,45

#### Velocidad crítica

Cuando la velocidad final,  $V_f$ , sea superior a la velocidad crítica,  $V_c$ , la mayor lámina líquida admisible debe ser de 50% del diámetro interno del colector, con lo que se asegurará la ventilación del trecho:

$$V_c = 6 - (g - R_h)^{\cdot}$$

Donde:  $g$  es la aceleración de la gravedad ( $m/s^2$ ) e  $R_h$  el rayo hidráulico (m).

#### Remanso

Siempre que la cota de nivel de agua en la salida del pozo de visita o "til" esté por cima de cualquiera de las cotas de los niveles de entrada, debe ser verificada la influencia del remanso en el trecho de la montante.

utilizadas en una red convencional de recolección. Sobre los materiales utilizables - para la red propiamente dicha, para sus inspecciones (cajas de pasaje o pozos de visita) y para sus estaciones de bombeo, **deben ser una opción del prestador del servicio**, en función de su experiencia anterior. Apenas se propone que sean debidamente estandarizados y modulados de forma a favorecer las actividades de manutención y reposición; y que las inspecciones, particularmente, utilicen tanto como sea posible segmentos pre-moldeados en su composición.

En los trechos sujetos a cargas móviles, en que para evitar la profundización del colector sea necesario asentarlos con recubrimientos inferiores a los mínimos, es oportuno recordar, las tuberías deben ser adecuadamente protegidas, a fin de evitar deformaciones, aplastamiento o desvío de los tubos.

### Entrega de la obra y ejecución del catastro

También aquí no se tiene ninguna recomendación que no sea tradicional. Apenas se llama la atención para la enorme importancia de esta etapa, fundamental para el buen desempeño del sistema, cuando se ha observado, no raras veces, la poca importancia otorgada, por ejemplo, a las pruebas **de alineación y estanquidad, o al catastro de las tuberías**, o además al **perfecto acabamiento requerido por las piezas de transición del sistema** (cajas de inspección y pozos, en sus canaletas de fondo y tapas, principalmente).

### Funcionamiento de la red básica

Otra etapa sin diferencias en relación a los sistemas tradicionales. Aquí, apenas algunas recomendaciones que corrijan situaciones comunes en Brasil. Por ejemplo, un mayor cuidado en el registro de los episodios de manutención, haciendo posible la acumulación de informes que permita mejores estudios estadísticos, para una acción más efectiva de reducción o erradicación de accidentes. Una red básica del sistema condominial en absolutamente nada difiere de las redes colectoras tradicionales en relación a su funcionamiento y manutención. En ese sentido, bajo este aspecto, el prestador del servicio apenas tendrá que cuidar de programar correctamente las tareas que habrá que cumplir y el entrenamiento de sus respectivos equipos.



## 9. LOS SEGMENTOS ESPECÍFICAMENTE CONDOMINIALES

Este capítulo es dedicado a las cuestiones característicamente condominiales, o sea, que están en la esencia de ese sistema. Son las que aparecen en la parte gris del **diagrama de la figura 20**, en la introducción de este Cuaderno 2: los **Condominios** (y su caracterización), las **Reglas Básicas** (o la división de responsabilidades entre las partes), la **Movilización Social** (el proceso participativo propiamente dicho) y los **Ramales Condominiales** (y su ingeniería). Son, por lo tanto, los componentes del Modelo Condominial que escapan del campo específico de la ingeniería.

Su **primera implementación** en una ciudad, si es también la primera vez para el prestador del servicio, **representa un cambio en el comportamiento institucional de este último, y requiere la adecuación de algunas de sus prácticas**, en función de la nueva relación que se pretende establecer con el público usuario. Es que en relación a ese público se estará introduciendo una nueva forma de realización del desagüe sanitario, diferente de las prácticas vivenciales en la ciudad a ese respecto (sistemas convencionales, sistemas unitarios u otros), lo que supone que ante esa situación se vuelve necesario aportar esclarecimientos, buscar decisiones pertinentes y establecer nuevos precios para el servicio - eso, tanto como sea posible, en forma de un pacto social. Aspectos de esa naturaleza, por lo tanto, mucho más que la ingeniería del modelo condominial, representan, francamente, una novedad para el sistema institucional que, con raras excepciones, consolidó una cultura fuertemente marcada por el aislamiento de actitudes y de acciones.

Objetivamente, la consideración de los aspectos de ese orden tiene que ver, en primer lugar, con la garantía de la adhesión, al nuevo sistema, de los usuarios presentes en su área de influencia; y, después, con la reducción de las inversiones, lo que implica la apertura de la perspectiva de la cobertura plena - premisa básica del modelo. Todo esto a depender, evidentemente, de la movilización de los factores e ideas que están en la teoría del modelo condominial y que aquí son las más exigidas. Son dirigidas de forma específica para los usuarios y sus condominios, y son de persuasión en su naturaleza y de ajuste a las condiciones locales del punto de vista físico: las **Ideas-Fuerza de la Participación Comunitaria y de la Adecuación a la Realidad**.

Las decisiones giran en torno a los ramales condominiales, alcanzando sucesivas opciones: la de su posición entre las alternativas posibles, la de la forma de su ejecución y además la de las condiciones de su mantenimiento, en todos los casos considerándose, también, los precios y las formas de pago. Así, pues, los asuntos tratados en este capítulo son aquellos que, objetivamente, conciernen a la población usuaria del servicio. El abordaje específico de cada uno de esos elementos es lo que viene a continuación, con el último de ellos - **Implementación de los Ramales Condominiales** - incluyendo su componente de ingeniería, junto a los aspectos sociales.



**Figura 26**  
Construcción de redes básicas en sistemas condominiales. Método convencional, cuidados especiales por la proximidad de las casas





**Figura 27**  
Facilidades y dificultades en  
la delimitación de los condominios  
en Brasilia y en Salvador

## 9.1 LOS CONDOMINIOS Y SU CARACTERIZACIÓN

Como visto anteriormente, los sistemas condominiales se inician en cada uno de los condominios, a través de la recolección realizada por sus respectivos ramales condominiales. Es por ello importante conocer esa unidad y su diversidad en la ciudad objeto de la obra, en los varios aspectos que interesan al futuro servicio de desagües: el logro de la adhesión de su población, las más adecuadas formas de procesar la recolección, las condiciones de uso del sistema cuando se consideran los hábitos de la población, sus instalaciones sanitarias prediales y su nivel de renta y correspondiente disposición para arcar con los inevitables costos. De este conocimiento, por lo tanto, deben surgir las alternativas que sean más interesantes para la movilización de la población, relativas a los argumentos que conduzcan a su adhesión; a los tipos de ramales condominiales que permitan su mejor elección; a los derechos y deberes que puedan estar incluidos en el nuevo servicio, inclusive los que se refieran a costos (de adaptación de instalaciones internas, de retribución de los ramales y de pagos de las tarifas mensuales); y sobre las enseñanzas que se muestren más necesarias en relación a las exigencias para el uso del futuro servicio. **Es la preparación, por lo tanto, de lo que irá a ser llevado para las reuniones condominiales y habrá de seguir, eternamente, en la operación del futuro servicio.**

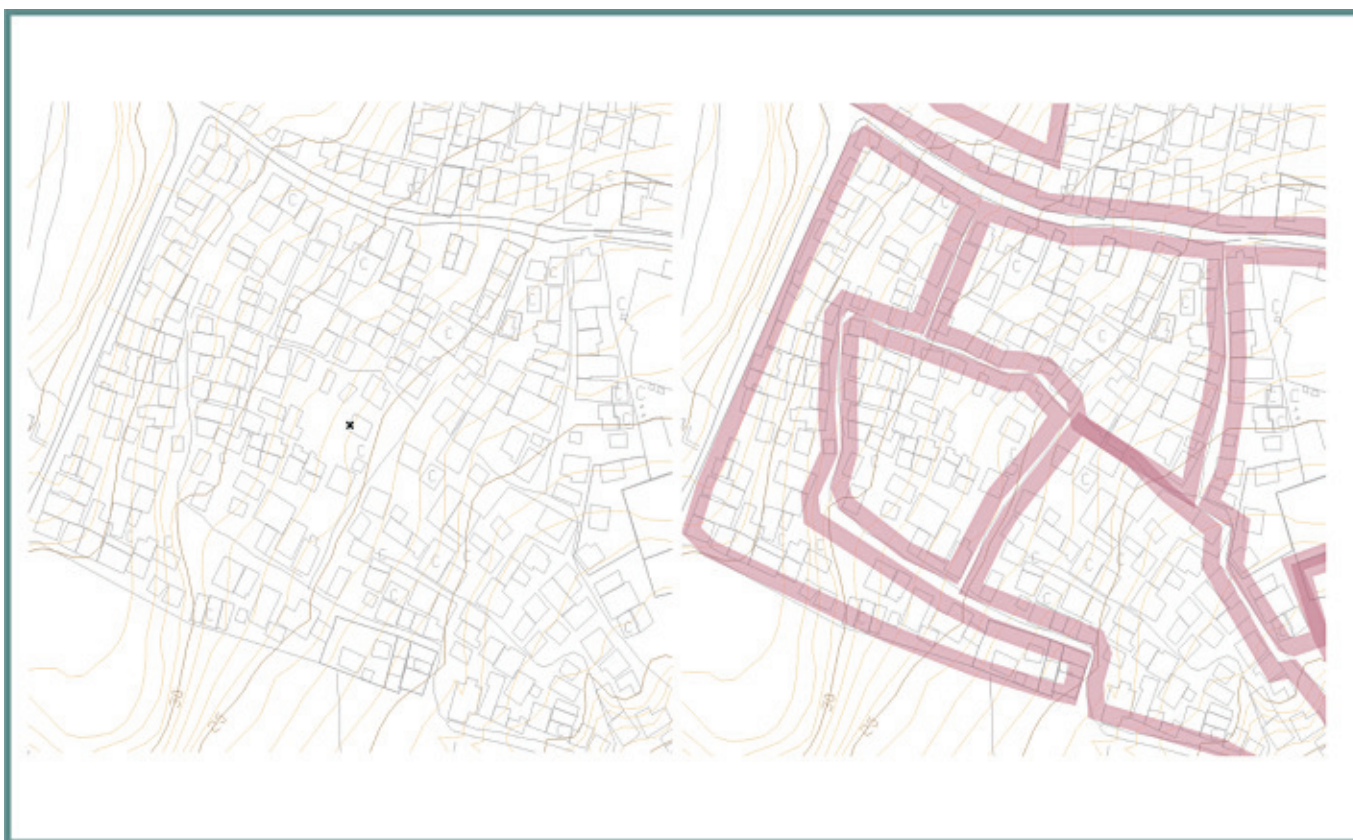
Una forma interesante de captar esos conocimientos sería aquella que surge del esfuerzo de comprensión del actual proceso de desagües sanitarios de cada casa y del condominio como un todo, “hecho no sólo con los ojos, sino también con los oídos”. Debe ser subrayado, de antemano, que cuanto más visible sea el problema de los desagües, más simples serán los argumentos que conducirán a los cambios en el servicio, y más fáciles serán las mayores exigencias; cuando, por el contrario, el “problema está escondido”, o sea, cuando hay una solución aunque parcial, aparente, más contundentes deben ser los argumentos con aquella misma finalidad. En el primer caso, el problema, aparte de ser visible, está en el plano personal, está en la casa o en la calle; en el segundo caso, está más “distante”, es de un tipo que se podría considerar ambiental<sup>14</sup>.

En cualquier condición, el paso inicial es la delimitación de los condominios, lo que no ofrece dificultad en las áreas urbanizadas, cuando coinciden con las propias manzanas urbanas. En las “áreas desarregladas” y favelas, esta delimitación puede no ser tan evidente, y es por eso que se ofrecen algunas indicaciones en esa dirección, en el recuadro incluido más adelante, de la misma forma que en los ejemplos de las **figuras 28 y 29**.

El segundo aspecto a ser observado en los condominios se refiere a sus instalaciones sanitarias prediales, cuando será evaluado en qué medida son compatibles con el nuevo servicio que se irá a ofrecer, o de qué modo dependerían de intervenciones de revisión o complementación. Las situaciones más graves a ese respecto son aquellas de ausencia de instalaciones mínimas requeridas para la recolección de los desagües, y las que reúnen, actualmente, en el interior de las casas, las aguas pluviales y los desagües, que demandan intervenciones más costosas para la necesaria separación.

Se prosigue con la apreciación del condominio desde el punto de vista de la ubicación más conveniente para su ramal condominial, cuando son analizados los espacios disponibles, la topografía y la posición de los actuales desagües. Posteriormente en el proceso de movilización, más

<sup>14</sup> Por ejemplo, donde un “sistema unitario” efectivamente aleje los desagües de la vista de su condominio, los argumentos para la substitución del sistema precisarán ser más consistentes que aquellos a ser usados en los condominios que usan fosas y zanjonés.



**Figura 28**  
Condominios en áreas  
sub-urbanizadas

precisamente durante la reunión condominial, será sugerida la ubicación más interesante, a partir de este análisis preliminar. De allí también surgirá una importante información para la elaboración de los estudios y proyectos de la red básica, como la localización (incluyendo la profundidad aproximada) del punto de reunión de desagües de cada condominio, y que será, también, punto de intersección con aquella red.

Las oportunidades de observación de los aspectos destacados hasta aquí serán oportunidades, también, para captar el sentimiento de la población con relación a la cuestión de los desagües: su consciencia crítica en relación a la situación actual y las transformaciones propuestas, su disposición para inversiones en mejoras sanitarias internas y para el pago de las cuentas mensuales y sus conocimientos sobre la cuestión ambiental en la ciudad. Todo eso, también, como reales insumos del proceso que irá a ocurrir en cada condominio.

En suma, por lo tanto, esta actividad consistiría, por decir así, en la apropiación del “sistema existente” de desagües de la ciudad, alcanzando las instalaciones sanitarias prediales, las estructuras públicas de transporte, las condiciones en que son realizados los lanzamientos de efluentes y los costos de la población con el servicio (o el dispendio de sus energías); además, en una perspectiva sociológica, lo que se perciba sobre el nivel de satisfacción de los usuarios, su consciencia crítica sobre las virtudes y defectos de ese servicio y sus deseos y voluntades sobre aquello que podría ser mejor para sus desagües.

Adoptando una figuración exagerada, lo deseable sería que esta acción trajese, para el equipo que busca ese conocimiento, la sensación de

Donde no existe la manzana tradicional, el condominio será la unidad de vecindad que en las condiciones locales más se aproxima a lo que sería una manzana. Algo así como un conjunto de casas contorneadas por vías de circulación “pública”: calles (si existieren), caminos, pasajes, callejones, escalinatas. Existen situaciones en que esa delimitación no puede ser hecha directamente de la planta disponible, o por su insuficiencia o por la complejidad del área. En esos casos el trabajo es realizado con el apoyo de pesquisa directa, sobre el terreno. Las fotos de la ciudad de Salvador, figura 29, ilustran esa situación.





**Figura 29**  
Observaciones e anotaciones son hechas dentro de los condominios: viendo, indagando, conversando, sintiendo



“entender tan bien la problemática local como si viviese allí por un cierto tiempo”. Por lo tanto, los resultados concretos esperados de esa “absorción” serían principalmente los siguientes:

- **alternativas más apropiadas de localización del ramal condominial**, en función de las condiciones urbanísticas de los condominios y de las instalaciones sanitarias de los usuarios, inclusive con la indicación de su punto de descarga (la mayor racionalidad de los ramales lleva las instalaciones para la interconexión de las casas a menores costos);
- **argumentos consistentes para la movilización social** en lo que respecta a los esclarecimientos necesarios, tendientes a lograr la adhesión del usuario, sobre el nuevo servicio: realización de su conexión, aceptación de los costos que ello venga a representar y la importancia de su participación en el proceso condominial (en esto, las facilidades y dificultades varían con la visibilidad y “proximidad” del problema actual y con el nivel de educación y, principalmente, de renta del usuario);
- **indicaciones objetivas sobre la necesidad de realización de campañas específicas** en apoyo al proceso de desagües, para financiamiento de instalaciones sanitarias y de las interconexiones, o bien para acciones educativas que puedan garantizar el correcto uso del sistema (las mayores atenciones, aquí, deberán estar dirigidas para la cuestión de las aguas pluviales y la necesidad de su segregación en relación a los desagües);
- recomendaciones sobre la **conveniencia de la consideración de temas de carácter más específicamente ambiental** en el curso del proceso condominial de movilización.

En la realización de ese estudio se debe tener en cuenta que es hecho exclusivamente por observación directa, en campo - **“andando, observando y conversando”** - inicialmente en el área de la experiencia piloto, donde deberá ser censitario, hasta que las observaciones realizadas permitan que se pueda inferir lo que ocurre dentro de un condominio mediante, apenas, su visión externa. La práctica del trabajo evidencia que esta condición es perfectamente real, al menos en lo que reduzca bastante la necesidad de aquellas observaciones en el interior. Cuando más adelante se amplie la obra, los conocimientos de la experiencia piloto naturalmente habrán de indicar qué áreas diferentes deberán ser visitadas, esta vez por muestreo.

No se debe perder de vista, también, a favor de la simplificación de esa actividad, que el conocimiento que se busca de esa manera es genérico, y, por lo tanto, representativo del área experimental o de la ciudad, conforme el caso. Más adelante, en ambas situaciones, el conocimiento va a llegar a cada condominio, por ocasión de las reuniones y de la elaboración del proyecto, y de la propia implantación de los ramales condominiales.

Para que se tenga una idea de la ciudad como un todo, como es necesario incluso para que la experiencia piloto pueda estar comprometida con la realidad local, esos estudios deben ser hechos a través de muestras, en



zonas homogéneas registradas en estudios existentes en los archivos municipales. Si no las hubiere, una meticulosa visita de campo podrá indicar en una planta una delimitación de las áreas que interesen más directamente a esos estudios<sup>15</sup>.

## 9.2 LAS REGLAS BÁSICAS

Su evaluación presupone, además del conocimiento sobre los condominios en la forma como fue visto en el ítem anterior, el conjunto de las informaciones que necesita tenerse en cuenta en todo el sistema. Desde el proyecto del sistema físico de desagüe, a la planificación de su ejecución y respectivos cronogramas físico y financiero, a las ideas de los tomadores de decisión en cuanto a las formas a través de las cuales pretenden comprometer la población en el proceso de dotación del sistema. Son, por lo tanto, planes, proyectos y presupuestos relativos al sistema físico, financiamientos negociados y sus plazos de liberación de los recursos y respectivos requisitos y delineaciones políticas que puedan abalzar las relaciones entre el prestador de servicio y los usuarios; abarcando el área de la experiencia-piloto y las sucesivas áreas de intervención previstas en cada caso.

**La definición de esas reglas es, sin duda, no sólo el punto de partida del proceso, pero su propia línea conductora,** al igual que ella transcurrirá de situaciones que reflejen y concilien las dos realidades en juego: la del ejecutor, sus recursos y sus ganas; y la de los usuarios, sus necesidades y disponibilidades.

Y las **grandes cuestiones** que se interponen para esas definiciones - menos o más claramente visualizadas, debatidas y maduras por el ejecutante - son, sucesivamente, las siguientes:

- **la motivación de la población para con el nuevo servicio**, que es proporcional en carácter casi absoluto al estado actual de la resolución del problema: “barro en la calle”, alta motivación; “sistemas unitarios” desapercibidos, baja motivación;
- **el estado de las instalaciones sanitarias domiciliarias de las áreas más pobres**, poniéndose de relieve las necesidades de mayor movilización con la ausencia o precariedad de los requisitos mínimos para la recolección; eventualmente podrá ser importante una programación auxiliar sobre esa cuestión - campañas específicas de esclarecimiento y destino de recursos (préstamos o donación) para la adquisición de materiales y piezas;
- **el nivel de conocimiento de la población respecto del servicio y de la forma de consumirlo**, eventualmente con las mismas dependencias anteriores;
- **la decisión del ejecutante sobre la oferta de opciones para la localización de los ramales condominiales** y para que a ella correspondan opciones de precios de implantación y tarifas; esta cuestión es llave como determinación del nivel de movilización y de las respuestas obtenidas, sobre todo por lo que envuelve de inversiones.

<sup>15</sup> Tales áreas serán, precisamente, aquellas que huyan de una normalidad urbana y que no se cuente, aún, con trabajos realizados en otras áreas de la ciudad semejantes en los aspectos aquí buscados.



**Las reglas básicas deben ser dibujadas en función de la realidad local, teniéndose en cuenta las condiciones socioeconómicas de los potenciales usuarios y observando los fundamentos del modelo condominial, de modo que sean efectivas en la construcción de soluciones y acuerdos realmente viables. Los arreglos y combinaciones posibles son bastante variados, lo que contribuye para la gran capacidad de adaptación del sistema condominial a los más diversos ambientes urbanos, socioeconómicos y culturales. Por otro lado, la transposición mecánica de arreglos concebidos para otros contextos, la inobservancia de aspectos fundamentales del modelo condominial en la formulación de las reglas, la falta de claridad, consistencia y, sobre todo, coherencia en su arquitectura, son factores que contribuyen para la ocurrencia de arreglos inadecuados, que pueden comprometer la eficiencia e inclusive la viabilidad de las soluciones concebidas. Debe resaltarse de antemano que la “**facilitación**” de las reglas para los usuarios tiende a ser relajante para la conciencia y adhesión de ellos, además de representar mayores inversiones para el ejecutante.**

Así, por lo tanto, las reglas básicas deben combinar criterios, condiciones, procedimientos y alternativas que resulten consistentes entre sí y sean socialmente justas y adecuadas a las condiciones locales, conforme anteriormente dicho, resultando en un instrumento capaz de promover las condiciones de acuerdo entre el prestador del servicio y los usuarios en búsqueda de la viabilidad de las soluciones de saneamiento, cuyo **abarcamiento debe ser extensivo a toda la ciudad, sin cualquier discriminación de capas sociales o barrios.**

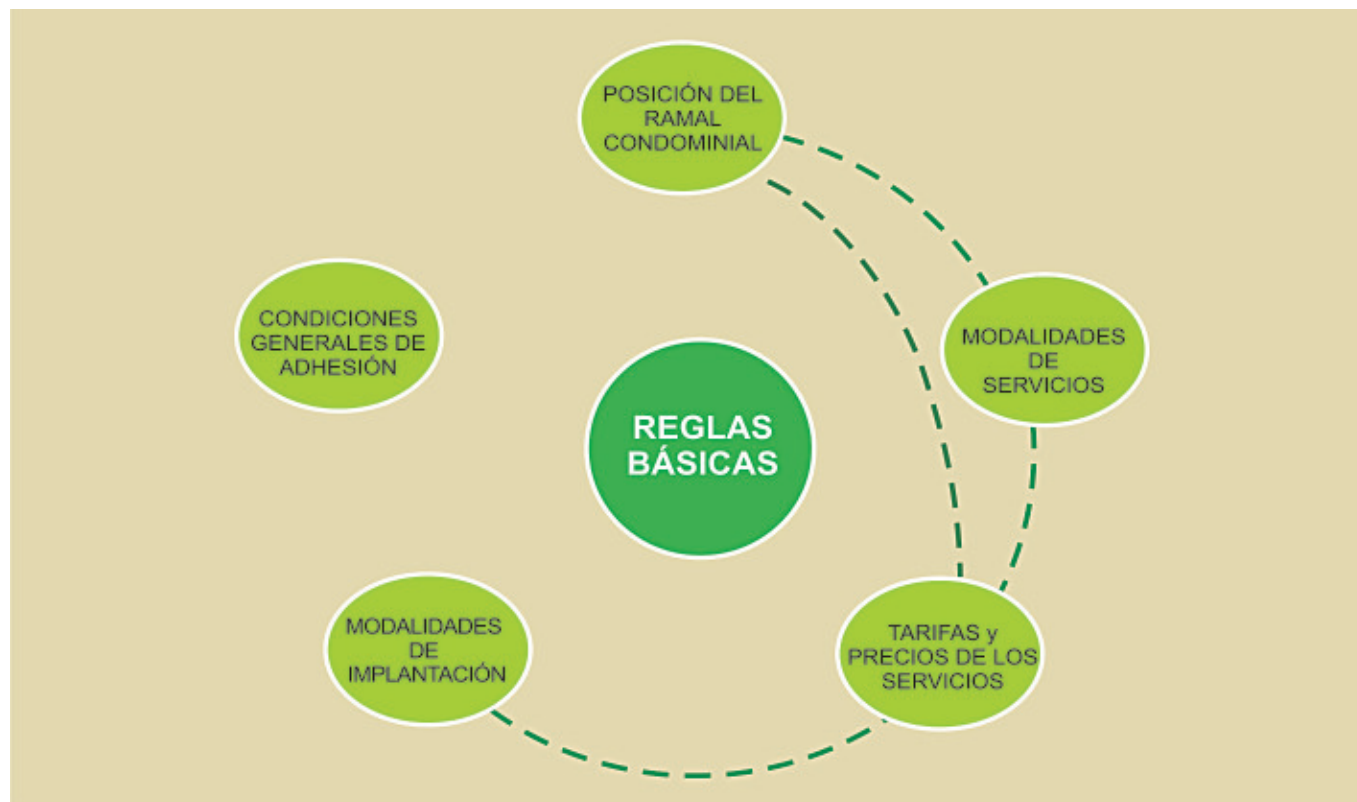
Para mejor situar los factores en partido en el establecimiento de esas reglas básicas, se lanzó mano de la **figura 30**, que presenta e interrelaciona esos factores: **la posición del ramal condominial, la responsabilidad por su construcción y operación y los precios cobrados por la conexión y por el futuro servicio.** Es sobre ellos que se discurre a seguir.

Los ramales condominiales podrán situarse en diferentes posiciones, conforme la ilustración de la **figura 31**, siendo importante realzar sobre esto las dos observaciones siguientes:

- ocurrencia de condominios donde las **condiciones físico-técnicas permiten diferentes opciones de localización**, casos en que la elección debe ser realizada por ellos propios de conformidad con lo que las reglas básicas hayan establecido en ese sentido;
- situaciones, por otro lado, donde **no exista más de una alternativa de localización** y, en este caso, sólo cabrá a los condominios en esta condición la aceptación (que deberá ser estimulada por las reglas básicas) o, hipotéticamente, la recusa al servicio ofrecido<sup>16</sup>.

En las situaciones en que los ramales condominiales externos son técnicamente viables, la experiencia está demostrando la preferencia de los condominios por esa alternativa, aunque sea necesario pagar un poco más por eso, lo que es natural e inclusive deseable. **Los ramales condominiales “intra lotes”, sin embargo, son indispensables para**

<sup>16</sup> Esta hipótesis de rechazo aún no fue decididamente manifiesta; en algunos casos hubo apenas cierta demora en la resolución o hasta algún rechazo inicial.



**Figura 30**  
Elementos determinantes de las reglas y sus interrelaciones

**viabilizar la atención en áreas donde el ramal externo no permite la atención adecuada de todos**, lo que acontece, por ejemplo, cuando los terrenos están abajo del nivel de la calle, o donde la configuración urbana local impone un dibujo más libre para que los ramales alcancen todos los lotes. Eso es una característica de las sub-urbanizaciones ampliamente comentadas en el Cuaderno 1, habiendo sido frecuente y casi unánime, por ejemplo, en las favelas y ocupaciones de cerros de las ciudades de Salvador y Rio de Janeiro.

En cada realidad, esos diversos ramales tienen sus respectivos costos diferenciados, y **las reglas básicas deben establecer para ellos precios que sean proporcionales a esos costos**. Por razones obvias es recomendable que los ramales condominiales internos tengan precios y tarifas menores para los usuarios que aquellos localizados en vía pública.

No sólo porque cuestan menos (menores profundidades y extensiones), pero también porque el permiso de pasaje del colector es, sin duda, una gran contribución del usuario para la viabilidad de los servicios en la manzana, lo que debe ser estimulado. Por último hay que **recordar** el primer cuaderno sobre los **ramales condominiales en áreas sub-urbanizadas: es que tanto cuanto cambian sus casas y la propia urbanización, esos ramales también están pasibles de cambiar en alguna época** (como en los casos ya referidos de Petrolina y Natal, donde existen algunos ramales condominiales internos, “originales”, que se volvieron inadecuados en función de transformaciones como las arriba citadas, y por ello comportarían cambios).

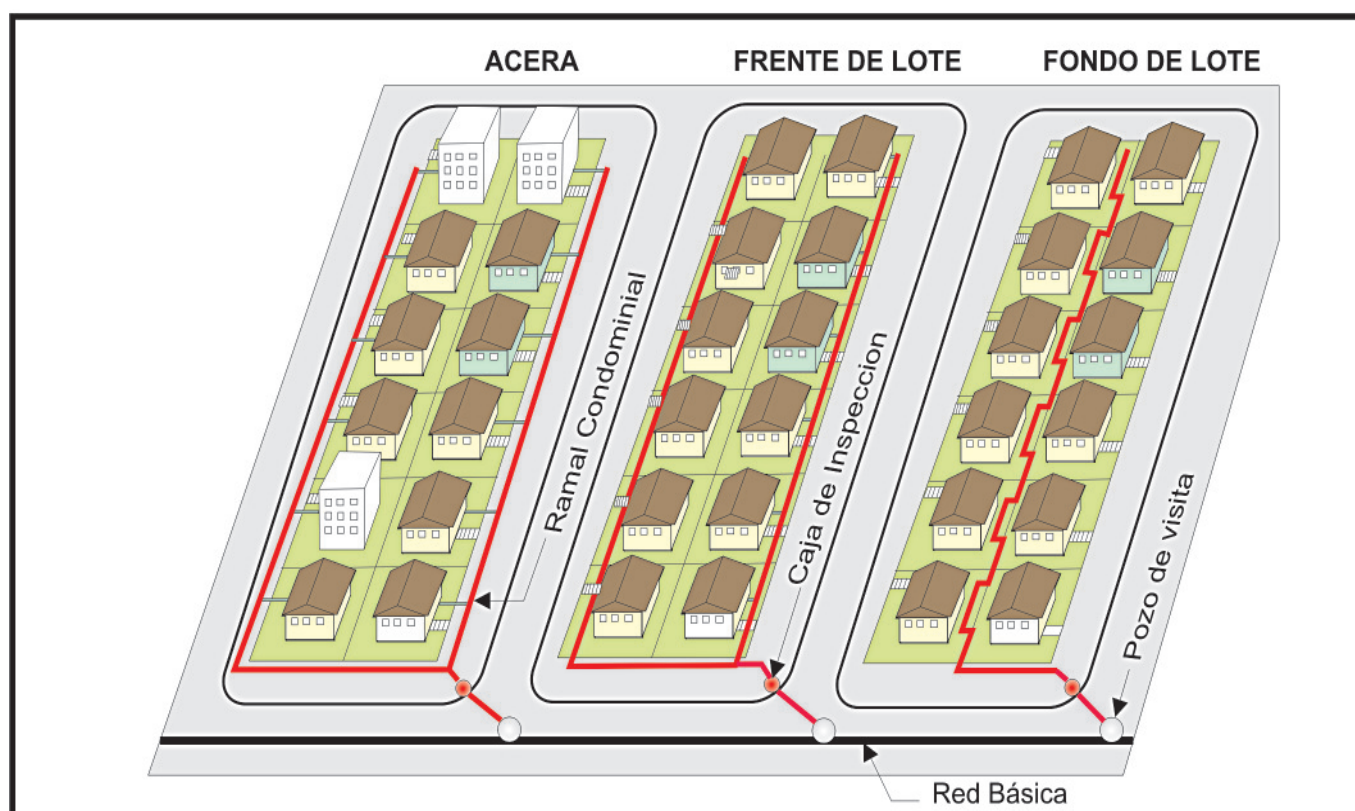


Figura 31  
Posición de los ramales condominiales.

## Modalidades de implantación del ramal condominial

Aunque lo usual - y siempre que posible, más recomendable - sea la **implantación de los ramales condominiales por el prestador del servicio**, que hace las obras directamente o mediante una constructora, no se debe descartar, sin embargo, su construcción por los condominios.

En el primer caso, los usuarios pagan las tasas y tarifas correspondientes al modelo por ellos elegido y no tendrán la preocupación con las obras. Al final, utilizando sus instalaciones sanitarias, los inmuebles se conectan a la caja de inspección construida en cada lote y pueden usar el sistema. Esa es la modalidad única de implantación de sistemas de saneamiento adoptada por la mayoría de los prestadores de servicio y, sin duda, es un patrón que debe ser perseguido siempre que posible.

Muchas veces, sin embargo, la escasez de recursos para inversiones es severa. En esos casos, **hay que considerar la posibilidad de sociedades con la comunidad circundante para la implantación del ramal condominial, lo que puede reducir en cerca del 50% las inversiones institucionales necesarias para la construcción del sistema colector**, pero esta hipótesis no excluye del todo el prestador de servicio, ya que este permanecerá con todas aquellas responsabilidades que no son admisibles para los usuarios: el proyecto, la asistencia técnica permanente e inclusive la ejecución de algunas tareas especializadas <sup>17</sup>.

<sup>17</sup> En el abastecimiento de agua de Paraupebas, en Pará, donde los ramales condominiales fueron asumidos por la comunidad, los proyectos y el asentamiento de los ramales, propiamente dicho, permanecieron bajo la responsabilidad del prestador de servicios, justamente por los ser pertinentes. La adquisición de los materiales, las excavaciones, los reaterramientos, y las roturas y reposiciones de pavimento, quedaron con los condominios (aún así, bajo fiscalización institucional)



## Responsabilidad por la manutención del ramal

Los dos agentes a quien se puede atribuir esta responsabilidad son, alternativamente: **los usuarios**, reunidos en su condominio, o **el prestador** del servicio.

La alternativa de manutención del ramal condominial por el condominio, cuando adoptada, deberá estar **restringida a los casos en que los ramales están situados en el interior de los lotes**, aunque existan algunas excepciones (no recomendadas, sin embargo). En los ramales externos, de dominio público, por lo tanto, la manutención debe ser realizada por el prestador del servicio. Es importante que los condominios que asuman la manutención de sus ramales condominiales tengan una compensación en las tarifas, ya que esta tarea representa un costo efectivo en la operación del sistema. Al igual que si esta tarea no fuere por él cumplida debe existir un cobro específico por cada operación realizada por el prestador. Sin embargo, **independientemente del arreglo adoptado, deberá siempre caber al prestador de los servicios asegurar, en cualquier circunstancia, la operación adecuada del sistema**. Una mayor frecuencia de esos casos de “traspaso de atribuciones” podrá sugerir un nuevo pacto respecto del acuerdo inicial, inclusive con alteración de la tarifa inicial ajustada.

De lo arriba expuesto se concluye que las alternativas de manutención transcurren de la posición del ramal, donde las responsabilidades son obvias: local público, prestador del servicio; propiedad privada, usuario. No se puede, con todo, dejar de reconocer que la situación más práctica - y también la más cara para todos - es la correspondiente al ramal externo con la manutención por el prestador del servicio.

## Precios y tarifas

La tasa de conexión puede ser excelente instrumento de movilización de recursos en favor de la expansión de los servicios, lo que puede ser fundamental en las situaciones de escasez de recursos. Una condición buenísima, desde el punto de vista de la movilización de recursos financieros, es que la tasa de conexión corresponda al costo de implantación del ramal condominial; y que los recursos recaudados de esa forma sean destinados, mediante un fondo o mecanismo equivalente, a la expansión del sistema con vistas a la universalización de los servicios locales.

La paridad entre el costo del ramal condominial y el precio de la conexión, sin embargo, no siempre es viable. Cuando no lo fuere, será posible adoptar arreglos intermediarios, en que la tasa de conexión cubra, en la medida de lo posible y aunque parcialmente, los referidos costos de implantación, en los que deberá tenerse en cuenta las diferentes clases de renta de la población. Y ocurrirán todavía situaciones en que el cobro de una tasa de conexión no sea compatible con las condiciones locales y su aplicación podrá afectar negativamente la adhesión a los servicios. En esos casos, hay que recurrirse a subsidios y a mecanismos de retorno, en la propia tarifa, para viabilizar el servicio.

En cualquier situación, es necesario que los arreglos y condiciones ofertados sean atractivos para el usuario potencial (“¡un buen negocio!”),



para conquistar su adhesión al saneamiento de la ciudad, y que sean capaces de mantener sostenibles estos servicios. Independiente del arreglo que sea adoptado será fundamental que las tasas de conexión (así como las tarifas) establecidas para los sistemas condominiales sean menores que aquellas practicadas en la ciudad para el sistema de desagüe convencional, repasando al usuario la economía proporcionada por el nuevo sistema, lo que se traduce en estímulo a la adhesión de la población; habrá de tener en cuenta, todavía, la responsabilidad por la manutención, beneficiándose aquellos que opten por esta tarea.

**Lo deseable, a ese respecto, sería efectivamente el cálculo de tarifa con base en los costos reales del sistema**, lo que decididamente dejó de ser una práctica en Brasil, de ahí porque tan solamente se está aplicando un reductor sobre la tarifa del sistema convencional para tener en cuenta el menor costo, real, del sistema condominial<sup>18</sup>.

Las políticas de subsidios, a su vez, deben ser dirigidas a la viabilidad de los servicios para las poblaciones de menor renta y, su concesión, asociada preferentemente a los patrones más elementales de atención.

En la **figura 32** están mostradas las **reglas básicas** vigentes en tres situaciones distintas - **Brasilia y Salvador, en Brasil, y El Alto, en Bolivia** - que merecen los siguientes comentarios:

- en Brasilia, que ya tiene más de un millón de usuarios de todos los estratos de renta, cumple observar la coherencia implícita en las reglas para la elección de los ramales, cuando cada uno de ellos es cobrado proporcionalmente a su costo real, y todavía se ofrece la posibilidad de la autoconstrucción por el condominio. ¡Nada más justo, por lo tanto! Respecto a las tarifas, por su turno, puesto que se muestre justa la diferencia de precios entre las dos formas de manutención (por la CAESB y por los usuarios), hay que registrarse una cierta injusticia en la igualdad de tarifa entre el sistema convencional (con mayores inversiones) y el condominial con ramales externos, una vez que la inversión en este último es considerablemente menor que en el primero;
- en Salvador, por otro lado, donde los ramales condominiales o son externos o son de aquellos que no ofrecen opciones a causa de los barrios, se verifica la gratuidad de los ramales, donde quiere que estén situados, lo que nivela las diversas capas de renta atendidas por ese beneficio; por otro lado, las reglas atribuidas a los que opten por la manutención de sus ramales se muestran bastante ingenuas, induciendo a todos a esta condición y que, en la práctica, no está correspondiendo a los compromisos por parte de la población;
- en el caso de El Alto, a su vez, se tiene una condición *sui generis* y aparentemente sin una mayor perspectiva: la construcción realizada por los condóminos (lo que revela un alto grado de movilización y de contribución a la expansión de la atención), en presencia, sin embargo, de la gratuidad del servicio, que trae consigo una cierta negación a aquella movilización y, sobre todo, una evidente “mala costumbre” (la gratuidad).

<sup>18</sup> En efecto, las tarifas, en Brasil, en su base y en su estructura, vienen desde los orígenes de cada empresa. Ellas apenas son actualizadas anualmente, o en otros intervalos, a partir de coeficientes multiplicadores y que son “negociados” en cada caso. El país necesita, sin dudas, de algo más circunstanciado a ese respecto.





CASOS	PORTE ACTUAL	ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN RAMAL CONDOMINIAL	MODALIDADES DE SERVICIO	MODALIDADES DE IMPLANTACIÓN DEL RAMAL CONDOMINIAL	TASA DE CONEXIÓN	"TARIFA DE DESAGÜE"	CONDICIONES GENERALES DE ADHESIÓN
<b>PROGRAMA CONDOMINIAL DE DESAGÜE DEL DISTRITO FEDERAL (CAESB)</b>	200 mil lig.	Acera Frente lote Fondo lote	Manutención del ramal condominial por la CAESB Manutención del ramal condominial por el condominio	Construcción por la CAESB Construcción por el condominio	Si (equivalente al coste de implantación del ramal condominial) No (exento)	100% de la cuenta de agua para ramales externos, con manutención por la CAESB 60% de la cuenta de agua para ramales externos, con manutención por el condominio	Organización de condominio informal - Formulario de adhesión firmado por 80% de los representantes de lote de la manzana
<b>PROGRAMA BAHIA AZUL SALVADOR - BAHIA (EMBASA)</b>	150 mil lig.	Acera Ramal "por onde fuera posible" en favelas	Manutención del ramal condominial por la EMBASA Manutención del ramal condominial por el condominio	Construcción por la EMBASA	No	80% de la cuenta de agua para ramales externos, 45% de la cuenta de agua para ramales externos/ con manutención por el condominio	Organización de condominio informal - Formulario de adhesión firmado por 80% de los representantes de lote de la manzana
<b>PROYECTO PILOTO EL ALTO - BOLIVIA</b>	3 mil lig.	Acera Frente de lote Fondo de lote	Manutención del ramal condominial por el condominio	Construcción por el condominio	Si	No	Constitución de condominio informal Contrato del condominio con el prestador de servicios

**Notas:**  
 La tarifa de desague convencional remanente en el Distrito Federal corresponde al 100% del valor de la cuenta de agua.  
 La tarifa de desague convencional de la EMBASA corresponde a 80% del valor de la cuenta de agua.  
 La tarifa de conexión en el Distrito Federal se paga en cuotas, a partir del inicio del funcionamiento del sistema.  
 La tasa de conexión en el Proyecto Piloto El Alto era menor que la tasa de conexión convencional vigente y la tarifa de agua y alcantarillado era única (no había tarifa específica de desague).  
 En el Distrito Federal las tasas de conexión y parte de la tarifa retornaban originalmente a una especie de fondo destinado a inversiones en la expansión de los servicios.



Figura 32. Comparación de reglas. Salvador y Brasilia en Brasil; El Alto en Bolivia



## Las actividades en el proceso de concepción de las reglas

Véase ahora una forma a través de la cual esas Reglas Básicas podrán ser evaluadas de una manera satisfactoria, conforme las indicaciones del diagrama contenido en la **figura 33**, y cuyas actividades pueden ser descritas de la siguiente forma:

### Dados del sistema

Aquí estarán listadas las informaciones relativas al **presupuesto de las partes componentes del sistema físico propuesto, de modo a evidenciar los valores relativos de los diversos tipos de ramales condominiales y su participación en la inversión global**; para la experiencia-piloto y, por extrapolación, para la ciudad entera. Dichas informaciones proporcionarán la concepción de reglas, con variaciones en el valor atribuido a los usuarios para la implantación de los ramales condominiales, constituyéndose en la contrapartida privada del sistema. **En muchos casos la viabilidad de la plena atención de la ciudad podrá depender de esta atribución de responsabilidades.**

### Estudio de los condominios

En el ítem inicial de este capítulo, los estudios preliminares relativos a la caracterización de los condominios fueron tratados exhaustivamente. Para los objetivos aquí perseguidos, lo que se necesita conocer acerca de ellos se refiere a los diversos tipos de ramales condominiales que podrán existir en la experiencia-piloto, pero también en la ciudad, ya que esta debe contemplar íntegramente una perspectiva del sistema. **Tras la debida tipificación, debe hacerse la estimativa de sus costos de construcción, separándose materiales y mano de obra y ofreciendo los resultados por metro y por tipo, estudio este que se constituirá en la base física para el establecimiento de las reglas.**

Además, el estudio subsidiará la concepción de las reglas en relación a la cuestión de las instalaciones sanitarias residenciales y de las futuras interconexiones al sistema, en la medida que, conociendo y apreciando las dificultades que de ahí advengan, podrá ofrecer ideas para la superación de los problemas, mediante incentivos a los usuarios, que vengán a ser incluidos en las reglas. Por ejemplo, financiamientos, subsidios o facilidades, a cambio de garantías de la conexión y de la opción más ventajosa para los ramales condominiales.

### Delineación política

Aquí el tomador de decisiones expone lo que pretende realizar frente a la población: tipologías aceptables de ramales, su cobro o no de los usuarios, subsidios para los más pobres, y otros factores de la problemática local que deban tenerse en cuenta (es decir, **lo que se quiere de la población y lo que se quiere para la ciudad...**).

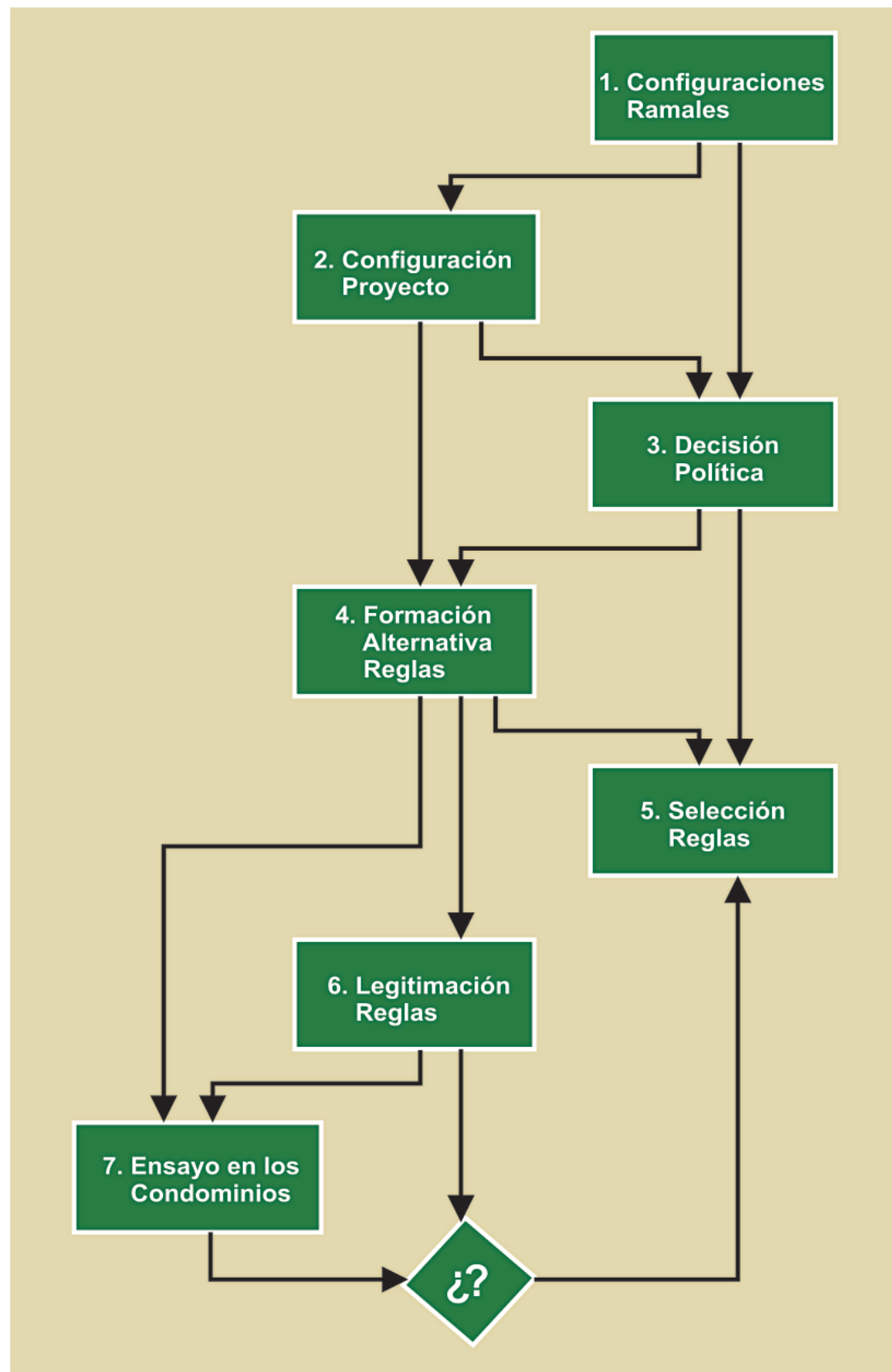


Figura 33 Diagrama de definición de las reglas

## Formulación de reglas alternativas

Considerando la decisión política y la configuración de los ramales conforme las indicaciones anteriores, aquí serán formuladas las **alternativas que deban ser llevadas al tomador de decisiones** para su elección final sobre las opciones que serán ofrecidas a la población.

## Selección y elección de las reglas

Ahora el patrocinador tiene todas las informaciones necesarias a la toma de decisión: **elección de las reglas que van a presidir el desarrollo del proceso** y que deberán ser capaces de promover el “pacto social” sobre el cual se apoya el modelo condominial. Será bastante conveniente - ¡e importante! - que tenga seguridad sobre esta decisión, ya que la misma será comunicada a la población y debidamente cuestionada.

Recordar: **“cuanto más fáciles las reglas para la población, mayores las inversiones del prestador de servicio y menos comprometidas las decisiones de la población; el caso contrario es verdadero, pero puede eventualmente llevar a la “no adhesión”, como ya ha ocurrido.**

## Legitimación política

Hasta ahora el proceso transcurrió internamente al prestador del servicio, y, por lo tanto, no hay sobre él una mínima evaluación en lo que toca a su aceptación potencial ante la sociedad. Es de esto, entonces, que se cuida en esta actividad.

En ese sentido, **son visibles dos planes de legitimación de las reglas antes elegidas:**

- **uno interno al gestor, precipuamente político** - sus asesores, personas influyentes en la ciudad y de su área de influencia o la propia clase política, aunque que informalmente;
- **y otro externo, una asamblea, por ejemplo, que represente uno o más barrios** (de la experiencia-piloto) o de la ciudad como un todo (reunión que no discrimine partidos políticos, religiones o equipos de fútbol, etc., como señal de la universalidad de la cuestión del saneamiento).

Al final del proceso, con su sensibilidad, el tomador de decisiones habrá de sentir si las reglas antes concebidas deben seguir adelante, tal y cual están establecidas o, al contrario, si se debe volver con el proceso para la actividad 5, anterior, conforme indicado en el diagrama. **La aceptación de las ideas puestas corresponderá al alcance de una primera e indispensable aprobación del pacto social propuesto.** Estimúlese, entonces, a los presentes y participantes de este momento, que divulguen las nuevas ideas y las discutan en sus respectivos ambientes.

## Ensayo del proceso condominial

En uno, dos o tres condominios, tanto cuanto posible diferenciados, debe ser realizado el ensayo de aceptación de las reglas, con su presentación,



**Figura 34**  
Típicas reuniones con líderes, para legitimación del proyecto. De un lado, en Belém, Pará; del otro, en Itabuna, Bahia

discusión y cosecha de resultados siendo realizadas en la propia arena, en la práctica, por lo tanto. Tales oportunidades de contacto también instruirán el discurso básico del proyecto y agregarán otros factores locales (percibidos), tais como las eventuales necesidades de acciones paralelas de educación sanitaria y de estimulación a las instalaciones domiciliarias mínimas.

### 9.3 LA PARTICIPACIÓN COMUNITARIA

**La participación comunitaria es uno de los potenciales motores del modelo condominial**, pues ayuda bastante a concretar las propuestas, ideas y soluciones que llevan a la atención plena de la población. Ella es fomentada sobre todo mediante actividades de movilización comunitaria, desarrolladas con más intensidad en la fase de implantación del sistema, y por la institucionalización de instrumentos participativos de gestión de los servicios locales de saneamiento.

En este proceso, debe ser observada una segura coordinación de sus acciones con aquellas de la ingeniería, conforme el diagrama de la **figura 35**, que ilustra la concatenación necesaria entre las actividades de naturaleza diferentes y realizadas por equipos también diferentes presentes en el proceso condominial - la ingeniería y la movilización social. Esa preocupación tiene que ver con la necesidad de garantizarse, con el modelo condominial, plazos de realización de sus trabajos que sean dictados, exclusivamente, por los cronogramas de implantación de obras, es decir, las actividades de carácter comunitario pueden ser perfectamente realizadas en atención a esta condición, alejándose decididamente la impresión, un tanto o cuanto generalizada en los medios técnicos, de que “lo social” estiraría los plazos del programa.

En efecto, la construcción de las obras, la movilización comunitaria y los proyectos del sistema colector y sus trabajos de campo son realizados, usualmente, por equipos diferentes. Sin embargo, como la reunión condominial debe preceder el proyecto del ramal condominial correspondiente, y como el proyecto de la red básica depende de las cotas y puntos de llegada definidos en aquel proyecto del ramal, es necesario que los equipos actúen de modo integrado y complementar. Es importante,



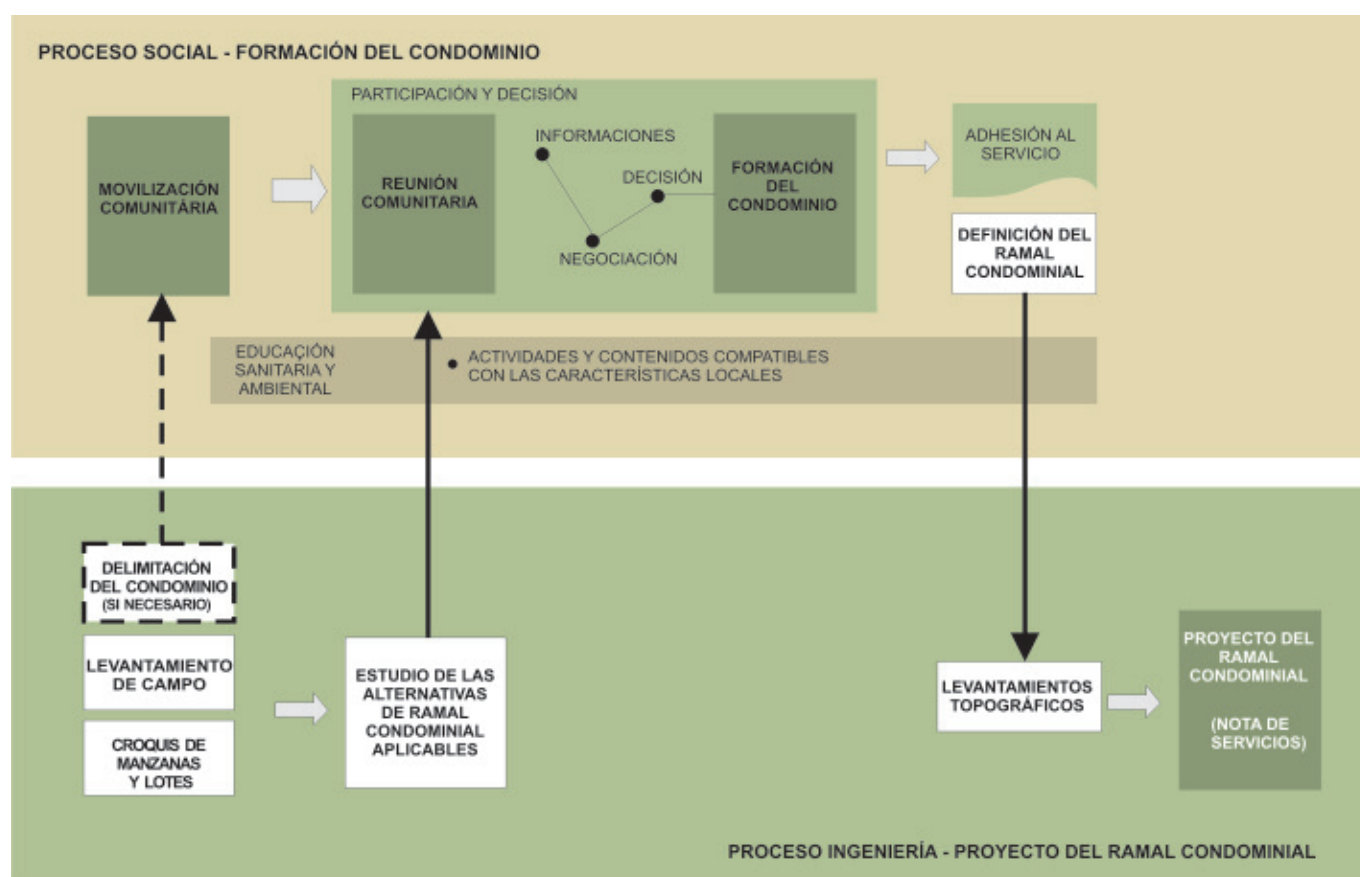


Figura 35  
A la concatenación  
"ingeniería e movilización"

entonces, que haya una buena coordinación de actividades para que el proceso de implantación obtenga éxito y para que las obras sean ejecutadas en ritmo adecuado, en nada diverso de los plazos de obras convencionales.

**El proceso de implantación del sistema condominial puede y debe ser simple y rápido, a depender de las condiciones locales,** y sobre todo de cómo los arreglos y sus acciones son estructurados. Se puede afirmar que, si bien estructuradas las reglas básicas, correctamente establecidos los procedimientos y adecuadamente gestionadas las actividades de implantación, en la mayoría de las situaciones la obra corre en un ritmo que nada se diferencia de aquel de una solución tradicional. Esas son características, además, que están viabilizando la aplicación de ese nuevo sistema en amplia escala y para atención masiva en sitios como Salvador, Brasilia, Parauapebas y Belém.

Comentadas esas salvedades, váyase, ahora, al proceso propiamente dicho de participación condominial, destacándose la precisión de sus **objetivos, los medios utilizados y sus requisitos**, finalizándose con la indicación de una **ordenación** - y su metodología - para el desarrollo de las actividades del proceso.



## Objetivo

El proceso de participación comunitaria que forma parte del sistema condominial tiene un fuerte compromiso con la objetividad, de modo que no se caiga en el camino de la “participación por la participación”, que presenta pocos resultados concretos. Al contrario, este **tiene objetivos que necesitan ser bastante explícitos - ¡ y cuanto más restrictos, mejor! - y no tienen la pretensión de promover el desarrollo social o la educación ambiental de la población; u otros asemejados...** Lo que a ese respeto venga a ocurrir, estupendo, que se saque buen provecho; que algo de esa naturaleza es sembrado con el proceso condominial, no cabe duda, sin embargo que otras iniciativas que no el saneamiento la aprovechen, pues, al final de cuentas, se trata de algo de mayor importancia para la sociedad y en términos más extensivos, mucho más amplios que el saneamiento.

Otro aspecto importante a considerar sobre esta materia es la de que **gran parte de la población urbana brasileña** - aquella de las áreas **sub-urbanizadas** en las formas y condiciones más variadas - **depende, efectivamente, de un proceso de movilización social para su saneamiento** (indiscutible y inclusive ya aceptado por la casi unanimidad del sector). Sin embargo, la práctica de tal proceso tiene una cierta incompatibilidad con la fisonomía de las empresas brasileñas de saneamiento - en su cultura, sobre todo, pero también en la su organización y en sus propios objetivos. Tanto eso es verdad que son raros los casos de empresas que incluyeron en sus cuadros equipos con esa finalidad, siendo la opción más frecuente, en ese sentido, la convocatoria a los servicios contratados a terceros.

Todavía vale destacar en ese mismo rol, en ese preámbulo de la discusión sobre la movilización social presente en el modelo condominial, el hecho de que la **simplicidad de ese proceso es tal que resulta accesible a todas las personas que tengan gusto por ese trabajo, un razonable conocimiento del saneamiento local y de la solución que está siendo propuesta y, naturalmente, cierta habilidad**. En efecto, lo que se tiene a decir y explicar en ese proceso es algo que debe ser accesible a cualquier usuario, de ahí porque los propulsores - personas simples y, a veces, de las propias comunidades - tienen esta condición, aunque se trate de cuestiones de orden técnica como las que tocan a diámetros o localización adecuada de los ramales<sup>19</sup>. Eso no excluye, sin embargo, la importancia de la presencia de un experto en la materia para la coordinación de los trabajos, bien como de que trabajos especiales situados más allá del ámbito condominial tengan un tratamiento técnico más sofisticado, ciertamente realizado por expertos.

Tratando ahora de la cuestión del objetivo propiamente dicho, determinante de la participación comunitaria, puede afirmarse que él se resume, en la práctica, a la garantía de la perspectiva de universalización de la atención por el servicio condominial de desagüe sanitario, en el área del sistema. Para que quede más explícito necesita ser abordado de una manera convincente, en cada una de sus caras:

<sup>19</sup> El entrenamiento con los movilizadores debe prepararlos para conocer los ramales condominiales como si fueran a ser sus usuarios.

- la **conquista de la adhesión** es simbolizada a través de la firma de una **Lista de Adhesión** por parte del condominio, conforme se verá más adelante, y trae consigo la opción por una de las alternativas de las **Reglas Básicas** por lo que respecta a los ramales condominiales: su localización y las responsabilidades por la construcción y manutención y respectiva tarifa;
- la **concreción de la conexión**, que representa la adhesión física, real, del usuario, también en una forma que fue contemplada por las Reglas Básicas en cuanto a la responsabilidad por su ejecución y costos;
- la **adecuación de las instalaciones sanitarias** domiciliarias a los requisitos del servicio, aspecto que podrá demandar una campaña específica, ciertamente marginal al proceso condominial, aunque se vuelva a su usufructo<sup>20</sup>;
- la **educación para el uso del servicio**, que puede estar incluida en el proceso condominial, y sus instrumentos de información - en este caso siendo restricta a puntos específicos como la defensa de las instalaciones sanitarias frente a los residuos sólidos y de las aguas pluviales - o, como en el caso anterior, podrá determinar una acción específica de mayor intensidad<sup>21</sup>.

## Medios

Para el alcance de esos objetivos, la movilización social se realiza al nivel de cada condominio - un **proceso condominial**, por lo tanto - lo cual tiene dos momentos fundamentales: la **Reunión Condominial** y la obtención de la **Lista de Adhesión del Condominio**. Ese proceso dicho condominial es movido por un discurso que contempla las **Reglas Básicas**, vistas en el ítem anterior; la visión que tiene el proveedor del servicio sobre el proyecto y sobre la realidad donde él será realizado; y aun, las razones que llevaron a la adopción del modelo condominial en la ciudad. Este último aspecto requiere un cuidado especial cuando se trate de una transición, en la historia del saneamiento de la ciudad, del modelo convencional para el condominial.

## El discurso

Del discurso del proyecto ha de exigirse, en términos absolutos, **una coherencia interna, tal que refleje perfectamente las reglas básicas y su universalización a nivel de toda la ciudad y sus diversos segmentos**, sin perjuicio de que su forma - verbal, escrita o mediática - varíe conforme el vehículo y el público meta. Él debe ser entendido como siendo el **Proyecto Político del Sistema**, en alusión al Proyecto de Ingeniería del mismo sistema y que se expresa a través de cálculos, dibujos y especificaciones. **¡De ambos se exige, pues, los mismos niveles de precisión!**

Él será una propuesta de la institución patrocinadora del sistema, inicialmente, y será legitimado en los **tres siguientes niveles**, sucesivos, para que tenga ampliada su hipótesis de éxito<sup>22</sup>:

<sup>20</sup> En Brasil, no existe, hasta ahora, un registro de campañas específicas en ese sentido, al contrario de lo que se practica en Lima y en El Alto, en Bolivia, por las razones expuestas en la nota siguiente.

<sup>21</sup> En los asentamientos suburbanos de Lima, en Perú -los llamados Pueblos Jóvenes- los sistemas condominiales de agua y de desagües están siendo instalados simultáneamente. Por ello, los usuarios, hasta entonces abastecidos por cisterna o similares, no estaban preparados o culturados para el agua canalizada, razón de la intensa y meritoria campaña para la implantación de las instalaciones sanitarias mínimas, que, en las reglas allí aplicadas, representaban el único desembolso para la población. En Brasil, esas campañas, cuando existentes, han correspondido a diferentes formas de incentivos financieros para la adquisición y montaje de los equipamientos.

<sup>22</sup> En esos estratos así distintos en su composición -y diferenciada audiencia-, además de los ajustes de contenido, que son sus principales objetivos, también serán ellos utilizados para los ajustes de forma y de lenguaje.



- **en primer lugar, en el nivel de los compañeros del patrocinador**, en las esferas del gobierno y de la clase política que le da sustentación; deseable, aquí, la consonancia de ideas, aunque esto represente alteraciones posibles en la propuesta inicial;
- **luego, su exposición y discusión se harán en un ámbito público, reuniendo liderazgos importantes de la comunidad**, sin discriminaciones de cualquier especie (no hay registro, que se sepa, de cualquier problema mínimamente significativo en esos procesos, puesto que no son ellos de los más usuales); el cumplimiento de esa etapa trae un apoyo sustancial al proceso;
- **y, por último, en algunos condominios tomados como muestra**, donde las discusiones van a acontecer en “verdadera grandeza”, en la base de la sociedad; casi seguramente ajustes advienen de ese ámbito, no sólo en el contenido, pero, sobre todo, en la forma.

Algunos instrumentos de divulgación y propaganda deben ser preparados a lo largo del proceso condominial, siempre que algún evento o circunstancia de momento lo exija. Algunos de esos pueden ser destacados de antemano por su papel en el proceso, como los tres primeros a seguir relacionados - y que se hacen necesarios para el uso permanente - y los dos últimos que son bastante recomendables:

- la **Lista de Adhesión**, que expresa el compromiso del condominio en la aceptación del sistema en determinada modalidad de su elección y que, en ese caso, es totalmente calcado en las reglas básicas;
- un **Guión**, en este caso elaborado para servir de itinerario a la conducción de las reuniones condominiales (en destaque, adelante, una síntesis del álbum serie utilizado en Parauapebas, en la movilización para su abastecimiento de agua);
- un **texto institucional** que servirá de base al noticiario del proyecto a lo largo de su implementación;
- sería deseable, un **vídeo** con animación en el mejor estilo y que pueda ilustrar las reuniones condominiales y otros eventos del programa;
- una especie de **cartilla**, capaz de traducir las reglas básicas para la población y que deberá ser utilizada en apoyo a las decisiones en el ámbito de la Adhesión del Condominio (sería un instrumento para recordar la reunión del condominio tras su realización).

## La reunión condominial

Ella es **realizada en los límites de cada manzana**, con la finalidad de promover la organización del condominio, informándose a los habitantes sobre su participación en la decisión en cuanto a la solución para su problema de desagües de la manzana. **Esa reunión es el más sistemático instrumento de participación comunitaria del modelo condominial**, alrededor de la cual se desarrolla todo el proceso de implantación del sistema. Su pauta contempla la **presentación y discusión de aquel discurso básico adaptado a este ámbito** (reglas de adhesión,







**Figura 36**  
Reuniones de condominio en que se destacan la frecuencia y la atención de los condóminos, moradores de las favelas de Rio de Janeiro

las formas y patrones de atención, costos, derechos y deberes relacionados con la implantación y operación de los ramales condominiales), **la elección de un síndico o representante del condominio y la distribución de la lista de adhesión** (para circulación en el condominio y recolección de su opción). Además de esos, otros ítems importantes en la preparación y conducción de esas reuniones son, principalmente, los siguientes:

- **adecuado entrenamiento de los equipos responsables por las reuniones**, a partir de selección que tenga en cuenta la aptitud para trabajos del género;
- **la buena convocatoria de la reunión**, desde el día anterior y con una movilización momentos antes de su realización, distribuyéndose, en la ocasión, una invitación-panfleto, ilustrativa y atractiva;
- **elaboración de un acta de presencia y de la síntesis de la reunión;**
- determinación de un **quórum mínimo** para su realización, recomendándose que este sea, por ejemplo, de mitad de los habitantes;
- debates sobre el **derecho de mayoría** y explicación de su utilización para las decisiones del condominio; y sobre cuestiones más apremiantes de la realidad local;
- **cuestiones de la problemática local relativas al uso del sistema** y a la preservación ambiental; sobre eventuales cuestiones circunstanciales del interés de la población;
- **utilización**, tanto cuanto posible, **de piezas ilustrativas del proceso y del sistema físico** y que puedan facilitar la comprensión de la población: maquetas, modelos reducidos, cartillas informativas, plantas ilustrativas del sistema, vídeo; en particular, presentación del croquis del condominio con las indicaciones obtenidas en campo sobre la posición del ramal condominial;
- **animación de las reuniones**, como realizado en ciertos casos, con la idea de elección de un nombre para el condominio y que pasa a figurar en el catastro del sistema.





**Figura 37**  
Maqueta de sistema condominial utilizada  
en reuniones condominiales en el interior de  
Pernambuco

## El síndico y la lista de adhesión

El síndico es el vecino elegido en la reunión para, preferentemente, cuidar de los intereses del condominio, representarlo ante el Servicio de Saneamiento, apoyar y fiscalizar la correcta implantación del sistema de desagüe en la manzana y ayudar, en lo posible, la normalidad de la operación del ramal condominial. Él no puede ser visto como un empleado del Servicio de Saneamiento o de su Condominio, siquiera como un “síndico oficial”, pero sí como un ciudadano que se dispone a colaborar con su comunidad, debiendo, por lo tanto, tener su actuación incentivada, valorizada y respetada; se trata de una actividad esencialmente aficionada, en la acepción de ese término. **Si él no existe, o poco o nada hace, el Servicio debe buscar por donde esto no se constituya un problema; es decir, nada debe ser imputado, a cualquier título, a este síndico.** En ese contexto, fueron relacionadas, en la caja en destaque, adelante insertada, actividades que podrían ser acciones del síndico en pro de la colectividad.

Con la colaboración de los síndicos, interesados directos en la cuestión, los eventuales problemas relacionados a las obras podrían tener una solución más rápida, evitándose, así, la burocracia. Tras la fase de implantación, sería muy importante la realización de reuniones periódicas con los síndicos para orientarlos en el desempeño de sus atribuciones, discutir demandas, evaluar el funcionamiento del sistema condominial y tratar de cuestiones de interés de los habitantes. Fundamental también mantenerse un programa permanente de difusión de informaciones a los síndicos con actividades de capacitación técnica para el desempeño de sus funciones y canales de elección del ramal condominial y sus responsabilidades sobre la construcción y la operación del mismo, además de las tarifas para remuneración mensual por el servicio. El tiene la forma de un “infrascrito” y es informal en su esencia; puesto que no hay cualquier investigación a respeto, son muy pocos los registros de problemas consecuentes de esta informalidad.



## IDEA DE PAUTA PARA UNA REUNIÓN CONDOMINIAL

Las reuniones condominiales siguen generalmente un guión básico con los siguientes elementos principales:

- **presentación de los participantes;**
- **esclarecimientos sobre la finalidad** de la reunión y de los asuntos a ser tratados;
- **discusión sobre la situación del saneamiento en la localidad** (problemas, consecuencias y alternativas de solución) y panorama del saneamiento en Brasil;
- **Presentación del programa** que está siendo implantado en la localidad;
- **Presentación y discusión de los fundamentos del Sistema Condominial;**
- **Presentación de las Reglas Básicas y condiciones generales de adhesión al sistema** —modalidades de servicio, alternativas de ramal, tarifas, costos, formas de pago, división de responsabilidades, etc.;
- Informe de **nociones de educación sanitaria y ambiental** y orientación sobre el uso adecuado del sistema de desagüe y de su mantención;
- **presentación de las alternativas de adhesión al sistema de desagüe** y de las opciones de atención disponibles para la manzana con sus moradores;
- **elección preliminar de la modalidad de atención** y del tipo de Ramal Condominial de preferencia del Condominio, cuyas opciones usuales son las siguientes:

### En áreas de ocupación ordenada:

- Ramal de fondo de lote, pasando por las áreas libres disponibles en la parte posterior de los terrenos, generalmente asociados a los patrones más básicos de servicios y de tarifas;
- Ramal de frente de lote, pasando por entre los muros en la parte del frente de los lotes;
- Ramal de acera, localizado en las veredas;

### En áreas de cerro, en locales de difícil acceso y con ocupación desordenada:

- Ramal condominial posible, pasando por las áreas libres dejadas por la ocupación desordenada, siguiendo el camino natural de la topografía y aproximándose del trazado de sistemas rudimentarios existentes en el local, pero con la adopción de un patrón constructivo adecuado y buscando la separación de las aguas pluviales.
- Orientación sobre el proceso de adhesión formal del Condominio al sistema y para formalización de la opción de atención deseada;
- constitución del Condominio y elección de su representante (síndico), al cual deben ser atribuida, entre otras competencias, la coordinación del proceso de elección de la opción de atención en el ámbito de la manzana, el acompañamiento de los trabajos de implantación del sistema y la representación de los moradores ante la institución prestadora del servicio de saneamiento.

## Requisitos

Los requisitos exigidos en el proceso condominial de participación comunitaria son **aquellos característicos de los procesos participativos en cualquier sector de actividad**, con su promotor - que es quien tiene la iniciativa de proponer alguna cosa - debiendo antes que nada inspirar credibilidad y seguridad en el cumplimiento de aquello que está puesto. En ese sentido, los puntos fundamentales a vivenciarse en el proceso son los siguientes:

- **coherencia del discurso y justicia en el establecimiento de las reglas**, o sea, deberá estar implícito en ambos que la propuesta en discusión es para un buen negocio para las partes; proveedor y usuarios, cada cual haciendo su parte en beneficio de la colectividad;
- **su generalización en el tiempo y en el espacio**, lo que quiere decir que la postura y el discurso del proveedor deben ser

Actividades que, sería deseable, podrían ser atribuciones de los síndicos (en su condominio):

- Representar al grupo de moradores de su condominio, inclusive para tratar de cuestiones relativas a los servicios y al funcionamiento del sistema con el servicio de saneamiento;
- Discutir con sus vecinos de condominio los problemas relativos a la recolección de desagüe sanitario y encaminar su solución, accionando el servicio de saneamiento cuando se haga necesario.
- Promover, cuando el caso así lo requiera, reuniones con los condóminos para tratar de cuestiones relativas al sistema de desagüe y su uso en el ámbito de la manzana.
- Acompañar, siempre que sea posible, las obras de abastecimiento de agua y de desagüe sanitario en su manzana.
- Participar de las actividades de educación sanitaria y ambiental promovidas por el servicio de saneamiento y actuar como agente multiplicador de esas actividades en su condominio.
- Realizar recolección de firmas de los vecinos de manzana para el formulario de adhesión, con apoyo del servicio de saneamiento.
- Participar del recibimiento del ramal de su condominio;
- Participar de reuniones de síndicos para tratar de asuntos de interés común de los condominios.

uniformes a cualquier época y en todos los locales del universo del proyecto; ausencia de cualquier forma de discriminación o distinción de clases, barrios o grupos;

- **conocimiento de la realidad**, por parte de quien va a vivir el proceso participativo, de forma que torne posible el diálogo en cualquier circunstancia, desde que teniendo en cuenta el proyecto; es interesante que no queden dudas sobre las discusiones, que no terminen las reuniones mientras haya indagaciones, que el conocimiento de la propuesta sea visado como más importante que su propia aceptación;
- **habilidad de los conductores**, en el sentido de tornar las reuniones y los contactos entre las partes momentos interesantes y agradables a la par de la seriedad con que deban ser abordados y esclarecidos los variados temas.

## Ordenación y descripción de las actividades

El diagrama de la **figura 38** trata de juntar y ordenar las actividades presentes en el desarrollo del modelo participativo condominial y, en ese sentido, orienta la organización para su ejecución. Las actividades en él presentes, de las que mucho ya se habló, merecen las consideraciones a seguir.

**Las actividades 1, 2 y 3** son exactamente las mismas presentes en el diagrama de **Definición de las Reglas**, las dos primeras siendo los respectivos insumos y la última siendo las propias reglas, que aquí constituirán los principales elementos para la formación del **Discurso del Proyecto**. De pose de ellas es posible formular las **Alternativas de Discurso** (actividad 4), y que serán variables principalmente en lo que atribuyan de responsabilidades al proveedor y a los condominios. De entre ellas el **tomador de decisiones** que, junto a sus eventuales compañeros, en la promoción de la iniciativa construirá el **discurso político** a ser comunicado a la sociedad.

Se siguen dos actividades específicamente preparatorias del desarrollo de los trabajos, respectivamente:

- **la elaboración de la programación de la iniciativa**, comprendiendo todas las informaciones características del prestador del servicio en su organización, bien como la preparación de los instrumentos que vengán a ser utilizados en el proceso relativos a su divulgación, y que dependían de la definición de aquel discurso; aquí se incluyen la minuta de la Lista de Adhesión y todas las piezas previstas para animación de las reuniones y divulgación más amplia del proyecto;
- **y la selección de los equipos** que serán responsables por el proceso de movilización social - en correspondencia a los cronogramas de la programación general - y su respectivo entrenamiento (la etapa final de ese entrenamiento se hará necesariamente "en servicio", durante la fase inicial del proceso).

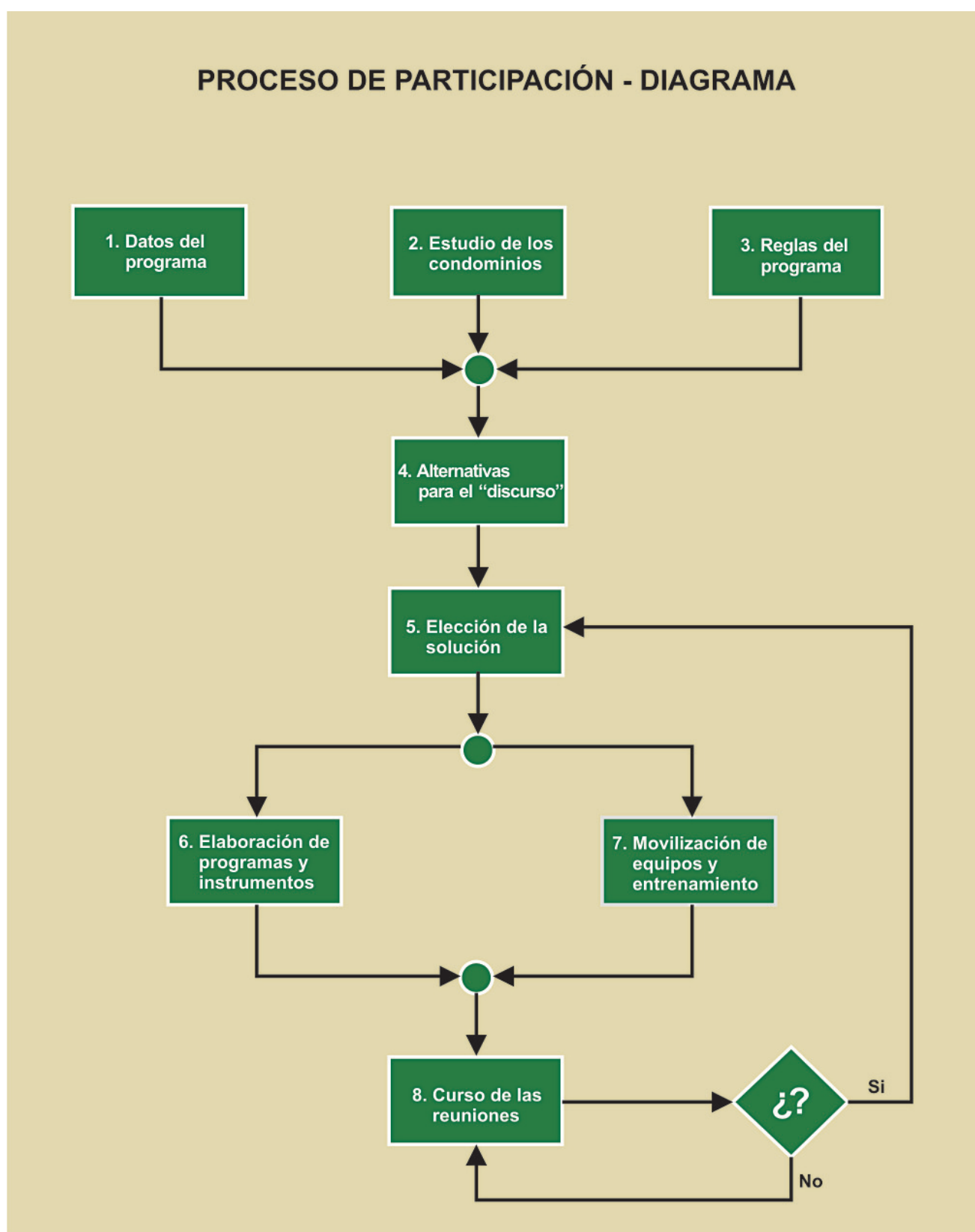


Figura 38  
Proceso de participación

## Síntesis del álbum seriado utilizado para el proceso condominial de Paraupebas

### Tópico 1 - Las reuniones

(...) va a llegar el sistema condominial y la reunión es para explicar como cada uno va a poder tener agua en sus casas...; en este sistema las cosas son decididas en reuniones donde todo es muy explicado y la reunión sólo termina cuando todas las personas no tengan más dudas; nosotros somos de la empresa... que está contratada por la municipalidad para hacer las reuniones y ayudar a hacer el sistema (...); nuestra dirección es (...); nuestro número de teléfono es (...); mi nombre es (...) cualquier duda o información pueden consultarnos.

### Tópico 2 – El sistema condominial: “por qué” y “qué es”.

Condominial es el nombre del sistema que va a ser usado para traer el agua; él fue escogido por la municipalidad porque es el más económico, funciona mejor y es más democrático; con él será posible la atención de todo el mundo; ¡vamos a explicar todo!

El sistema usual es llamado convencional y es más o menos así: tenemos un caño patrón en cada calle (...): cada casa va a buscar agua a este caño de la calle por una conexión (...) más caro para el morador (...); si así el coste es mayor, la cuenta mensual también es más cara (...) con este sistema sólo iría a haber agua para menos de la mitad de la ciudad.

En el sistema condominial es diferente: el caño patrón pasa apenas en uno de los lados de la manzana, las casas de la manzana se juntan y hacen una única conexión; (...) si el coste es menor, entonces la cuenta mensual también lo será; en compensación... las personas de la manzana tienen que se juntar formando como si fuera un “condominio” (...) eligen un “síndico” (...) y firman un compromiso llamado Formulario de Adhesión (...)

### Tópico 3 – El acuerdo entre la población y la municipalidad

Los vecinos tienen las siguientes responsabilidades: construyen el ramal condominial con el apoyo de la municipalidad (...) hacen y conservan sus canalizaciones internas; pagan la cuenta mensual; cuidan del reloj hidrómetro que va a medir la cantidad de agua (...) prestan atención en el servicio y reclaman de lo que esté incorrecto, llaman al síndico y hacen reuniones cuando lo crean conveniente (...)

Por su parte, la municipalidad asume lo siguiente: construye la red y (...) la hace funcionar sin interrupciones (...) hace la manutención del ramal condominial que está en las calles, mide el agua y cobra la cuenta mensual; puede cobrar multa de quien se atrase y cortar el agua a quien no pague (...) tiene la obligación de atender las reclamaciones.

### Tópico 4 – El buen uso del sistema

Para que nunca falte agua, “no desperdiciar agua” (...) por ejemplo: cerrar la canilla mientras se afeita o enjuagando la ropa o (...) no “barrer” la casa con el chorro de la manguera, no regar la calle con agua tratada, solamente usar el pozo, que tiene agua contaminada, para el jardín o la calle (...)



## FORMULARIO DE ADHESIÓN AL SISTEMA CONDOMINIAL DE DESAGÜES

(Identificación del condominio)

El condominio encima citado, representado por el síndico, Sr..... y la EMBASA, acuerdan, entre si, el contenido de este Formulario de adhesión, refrendado por la lista de condóminos en anexo. La representación del condominio junto a EMBASA será efectuada por el síndico, y, en su ausencia, por el sub-síndico, Sr. .... elegidos directamente por los condóminos.

1. Compete a la EMBASA: 1.1 Construir el canal condominial, entregándolo al condominio en perfecto estado de funcionamiento; 1.2 Operar el sistema de desagüe convencional, al cual, los sistemas condominiales están interconectados; 1.3. Cobrar las cuentas mensuales del servicio de desagüe junto con las cuentas de agua, calculado en 45% (cuarenta y cinco por ciento) de la tarifa de agua; 1.4. Comunicar oficialmente al condominio cualquier anomalía encontrada en los respectivos sistemas; 1.5. Ejecutar nuevas conexiones domiciliarias; considerando solamente el trecho entre el ramal condominial y el límite del lote; 1.6. Promover programas de Educación Sanitaria y Ambiental junto a la comunidad y al usuario, objetivando la manutención de los ramales; 1.7. Ejecutar reparos en el ramal condominial cuando solicitado por el condominio e identificados como consecuencia de defectos constructivos; 1.8. La EMBASA ofrecerá orientación técnica al condominio durante 2 (dos) meses después del recibimiento de la obra y la implantación del sistema, para garantizar el correcto funcionamiento de los ramales condominiales.

2. Compete al condominio: 2.1. Elegir el síndico y respectivo sub-síndico; 2.2. Realizar en los límites físicos del condominio la manutención y limpieza de las cámaras de pasaje y de los ramales condominiales de desagüe; 2.3. Consultar a la EMBASA antes de hacer cualquier intervención que venga a alterar el proyecto original; 2.4. No tirar cualquier tipo de basura en los inodoros, piletas, lavaderos y cámaras de pasaje; 2.5. Impedir que las aguas de lluvia entren en las canalizaciones de desagüe, evitando de esta forma, la obstrucción de la red; 2.6. Hacer intervención en los ramales condominiales apenas para limpieza de las cañerías y de las cámaras de pasaje; 2.7. Solicitar a la EMBASA la ejecución de nuevas Conexiones Domiciliarias.

3. Disposiciones Generales: 3.1. Caso sea solicitada la presencia de la EMBASA para ejecución de los servicios en los ramales condominiales, el mismo será cobrado, desde que la responsabilidad por el problema sea del usuario; 3.2. Caso el condominio así lo solicite a la EMBASA, y esta asuma la responsabilidad por la manutención de los ramales condominiales, pasará a cobrar la tarifa de 80% (ochenta por ciento) sobre el consumo de agua; 3.3. Los moradores del condominio autorizan el pasaje de los ramales condominiales por sus lotes, posibilitando la recolección y vertido del desagüe de la manzana.

(Siguen los domicilios y las firmas del síndico y sub-síndico)

Por último, tienen curso las **Reuniones Condominiales**, las primeras siendo realizadas como prueba del discurso y de las reglas, y las siguientes en la condición de régimen del proceso. **A cualquier época, pero, principalmente al inicio, que tiene carácter experimental, esas reuniones podrán ofrecer contribuciones que actualicen y perfeccionen el proceso**, conforme indicado en el diagrama, cuando es "sí" la necesidad de alteraciones del discurso. Referidas alteraciones podrán variar de simple cambios en la forma del discurso a la propia posibilidad de ajuste de las reglas básicas.



El ramal condominial, por sus características, por el bajo coste de los materiales empleados, por la simplicidad de ejecución, está al alcance de la capacidad constructiva de cualquier comunidad técnicamente asistida. Por eso, en torno de su implantación hay una excelente oportunidad de cooperación cuya concretización depende, principalmente, de la comunidad querer el servicio de desagüe y de la predisposición del prestador de buscar y promover esa cooperación.

La construcción asistida de los Ramales Condominiales por los Condóminos ha sido utilizada en diversos proyectos con óptimos resultados en locales tan distintos como el Distrito Federal y Paraupébas (PA), Guarulhos (SP), El Alto (La Paz, Bolivia) y otros.

Su implementación normalmente es simple, rápida y las obras, si bien asistidas, no pierden en calidad para una obra tradicional equivalente.

El condominio que asume la auto-construcción de sus Ramales Condominiales debe tener su gran contribución a la concreción de los servicios retribuida de forma justa, mediante, por ejemplo, precios y tarifas especiales, que consideren el valor económico de las energías aportadas por la comunidad.

## 9.4 LOS RAMALES CONDOMINIALES Y SU INGENIERÍA

### Recordando...

Anteriormente al abordaje de la **Ingeniería de los Ramales Condominiales** - proyecto, construcción, operación - es conveniente recordar toda la concepción que sobre ellos fue considerada en el **Cuaderno 1**, sólo atentando, ahora, más objetivamente, para sus aspectos físicos conforme la **figura 31** ya mostrada.

El **ramal condominial**, al cual las edificaciones de una misma manzana se conectan a lo largo de su recorrido, es el medio colectivo de conexión del condominio a la red básica. Por otro lado, este es también el principal objeto de información, discusión y negociación del sistema condominial envolviendo la comunidad. Esta debe participar de la definición de su concepción física, principalmente su localización relativa en el condominio, y su regulación, sobre todo mediante acuerdo alrededor de los derechos y deberes de las partes envueltas (en especial el prestador de servicio y la comunidad) en cuanto a su implantación y operación. Esto contribuye para la mejor adecuación de la solución a cada unidad de demanda, siempre a partir de un mismo modelo de recolección - la red básica que sólo tangencia cada condominio.

### Una virtud importante del ramal condominial es su flexibilidad.

Como es compuesto de tuberías de pequeño diámetro y de dispositivos de inspección compactos, es capaz de caber en menores espacios. Con tramos cortos y muchas articulaciones, es una estructura con muchos grados de libertad, que permite al proyectista explorar el trazado más favorable de cada situación, contornando los obstáculos existentes y sacando el máximo provecho de la topografía natural del terreno, para llegar a los sitios más difíciles, con el mínimo de excavaciones y de ruptura de pavimentos.

Además de ser económico, es muy simple, a punto de tener su construcción y mantenimiento al alcance de las municipalidades, de la pequeña constructora o de la propia comunidad organizada (los condominios) - atención, a respeto, para el destaque que viene a seguir. La excavación generalmente es manual, debido a su localización y a las dimensiones reducidas de las zanjas. Los componentes del ramal son económicos, fáciles de adquirir (tubos de pequeño diámetro) y simple de hacer (cajas de inspección).

**En cada condominio específico, siempre habrá una opción que, del punto de vista técnico, será la mejor (más adecuada y más económica), si no la única.** La decisión sobre el tipo de ramal, sin embargo, debe caber a los usuarios, en su condominio, que eligen entre las alternativas técnicamente viables para la manzana (y condiciones asociadas a cada una de ellas) aquella de su preferencia. La formación o "cierre del condominio" - condición del acceso de los usuarios al sistema -

corresponde, en la práctica, a la realización de un pacto entre sus usuarios y el prestador del servicio, que es regulador de este. Envuelve, consecuentemente, un “paquete” de decisiones sobre derechos y deberes de las partes en la construcción y en la operación del ramal, además de la elección del tipo de ramal.

En lo que se refiere a los tipos de ramales, en áreas de urbanización regular, normalmente, son tres las alternativas básicas de ubicación: los llamados **ramal de acera, ramal de frente de lote y ramal de fondo de lote**, además de soluciones mixtas, que combinan más de una de esas alternativas en un mismo condominio. En las áreas de **sub-urbanización** y en **favelas**, por sus exóticas condiciones, esos ramales huyen de las soluciones estandarizadas, y se convierten en aquellos que son los **posibles en cada caso, los que pasan “por donde pueden”**.

Cada condominio puede tener más de un ramal condominial, con las ramificaciones necesarias para la interconexión de todas las economías de la manzana a la red básica. El ramal condominial, a su vez, debe ser exclusivo de un único condominio. **Siempre nace y termina en la misma manzana. No recibe contribuciones de fuera del condominio y contribuye sólo para la red básica, nunca para otros condominios.**

El **ramal de acera** es la alternativa más característica de la ciudad plenamente urbanizada, de topografía favorable; y, sin duda, es lo deseable cuando las condiciones locales lo permitan, inclusive este tiende a tener la preferencia de los condominios. Su utilización debe ser obligatoria donde haya grandes consumidores o unidades de consumo especial. Por otro lado, no es recomendable en las áreas poco urbanizadas, sobre todo, cuando no hay siquiera la delimitación de las aceras. Aunque no sea una alternativa común, es importante decir que también sería posible, con esta alternativa, atender situaciones tales como la existencia de calles bastante estrechas, o de aceras y laterales de vías largamente tomadas por otros asentamientos subterráneos. El condominio, en el caso, envolvería las dos caras de manzanas confrontantes.

El **ramal de fondo de lote** es destinado, sobre todo, a la atención de manzanas situadas abajo del nivel de la calle o cuyos terrenos caen hacia los fondos, o todavía manzanas con geminación lateral de las casas y fosas en el fondo, desde que existan, en esta posición, los espacios mínimos necesarios. También puede ser una opción económica del condominio, ya que cuando esta posición es viable este es el ramal más económico - en su propia construcción y en la instalación de la interconexión de la casa.

El **ramal de frente de lote**, dentro de los lotes y en su parte frontal, permite la atención de manzanas situadas abajo del nivel de la calle y a casas cuyas instalaciones sanitarias se dirijan en esta dirección. Es también una alternativa al ramal de acera en áreas poco urbanizadas (inclusive, a veces, sin delimitación de las propias aceras), o también como opción más económica del condominio. Su elección, de la misma forma que en la alternativa anterior, depende de la existencia de espacios libres en el trayecto.

Los **ramales mixtos** atienden, sobre todo, manzanas con partes de características distintas en cuanto al desagüe (por ejemplo, con una manzana fluyendo para el fondo y otra hacia adelante de los lotes) o de



preferencias distintas en cuanto al tipo de ramal, hecho más raro y que podrá subdividir físicamente el condominio.

Aquel **ramal de las áreas desordenadas**, que “pasa por donde pueda”, obliga a una cierta flexibilidad de los patrones y debe recorrer los meandros de la manzana, de las casas, buscando los espacios disponibles, bien enterrado, bien superficial o inclusive aéreo, bajo una sala, fijado en un muro, en la vertical, buscando el camino posible y muchas veces único, para la atención de la manzana.

### Las características de los ramales condominiales

Si los ramales condominiales ya son naturalmente económicos en decurso de su localización en áreas protegidas en cuanto a impactos que amenacen la integridad de los tubos (aceras, áreas verdes e interiores de los lotes), urge sacarse el máximo provecho de esta condición. **Minimizándose su profundidad**, por la exploración de las mayores declividades, y **su recorrido**, por el desvío de obstáculos, sin perjuicio, sin embargo, de su más interesante acercamiento a los puntos de captación de las casas. La búsqueda de minimización de esos parámetros es consecuencia de que la apertura y el cierre de zanjas, para instalación de la tubería y la retirada y recomposición de pavimentos para su pasaje, son los dos ítems principales de la composición de costos de las redes de desagüe.

En ese sentido, viene siendo frecuentemente adoptado, sin problemas, el **recubrimiento mínimo de 30 cm en los ramales internos** (naturalmente más protegidos y que así rasos facilitan la manutención) y de **60 cm en los ramales situados en las aceras**. La profundidad máxima recomendada para los ramales condominiales, a su vez, siempre que posible **no debe sobrepasar 1,00 metro**. Evidentemente, tales condiciones y criterios deben ser flexibilizados en las situaciones donde su aplicación rigurosa es incompatible con la atención de las casas, sobre todo, en aquellas donde el ramal pasa “por donde puede”. Precede, con todo, dichos valores prefijados, la necesidad de esos ramales permitir, con sus cuotas, el agotamiento de cada casa del condominio, salvo aquellas excepcionalmente rebajadas.

Cuando de la eventual necesidad de **protección de las tuberías** en áreas sujetas a alguna carga móvil (entradas de garajes, por ejemplo) o en travesías de áreas construidas, es común la utilización de soluciones como el envolvimiento de la canalización en hormigón simple, calzada con losetas del mismo material o aún la cuna de apoyo al asentamiento.

**El cálculo hidráulico** detallado del Ramal Condominial normalmente no es necesario, por el mismo motivo que no se dimensiona un ramal residencial tradicional: los caudales de trabajo son bien inferiores a la capacidad del colector. En una manzana común, con 20 a 40 casas, el caudal de desagüe generalmente no sobrepasa 0,4 l/s. Ese caudal es mucho menor que el caudal mínimo, de volumen preconizado en la Norma Brasileña, por ejemplo, que es de 1,5 l/s, y que la capacidad de desagüe de un colector de 100 mm (en la peor de las hipótesis 1,8 l/s, con media sección), puede recibir los desagües sanitarios de cerca de 180 domicilios de patrón



mediano. La sobra de capacidad del colector de 100 mm para atender una manzana común es tan grande que no hay que dimensionar el ramal condominial. Basta que las declividades mínimas sean respetadas. Es obvio, sin embargo, que existen las excepciones: manzanas de alto consumo de agua y otras características especiales que deben ser tratadas caso a caso.

Las declividades del proyecto, siempre que posible, deben acompañar el declive natural del terreno y evolucionar a partir de los mínimos que aseguren las condiciones para la auto-limpieza del colector. Las consideraciones en cuanto al declive mínimo para la red básica permanecen válidas también aquí.

Y para el caudal mínimo que es de 1,5 l/s, aquella expresión vuelve al declive mínimo de 0,0045 m/m. En el caso de los ramales condominiales, es común la adopción, en la práctica, del declive mínimo de 0,005 m/m, por seguridad, en que haya la posibilidad de uso de valores un poco menores cuando necesario.

En las áreas residenciales más comunes, los caudales en el ramal condominial son pequeños, pues su área de contribución es restrictiva a la manzana. En los casos de obstrucción, eso contribuye para simplificar la manutención y evitar extravasaciones de grandes volúmenes de desagüe. Esa condición también vuelve posible la utilización de tuberías de diámetro mínimo en casi todas las situaciones, quedando las excepciones por cuenta de la existencia de consumidores especiales en la manzana (sea por sus grandes consumos, sea por la naturaleza poco común de los efluentes), ocasiones en que diámetros mayores que 100 mm pueden ser necesarios.

**Los tubos empleados en la construcción de los ramales condominiales en Brasil son de plástico o de cerámica.** Los de plástico, por la facilidad y rapidez de instalación, estanqueidad y otras características, son los más usados. Deben ser adoptados tubos de PVC o PEAD de líneas para desagüe público, tubos para desagüe residencial de línea reforzada o mismo tubos blancos "clase A", que son de buena calidad. Estos últimos, en el caso de pequeñas obras o involucramiento de la comunidad en la implantación del sistema, tienen la ventaja de ser fácilmente encontrados en el comercio local de materiales de construcción.

**Las cajas de inspección (CI) deben ser proyectadas teniendo en cuenta la naturaleza del agente que irá a operarlas,** generalmente el propio usuario, en el caso de los ramales internos, o el prestador de servicio, en el de los externos. Sus funciones son las de recibir el lanzamiento de los efluentes de las varias casas al ramal, de acceso de los agentes de limpieza y desobstrucción y de viabilidad (hidráulica) de los ángulos en el recorrido del ramal, que lo flexibiliza para la recepción de contribuciones y el "sorteo" de obstáculos. **En el caso de los ramales condominiales, las CI's comúnmente empleadas tienen sección interna mínima de 0,40m para profundidades hasta 0,60 m; o de 0,60 m para profundidades hasta 1,00 m.** Las más comunes son de premoldeados de concreto, pero las de albañilería y de plástico también están siendo empleadas. La distancia máxima entre ellas debe ser compatible con la naturaleza del operador y de los equipamientos y técnicas de manutención disponibles en cada caso. En los ramales internos,





una caja en cada lote, espaciamiento hasta 20m; en los de acera, 50m o más, si el operador es el prestador de servicios y hasta 20m si es el condominio. Los modelos adoptados para esas cajas acaban siendo, naturalmente, una marca o característica del prestador del servicio. La **figura 39** es de un **Diagrama de Interrelación de los segmentos presentes en la vida de un Ramal Condominial**, desde las decisiones iniciales a su respeto hasta los procedimientos de su operación y manutención. Este no retrata exactamente lo que ocurrió en todos los proyectos condominiales, pero representa una indicación segura del método en el tratamiento de sus sucesivas etapas, conforme se podrá ver en adelante, cuando se describe cada uno de los segmentos.

### Proyecto, construcción y operación

Los tres primeros segmentos - 1 (**Datos de las Iniciativas**), 2 (**Estudio de los condominios**) y 3 (**Reglas de la Iniciativa**) - son aquellos mismos ya contemplados en el capítulo anterior, de cuyos textos interesa, aquí, el pertinente a los ramales condominiales, o sea, los criterios y reglas de su elección, las alternativas que fueron llevadas al examen de cada condominio y la división en zonas de la ciudad en lo que se refiere a tipologías de las manzanas y, consecuentemente, de los condominios y sus ramales.

La **Obtención de la Lista de Adhesión**, segmento 4, sólo interesa al proceso aquí considerado para que se tengan las informaciones sobre el conjunto de los ramales condominiales a ser construidos - y se pueda, entonces, elaborar la programación de las actividades relacionadas a las Ordenes de Servicio y a sus Obras; y sobre la modalidad de ramal adoptada en cada condominio, para que así se haga.

Recordando, esto sucede con la participación de la comunidad, en reuniones realizadas con los moradores en cada manzana, las llamadas reuniones condominiales, y son formalizadas por medio de la Lista de Adhesión o instrumento de acuerdo equivalente.

Del segmento 5, **Programación de las Actividades**, hay poco a considerar ya que se trata de algo que debe llevar las características de la empresa ejecutora, desde que respetada la secuencia aquí expuesta. Los **Levantamientos de Campo**, que hacen parte del segmento 6, corresponden, prácticamente, a la elaboración de un croquis apoyado en planta básica disponible del condominio en escala ampliada (1:200, aproximadamente), que es obtenido por estudio de campo conteniendo todas las informaciones esenciales a la elaboración de la Orden de Servicio para la Ejecución del Ramal Condominial, a saber:

- características de la ocupación de los lotes;
- tipo de construcción existente y su situación en cada lote;
- tipología y posición de las instalaciones sanitarias domiciliarias;
- localización de cajas de inspección, fosos, sumideros y de otras soluciones de disposición de desagüe existentes;
- áreas pavimentadas y sus respectivos materiales, dentro de cada lote y en las aceras;



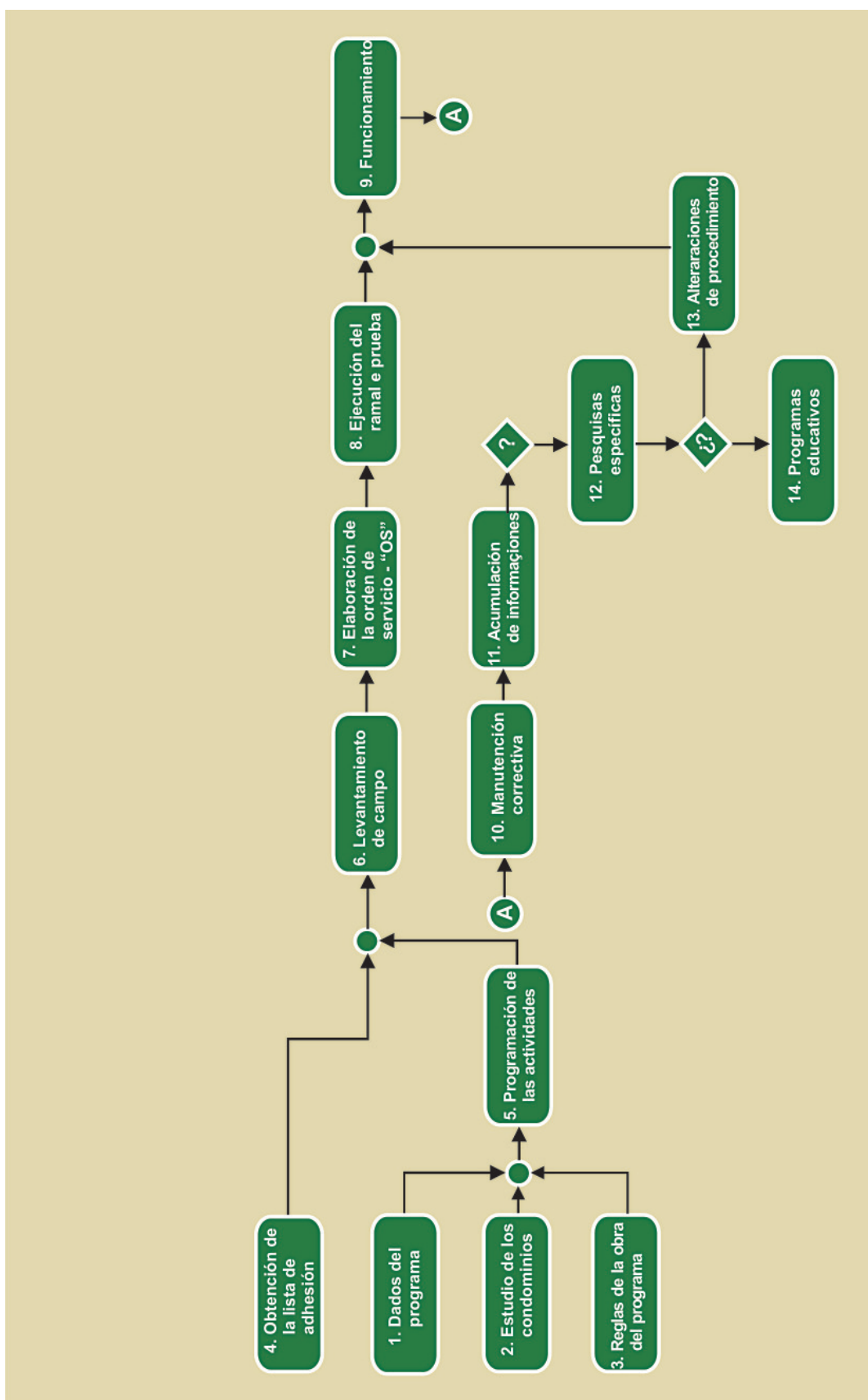


Figura 39  
La vida del ramal condominial



**Figura 40**  
Fabricación y almacenamiento de cajas de inspección de sistemas condominiales en Recife, Pernambuco

- sentido de la escorrentía natural de las aguas en cada lote y en la acera; • demás interferencias identificadas y otras informaciones relevantes para la definición de los ramales;
- primera indicación del trazado identificado como más interesante para el ramal condominial, ya respetada la elección del condominio.

La realización de esos levantamientos proporciona la oportunidad para un contacto muy rico con cada morador. El equipo responsable por los trabajos debe aprovechar la ocasión para esclarecer dudas, orientar a los usuarios al respecto del sistema y oír sus demandas individuales, procurando ajustarlas al proyecto para que el ramal atienda satisfactoriamente a cada morador.

La elaboración de Órdenes de Servicio (OS), segmento 7, es el instrumento adoptado para definir completamente el Ramal Condominial en su implantación. Corresponde, naturalmente, a un proyecto ejecutivo que es elaborado inmediatamente antes de la obra, inclusive porque sus informaciones básicas son bastante sensibles al tiempo y, por lo tanto, quedan desactualizadas con facilidad. La OS está compuesta, básicamente, de un croquis y notas de servicio, preparados con base en el estudio del condominio y en los levantamientos de campo realizados en la manzana. Su grado de detalle debe ser suficiente para la ejecución de las obras, lo que puede variar conforme la situación. Su preparación adecuada demanda conocimientos detallados de la situación local de la manzana y de las instalaciones sanitarias de cada casa, razón por la cual se exige que aquellos estudios de campo sean minuciosos. No obstante, los puntos de conexión de cada uno de ellos con la red básica deben ser previstos en el momento del lanzamiento de las inspecciones de esa red, bien como de las cotas mínimas necesarias.

Las **Cajas de Inspección (CI)** - o lo que les sea equivalente - son los elementos que garantizan la conexión de los desagües de cada usuario al ramal condominial. En cada lote, por lo tanto, debe existir una inspección con esa finalidad, además de aquellas que resulten necesarias a los cambios de dirección y declives del ramal condominial.

En el caso de opción por el “ramal de acera”, la inspección debe ser localizada, preferencialmente, en la parte frontal del terreno y podrá ser conectada al ramal condominial por intermedio de un te (o conexión equivalente) o aun a otra inspección. En esos casos, debe ser realizada también la localización del dispositivo de conexión al ramal de acera.

Los puntos más adecuados para la construcción de las inspecciones deben ser definidos con los moradores, de modo a conciliar tres factores importantes: la mayor facilidad para el desagüe de las instalaciones sanitarias existentes, las aspiraciones del morador en cuanto a futuras ampliaciones de las edificaciones (a ser evitadas por el ramal) y la localización de los fosos (actuales receptores de efluentes). Esos locales serán materializados por medio de estacas, o marcas de tinta, en las áreas pavimentadas. Los puntos localizados deben ser amarrados a puntos fijos existentes, con auxilio de cinta métrica, de modo que posibilite su restitución.

Al definir el local de las inspecciones, deben ser identificados, en cada terreno, los punto(s) más desfavorables para desagüe de las edificaciones existentes y previstas, los que son los determinantes de sus profundidades. Establecida la localización de las inspecciones puede ser trazado el ramal condominial. **Su trazado, o su recorrido, es determinado por la posición de las cajas de inspección por donde él debe pasar** (o que se ligan a él). Debe acompañar, siempre que posible, el declive natural del terreno, para minimizar profundidades. Debe ser verificada, aun, la existencia de obstáculos (como árboles, fosas, áreas edificadas, fundaciones y otros), por ocasión de la localización del ramal condominial, e formulada una solución adecuada para cada caso. Habiendo obstáculos insalvables, en la práctica, el recorrido a adoptarse será el desplazamiento del ramal con la correspondiente creación de cajas de inspección adicionales para contornear el obstáculo.

En los puntos de mudanza acentuada del declive natural (elevaciones o depresiones del terreno) situados en la línea del trayecto del ramal, será considerada la localización de caja de inspección para ajustar el perfil del colector al del terreno.

Objetivando la viabilidad operacional del sistema, la distancia máxima entre dispositivos de inspección, preferentemente, no debe ultrapasar 20 m, como máximo 30 m, en el caso de los ramales internos. En ramales de acera operados por el prestador de servicio con equipos de pequeño porte, una inspección a cada 50m es suficiente. Cuando la distancia ultrapase los límites, deberán ser proyectadas inspecciones intermediarias. En terrenos planos, la manutención del declive mínimo obliga al ahondamiento del colector en la medida de la distancia recorrida. En tales situaciones, habiendo trayectos largos a recorrer, debe ser considerada la división del ramal en dos colectores más cortos, escurriendo en sentidos opuestos, con la finalidad de evitar el ahondamiento excesivo del colector condominial y la imposición de aumento de profundidad a la red básica para recibir el ramal.

En las manzanas cortadas por divisores de agua, se debe evitar que los ramales condominiales los atraviesen. Habiendo interferencia de la línea





de recorrido del ramal con divisores, los colectores condominiales deberán ser, preferentemente, iniciados sobre el divisor, para que el sentido de derrame acompañe la declividad natural del terreno. Siempre que posible, el ramal condominial debe guardar una distancia mínima de cerca de 70 cm en relación a los límites del terreno, tanto en el caso de los ramales internos cuanto en los de acera. La conexión del ramal condominial a la red básica debe ser hecha por medio de un dispositivo de inspección en esta última (caja de inspección o pozo de visita).

La realización de **nivelación topográfica**, por su vez, se aplicará en los casos en que las declividades del trayecto determinado para o ramal no sean visiblemente mayores que la mínima necesaria, 0,005 m/m, caso en que la OS adoptará la profundidad constante como su referencia. Para su realización deberá ser señalada, en cada manzana, preferiblemente, en punto de montante, una referencia de nivel (RN) auxiliar basada en la red de RNs implantada en el área de obras. Esa referencia debe ser pintada en postes de energía o en la cara externa de los muros y construcciones. Partiendo de esas RN's auxiliares, deben ser nivelados y verificado el nivelado de todos los puntos del ramal condominial, tales como cajas de inspección, puntos de conexión, puntos de su interconexión con a red básica, bien como los puntos críticos para derrame de los inmuebles (puntos más bajos, trampa de grasa, inspecciones y fosas existentes). El nivelado podrá ser realizado tanto con equipos topográficos como con nivel de manguera. Proceso este más común y normalmente más eficiente en el caso de los ramales e instalaciones internas, donde los espacios son exiguos y las visadas de teodolito, difíciles.

Finalmente, en la **elaboración de las OS's** propiamente dichas, deberá ser inicialmente definida la cota de fondo de la caja de inspección capaz de posibilitar la atención de cada lote, en función de la nivelación realizada; la declividad mínima del ramal, hay que recordar, debe ser a 0,005m/m, en cuanto que la interconexión de las instalaciones sanitarias domiciliarias al ramal condominial debe tener declividad a partir de 1%.

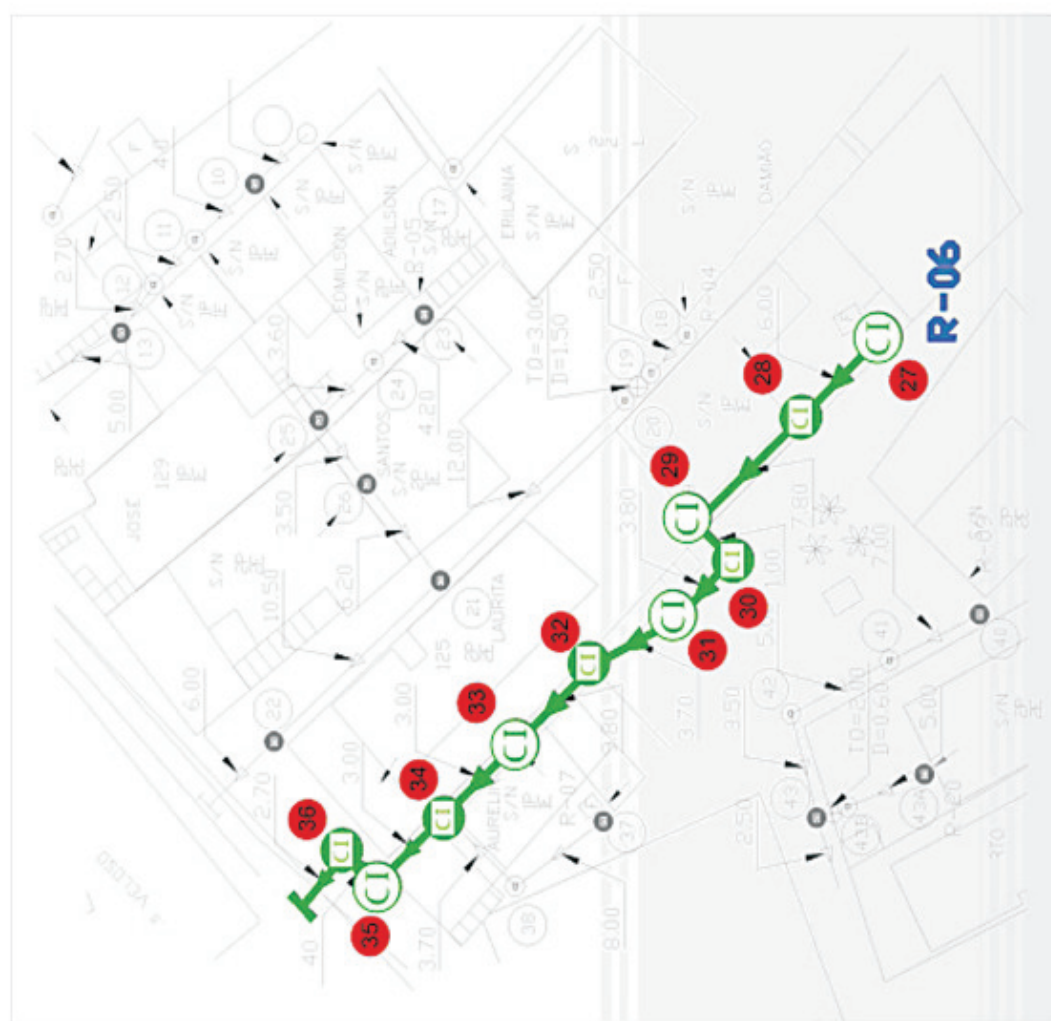
La tubería debe ser preferentemente de 100 mm de diámetro. Existiendo consumidores especiales en la manzana, conforme dicho antes, los flujos precisan ser analizados caso a caso y los diámetros adoptados deben ser aquellos necesarios, que serán hidráulicamente calculados. Excepto en casos especiales, el recubrimiento mínimo debe ser de 0,30m, para ramales condominiales internos (fondo de lote o acera), y de 0,60m para ramales de acera, debiéndose evitar que ultrapase 1,00m de profundidad.

En el **cálculo de la OS se debe** buscar la minimización de las profundidades, manteniéndolas, siempre que posible, en aquel valor mínimo. La OS está compuesta de los siguientes elementos principales y un ejemplo de esta es mostrado en la **figura 41**, que pertenece al sistema condominial de Salvador, Bahía:

- planta de la manzana, identificando la división de los lotes y las calles que la delimitan, indicando: el trazado del ramal, con diámetro y sentido de derrame en cada trecho; localización, tipo y numeración de las cajas de inspección; localización de los tes de conexión, en el caso de ramales de acera; punto(s) de vertido del ramal en la red básica e identificación de esta; eventuales interferencias; y los







emcasa		BACIA PERIPERI																									
empresas bahiana de água e saneamento s. a.																											
SISTEMA CONDOMINIAL DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		FOLHA	REV.																								
ORDEM DE SERVIÇO RAMAL		07101																									
QUANTITATIVOS																											
BACIA	PERIPERI	12	06																								
PROF. MIN. (m)	0,50		0,005																								
Nº DE CASAS	2		3																								
<table border="1"> <tr> <td>Ex. total de tubo PVC Branco Ø 100 x 100mm (m)</td> <td>44,20</td> <td>Nº Co. x 40 (ud)</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Ex. total de tubo PVC Verde Ø 100 x 100mm (m)</td> <td></td> <td>Nº Co. x 60 (ud)</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Ex. total de TSPVC Branco Ø 100 x 100mm (m)</td> <td></td> <td>Nº Co. Interligar</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ex. total de TSPVC Verde Ø 100 x 100mm (m)</td> <td></td> <td>Nº Co. Torção Infixo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cura SP-11, em PVC Branco Ø 100 x 100mm (ud)</td> <td></td> <td>Junção Vertor Ø 100 x 100mm (ud)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cura SP-11, em PVC Verde Ø 100 x 100mm (ud)</td> <td></td> <td>Junção Branco Ø 100 x 100mm (ud)</td> <td></td> </tr> </table>				Ex. total de tubo PVC Branco Ø 100 x 100mm (m)	44,20	Nº Co. x 40 (ud)	5	Ex. total de tubo PVC Verde Ø 100 x 100mm (m)		Nº Co. x 60 (ud)	5	Ex. total de TSPVC Branco Ø 100 x 100mm (m)		Nº Co. Interligar		Ex. total de TSPVC Verde Ø 100 x 100mm (m)		Nº Co. Torção Infixo		Cura SP-11, em PVC Branco Ø 100 x 100mm (ud)		Junção Vertor Ø 100 x 100mm (ud)		Cura SP-11, em PVC Verde Ø 100 x 100mm (ud)		Junção Branco Ø 100 x 100mm (ud)	
Ex. total de tubo PVC Branco Ø 100 x 100mm (m)	44,20	Nº Co. x 40 (ud)	5																								
Ex. total de tubo PVC Verde Ø 100 x 100mm (m)		Nº Co. x 60 (ud)	5																								
Ex. total de TSPVC Branco Ø 100 x 100mm (m)		Nº Co. Interligar																									
Ex. total de TSPVC Verde Ø 100 x 100mm (m)		Nº Co. Torção Infixo																									
Cura SP-11, em PVC Branco Ø 100 x 100mm (ud)		Junção Vertor Ø 100 x 100mm (ud)																									
Cura SP-11, em PVC Verde Ø 100 x 100mm (ud)		Junção Branco Ø 100 x 100mm (ud)																									
OS Nº PP5-M1-007																											
CAIXA	INDICADA MONT. JUS. (m)	RESP. CAIXA MONT. (m)	CAIXA MONT. (m)	OBSERVAÇÃO																							
27	3,05	0,50	3,05	Obs. 28, 30, 32, 34 e 38 elevadas com Ø 0,50m																							
28	7,80	0,50	3,95																								
29	3,00	0,50	1,00																								
30	3,00	0,50	1,00																								
31	3,70	0,50	1,00																								
32	9,80	0,50	4,95																								
33	3,4	0,50	1,55																								
34	3,00	0,50	1,75																								
35	3,00	0,50	1,40																								
36	3,00	0,50	1,40																								
OBSERVAÇÕES																											
OBS. 1 As caixas com profundidades maiores que 0,50m utilizar anéis com diâmetro de 0,50m.																											
OBS. 2 As caixas executadas em terreno natural devem ter assento de 5cm em relação ao nível do terreno.																											
OBS. 3 As caixas das ramais com declividade elevada, em terreno natural, deverão ser protegidas com concreto. Ver detalhes 04.																											
OBS. 4 As caixas de 200x200mm deverão ser executadas com concreto armado e revestidas com cerâmica.																											
OBS. 5 Quando a elevação do tubo for maior que a mínima, utilizar o dispositivo do terreno.																											
OBS. 6 Os tubos de queda deverão ser executados com concreto.																											
OBS. 7 Os trechos que não estiverem especificados o tipo de tubo, considerar "Wallor".																											
ELABORADO EM: 22/03/08	POR: Condomínio	RESPONSÁVEL:	APROVADO EM: / /	POR:																							

Figura 41  
Exemplo de ordem de serviço para ramal condominial de esgoto, del Sistema Salvador, de la EMBASA





**Figura 42**  
Ramales condominiales en construcción  
en Recife

anclajes y alejamientos básicos necesarios para la ejecución del ramal proyectado; planilla de cálculo constando de identificación de la manzana y del ramal, del tipo y numeración de las cajas de inspección, de las distancias entre inspecciones, de las cotas del terreno, de la caja y del (de los) colector(es) en cada punto, de las profundidades, ancho de excavaciones, diferencia de nivel entre puntos, declive de cada trecho de ramal y cuantitativos principales;

- relación de los materiales.

Elaborada la OS, puede tener inicio la **Construcción del Ramal Condominial**, segmento **8** del diagrama, la cual debe ser hecha de manera similar a cualquier obra de coleta de desagües de pequeño porte. Normalmente, es una obra muy simple y de rápida ejecución, en razón de las pequeñas profundidades y de los componentes compactos empleados en su construcción. Su implantación puede ser realizada por el prestador de servicios, directamente, o por medio de una empresa contratada; por las municipalidades, donde sea el caso; o hasta por el propio condominio, mediante orientación y asistencia técnica adecuadas.

Los ramales internos, normalmente contenidos en espacios limitados, son realizados con excavación manual. Los externos, dependiendo de los espacios disponibles, pueden ser también realizados con el uso de equipamientos de excavación mecánica.

Las cajas de inspección más empleadas son de concreto, de albañilería o de plástico. Se recomienda el empleo de cajas de inspección prefabricadas, para agilizar la realización de las obras y uniformizar su calidad. Cajas de inspección de premoldeados de concreto son de uso muy difundido y sus componentes son fáciles de fabricar *in situ*, e inclusive por los propios moradores, en caso de implantación bajo el régimen de autoconstrucción.

Antes o durante la construcción, son pertinentes las siguientes **recomendaciones de carácter general**:

- antes de asentarlos, los tubos deben ser inspeccionados, eliminándose tierra y pedregullo de su interior y recusándose aquellos que no sean lineares o presenten otros defectos;
- el fondo del canal debe ser regularizado y presentar compactación adecuada en toda su extensión, con declividad igual a la del colector a ser instalado, conforme definido en la OS; precisa estar libre de materiales o salientes que perjudiquen el perfecto asentamiento y la integridad de las tuberías. Si se presentara tal situación, como el de terreno natural constituido por suelo arcilloso compactado, roca, o en terrenos sueltos en los cuales se verifique la presencia de pedregullo o materiales extraños diversos, debe ser utilizado un lecho de arena, que precisa ser debidamente compactado para evitar hundimientos futuros;
- los tubos de los colectores deberán quedar apoyados, en el lecho del canal, en toda su longitud, con juntas perfectamente conectadas y sin sinuosidades verticales o horizontales;

- la bajada y el montaje de la tubería en las zanjas serán efectuados empleando técnicas y equipamientos adecuados a cada situación y de acuerdo al material utilizado.

Por otro lado, las siguientes **Especificaciones y Procedimientos Básicos de Instalación** deben ser observados:

- el alineamiento y el nivelado de los tubos deben ser asegurados mediante la instalación de reglas en los puntos definidos en la OS, las cuales son niveladas en esos puntos, para que la declividad entre dos reglas consecutivas reproduzca aquella que deberá tener la tubería en el trecho entre ellas;
- el nivelado de las reglas puede ser realizado con instrumentos topográficos o con el auxilio de manguera de nivel, que es la mejor opción en el caso de ramales internos y en espacios sinuosos cerrados;
- el nivelado de la primera regla (de montante) deberá tener como referencia la RN auxiliar implantada en la manzana; el de las reglas siguientes deberá ser siempre ejecutado - en relación al nivel de la regla anterior, observadas la longitud real del trecho y la declividad mínima en espacios exigüos;
- la regla podrá ser constituida por una estaca clavada en el eje de la inspección, desde que la distancia entre inspecciones no ultrapase 15m para el asentamiento de los tubos de plástico. Se puede utilizar una línea de nylon amarrada a las tales reglas o estacas, estirada sobre la generatriz externa superior de la tubería, determinando el alineamiento y la inclinación del trecho; también puede ser utilizado el nivelado del fondo de la zanja;
- después del asentamiento de cada trecho, se debe verificar si la tubería asentada se encuentra libre de objetos en su interior, removiéndolos si los hay, bien como si el trecho es linear y estanco;
- cuando se encuentre alguna fosa en el trayecto del ramal, debe ser considerada la posibilidad de pasar la tubería por su interior y vedar nuevamente sus paredes; ella podrá continuar en carga hasta el inicio del funcionamiento del sistema, cuando entonces deberá ser desactivada y aterrada.

En los trechos sujetos a cargas móviles, en que para evitar o ahondamiento del colector sea necesario usar recubrimientos inferiores a los mínimos, las tuberías deben ser **adecuadamente protegidas** para evitar deformaciones, aplastamiento o desplazamiento de los tubos. En el caso de colectores localizados en aceras y en áreas sin tránsito, la protección de la tubería, cuando necesaria, puede ser hecha con placas de concreto simple o armado sobre el trecho a proteger. El colector debe ser asentado sobre un lecho de arena, u otro material incompresible y recubierto igualmente con arena en toda la extensión a ser protegida.

Después de concluido el asentamiento de cada trecho deben ser realizadas las **pruebas para control de la perfecta ejecución de los servicios**. Con el auxilio de un espejo, puede ser verificado si el trecho está libre de materiales extraños de cualquier naturaleza o si están correctos los





alineamientos horizontal y vertical del trecho (colocado el espejo en una de las extremidades de la tubería, la otra deberá ser vista formando un círculo perfecto). Además, deberá ser vertida agua en el punto de montante de la tubería, para verificación de su completo derrame en el sentido previsto, indicando la inclinación, el correcto alineamiento y la inexistencia de obstrucciones en el trecho. También debe ser verificado el perfecto acabamiento de las cajas de inspección, incluyendo sus canaletas de fondo, tapa y el encaje entre sus componentes, además de su resistencia a los empujes laterales y cargas a que podrá ser sometida.

Luego, el catastro del ramal condominial, que será facilitado por la utilización de la OS como base, destacándose, no obstante, la absoluta importancia de la inclusión, en este catastro, de todas las modificaciones introducidas en las respectivas OS.

El segmento **9** es el **Funcionamiento del Ramal Condominial**, inicialmente, en carácter experimental y debidamente asistido por el equipo técnico; y, en seguida, en su fase de régimen, deberá ser eterna, por así decirlo<sup>23</sup>.

Le sigue, ahora en carácter permanente y en acompañamiento al segmento anterior, la **Manutención Correctiva**, segmento **9 del** diagrama, para la cual se presupone que el operador se haya preparado debidamente, recordando que los ramales condominiales son unidades muy próximas de los usuarios, y que por eso mismo demandan urgencia en su atención. La preparación de los equipos precisa considerar esta proximidad y las reglas básicas que presiden el servicio, bien como para la condición especial de falta de espacios allí presentes, sobre todo en las áreas sub-urbanizadas. Los equipamientos, si mecanizados, tienen que ajustarse a tales características.

La manutención correctiva es aquella que procede de un llamado de la población, cuando ocurren accidentes con los ramales condominiales: roturas, obstrucciones, solicitud de desvíos y hasta disputas entre vecinos. Los equipos de operación deberán estar preparados para, antes de cualquier intervención, observar si el llamado procede (corresponde efectivamente a una tarea del concesionario conforme a la Lista de Adhesión del condominio) o si es una solicitud indebida en cuanto a las responsabilidades asumidas. Es importante caracterizar el accidente para “las estadísticas del servicio”, localizándolo para fines de catalogación. Si la tarea fuere de aquellas indebidas, el equipo debe explicar bien la situación al usuario y tratar de inducirlo a realizar la operación, inclusive, si es necesario, ayudándolo, procedimiento este que estimula a fijar las reglas ajustadas en el inicio del servicio. En el caso de recusa del responsable, la operación debe ser, de todas maneras, realizada por el equipo. Esas circunstancias se deberán sumar a aquella caracterización del problema que irá a ser catalogada, o para orientar una providencia previamente establecida para esos casos, como, por ejemplo, el cobro del servicio realizado juntamente con la cuenta mensual; o para dar margen a estudios que eventualmente vengan a sugerir la alteración de las “reglas del juego”.

La **Acumulación de Informaciones**, que es el segmento **11**, debe estar ajustada a los procedimientos específicos del operador con relación a la acumulación de informaciones que orienta sus estadísticas y, consecuentemente, puede perfeccionar el proceso operacional. Caso ese

<sup>23</sup> Esa “eternidad” podrá ser interrumpida con cambios en la vivienda y que determinen, también, cambios en su ramal condominial, lo que es más común en los ramales internos, sobre todo en áreas sub-urbanizadas.

acervo no sea formado, o esté en régimen precario, es recomendable el montaje de un sistema volcado apenas para los ramales condominiales, dado que son esas unidades las más sensibles del sistema de desagüe condominial y que, por lo tanto, demandan un proceso de ajustes sucesivos. Su operación habrá de indicar, a la par de alteraciones de procedimientos, la necesidad de pesquisas específicas que ayuden a mejor apreciar los eventos críticos y estudiar las soluciones más adecuadas para su corrección.

El segmento **12** comprende las **Pesquisas Específicas y Estudios Correlatos**, que son esporádicos y tienen la finalidad de conocer, lo mejor posible, el desempeño de los ramales condominiales y sus condominios, en el sistema, con base en el cual será posible estudiar, proponer e implantar procedimientos que lo hagan evolucionar favorablemente. Las cuestiones más presentes en este rol - y aún no estudiadas - estarán en las comunidades de áreas sub-urbanizadas y se refieren al papel de la comunidad de usuarios en el uso del sistema y en el cumplimiento de sus obligaciones pactadas, bien como a la identificación de las causas más frecuentes de accidentes y defectos de proyecto o de construcción. Los resultados de tales estudios podrán ofrecer tres diferentes respuestas al servicio: alteraciones de procedimientos o de reglas, realización de campañas educativas con objetivos específicos, o simplemente “dejar como está” además de acumular las informaciones decurrentes.

Conviene observar que aquello que demandaría efectivamente una pesquisa específica y estudios en los términos encima destacados, y que no tuvo esta pesquisa realizada, continuará siendo un estorbo para la operación, y ciertamente representando costos, agravamientos y descrédito creciente; además de eso, puede estar influenciando o, hasta enraizando, prácticas culturales ciertamente inconvenientes.

Como consecuencia directa del segmento **12**, podrán resultar actividades que se insieran en el segmento **13, Alteraciones de Procedimiento**, sea volviéndose a la movilización social cuando la cuestión se refiere a los usuarios (se supone que ella pueda limitarse a los síndicos) - sea por los cambios de procedimientos en la operación y manutención del servicio, o en la propia corrección del sistema físico. No obstante, cuando esos estudios apuntan problemas de comportamiento en la sociedad usuaria, la necesidad se vuelve, entonces, para la realización de **Campañas Educativas Específicas**, que en el diagrama están representadas pelo segmento **14**. Las campañas corresponden al esfuerzo de sanar problemas derivados de fallas en el uso del sistema o del cumplimiento de las obligaciones de la población para con el servicio. De ese modo, incluirían la utilización de los espacios de reunión de los barrios, sobre todo las escuelas y eventos públicos con animación artística, además de la producción y diseminación de piezas ilustrativas (prospectos, videos, panfletos, informativos, etc.).





## 10. APLICACIÓN DEL MODELO: REQUISITOS DESEABLES Y ALGUNOS INDICADORES

Esas son cuestiones un tanto difíciles de abordar, debiéndose confesar, inclusive, que aquí están, mucho más por insistencia de personas interesadas en ello que por voluntad del autor. Principalmente de aquellos para los cuales los sistemas condominiales aún representan una novedad. Ocurre que los requisitos generales para el éxito en la aplicación de los sistemas condominiales son, en realidad, los mismos de cualquier sistema con los mismos objetivos. Apenas algunos requisitos específicos pueden y deben ser destacados. Cuanto a los indicadores no son muchos los que provienen de los acervos y de las estadísticas de los prestadores de servicio experimentados en la materia, justamente por la fragilidad de la cultura brasileña en guardar y, sobre todo, trabajar datos operacionales. Además de ello, es relativamente pequeña, aún, la historia de los sistemas condominiales brasileños. De cualquier forma, he aquí un esfuerzo para subsanar esa laguna, además del que ya fue puesto en el último capítulo del Cuaderno 1, a título de ventajas y premisas de la propia teoría - y del que será intentado en el Cuaderno 3, al discurrir sobre algunas iniciativas específicas.



### 10.1 REQUISITOS IMPORTANTES EN LA APLICACIÓN DEL MODELO



Cuando se dijo, encima, que los requisitos generales para alcanzar el éxito en las obras condominiales son, genéricamente, los mismos de cualquier iniciativa con igual intención de suceso, se está expresando algo obvio, de hecho. Lo que de diferente se podría desear a ese respecto - sobre todo cuando se trata de los primeros proyectos condominiales en la experiencia de quien va a realizarlos - es el énfasis en los preceptos usuales, un algo más de entusiasmo y cuidados capaces de compensar la inexperiencia y la innovación... o sea, "si no conocemos, nunca hicimos y estamos interesados en que todo salga bien, entonces, precisamos en cercarnos de mayores cuidados y de mayores precauciones. Precisamos, en fin, esmerarnos". En lo **que concierne, por otro lado, a los requisitos específicos, ellos existen, sí, y deben ser debidamente observados. Los más importantes son los cinco siguientes.**

#### Consciencia y consistencia en la decisión

**Decisivamente, hay una correlación directa entre el nivel alcanzado por esos factores en la definición de la iniciativa y la obtención del éxito en sus resultados.** Los aspectos que mejor expresan ese requisito son el razonable conocimiento de los tomadores de decisiones sobre el modelo, la autoridad transmitida a los ejecutores y la adhesión a la iniciativa. Obsérvese que faltando o minimizándose cualquiera de esos aspectos es bastante posible la ocurrencia de un mal comienzo.



## Coherencia y consistencia de las reglas básicas

Esta es otra cuestión determinante de los resultados alcanzables por la iniciativa. Ella interfiere directamente en el nivel de adhesión de los usuarios, en el valor de las inversiones, en los costos operacionales y en la futura operación del servicio. **Más “apretadas” las reglas (más esfuerzos de la población), menores las inversiones, más consistente la adhesión (y mejor el uso) y más exigente la participación comunitaria. Menos “apretadas” o más leves esas reglas, las correlaciones se dan en el sentido contrario.**

## Elección apropiada del área para la experiencia-piloto

Recuérdese que lo que está en juego, aquí, son las cuestiones del nuevo modelo y que representa “lo desconocido” para el prestador del servicio y para los usuarios, sea la participación de la comunidad (su reacción al proceso) y la dotación de los ramales condominiales y los primeros momentos de su operación. Por ello **la elección del área-piloto deberá combinar factores tales como la ocurrencia de problema visible con desagües** (en consecuencia, interés de la comunidad por la solución); **una cierta organización comunitaria y, por lo menos, latente movilización** (facilitación do proceso condominial); **alguna representatividad de la población local** (deseable, por ejemplo, que no se trate de un área muy pobre (capaz de sugerir que el modelo tiene propensión apenas para tales áreas); y **facilidades para el lanzamiento del efluente**, de suerte que la unidad de tratamiento no polarice la atención de los técnicos.

## Formación de los equipos de coordinación y ejecución

Este es otro factor decisivo para el suceso de la experiencia-piloto y de los sus propios desdoblamientos, ya que la coordinación inicial está siendo entrenada justamente para que dé continuidad al proceso. Sus requisitos más importantes son, en primer lugar, **la voluntad de estar allí como resultado de su adhesión al modelo; después, la competencia técnica para las tareas que corresponderán a cada uno; la habilidad en el trato con la población y el dominio de las cuestiones que van a estar presentes en las reuniones y contactos.** No debe faltar, en la fase inicial del proyecto una consultoría especializada, en tiempo parcial, con experiencia anterior, en lo posible, en iniciativas con disposiciones similares.

## 10.2 INDICADORES Y REFERENCIAS

Las consideraciones a ese respecto habrán de estar limitadas al sistema colector, ya que este es el elemento que se puede considerar característicamente condominial, resultado de una nueva idea, una nueva teoría. En efecto, el procesamiento final y las estructuras de transporte entre cuencas, a pesar de indicaciones, sugerencias o aun recomendaciones sobre ellas a partir de las ideas básicas del modelo



condominial, no permiten considerarlos una exclusividad de ese sistema. De una forma más radical sobre ese particular, apenas se procuró establecer el concepto de Plan de Ordenamiento, que en realidad es una estrategia de potencial descentralización del procesamiento final con el objetivo principal de garantizar la efectividad de soluciones, sea cual sea la disponibilidad de recursos financieros en cualquier época.

Sigue, entonces, lo que fue posible relacionar como indicadores y referencias de los sistemas condominiales de recolección.

### Extensión del Sistema Colector Condominial

La extensión de la red básica, por ejemplo, es función, principalmente, del tamaño y forma de las manzanas y de las disposiciones urbanística y topográfica de la ciudad, siendo verdadero que cuanto más geométrica la urbanización y más discreta la topografía, menores las extensiones de la red básica. **El intervalo de 40 a 55 % de la extensión total de calles o de red convencional de un barrio o de una ciudad es, ciertamente, una buena indicación** para la extensión de su red básica condominial. En el caso, a efectos de estimativas preliminares, 45% sería una buena referencia general.

Para la extensión de los ramales condominiales, se puede decir que ella es función, principalmente, de la cantidad de lotes y su ancho medio, además de la incidencia de los diversos tipos de ramal en el sistema. Ramales de fondo de lote de uso compartido por los lotes de las dos mitades de la manzana tienen extensión media por lote generalmente poco mayor que la mitad del ancho medio del lote. Los demás tipos de ramales por dentro de la manzana suelen presentar un largo medio próximo al del ancho del lote medio. Ramales de acera, a su vez, tienden a una extensión media un poco mayor (no más que 10%) que el frente del lote medio típico. Salvo en situaciones particulares, sobre todo topográficas, tiende a haber una predominancia de los ramales de acera en la iniciativa - y una incidencia muy reducida del ramal de fondo de lote compartido.

En el conjunto del sistema colector, la extensión de los ramales condominiales es mucho mayor que la extensión de la red básica correspondiente, con esta representando entre 25 y 35 % de la extensión total del sistema colector condominial, de lo cual se deduce que los **ramales condominiales representan los restantes 65 a 75%, o sea, cerca de 2 a 3 metros de ramal condominial para cada metro de red básica**. Estos números son particularmente importantes en las tomas de decisión a respecto de la atribución de responsabilidades por las inversiones en los ramales condominiales. La idea que se defiende a ese respecto es la de que estos sean un costo de la población usuaria, por cuánto esta medida significa de apoyo a la universalización de la atención. Como ya se mencionó en otro punto de este documento, la medida comporta compensaciones que minimicen los pagos de los más pobres y es una importante contribución a la efectividad de las conexiones y al mejor uso futuro del servicio, en función del proceso participativo que se torna indispensable para la elección de los ramales por los condóminos y sus respectivos costos.

## Costos de Implantación

Los costos unitarios de la red básica dependen de las características del área del proyecto, bastante variables, siendo especialmente relevantes, en el caso, la topografía del terreno (determinante de las excavaciones y sus potenciales requisitos), la existencia y el tipo de pavimentación y la naturaleza del subsuelo (principalmente la presencia de roca y agua). Del mismo modo, los precios de los servicios e insumos pueden variar enormemente de un local para otro (países, regiones, ciudades) y al pasar del tiempo, así como los precios unitarios adoptados por los diversos prestadores de servicio, que generalmente tienen criterios propios para la elaboración de sus precios. De esa manera, es muy difícil hablar de precios de referencia en el caso de los colectores de desagüe.

En términos relativos, conforme ya fue visto a partir de la propia teoría del modelo condominial, su costo alcanzará, como máximo, la mitad de lo que costaría un sistema convencional equivalente, variando ese porcentaje conforme a las características locales y el sistema convencional utilizado en la comparación. Por otro lado, la red básica representa, normalmente, de 40 a 50% del costo de implantación del sistema colector condominial, mientras que los ramales condominiales representan de 50 a 60% de ese costo. En barrios con poca pavimentación y suelo favorable a las excavaciones, las inversiones esperadas para a implantación de la red básica y de los ramales condominiales, en Brasil, se sitúan, con frecuencia, en las siguientes fajas de valores, con base en los precios de 2007:

<b>Red Básica:</b>	<b>R\$ 70/m a R\$ 105/m</b>
<b>Ramales condominiales:</b>	<b>R\$ 50/m a R\$ 70/m</b>

Sobre los respectivos precios se puede decir que, en áreas con densidad entre 15 y 40 lotes por hectárea y ocupación horizontal, las inversiones pueden ser admitidas en el siguiente orden de grandeza:

<b>Red Básica:</b>	<b>R\$ 350/con a R\$ 600/conexión</b>
<b>Ramales condominiales:</b>	<b>R\$ 450/con a R\$ 800/conexión</b>

En la composición de los costos de implantación de la red básica, el ítem más significativo suele ser el movimiento de tierra, que representa con frecuencia más de la mitad de la inversión (sobre todo en las áreas donde la incidencia de pavimentación en el recorrido de los colectores no es grande). Allí donde la tasa de pavimentación es elevada, el costo de remoción y reparo de los pavimentos puede pesar de manera significativa en el valor de las obras. Otros ítems importantes son las inspecciones (cajas y pozos) y los materiales (tubos especialmente), cada cual representando algo del orden de 20% del valor de la obra y a veces más, dependiendo de la situación.



## Servicios condominiales (Movilización y proyecto de los ramales)

La movilización comunitaria y el proyecto de los ramales condominiales son actividades interdependientes que deben ser realizadas de manera articulada, conforme visto anteriormente en este cuaderno. Además, deben tener una coordinación general única, condición importante para la eficacia y agilidad del proceso de formación de los condominios y definición de los ramales condominiales.

Un ingeniero y un técnico social (o un profesional con esa dupla aptitud), con apoyo de un dibujante y un auxiliar administrativo y 6 equipos de campo (4 de movilización comunitaria y 2 de topografía y proyecto) pueden dar cuenta de hasta cuatro condominios (manzanas) y el proyecto de sus respectivos ramales condominiales por cada día de trabajo, dependiendo de las condiciones ocasionales. Eso equivale, más o menos, a un barrio de seis o siete mil habitantes y al proyecto de cuatro a cinco mil metros de ramales condominiales por mes.

Los equipos de campo aquí referidos pueden tener la siguiente composición básica:

- equipo de movilización comunitaria: un técnico social y un auxiliar;
- equipo de topografía y proyecto: un técnico de topografía y dos auxiliares.

**En lo referente al costo, las actividades de movilización comunitaria y proyecto de ramales condominiales pueden ser estimados en el orden de 5 a 10% del valor de la obra, dependiendo de la escala del proyecto y de las condiciones locales.**

## Estructura operacional

De parte del prestador del servicio, la operación del sistema condominial debe ser realizada con equipos calificados y bien dimensionados y con el auxilio de equipamientos y herramientas adecuados. En el caso de los colectores de PVC, se sugiere el uso de equipamientos con agua a presión, los cuales no dañan la tubería durante los servicios de desobstrucción. **En condiciones normales, un equipo de campo, compuesta por un oficial de mantenimiento y un auxiliar, equipada con un vehículo leve y un dispositivo portátil de agua a presión, consigue mantener un microsistema equivalente a un barrio con 5 mil conexiones, con colectores de hasta 200mm de diámetro y distancia máxima entre inspecciones de hasta 50 m.** Para colectores con tramos más largos o de diámetros mayores, se puede utilizar los compresores de porte medio, montados en camionetas, operables por un equipo similar al descrito para el uso de equipamientos portátiles y con productividad semejante. O también equipamientos combinados (presión-succión) de gran porte, montados en chasis de camión, apropiado para tuberías de gran diámetro.





## Desempeño y costos operacionales

Son raros y poco conclusivos, en Brasil, estudios publicados analizando a fondo el desempeño y el costo operacional de los sistemas convencionales de desagües, mientras que para los sistemas condominiales ni siquiera existen. Las informaciones disponibles, no obstante, apuntan para un desempeño operacional semejante entre los dos tipos de sistemas cuando sometidos, ambos, a condiciones sociales y ambientales similares. Datos recientes de la CAESB, por ejemplo, apuntan una incidencia de servicios de manutención del orden de una decena por quilómetro de colector por año en el Distrito Federal, tanto para redes convencionales cuanto para los sistemas condominiales.

En términos de costo operacional, pese a la falta de informaciones conclusivas, se considera que los sistemas condominiales pueden beneficiarse de la posibilidad de la utilización de equipamientos de menor porte y más económicos, por causa de las menores profundidades y diámetros que las redes condominiales presentan en relación al sistema convencional.

# **Sistemas condominiales de desagüe en Brasil**

# **Cuaderno 3**



## 11. INTRODUCCIÓN AL CUADERNO 3

Si los cuadernos anteriores trataron de ser exhaustivos al describir la teoría de los sistemas condominiales - las razones que la determinaron, sus conceptos, la metodología de su ejecución - **ha llegado el momento, ahora, de conocer su práctica, a través de ejemplos concretos de su aplicación.** En ese sentido, fueron escogidas algunas iniciativas, que contaron con la participación del autor de esta serie, directamente como consultor o a través de la empresa de la cual hace parte (Condominium - Empreendimentos Ambientais Ltda), y que, además de estar entre las principales por sus características, peculiaridades o dimensiones, consiguen ofrecer un amplio acervo de informaciones, bastante diferenciado en sus circunstancias. **La preocupación mayor con la exposición no será propiamente con los aspectos de la ingeniería** practicada en esos casos - que fue bastante simple y de fácil dominio, como ya fue visto anteriormente - **sino, sobre todo, con lo que podría ser considerada, en cada caso, “el alma del negocio”...** O sea, las circunstancias iniciales, las decisiones, las concepciones físicas, las reglas adoptadas, los resultados alcanzados, los factores positivos y negativos, la continuidad, los hechos relevantes o incluso pintorescos.

Así, **los proyectos considerados fueron, en primero lugar, aquellos que constituyeron el verdadero embrión del modelo,** al comienzo de los años ochenta, en **Rio Grande del Norte** (en la Capital y ciudades del interior), y en **Petrolina**, Pernambuco; después, los del **Distrito Federal** y de la ciudad de **Salvador**, por las grandes dimensiones comunes a ambas, de un lado, y por las profundas diferencias, por otro lado, de sus aspectos físicos y urbanísticos, sociales e institucionales; y finalmente el caso de la ciudad de **Recife**, por la innovación que representó su concepción física, ya absorbida por el sistema institucional, y una propuesta para su implementación en cooperación con la iniciativa privada, aún latente.

**Las ideas-motrices que fueron explicadas en el Cuaderno 1** - y que reaparecieron en varios otros puntos de los dos cuadernos iniciales - tendrán, aquí, la posibilidad de ser presentadas de forma más concreta. Son ideas de cierta forma abstractas, difícilmente mensurables, pero que ahora estarán más materializadas: la participación comunitaria, la adecuación a la realidad, la integración e interacción de agentes y de acciones y la graduación en las tareas. Para rememorar lo que ya fue dicho sobre la influencia de esos factores sobre los resultados de las obras, volvemos a presentar, aquí, en la **figura 43**, el mismo gráfico indicativo exhibido al final de aquel primer cuaderno. **Cuanto más y mejor aplicadas sean esas ideas, menores habrán de ser los costos y mayores la atención y la satisfacción de los usuarios.**



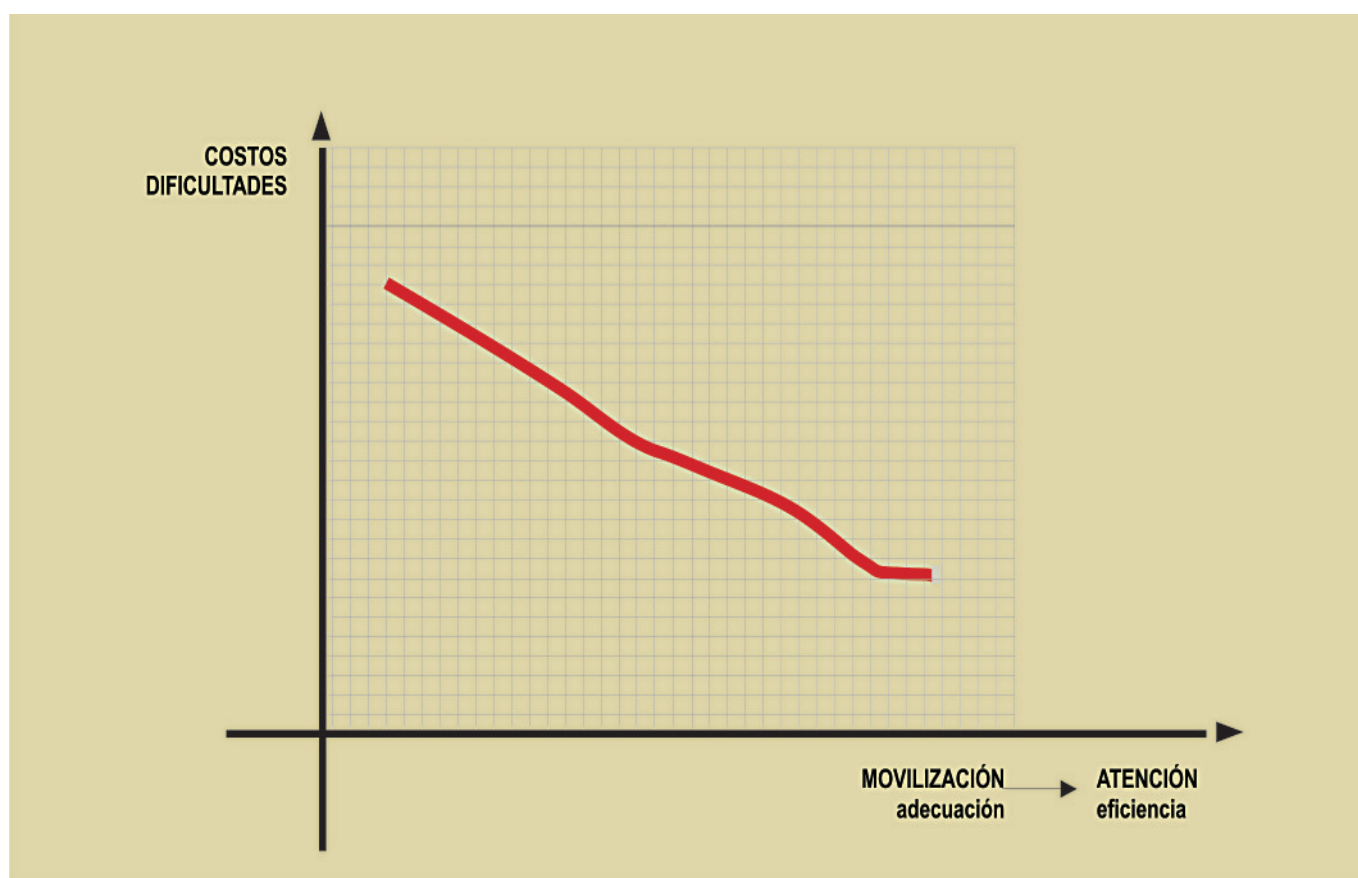


Figura 43  
El Sistema Condominial y sus ideas-motrices

El caso de Rio Grande do Norte, que es objeto del capítulo siguiente, emana de su “Companhía de Água e Esgotos”, la CAERN. Remonta a los años iniciales de la década de 80 y trata de tres situaciones absolutamente diferentes a las que se intentó adecuar de la mejor forma posible a sus respectivas realidades. La de dos barrios pobres de la ciudad de Natal, Rocas y Santos Reis, donde el énfasis se da en la participación comunitaria; la de el complejo habitacional Cônego Monte, en Santa Cruz, en la región Agreste del interior del Estado, donde prevaleció la racionalidad técnica; y por último la de una ciudad de la región semiárida del Interior, Currais Novos, donde la búsqueda de conocimiento de su sistema preexistente de desagües fue un seguro indicador de la concepción del nuevo sistema. En las tres situaciones, se hace un relato “sobre cómo” ocurrieron los episodios de implantación y “de qué” constaron, para al final agregarse) algunas consideraciones acerca de la continuidad de los servicios hasta los días actuales.

El capítulo 13 fue dedicado al caso de Petrolina, con tres sucesivas etapas marcadas por las condiciones de disponibilidad de recursos financieros y sus distintas formas de manipulación. El agente ejecutor fue (y continúa siendo) la Municipalidad, y el prestador del servicio de operación es la empresa estadual de saneamiento, la COMPESA, que ajustó sus tarifas al menor costo del nuevo modelo, hechos estos (tarifa e integración), que significaron una novedad absoluta



en los años 1980, cuando ocurrieron. Su primera etapa fue, sin duda, uno de los más ricos ejemplos de aplicación de aquellas ideas-motrices.

**El capítulo 14 es dedicado al Distrito Federal**, sin duda, la más exitosa, organizada y disciplinada aplicación del sistema condominial de desagües, que contó con la fuerza política de los sucesivos gobiernos locales a partir del año de 1992. A respecto de ese programa, el capítulo trata de sus condiciones generales, pero está centrado en el caso de la ciudad de Santa María, donde fue más relevante la acción de este autor.

La **ciudad de Recife, capital de Pernambuco**, ocupa el **capítulo 15**, con el **Plan de Ordenamiento de su Sistema Físico**, ya adoptado e incluso extendido para su Región Metropolitana, y su desdoblamiento, por ahora una mera propuesta, que es una consistente idea para un **Sistema de Gestión en sociedad con la iniciativa privada**. En este caso, el modelo condominial será más aprovechado en su segunda instancia, de los micro-sistemas, que en la primera, referente a los condominios.

El último caso presentado y discutido, en el **capítulo 16, será el del sistema condominial de la ciudad de Salvador, capital del Estado da Bahía**. Al contrario de Brasilia y del Distrito Federal, aquí están la urbanización más compleja de un sistema de desagües y la transición más difícil de un “sistema unitario” física y culturalmente entrañado, para un sistema separador. Además, hubo también, complicando el proceso, decisiones frágiles para el modelo condominial, acompañadas de reglas de acceso igualmente frágiles. La operación de los servicios, con las correcciones de curso que necesita, es su mayor desafío en este momento.





## 12. RIO GRANDE DEI NORTE

**Fue en ese Estado, a partir de 1980, que efectivamente tuvo inicio la historia de los sistemas condominiales** - los primeros esfuerzos en su sistematización - bajo los auspicios de la CAERN<sup>24</sup>, con la experimentación del nuevo modelo en urbanizaciones de tres diferentes naturalezas, y que hasta cierto punto representaban a las ciudades brasileras. La primera, **dos barrios contiguos de la ciudad de Natal, pobres y desordenados en sus construcciones**; el segundo, una villa popular, **el Conjunto Cônego Monte** en la ciudad de Santa Cruz; y, finalmente, tres ciudades del interior del Estado - **Goianinha, Parnamirim y Currais Novos**, situadas en tres distintas regiones del Estado. **Un universo variado, por lo tanto, que contempló diferenciados contextos urbanos, diferentes clases sociales y diferentes presencias institucionales.**

Antes de apreciar cada una de esas experiencias (para la época, ¡verdaderas experiencias!) - será relevante un relato y algunas consideraciones sobre el contexto en que ellas ocurrieron: el del sector del saneamiento nacional, histórico, y el específicamente institucional - CAERN y adyacencias.

Bajo el primer aspecto, el Brasil estaba saliendo de un régimen militar extremadamente cerrado, implantado en 1964, y que dejó fuertes secuelas en su sistema institucional. **Particularmente en el sector de saneamiento fue notoria la falta de atención para con los estratos sociales de menores recursos por esos servicios esenciales** (y también muy poca preocupación por cambiar esa condición) y **una postura autocrática en sus empresas, distante de la población e incluso de las municipalidades**. En el ámbito más operacional, el sector estaba decididamente marcado por una cultura técnica anquilosada y contraria a las novedades - como todavía hoy prevalece en muchos ambientes - principalmente cuando lo “nuevo” representase mudanzas en los procedimientos, procesos y cursos de acción, como era el caso, precisamente, de los sistemas condominiales. La CAERN representaba muy bien ese pensamiento dominante y su *status quo* vendría a ser un pertinaz opositor de las innovaciones. Ese contexto, inclusive, fue determinante en la forma en que la empresa sería organizada para el desarrollo de sus sistemas condominiales, tanto en el confinamiento (hasta físico) de un equipo técnico compuesto por jóvenes empleados (ingenieros, técnicos de nivel medio y estudiantes de ingeniería) y prestadores de servicio (por lo tanto, temporarios)<sup>25</sup>, que tenían en común mucho entusiasmo, además de su competencia técnica.

Ya organismos internacionales de financiación, como el Banco Mundial, al contrario, comenzaban a extender sus preocupaciones en la dirección contraria, propugnando por esfuerzos en la apertura de la atención por servicios de saneamiento para los sectores relegados hasta entonces, y ofreciendo ideas y recursos financieros para investigaciones y experimentos que promoviesen esas acciones, y que estimulasen la “participación de las comunidades”<sup>26</sup>. El Gobierno Brasileño se fue

<sup>24</sup> En realidad, el autor de los cuadernos fue también el autor de las “predicciones” del sistema condominial (1979/80), que antecedieron esta sistematización, a saber: una citación a las áreas que tendrían que contar con ramales intramuros para su recolección, dadas las dificultades ofrecidas por su urbanización... en el Plano Director de Desagües de la Región Metropolitana de Recife (ACQUA-PLAN/COMPESA); y por lo menos 7 sistemas colectores de desagües en conjuntos populares que se anticiparon al “diseño condominial con ramales de fondo de lote” (ACQUA-PLAN/COHAB-PE), todos construidos y que acabaron teniendo una precaria operación.

<sup>25</sup> El núcleo de este equipo precisa ser registrado: de los cuadros de la CAERN, los ingenieros Vilmar Rocha, Geny Formiga de Farias, Hersilia Coelho de Medeiros, Aldo Tinoco, Paula de Melo Liberato, Silvana Lima y el entonces estudiante de ingeniería Ivan Paiva Júnior; de la Universidad Federal do R. G. do Norte, los profesores ingenieros Cícero Onofre de Andrade Neto y Lindolfo Neto de Oliveira Sales; de la Universidad de Leeds, Inglaterra, el ingeniero George Simnatabmy, colaborando en las investigaciones y al mismo tiempo recogiendo elementos para la elaboración de su tesis de doctorado en aquella Universidad, bajo este tema (hecha y aprobada), orientada por el profesor Duncan Mara, coincidentemente también consultor del Banco Mundial en el proyecto Rocas y Santos Reis; y, finalmente, el autor de este trabajo, como consultor y orientador del equipo.

<sup>26</sup> Es interesante observar que esta “participación de la comunidad” iría a ocupar, por toda la década de 80, muchas páginas en proyectos gubernamentales, más como una “palabra mágica” que como efectivo ejercicio de la democratización del aparato institucional.



haciendo sensible a esos reclamos, y uno de sus programas pioneros en ese sentido fue el llamado **Ciudades de Porte Medio del País**, para inversiones en infraestructura urbana y social, inclusive de saneamiento, que vino a contemplar la ciudad de Natal. **Por esa puerta, entonces, se llegó al proyecto Rocas y Santos Reis aquí considerado y, consecuentemente, a los demás experimentos que dieron curso a los sistemas condominiales.**

Hechos estos esclarecimientos de naturaleza institucional, se pasa ahora, entonces, al abordaje de cada una de las experiencias aquí citadas, y enseguida a una visión general de la situación actual de las obras en lo que concierne a los sistemas condominiales.

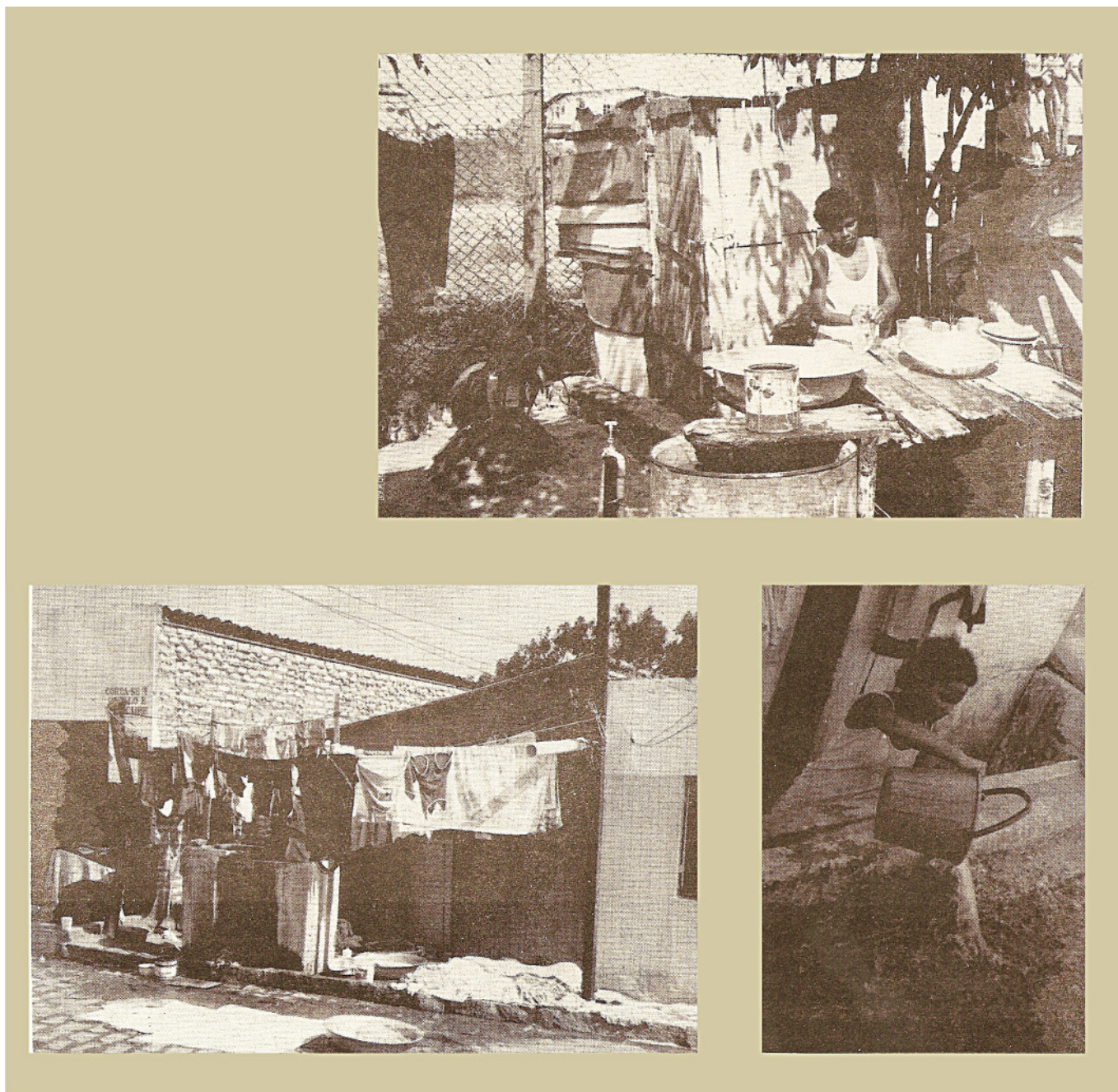
## 12.1. ROCAS Y SANTOS REIS

Esas dos comunidades contiguas reunían 16.000 habitantes, en esa época (1981), y estaban situadas en las proximidades de la playa, en la ciudad de Natal. Contaban con precarias condiciones habitacionales y, aún más precarias condiciones sanitarias. Esto, ante una situación de pobreza de las personas y de sus casas, una elevada densidad de ocupación y el hecho de que gran parte de sus casas estaba situada abajo del nivel de las calles locales, lo que se desprende de la **figura 44**. Para ellas, entonces, el programa Ciudades de Porte Medio, **destinaba un proyecto de desagües sanitarios convencional que, analizado al momento de su implantación, tuvo una constatación fatal:** muy pocas serían las casas en condiciones de conectarse a través de los ramales individuales, pues además de todas aquellas características desfavorables (principalmente la cuestión de los desniveles), las instalaciones sanitarias de prácticamente todas las casas estaban situadas en sus fondos, tornando imposible, en la práctica, que los pisos fuesen abiertos para la travesía de las canalizaciones en dirección a las calles.

Estaba abierto, de esta forma, el camino para el primer test del incipiente modelo, contando con dos apoyos fundamentales en esta dirección: el de Josemá de Azevedo, presidente de la CAERN, y el de Duncan Mara, consultor del Banco Mundial, financiador del proyecto. A pesar de lo inusitado de ese “camino” para la época, este se impuso mucho más por la evidencia apuntada por la propia realidad local, que por una caprichosa invención técnica. En efecto, estaba a la vista que la forma más racional y, posiblemente única, en términos prácticos, de recoger los desagües de cada casa, dependería de una canalización receptora meticulosamente localizada dentro de los lotes, que atendiese a dos condiciones básicas: **pasar en los puntos más adecuados para los desagües de cada vivienda, y sortear de la mejor forma los obstáculos existentes, para minimizar la rotura de pisos.** El complemento también evidente era que eso solamente podría ser hecho con el consentimiento - pleno e irrestricto - de la población residente, lo que derivaba en su inclusión en el proceso, no apenas como su partícipe, sino tomando, también, las decisiones (ciertamente, ¡por primera vez en el país!). Ejercicios, por lo tanto, de las ideas-motrices de adecuación a la realidad (la mejor solución técnica) y de participación comunitaria (la simple concordancia resolviendo el problema y economizando gastos). **Pero la creatividad técnica, la invención**







**propriadamente dicha, se revelaría con la definición de la manzana - el condominio - como unidad de resolución,** a partir de su excelente tamaño, apto para las dos necesidades en juego: en el plano físico, la recolección a través de los ramales condominiales; en el plano social, la búsqueda de adhesión a través del proceso colectivo de movilización.

De esa forma, la solución técnica (nunca vista, por ser pionera), representada por un ramal "intramuros" sorteando obstáculos y también teniendo que romper muchos pisos de las casas en su recorrido, obligó a consultar a la población. Esto era algo obvio, pues al final no sería posible

**Figura 44**  
Fotos de época, revelando la precariedad de las casas: en la primera, "instalaciones sanitarias" en los fondos del terreno; en la segunda, el lavado de ropas en la calle, colectivamente, para evitar la acumulación de agua en los fondos de terrenos hundidos; en la última, el piso, de tan hundido, obliga a la retirada manual del agua servida a la calle



Algunas de las ideas-motrices del sistema condominial fueron testeadas con mucho provecho y consolidadas, en Rocas y Santos Reis, a partir de aquel compromiso fundamental con la atención plena: el denuedo con que, obstinadamente, se partió para una obra que parecía imposible. En seguida, por el esfuerzo de su adecuación a la realidad local, aunque eso constituyese algo hasta entonces inusitado; por el extraordinario, inclusive porque pionero, esfuerzo de movilización social a través de las reuniones condominiales realizadas exclusivamente por ingenieros; y aun por el criterio gradual adoptado en ciertas situaciones, de las cuales dos merecen ser citadas: i) la transformación de una suma destinada, originalmente, a la construcción de cuartos de baño para apenas una parte de los moradores, en inodoros para todos los que no los tuviesen y para la instalación de piezas hidráulicas adquiridas por los moradores durante las obras (como un embrión de las futuras instalaciones); ii) el ejemplo de la casa "casi subterránea", que no pudiendo ser conectada al sistema, fue dejada en ella una caja receptora 1 metro arriba del umbral, para el derrame manual de aguas servidas - visto "como un paso importantísimo en el saneamiento y en el bienestar de los moradores que, antes, debían transportar con balde hasta la calle, los efluentes acumulados en el terreno. La figura 46, más adelante, ilustra esto.

una obra semejante dentro de las casas sin el más entero consentimiento de sus moradores. **Se imponía, así, la reunión en la manzana - la primera vez que una empresa de saneamiento debatía con el pueblo<sup>27</sup> su problema y con él lograba una solución, naturalmente pactuada.**

Nacían con este ramal la reunión de manzana, el contrato de adhesión e, inmediatamente después, el nombre del nuevo modelo: sistema condominial, sus condominios y sus ramales condominiales, por analogía, como visto en el Cuaderno 1, a los edificios de departamento, con sus condominios formales y estructuras verticales; ahora, los condominios informales, las estructuras horizontales - "el predio acostado"... Verificadas y aprobadas también surgían de allí las ideas básicas de adecuación a la realidad, de participación comunitaria y de acción gradual, conforme está más enfatizado en el cuadro aquí destacado.

Si ese pequeño barrio vendría a ser la primera experiencia efectiva con los sistemas condominiales, su "manzana 90" fue la "manzana piloto de la experiencia piloto"... En efecto, esta que ya había generado el primer proyecto (conforme la figura 45), la primera reunión, el primer administrador, la primera lista de adhesión y la primera construcción de ramal condominial, puso a prueba, durante un año, la primera operación de esa invención. Con una fosa séptica que recibía sus efluentes en carácter provisorio, **ese ramal funcionó a la perfección, pasando por una única obstrucción (resuelta por los propios vecinos)**, a quienes se entregó, en la inauguración, un alambre para estas operaciones, que luego se transformaría, en el barrio, en símbolo del condominio formado. Es interesante el registro de las preocupaciones cotidianas, del estado de tensión del equipo encargado de los trabajos, mediante observaciones del lugar y entrevistas permanentes con los usuarios. En ese mismo año, la centena de manzanas del barrio fue sometida al mismo proceso participativo, sólo que, en esta ocasión, con mayores facilidades, porque **había una demostración en vivo y en verdaderas dimensiones.**

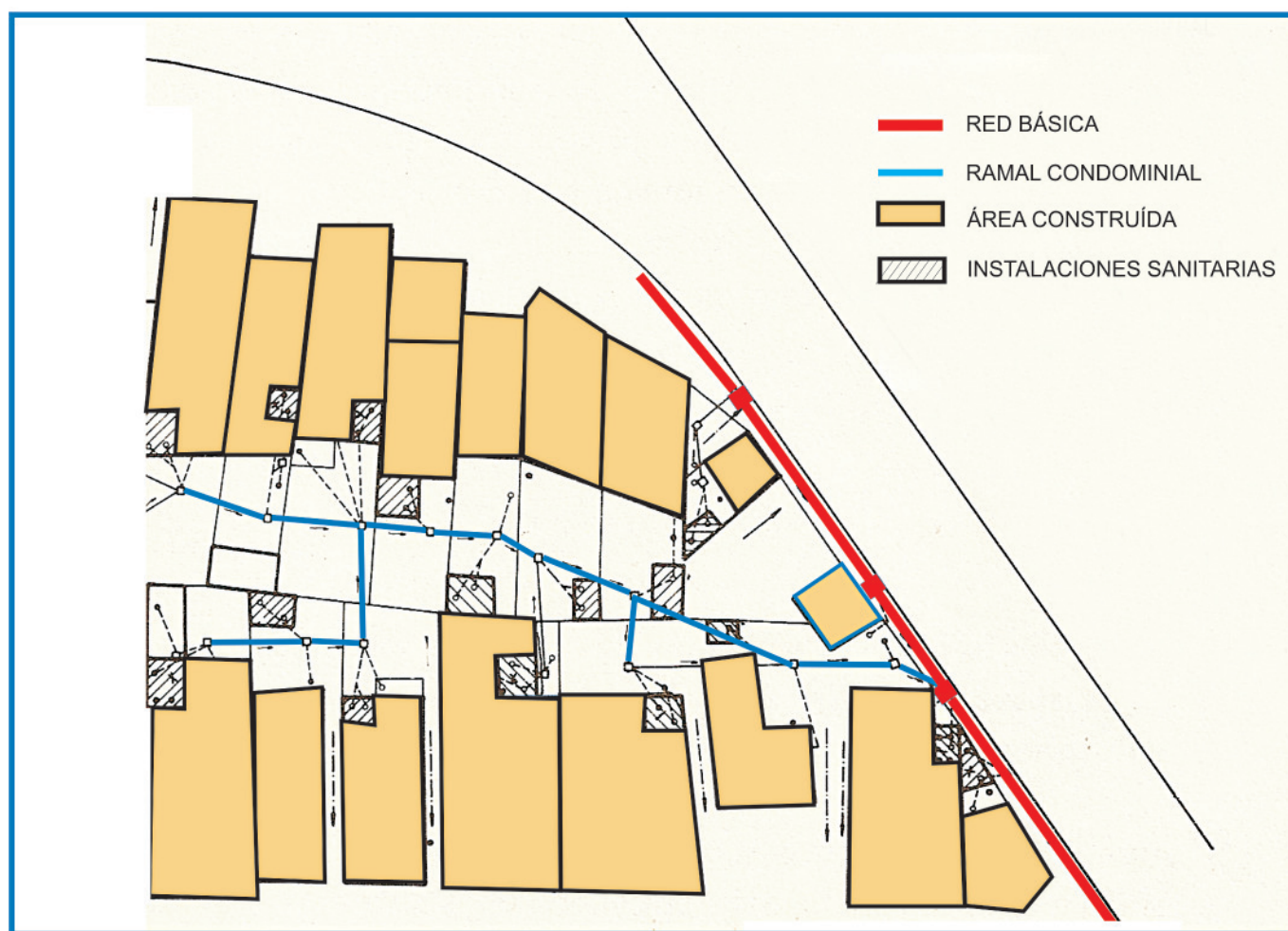
La extensión del sistema a todo el barrio progresó regularmente, con algunas indecisiones en ciertas manzanas, pero sin ninguna defección al final, y obedeciendo a un orden *sui generis* en la construcción: el propio orden en que las listas de adhesión eran entregados, procedimiento que creó una saludable disputa entre los miembros de la comunidad.

**Los procedimientos de proyecto y de construcción fueron de más difícil aprendizaje que los de movilización comunitaria.** En estos, prevalecía el vigor en los esclarecimientos de la solución (cuando fluía normalmente la comprensión y aceptación de la población) y cuidados que no dejarían de estar presentes en la mayoría de los procesos de ese tipo: una maqueta (que detalladamente reproducía la cuadra 90), la rotación en las parejas de técnicos encargados de llevar a cabo las reuniones (para mantener el discurso), la verificación de presencia, la elección del síndico, la lista de adhesión<sup>28</sup>. Ya en los procedimientos de construcción surgieron factores como la demora en percibir que el "nivel de manguera" se prestaba mejor que el equipo reglamentario para medir los declives en lugares tan estrechos, los extremos cuidados en la entrada de cada casa, los trabajos exclusivamente manuales, las cajas construidas *in loco*, los tubos cerámicos de 100 mm, la perfecta reposición de los pisos internos

<sup>27</sup> Sería injusto, a ese respecto, no referir acciones de instituciones (ya extintas) como la Fundación SESP y el DNERU, por ejemplo, en el interior de las casas y llevando saneamiento y alguna educación sanitaria. Pero en un proceso asistencial, casa por casa, diferente de la movilización social en forma sistematizada, introducida por los sistemas condominiales y con un nítido cuño político: ¡el sistema de desagües como un derecho!

<sup>28</sup> La adhesión se dio encima de dos compromisos: i) "todo el mundo deja pasar el ramal en el punto más conveniente de su terreno, participa de la elección de la ubicación de la caja de su casa, acepta mantener y conservar su trecho y se dispone a pagar la tarifa que no excedería la mitad de aquella del servicio de agua"; y ii) la CAERN construye todo y reconstruye lo que sea necesario romper...".



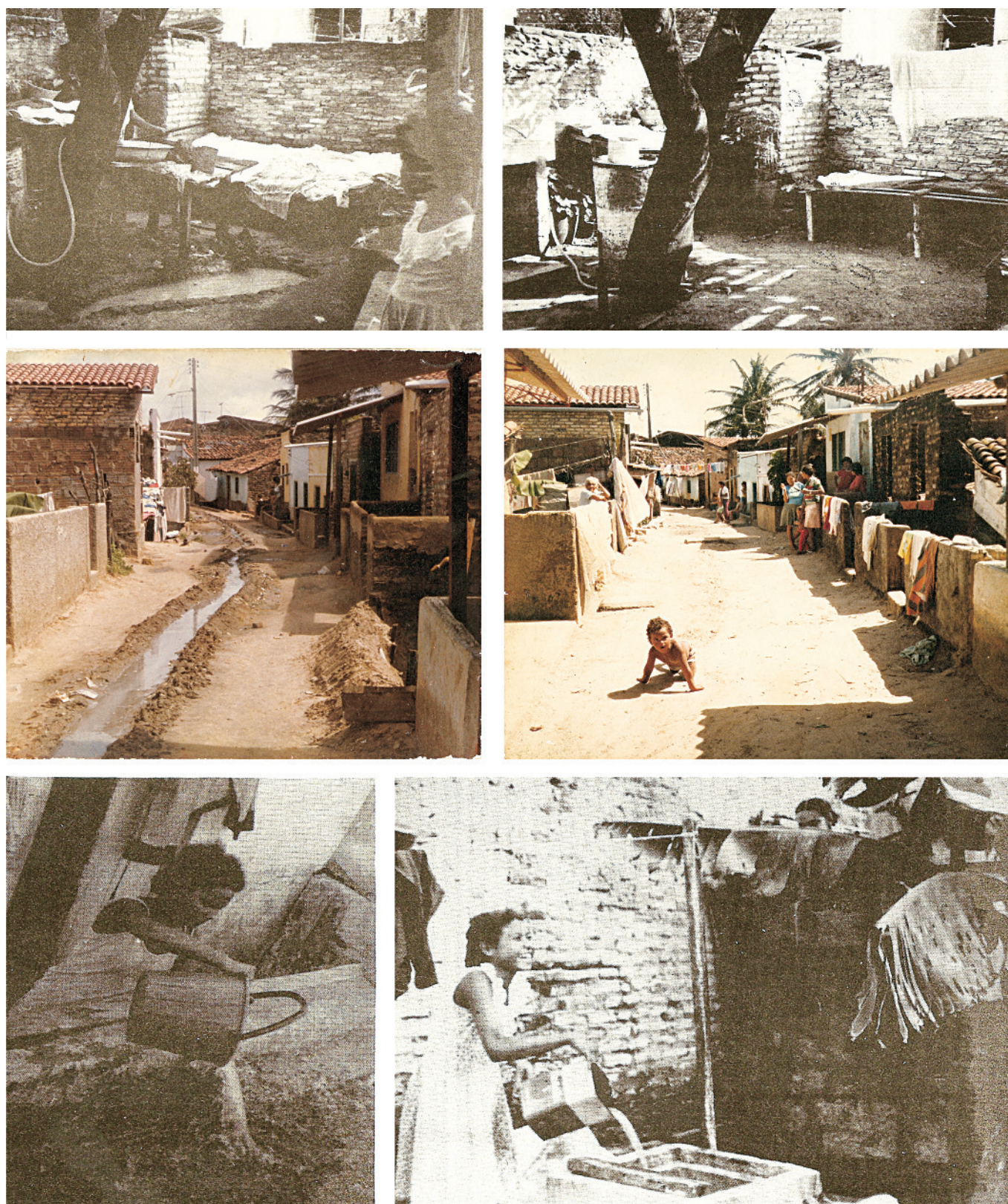


**Figura 45**  
La manzana piloto y su pionero  
ramal intramuros  
Fuente: CAERN

destruidos<sup>29</sup>. La inusitada obra, al final, alcanzó una efectiva atención de 98% de la población, transformó por completo la configuración del barrio debido a la eliminación de los pozos de desagüe, conforme demuestra la figura 46, atrajo la atención del Saneamiento Nacional y abrió el camino para que el Gobierno ejecutara otras obras de infraestructura. La vista aérea mostrada en la figura 47 es reciente, y revela el renovado aspecto de Rocas. El éxito alcanzado por Rocas y Santos Reis, con sus ramales condominiales internos que superaron las condiciones más desfavorables posibles, dio al equipo y a quienes tomaron las decisiones, una sensación de que “lo más difícil había pasado” y que de allí en adelante, todo sería más fácil. Y, de cierto modo, así fue.

<sup>29</sup> Desde esta iniciativa y en todas las otras realizadas, la eterna sospecha de los usuarios sobre “la insuficiencia de los caños de 100 mm”, comprendida por los técnicos desde el origen como consecuencia de los grandes diámetros del drenaje de aguas pluviales que, antes de la llegada del sistema separador, era el inevitable receptor de los desagües.





**Figura 46**  
Las fotos antes y después de las obras evidenciando el suceso de la solución: arriba, un fondo de terreno; en la faja intermedia, una calle; abajo, aquella casa abajo del nivel mejorando la disposición de sus aguas servidas, en una caja perteneciente al ramal, aunque "elevada" Fuente: CAERN







**Figura 47**  
Vista aérea de las Rocas, hoy: mejor urbanización, mejores casas y la misma densidad de ocupación





## 12.2 EL CONJUNTO CÔNEGO MONTE, EN SANTA CRUZ

En 1981, cuando el sistema Rocas y Santos Reis aún era apenas una idea, fue construido, por la compañía de habitación del Estado (COHAB-RN), el Conjunto Residencial Cônego Monte, en la ciudad de Santa Cruz, en el Sertón del Estado, con 800 casas populares, dispuestas en varias manzanas iguales, en un terreno rocoso y de topografía moderadamente accidentada. Este autor fue instado, entonces, a elaborar un proyecto de sistema condominial para ese conjunto, que tuvo todos sus ramales condominiales internos al lote, conforme la **figura 48** de una manzana típica, y contó con tres unidades de tratamiento que combinaban tanques sépticos y lagunas de estabilización, alimentados sin ninguna estación de bombeo<sup>30</sup>. Curiosamente el citado conjunto ya disponía de estudios realizados para la solución de su problema de desagües a través de fosas sépticas y sumideros (que de todas formas no habrían de funcionar debido a la naturaleza impermeable del lugar) y de un sistema convencional con tratamiento centralizado. Presupuestadas en UPC - unidad monetaria utilizada en la época por el Banco Nacional de Habitación, BNH - **las tres alternativas fueron muy discrepantes en sus costos** (medidos en UPC): **145 por casa para el convencional, 30 para las fosas y 20 para el modelo condominial. No sólo fue este último el adoptado, como el modelo condominial se convirtió**, a partir de allí, en la solución patrón para los conjuntos construidos en el Estado, todos con el mismo tipo de ramal y la misma naturaleza de tratamiento.

La falta de participación comunitaria durante el proceso de implantación de esos sistemas, que sería tan importante en presencia de ramales condominiales internos a ser operados por los usuarios, pasó a ser compensada - o al menos mitigada - por un ágil proceso informativo que era llevado a cabo por el equipo condominial de la CAERN. En cada conjunto con esta solución, una de sus manzanas permanecía con sus zanjas abiertas, exhibiendo los ramales condominiales y sus cajas de inspección para que los nuevos vecinos, convocados por grupos y en días determinados, recibiesen las explicaciones pertinentes y apreciaran “en vivo” la composición del sistema que les era ofrecido. La figura 49 es ilustrativa de ese procedimiento.

Dos años después de la implantación del Conjunto Cônego Monte, la CAERN realizó una pesquisa de evaluación de su comportamiento, y pudo concluir “que a pesar de la operación espontánea de los ramales por parte de los usuarios - red y tratamiento continuaban sin mantenimiento “oficial” - el sistema ha funcionado satisfactoriamente, aceptado por la población, que afirma estar muy satisfecha con el mismo”.

<sup>30</sup> El ingeniero Cícero Onofre de Andrade Neto fue un baluarte en la implantación de ese sistema: acompañando sus obras y creando una sistemática, para ello, que sería siempre adoptada, y proyectando un procesamiento final descentralizado para los efluentes.





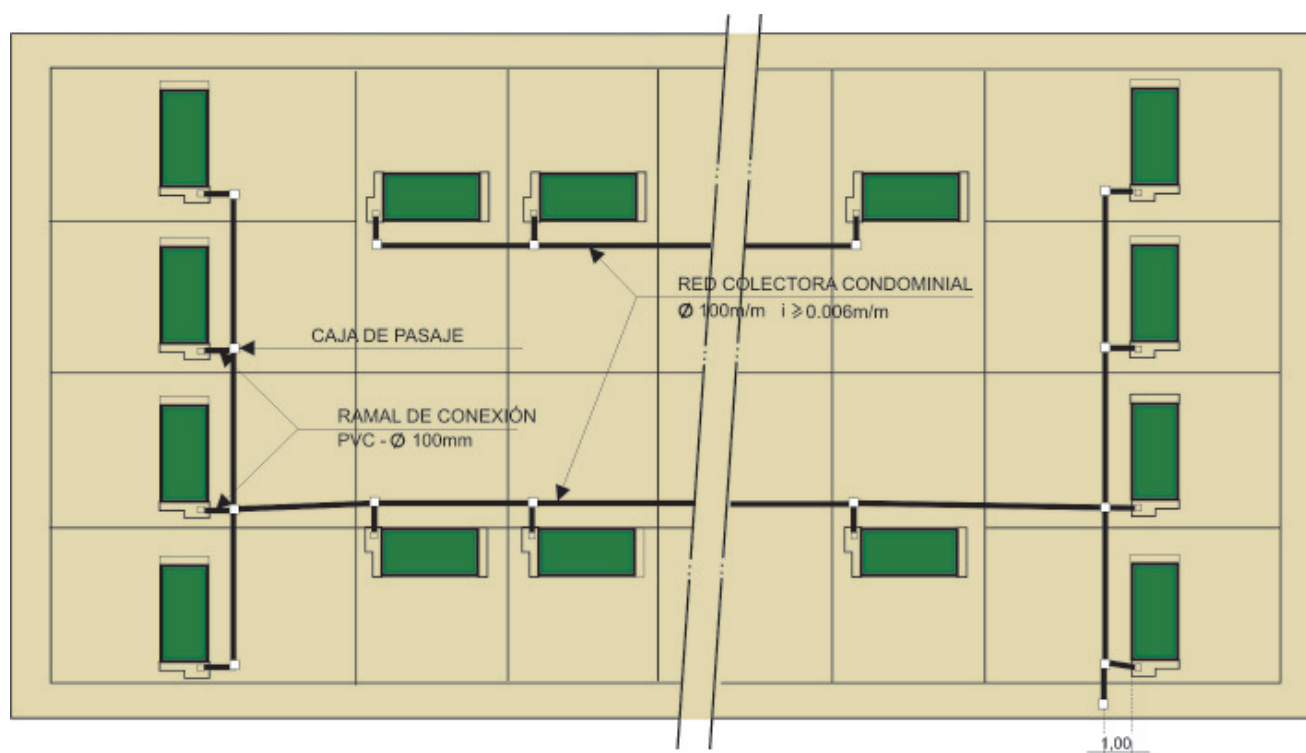


Figura 48  
Una manzana típica de Santa Cruz y su  
también típico ramal de fondo de lote  
Fuente: CAERN

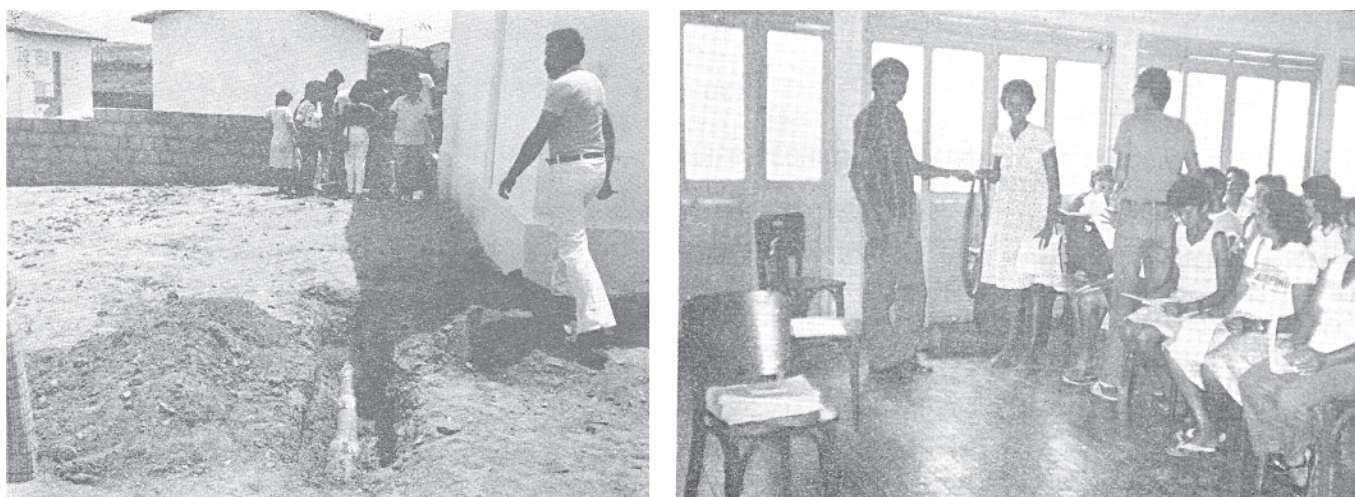


Figura 49  
El proceso informativo donde no era  
posible la participación durante las obras:  
antes, observación de una zanja abierta  
y, en seguida, en una reunión  
Fuente: CAERN

### 12.3 LAS CIUDADES DEL INTERIOR DEL ESTADO

Las experiencias anteriores legitimaron a la CAERN en el escenario nacional y despertaron la atención del BNH, que en la ocasión era el órgano máximo encargado del saneamiento nacional, tanto en la definición de políticas como en la financiación de obras. Así, llegó a financiar una investigación en el Estado, que contemplaba a la ciudad como un todo y partía de las experiencias exitosas con el descubrimiento



Todas las necesidades vitales del hombre, como el servicio de desagüe, en todo momento están siendo abastecidas, aunque los órganos oficiales responsables por ellas no se hagan presentes. En estos casos, las propias personas, más o menos organizadas, más o menos apoyadas por estructuras institucionales, realizan el auto-abastecimiento de una forma que es más o menos satisfactoria en función de los conocimientos técnicos y recursos materiales utilizados. Pero siempre representando un dispendio constante para la población - a veces un esfuerzo físico, otras, un gasto de dinero o una pérdida de vitalidad o salud. Cuando se puedan conocer bien esas formas espontáneas de auto-servicio, se podrá criticarlas y entender qué cosas en ellas estarían o no en una dirección correcta y se podría entonces imaginar formas creativas de mejor aprovechar aquellos dispendios en la construcción de algo correcto y hasta ideal, aunque ello sea alcanzado gradualmente.

de los ramales condominiales surgidos a partir del esfuerzo de adecuación a la realidad y a la comprobación de la participación comunitaria como fuerza viva en la dotación de sistemas de interés de la población.

Para que se alcanzase una aceptable representación de las ciudades del Estado - o nordestina y hasta brasileña - fueron escogidas **tres ciudades del interior de esta provincia, de distintas áreas fisiográficas y diferentes tamaños: respectivamente Parnamirim (en la Región Metropolitana de Natal), Goianinha (en la región próxima al litoral) y Currais Novos (en la región árida de Seridó)**. Los recursos alocados eran suficientes apenas para realizar estudios, alguna movilización social y pequeños experimentos piloto. Los objetivos, ahora, consistían principalmente en lograr una solución para cada una de las ciudades como un todo, en la perspectiva de que tres diferentes universos como estos pudiesen otorgar cierta dimensión general a las concepciones. A los esfuerzos ya verificados y aprobados en las experiencias anteriores se agregarían otros, ahora, como los de la **inclusión de las estructuras municipales en el proceso, los de racionalización de la relación “desagües - medio ambiente - producción”, los de integración de acciones y, principalmente, el ejercicio de tareas graduales en la implantación de los sistemas.**

Al respecto de esta última idea, el fundamento era que la comprensión de los sistemas existentes de desagües espontáneos, el uso de los esfuerzos locales en su construcción (comunidades y municipalidades) y la revisión técnica de aquello que estuviese equivocado, pudiese sugerir una evolución progresiva a partir del estado actual, e inclusive el alcance de la solución ideal adecuada para cada ciudad. Se trataba, entonces, de una investigación para servir directamente a las ciudades, y que abría para la CAERN un extraordinario campo para perfeccionarse en el uso del nuevo sistema.

Y, bajo este punto de vista, los resultados alcanzados fueron bastante interesantes.

En Goianinha, por ejemplo, para la época con 5.000 habitantes, enclavada en una zona de cañaverales extremadamente húmeda, el **“sistema de desagües” era una especie de sistema unitario, juntando todas las aguas a través de zanjas a cielo abierto seguidas por tuberías subterráneas**; las primeras bajo la responsabilidad del pueblo, las últimas, de la municipalidad. Los efluentes, cuanto más canalizados, más rápido llegaban al riacho Brandão, drenaje natural de la ciudad, que se transformó progresivamente en su gran cloaca; a ejemplo de lo que acontece con casi todos los cursos de agua urbanos de Brasil, dejó de ser un cauce vivo, para tornarse un río muerto y desechado.

Ante la falta de recursos financieros para una solución definitiva, la comunidad, la municipalidad y una gran empresa del Municipio (usina de azúcar) lograron un acuerdo relativo a una solución gradual para el destino de los desagües. Fue la creación de una “gran laguna” en el trecho más urbano de aquel riacho (que en el estiaje contiene más desagües que agua), haciéndolo pasar de 1 metro para 8 metros de ancho, de inmediato, y a lo largo de 400 m, donde su profundidad también sería ampliada para 1 m. **Si bien no se trataba de una laguna de estabilización propiamente dicha, era algo bastante más eficiente que lo que allí había, y que**



**permitía mejorar, por lo tanto, las condiciones sanitarias de la ciudad y de su efluente, incorporando al paisaje una interesante área de esparcimiento**, que podría llegar a ser lo más destacado de la ciudad a ese respecto<sup>31</sup>. El terreno de esa empresa fue cedido por su propietario (con ganancias evidentes para las áreas restantes) y las máquinas que ejecutaron el trabajo fueron cedidas por el gran empresario antes referido. El proceso condominial fue cumplido y resultó exitoso en el área donde se realizó la experiencia piloto, los ramales se situaron en los fondos de los lotes y algunas constataciones fueron observadas, simplificando el sistema espontáneo: simples zanjas a cielo abierto que atravesaban jardines (curiosos embriones de los condominiales) y canalizaciones de porte que atravesaban lotes particulares cuando estos contenían los cauces naturales, conforme evidencia la figura 50, de la época.

Parnamirim, cuya sede municipal contaba en la época con una población de 15.000 habitantes, estaba toda asentada en una planicie sedimentar, y su urbanización, ordenada y agradable, era influenciada por la fuerte presencia militar en la ciudad, con sus conjuntos residenciales organizados que tuvieron origen en la segunda guerra mundial, cuando la ciudad sirvió como base americana de apoyo. El sistema de desagües era constituido por fosas y sumideros que alcanzaban prácticamente todas las casas y conferían una visión de salubridad al medio urbano<sup>32</sup>. A los ojos de la población, por lo tanto, los desagües sanitarios no constituían un problema para su bienestar, salvo en áreas periféricas, donde el menor nivel de renta impedía la mejor construcción de fosas, y principalmente de sumideros, de suerte que en esas áreas eran visibles las zanjas.

Esta condición urbana favorable y, tal vez, un menor interés de su municipalidad, hicieron de Parnamirim una excepción en el universo hasta entonces transitado por los que buscaban soluciones para el problema del desagüe sanitario. Aun así, dos o tres manzanas, entre las más críticas de la ciudad, llegaron a ser movilizadas para una solución que parecía adecuada a las condiciones locales. Eran los ramales condominiales acoplados a fosas también condominiales, dispuestas en las veredas de las casas y con sus sumideros, situados al nivel más superficial posible, irrigando jardines y aceras. Se imaginaba que la reducción de la infiltración perniciosa sería la etapa inicial de la solución y, que aparte de ese beneficio, se ganaría también con la belleza de los jardines ofrecidos a la ciudad.

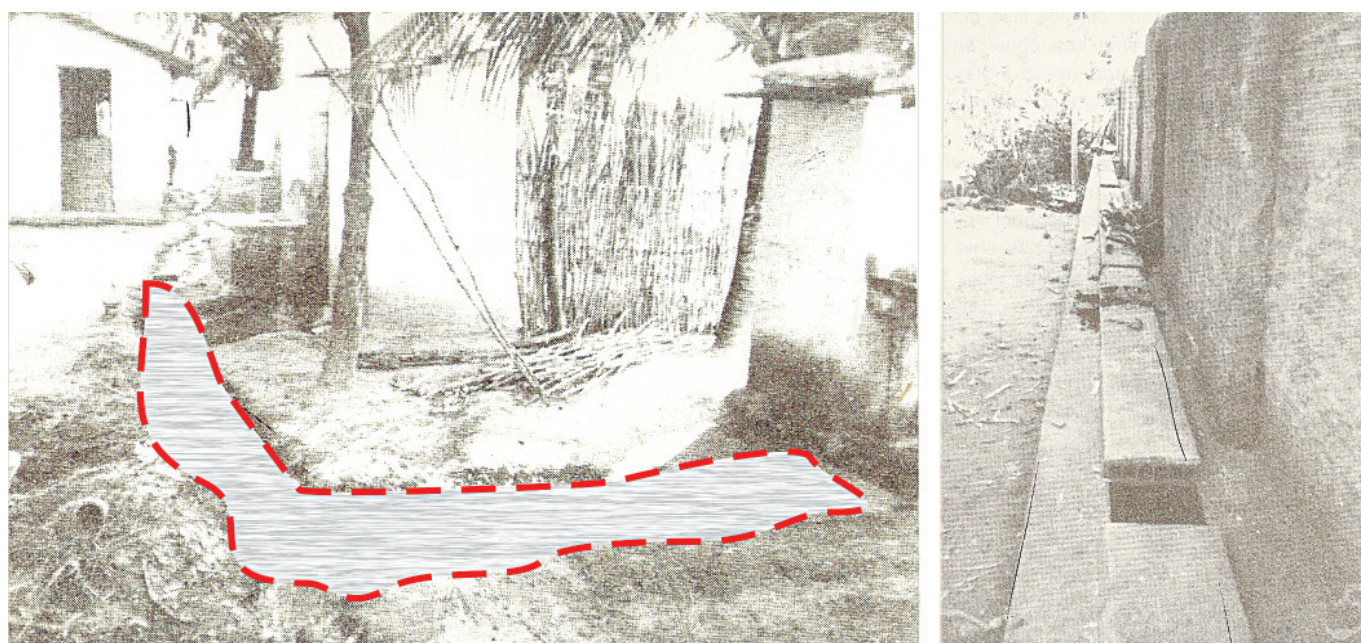
Finalmente, la ciudad de Currais Novos, **el más interesante “sistema existente”, el más próximo de aquél que en condiciones adecuadas sería el sistema ideal**. Situada en la región árida, es naturalmente carente de agua y de la materia orgánica que hay en los desagües, de la misma forma que habría de necesitar espejos de agua y áreas verdes, para amenizar su caluroso clima de paisaje árido. En su conformación, la ciudad está situada en una elevación muy regular, una verdadera “olla”, toda de roca que aflora, y a su alrededor los ríos locales, aunque estaban por lo general casi siempre secos.

Las observaciones realizadas en aquella época en busca de “su sistema existente” revelaron, en la práctica, un sistema separador absoluto,

Las tarifas del sistema condominial fueron estudiadas en base a la comparación de costos, posible en aquella época, entre el antiguo sistema practicado en el Estado, el llamado convencional, y el nuevo sistema condominial. Resultó de ello, y siendo informalmente aceptado por la dirección de la empresa, el uso de un reductor sobre las cuentas de agua para el nuevo sistema de valor igual a 0,4. A pesar de esa aceptación tácita, pasó más de un año para que esas tarifas fuesen efectivamente aplicadas... o, mejor dicho, vencieran la inercia. Hasta que en memorable reunión pública en la ciudad de Goianinha, informal pero legítima (lo que equivaldría, casi, a las audiencias públicas de hoy en día) este valor fue anunciado y aplaudido por los presentes, para días después ser formalizado por la empresa.

<sup>31</sup> Durante la época lluviosa, evidentemente, esa laguna entraría en disfunción, pero habría la compensación de la dilución de los efluentes; también habría de ser perjudicada, imponiéndose su restauración para el período seco siguiente.

<sup>32</sup> Salubridad que ocurría en detrimento de la potencial polución del acuífero subyacente a la ciudad y que aún hoy la atiende, a pesar de la evidencia de su contaminación.



**Figura 50**  
Los sistemas espontáneos, en Goianinha, y su facilidad de negociar espacios privados: a veces para zanjas a cielo abierto bastante precarias, otras para una canaleta-tronco, más protegida  
Fuente: CAERN

bastante semejante al naciente modelo condominial y, si bien no existía una unidad de tratamiento de sus efluentes, al menos “ofrecían” su reaprovechamiento para la irrigación.

**La recolección alcanzaba a la mitad de su población de 30.000 habitantes y tenía características *sui generis***, por su capacidad de “respetar” el medio físico, evitando todo tipo de excavación. La instalación de las tuberías, cerámicas y de “fabricación casera” hasta los 150 mm, y de concreto a partir de allí, eran tareas de la población en las proximidades de las casas y en los menores diámetros, y de responsabilidad de la municipalidad, en las calles, en las zonas más alejadas de las áreas urbanas; **los “reaprovechamientos” quedaban a cargo de la “iniciativa privada”**. Las canalizaciones colectoras tenían varias características comunes: pasar por donde fuese más fácil, evitando las excavaciones (todos hacían disponibles sus espacios particulares para que eso fuese posible); valerse de los declives naturales, que eran muy favorables; ser embutidas en las veredas para protegerse del tránsito de vehículos; dispensar los pozos de visita (primero porque no eran conocidos, y después, por juzgarlos innecesarios), ya que “las desobstrucciones eran fácilmente realizadas por la simple rotura (y posterior reparación) de la canalización en los puntos accidentados<sup>33</sup>”. Fue muy rápido, a partir de allí, llegar a la sistematización de la colecta condominial, con sus ramales intramuros y su red básica, cajas de inspección y casi ningún pozo de visita; con la participación de la comunidad y de su municipalidad, en esta época con un intendente, el señor José Dantas, que se entusiasmaba con facilidad.

<sup>33</sup> Es evidente que el equipo de la CAERN no fue convencido de la dispensa de esas unidades en un sistema de desagües, pero tampoco dejó de conjeturar sobre la cantidad de esos pozos (y sus costos) repartidos por las ciudades del mundo entero y que nunca fueron ni siquiera accionados.

**El reaprovechamiento, por su turno, era el obvio:** la irrigación del pasto para alimentación del ganado de los propietarios rurales situados en los márgenes secos de los ríos que bordean la ciudad y que son sus receptores naturales, conforme las fotos de la época, que aparecen en la figura 51. Una vez más era avizorada la solución del futuro: las lagunas de

estabilización alrededor de la ciudad, en número que dispensase la necesidad de estaciones de bombeo en una fase inicial, y la reutilización - entonces perfeccionada - de los efluentes ahora tratados. Una mejora considerable en relación al estado anterior, para el hombre, para el ganado, para el medio ambiente... Y, además, otro hecho digno de ser mencionado, provechoso, sin lugar a dudas: **la cesión de las áreas para el tratamiento, sin cargo para la CAERN, y a cambio de los efluentes.**

Fueron hechos importantes hasta este momento del programa: las experiencias desarrolladas y que prosiguieron, inclusive, en otras ciudades, sobre todo aquellas para las cuales se disponía de recursos para sistemas de desagües; la adhesión de intendentes que ni siquiera demandaban recursos financieros a la CAERN, sino solamente su asistencia técnica; y el crecimiento del reconocimiento nacional por los servicios prestados por la CAERN. Llegaba, entonces, el momento de ser todavía más osados: **la construcción de lo que podría venir a transformarse en un Programa Estadual de Desagües Sanitarios.** Estaba sustentado en las ideas entonces consolidadas en torno al modelo condominial, en la conducción de los procesos a nivel local por los intendentes, en la participación de las comunidades y en la asistencia técnica y distribución de potenciales recursos financieros por parte de la CAERN y del Gobierno del Estado.

El citado **programa se dirigía a las municipalidades; el acceso sería a través de concurso entre los intendentes, conforme reglas tan simples** como las siguientes:

- el programa se destinaba a la implantación de sistemas de desagües en las ciudades de Rio Grande do Norte, según el modelo condominial;
- las municipalidades, conjuntamente con sus comunidades, estarían a cargo de la implantación y operación de los ramales condominiales, bajo el régimen de participación de estas en las decisiones y en las acciones;
- correspondería a las municipalidades, además: la movilización comunitaria, la oferta, sin cargo para la CAERN, de todos los terrenos necesarios para las unidades de tratamiento y de elevación mecánica de los sistemas y, dependiendo del interés de cada una, la ejecución de las redes básicas, mediante convenio con la CAERN que garantizase la elaboración de proyectos, asistencia técnica y suministro de tuberías;
- la CAERN, finalmente, asumiría la responsabilidad por la implantación de las unidades de tratamiento en una forma gradual (y, eventualmente, implantación de las redes), y por la operación, manutención y cobro por la prestación de los servicios.

Obsérvese que un programa como este eliminaría la diseminación de sistemas de drenaje para uso, también, para colecta de desagües, y constituiría una ayuda sustancial para la CAERN, para alcanzar más rápidamente la plena atención de la población urbana del Estado.





**Figura 51**  
Flagrante de dos áreas de irrigación de pastos con efluentes de desagües, en la ciudad de Currais Novos - una acción de elevados riesgos - aunque señalando una correcta solución para el futuro  
Fuente: CAERN

## 12.4 UNA VISIÓN PANORÁMICA (Y CRÍTICA) DE LOS SISTEMAS CONDOMINIALES EN EL ESTADO

Los **relatos anteriores**, en este capítulo, que reconstituyen el desarrollo de los sistemas condominiales en Rio Grande do Norte, **son de situaciones vividas hace por lo menos 25 años**. Es importante, por lo tanto, que ahora se consiga trazar una visión panorámica sobre la situación actual de ese modelo, en el Estado, en lo que concierne a lo que fue realizado en aquella época, y en la continuidad que tuvieron aquellas iniciativas. Para que eso fuese posible, el autor visitó la CAERN y entrevistó algunos empleados que hoy trabajan en la operación de los sistemas, obtuvo informes más numéricos sobre ellos y finalmente escuchó a algunos de los miembros de aquel equipo de los primeros tiempos. En función del corto espacio de tiempo dedicado al asunto, las impresiones no son definitivas, aunque ofrecen una visión panorámica de la condición actual. Una decisión reciente de la dirección de aquella empresa, posterior, inclusive, a la visita realizada, parece ser bastante auspiciosa en relación a la ampliación de los conocimientos sobre el modelo condominial: se trata de la creación de un grupo de trabajo dedicado al análisis de la cuestión y de ciertas proposiciones a respecto de medidas y procedimientos sobre los trabajos futuros de la empresa en el campo de los desagües sanitarios. Tal vez, eventualmente, el informe final de ese grupo venga a transformarse en un cuaderno más de los sistemas condominiales.

En primer lugar, entonces, sean conocidos los números del suministro actual, significativamente favorables a los condominiales, sobre todo cuando se sabe que desde aquellos tiempos iniciales fueron muy pocas las intervenciones que escaparon de su concepción. En marzo de 2007 eran 137.000 las casas del Estado atendidas por sistemas de desagües, que correspondían a una población del orden de 700.000 habitantes, siendo 61% de ese total en la Capital del Estado y los restantes 39% en las ciudades del interior. Desdoblando la información según la naturaleza de los sistemas, **se puede constatar que el modelo condominial ya era mayoritario en el Estado, con 54% de aquel total, principalmente en el interior del Estado, donde las 44.500 casas servidas son más de 4 veces superiores a aquellas del sistema convencional.**

El **Cuadro 3**, presentado a continuación, resume esta situación más general. Los hechos curiosos en ese suministro por el sistema condominial, en la Capital y en el Interior, son, sucesiva y cumulativamente, los siguientes: **todas sus conexiones están realizadas por ramales condominiales internos a los lotes** (como si esta fuese y como de hecho ha sido en el Estado, la única alternativa); a partir de 1996, con la dispersión del equipo hasta entonces encargado de las actividades típicamente condominiales, **no fueron realizados más trabajos de movilización comunitaria** y, a pesar de eso, los ramales internos continuaron a ser los únicos realizados; en todas las épocas de construcción de los sistemas condominiales, no hay registro de defecciones en el suministro por cuenta de la oferta de esa única alternativa. En esas circunstancias, parecen pertinentes dos cuestiones para la CAERN: **una sugerencia, en el sentido de que se considere ampliar el abanico de opciones para los ramales condominiales, y una indagación sobre el “por qué” (por parte de la población) de la tácita aceptación de la alternativa única.** ¿Estaría aculturada? ¿Cómo habrían procedido los ejecutores al momento de la obra? ¿Solamente surgieron cuerdas donde este tipo de ramal parecía el más indicado? ¿O sería el atractivo de la menor tarifa?

Pormenorizando la situación en las ciudades del Interior del Estado, en lo que respecta a los sistemas condominiales, son actualmente 37 las ciudades que poseen ese sistema y son operadas por la CAERN, de las cuales por lo menos 11 están con el suministro casi universalizado<sup>34</sup>. Este número aumenta una decena más, al menos, cuando se consideran las ciudades operadas por las municipalidades. A respecto de las tres ciudades que fueron objeto, páginas atrás, de consideraciones específicas, es interesante constatar que sus servicios siguieron los pronósticos iniciales: Parnamirim, apenas 47 conexiones, por la fuerte presencia de las fosas; Goianinha, fragilidad social, 676 conexiones; Currais Novos, llegando a la universalización.

En el aspecto operacional, en el **desempeño propiamente dicho de los servicios, parece no haber dudas de que no fue nada significativa la transición de la fase de implantación de los sistemas - en que todos los compromisos son firmados - para esta de operación, cuando los compromisos habrían de ser eternamente cumplidos.** Son agravantes en esta ausencia de transición la distinción absoluta de los equipos de cada una de las dos fases, y el desconocimiento, por los que hacen parte de la operación, de cómo habrían “caminado” los nuevos sistemas. Esta cuestión parece haberse reflejado diferentemente en las ciudades del interior del Estado y en su Capital, por razones que tienen que ver, por cierto, con las dimensiones y la cultura en juego<sup>35</sup>.

En efecto, en Natal, según todo indica, fue siendo desestimado progresivamente el acuerdo para la manutención de los ramales condominiales por los usuarios. Hoy una considerable parte de los problemas tienen sus arreglos solicitados a la CAERN y vienen siendo atendidos por ella, actitud que, así pasivamente, anima la continuidad de la transferencia de responsabilidades, más aún cuando ya no existe el proceso de acuerdos durante la implantación. Por otro lado, en la absorción de esa tarea por los equipos operacionales de la empresa - situación que es apuntada como caótica - no estaría habiendo un

<sup>34</sup> Macaíba, Caiçara do Rio dos Ventos, São Paulo do Potengi, Lajes\*, Riachuelo, São Tomé\*, Mossoró, Caicó, São José do Seridó\*, Parelhas\*, Santana do Seridó, Currais Novos\*, Acari\*, Lagoa Nova\*, Florânia\*, Jucurutu, São José do Mipibu, Goianinha, Pipa, Monte Alegre, Parnamirim, Pedro Velho, Santo Antonio, Espírito Santo, Tangará, São Bento do Trairi, Campo Redondo, Dr. Severino, José da Penha, Lucrecia\*, Antonio Martins, Alto Rodrigues, Caraúbas, São Rafael\*, Afonso Bezerra\*, Pedro Avelino y Macau. Las señaladas por el asterisco son las que están próximas de la universalización.

<sup>35</sup> Cuanto mayores las ciudades parecen menores las relaciones de vecindad, menor el espíritu cooperativo, mayores las exigencias en relación al sistema institucional.



SISTEMAS	NATAL	INTERIOR	TOTAL
Convencional	53.154	10.154	63.308
Condominial	29.418	44.259	73.677
<b>Total</b>	<b>82.572</b>	<b>54.413</b>	<b>136.985</b>

**Cuadro 3**  
Economías atendidas, según la naturaleza de los sistemas

tratamiento adecuado a las necesidades, dado que son comunes los reportes de arreglos realizados (y muchas veces repetidos) en situaciones que merecerían intervenciones radicales de alteración del propio ramal<sup>36</sup>.

En el interior del Estado, por el contrario, conforme relato de uno de los responsables por la operación, la manutención de los ramales condominiales habría encontrado un *modus operandi* bastante interesante, y que ha resuelto los problemas. Es lo que reúne experiencia, un poco de “subversión del orden” y competencia técnica, ya que consiste - para aquellos usuarios que no desean involucrarse directamente - en la contratación de los operadores de la propia empresa, “en forma particular”, para la resolución del problema, por cierto que en sus períodos ociosos y mediante una justa remuneración.

Un último comentario, todavía, ha de ser sobre la problemática institucional de los sistemas condominiales en la CAERN y en Rio Grande do Norte, que proviene de los comienzos de la formación de su equipo básico y del propio desarrollo inicial del modelo. Tal vez, hoy se pueda apreciar mejor, que el confinamiento de ese equipo y su sobreprotección en relación a lo que sería la cultura y el conservadurismo de la empresa (características de la primera fase de la implantación de sistemas), ofrecieron resultados opuestos. En sentido positivo, **la tranquilidad y el confort asegurados para la mejor producción técnico-científica en la ocasión. En sentido negativo, la falta de percepción de la regular y competente operación como requisito mayor de todo y cualquier sistema público** o, todavía mejor, el sistema precisando ser visto como eterno a partir de su operación. La preparación de quien lo asuma es, por lo tanto, no apenas fundamental como imprescindible. Con el desmonte de la Gerencia de Investigación y Desarrollo de la CAERN, en realidad el “reducto de los sistemas condominiales”, estos quedaron a merced de la inercia acumulada en los tiempos de su creación. Y se detuvieron...

<sup>36</sup> En Rocas y Santos Reis se encuentran ejemplos típicos de esos casos, como la constatación de cajas de inspección internas, que hoy están en profundidades inoperables (consecuencia del aterramiento de los fondos de los terrenos y que aun así no determinaron adecuaciones al trazado del propio ramal; o las mismas cajas en estado de descomposición (natural, con 25 años de uso y construcción en albañilería de ladrillos) y que apenas son reconstruidas; o trechos largos de ramal que están abajo de construcciones posteriores a su implantación, y que así permanecen.

## 13. PETROLINA

### 13.1 LA CIUDAD Y SUS CIRCUNSTANCIAS

Petrolina, en Pernambuco, está situada en la región del Sub-medio São Francisco, en la región árida, sobre la orilla izquierda de este río, a una altitud de 377 metros y distante 788km al oeste de Recife. La aridez del clima es la marca principal de la región y puede ser considerada por la media anual de precipitaciones pluviométricas, inferior a los 400mm. Gracias al Gran Río, sin embargo, y a la irrigación que de él se realiza, es notable su crecimiento económico, el mayor de toda la Región, y que está basado en las 70.000 hectáreas de fruticultura suficientes para garantizar al Municipio, juntamente con su ciudad vecina Juazeiro, en Bahía, el liderazgo nacional en la producción y exportación de frutas. Esta área ha estado en permanente expansión, y podrá alcanzar las 200.000 hectáreas que representan el potencial local de suelos compatibles con esta actividad.

Su extraordinario crecimiento demográfico es un evidente corolario de esa fuerza económica, habiendo **evolucionado desde un pequeño contingente de 4.500 personas, en 1940, hasta una población actual superior a 270.000 habitantes.**

Su poder político es grande, en el contexto del Estado de Pernambuco, históricamente marcado por la hegemonía de la familia Coelho. Esto no apenas impulsó su economía como también aseguró un equilibrado desarrollo urbano, con la presencia de una aceptable infraestructura en la ciudad que ha acompañado su crecimiento demográfico, y la ausencia de favelas, aunque tenga muchos asentamientos pobres. En ese contexto, deben ser citados no solo sus buenos servicios de naturaleza urbana, como los sistemas viarios, de abastecimiento de agua, desagües sanitarios y limpieza pública, como también la presencia de considerables obras de infraestructura económica: un puerto fluvial, un aeropuerto internacional, una universidad, importantes carreteras y un puente sobre el São Francisco.

Al comienzo de los trabajos aquí relatados, 1982/83, la ciudad tenía 100.000 **habitantes** y disponía de un moderno sistema de abastecimiento de agua operado por la COMPESA<sup>37</sup>, que atendía a 90% de su población; de una extensiva colecta de residuos, con depósito en un basural distante de su área urbana; y de un incipiente macro-drenaje - galerías de aguas pluviales limitadas a su área más central, conectadas a un canal a cielo abierto, verdadera cloaca<sup>38</sup>. **En cuanto a los desagües sanitarios, la situación era bastante precaria.** Una red convencional atendía apenas a cerca de 20% de la población de la ciudad y los excluidos de esa condición tenían algún tipo de fosa que, en presencia de un suelo altamente impermeable, terminaban por lanzar sus efluentes en las pocas galerías entonces existentes, en las líneas de agua de las calles pavimentadas y en las zanjas de calles sin este beneficio. El lanzamiento de todos los efluentes se hacía en el São Francisco: los de la red colectora, directamente e *in natura*; los otros, pasando antes por verdaderas

<sup>37</sup> Companhia Pernambucana de Saneamento, empresa estatal que hasta hoy continúa siendo la concesionaria de los servicios de agua y de desagüe del Municipio.

<sup>38</sup> Sobre el drenaje, es importante recordar el régimen pluviométrico de la región, caracterizado por la pequeña precipitación anual, cerca de 400 mm en media, y su fuerte concentración, lo que minimiza la problemática de las inundaciones por aguas de lluvia.



“lagunas de estabilización” formadas espontáneamente en depresiones naturales del terreno, en pleno medio urbano.

En ese contexto, aquella misma fuente financiadora del Proyecto Rocas y Santos Reis, antes referida, también se hacía presente en la Municipalidad de Petrolina, con una parte de sus recursos, pequeña, destinada a los desagües sanitarios. La buena repercusión de los condominiales en Rio Grande del Norte había sido un motivo para que el autor de estos cuadernos fuese llamado a llevar aquellas nuevas ideas para esta ciudad, ahora como consultor de su municipalidad. **Esta forma vendría a ser excepcionalmente favorable a la producción creativa que allí se realizaría.**

Al asumir esa nueva responsabilidad, la municipalidad ya tenía una visión bastante crítica sobre la eventual conducción de la cuestión sanitaria de la ciudad por la vía tradicional, conforme era el proyecto disponible en la prestadora de los servicios. Debido a sus altas inversiones y por la propia realidad del momento, no fue difícil la decisión de alguien sensible como el intendente, el médico Augusto Coelho, a favor de las novedades. En primer lugar, **por no haber en la municipalidad un sector especializado en la materia y que ciertamente sería contrario a la mudanza para situarse “a favor de lo seguro”**; enseguida, por atender a las opiniones favorables de los propios financiadores<sup>39</sup>; y, por fin, por haber ido a conocer, antes, personalmente - y meticulosamente - lo que ocurría en Rio Grande do Norte. De esa forma, por lo tanto, tuvo inicio la historia del sistema condominial en Petrolina, que sería desdoblada en sucesivas etapas hasta alcanzar la situación actual, en que la atención de la población es una de las mayores del Nordeste<sup>40</sup>. Las etapas aquí observadas fueron las iniciales, justamente por haber tenido la participación directa del autor, **habiendo sido notable, en ellas, la más completa libertad en que se pudo producir y crear ejercitando la nueva metodología.** Condición esa asegurada por el entusiasmo y firme decisión del intendente, y por la competencia técnica y gran dedicación del equipo creado para esta experiencia, comandado por el ingeniero Natanael Ramalho. Transcurrió a lo largo de dos años, enteramente asumida por la municipalidad, y se centró en una experiencia piloto y en sus desdoblamientos inmediatos. Fue pautada por las reglas transcriptas a continuación, que permitieron que se aliaran, además de aquella instancia local, los financiadores, la Cámara Municipal, la COMPESA y, evidentemente, las comunidades que fueron siendo incluidas<sup>41</sup>:

- las obras serían todas realizadas por la municipalidad, siendo que los ramales condominiales, escogidos por los respectivos condominios, tendrían sus costos absorbidos por los usuarios;
- la operación sería realizada por la COMPESA, con los usuarios encargados de la manutención de los ramales condominiales internos a los lotes, en lo que contarían con el apoyo necesario de la municipalidad (orientación técnica y resolución de los casos menos simple);
- las tarifas serían cobradas por la COMPESA, como porcentajes de las cuentas de agua: 40% de su valor cuando fuesen internos los

<sup>39</sup> La representación del Ministerio del Interior responsable por el Programa de las Ciudades de Porte Medio.

<sup>40</sup> Este momento, además, permitiría el ejercicio simultáneo del nuevo modelo a partir de dos ámbitos administrativos diferentes, que propiciarían significativas ventajas en la construcción del proceso - uno estatal, con la COMPESA, y otro municipal, con la Municipalidad de Petrolina.

<sup>41</sup> Al comienzo, el Ministerio, representado por el proyecto CPM, y la Municipalidad, trabajaron en acuerdo; en seguida, llegó la hora del ensayo de las ideas con algunos condominios, bien sucedido; después, la exposición y discusión de las reglas en sección informal de la Cámara, con aprobación unánime; y por último, el acuerdo más difícil con la COMPESA, justamente por alterarle el sistema tarifario para la forma en que hasta hoy es mantenido. Ese evento, por la cantidad de agentes y por lo inusitado de las ideas, debe haber sido pionero en el país, y en realidad no hubiera ocurrido si no fuera por el denuedo y la fuerza política local.





**Figura 52**  
Vista aérea de la ciudad, bañada por el río San Francisco, denotando su organización urbana

ramales y 80% cuando dispuestos en el exterior, ya que en esa posición serían necesariamente mantenidos por el prestador del servicio;

- en cada uno de los microsistemas con la red básica construida, el orden de construcción de los ramales condominiales seguiría el orden de adhesión de las cuadras, entonces asociadas a condominios, en correspondientes aportes de los valores relativos a las inversiones de su responsabilidad.

Sobre esas reglas, a decir verdad, el autor del trabajo no tiene hasta el momento ninguna restricción para hacer, de tal modo que pueden ser consideradas como ejemplares en la perspectiva en que se colocó, desde su origen, el modelo condominial. De hecho, constituyeron una saludable alianza entre municipio, prestador de servicio y comunidad. Reunieron el máximo esfuerzo de cada uno en favor de la solución y fueron inductoras



de la toma de consciencia de la población cuanto al uso del servicio - **quien escoge el ramal y arca con sus gastos seguramente irá a conocerlo y a cuidarlo mejor.**

### 13.2 LA EXPERIENCIA PILOTO

Aceptadas las ideas generales del nuevo sistema, el paso siguiente del proceso fue la propuesta, a la municipalidad, de **iniciarlo con la realización de una experiencia piloto**, así entendida la implantación de la solución en verdadera dimensión, aunque en una área restringida, con objetivos bien definidos: su prueba en los aspectos técnicos y sociales, su aprendizaje por parte de la municipalidad y su divulgación local en busca de un natural efecto-demonstración. La idea fue aceptada en el acto, ya que ese procedimiento cubriría de mejor forma la utilización de los limitados recursos ofrecidos por el financiador para el segmento del saneamiento local.

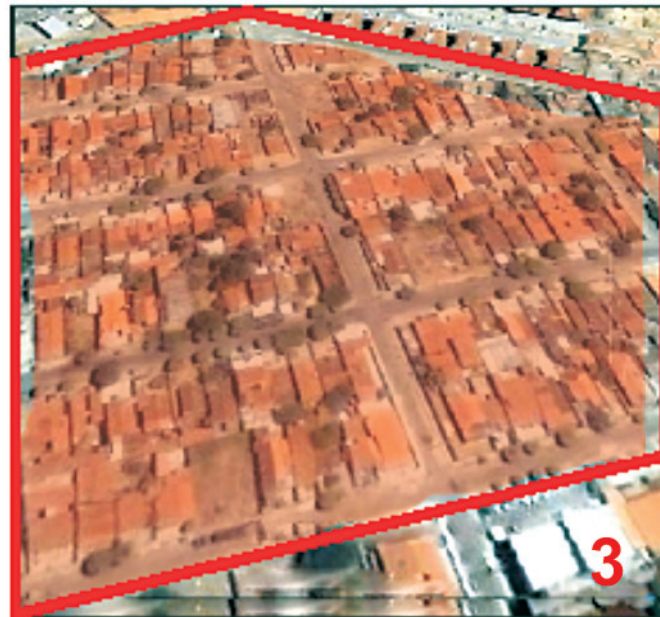
**El área elegida con esta finalidad, presentada en la figura 53, se justificó por reunir una cierta diversidad urbana en su interior**, bastante representativa de la ciudad, tales como, por ejemplo, la Vila Mocó, un asentamiento urbanizado, pero de casas pobres en sus 25 cuadras y, al contrario, el Jardim Paulo Afonso, con sus 11 cuadras todavía en construcción, con edificaciones de alta categoría. Además de eso, había también en su porción más baja, una laguna natural que de antemano fue vista como apta para ser transformada en una laguna facultativa para tratamiento de los desagües del área.

Los puntos más relevantes de la ciudad, que vinieron a instruir las tareas de su plan piloto, aparte, evidentemente, de los conceptos y directrices del modelo condominial y de las técnicas usuales de la hidráulica y de la ingeniería sanitaria, fueron los siguientes, extraídos de su realidad local:

- **la aridez climática**, característica fundamental de la región árida del San Francisco;
- la limitación de los recursos financieros ofrecidos y la decisión municipal por el empleo, de los mismos, de la manera más útil posible;
- **el bajo nivel de recursos de la población** a ser atendida en un primer momento - **la Vila Mocó**;
- las **incipientes instalaciones sanitarias** de las casas pobres a ser atendidas y su localización mayoritaria en sus partes traseras, por lo tanto distantes de las calles;
- la **fuerte presencia de roca en el substrato del área urbana**, lo que imponía evitar las excavaciones más profundas;
- el **gran deseo de las comunidades beneficiarias** cuanto a la implementación de una solución;
- la **existencia de aquella laguna natural**, en el área, apta para ser transformada en laguna de estabilización.







**Figura 53**  
Vista aérea actual del área de la experiencia, con su laguna al fondo; y en escala mayor, sus diferenciados barrios, Jardim Paulo Afonso e sus mansiones, (foto 2), y la popular Villa Mocó (foto 3), ahora bien más adensados

La red básica de esa experiencia no trajo mayores novedades al método, fuera lo que ya había sido comprobado en Rio Grande do Norte, y está ilustrada en la figura 55. Apenas era debida la presentación de un documento formal que contemplase todo el sistema. Los estudios relativos fueron llamados **proyecto indicativo**, con la intención de diferenciarlos de





**Figura 54**  
Las dos áreas de la experiencia piloto y sus significativas diferencias: en las habitaciones, en el nivel de ingresos, en los ramales condominiales





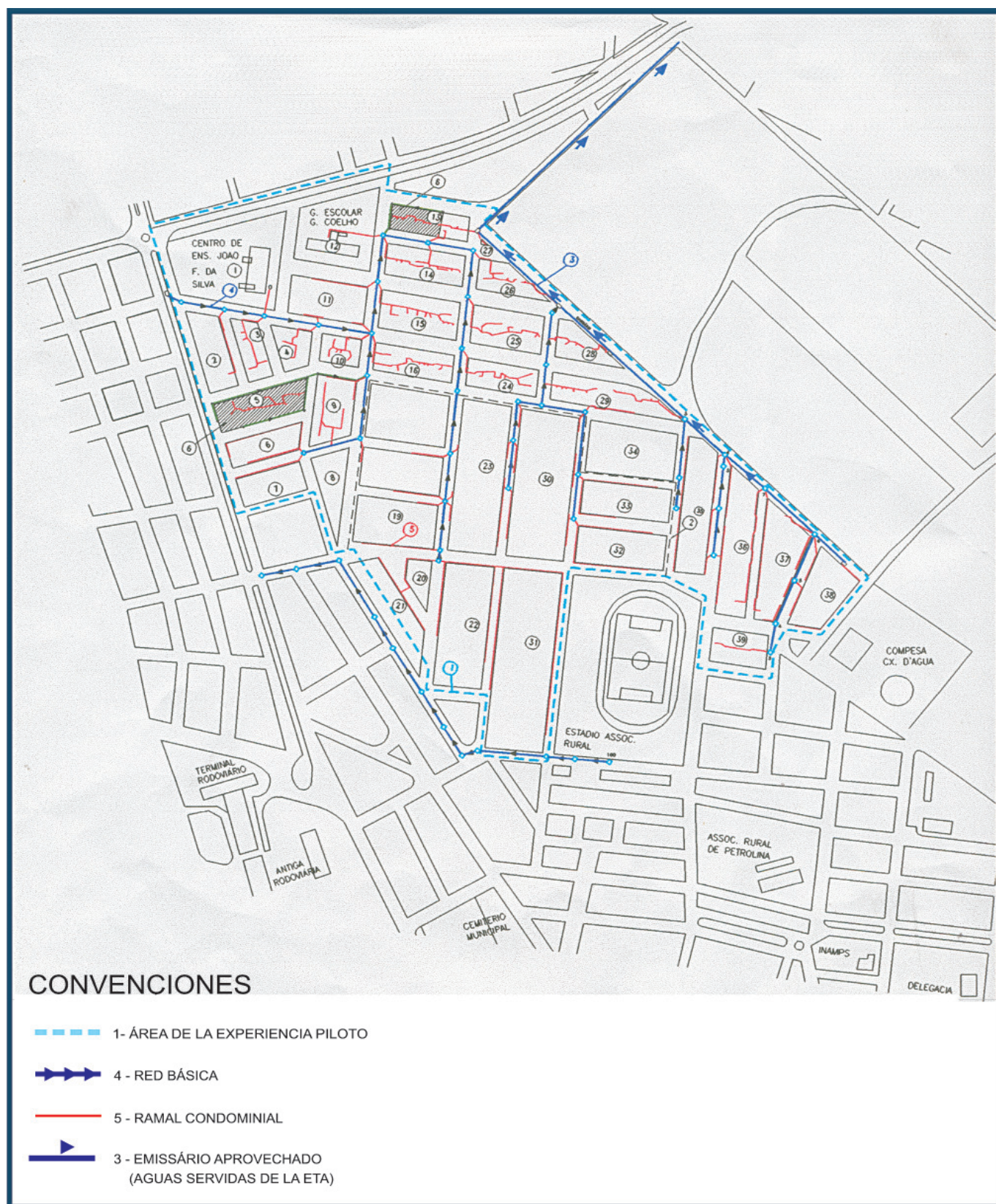


Figura 55  
La rede básica de la experiencia piloto y sus ramales condominiales





### La integración con el drenaje

Petrolina, ya fue dicho, está en la región árida del nordeste brasileño, donde la pluviometría media anual es del orden de 400mm y ocurre concentradamente en un corto período del año. Pero, en su micro-cuenca que incluye el centro de la ciudad, por ocasión de la experiencia-piloto de los desagües, el trecho final de su regato estaba, ya, canalizado en hormigón armado, y llamaba la atención de todos por la vista desagradable y su aparente inutilidad. Era el Canal do Cheiroso ("oloroso"), una estructura de cierto porte y que raras veces, durante el año, cumplía su función de transportar aguas de lluvia, aunque permanentemente, colectaba desagües, sin tratamiento, de su cuenca, apenas un filete en su lecho, feo y maloliente, "contradiendo su propio nombre". Y en el programa de financiamiento que estaba permitiendo la construcción del sistema condominial de desagüe, estaba también incluida la construcción del trecho aguas arriba del referido canal, ya proyectado siguiendo la misma forma constructiva, este hecho significando una repetición inadecuada. Por ello los conocimientos acumulados con la elaboración de la propuesta de Solución de los Desagües de la ciudad - su Plan de Ordenamiento como hoy es llamado - permitieron que fuese concebida, por el mismo equipo, una alternativa para aquella obra, la cual fue llevada a la Municipalidad siendo aprobada sin dificultad, por esta y por los financiadores, y enseguida construida. Consistía en su transformación, con gran economía y doble finalidad, en una "avenida-canal": avenida para el tránsito, casi siempre, canal para las aguas de lluvia, pocos días al año. Alguna habilidad fue necesaria en su proyecto, para que no apenas fuese, sino también pareciese: una avenida, en el estío, y un canal, durante los aguaceros. Si la idea valía para el Canal do Cheiroso, ¿por qué no valdría para toda la ciudad? Y así fue elaborado el Plan de Drenaje General de la Ciudad de Petrolina (también por la Acqua-Plan y por el mismo coordinador), y que inusualmente ofrecía las condiciones para la utilización apenas de calles y avenidas, para el drenaje de aguas pluviales, aboliéndose el elevado costo de construcción de galerías enterradas (muchas veces en la roca) y de su complicada manutención. El referido plan propuso una tipología de perfiles para esos interesantes "canales", variable con los caudales, y obedeciendo aquel mismo requisito del "disfraz"- calles para vehículos cuando no llueve, canal durante las grandes lluvias. Las noticias indican que Petrolina disfruta razonablemente de ese plan hasta los días actuales.

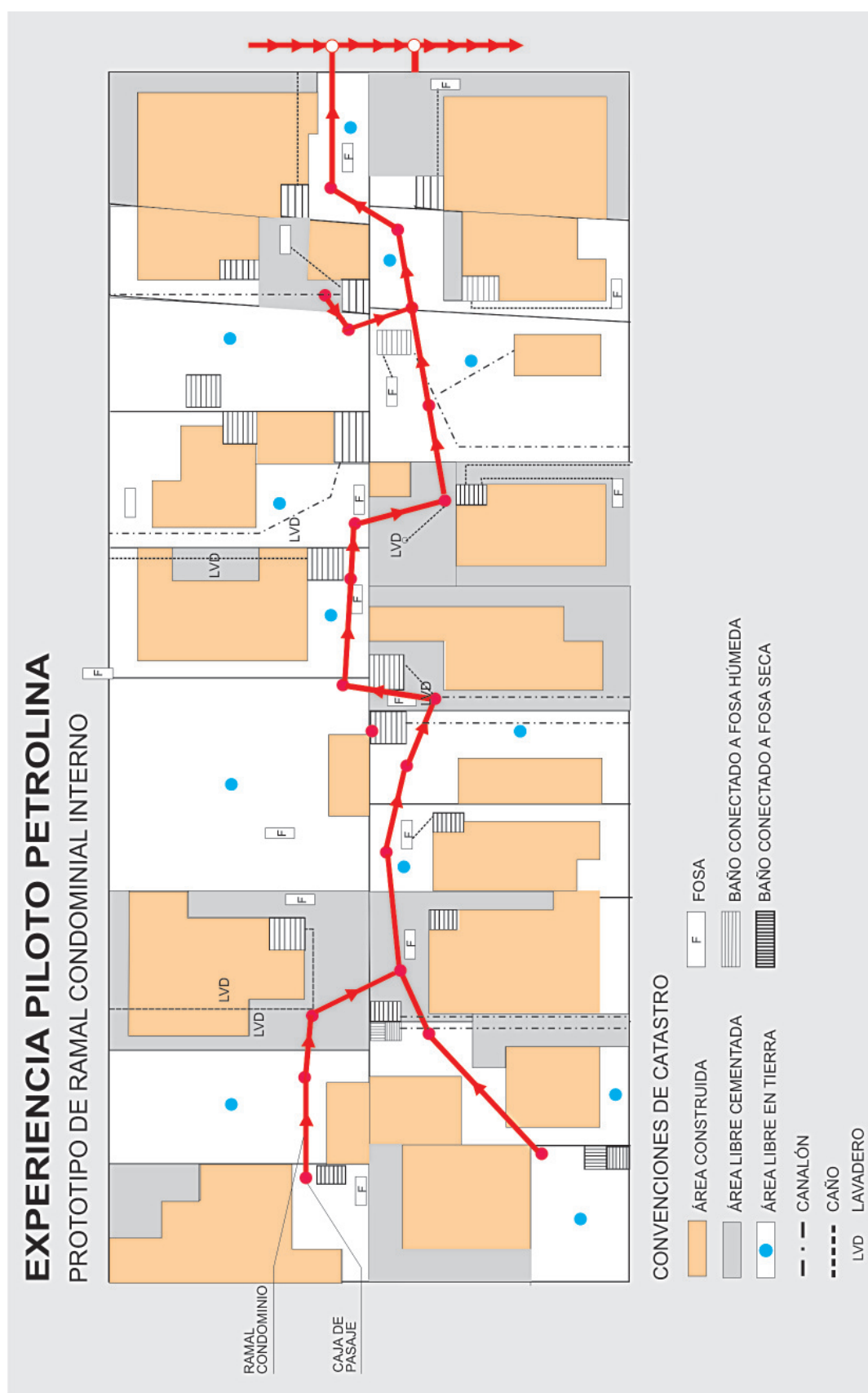
aquellos usualmente denominados **proyectos ejecutivos. Contenían, como fue visto en el Cuaderno 2, los cálculos hidráulicos y el diseño en planta, para que su configuración pormenorizada fuese realizada una única vez, durante la ejecución de la obra.** Esta red básica tuvo una extensión equivalente a casi la mitad de la extensión de las calles que atiende, sus declives siguieron lo más posible los declives naturales del terreno y por eso sus profundidades casi nunca superaron 1m, y la sustitución de pozos de visita por cajas de pasaje permitió asegurar que su costo fuese inferior a la mitad de aquel correspondiente al sistema tradicional antes proyectado.

Con los ramales condominiales, por su vez, la gran novedad - y notable contribución de Petrolina a la construcción del modelo - fue el surgimiento de los **ramales de aceras**, y que se destinaron, en la ciudad, a la atención de la población de más alta renta, justamente la que no tenía por qué reclamar acerca de una mayor inversión de ese ramal o de su tarifa más elevada, conforme las reglas anteriormente expuestas, que fueron cumplidas rigurosamente. Ya con los ramales condominiales internos, escogidos por la población en función de sus menores costos, fue necesario proceder a los estudios referidos en el Cuaderno 2 para la emisión de las respectivas órdenes de servicio<sup>42</sup>, una de las cuales es mostrada en la figura 56.

**La posición del ramal, externa o interna al lote**, confirmó, en Petrolina, la teoría del Cuaderno 1: **debe atender al criterio técnico-económico y, sobre todo, a la voluntad y disposición de inversiones de sus respectivos usuarios.** De un modo general, los ramales internos, cuando no son obligados por la topografía local o por la contigüidad de las casas vecinas (condición que exige una vasta rotura de pisos para el paso de tuberías) se muestran más adecuados cuanto más internas sean las instalaciones sanitarias prediales, y menos desarrollado sea el estado de los edificios, ya que, en ese caso, contribuyen para una gran economía en las interconexiones de las instalaciones internas. Los ramales externos, al contrario, situados en las aceras, son propios a las edificaciones más desarrolladas, con menos espacios internos y menores restricciones de costo para aquellas interconexiones, pero la manera en que las reglas tratan estos diversos modelos es casi siempre decisiva en la elección de los usuarios.

Todos los ramales condominiales y sus respectivas conexiones intradomiciliarias (conexión de las piezas sanitarias de las casas a los ramales) fueron realizadas por el mismo esquema operativo utilizado para la red básica. Su orden de construcción acompañó, rigurosamente, el orden en que se registraban las adhesiones y los respectivos pagos, por parte de los condominios, de sus cuotas relativas a las inversiones hechas en sus ramales. En las cinco primeras manzanas entre aquellas delimitadas para esa experiencia piloto, los ramales condominiales fueron localizados en el interior de los lotes, casi siempre en sus fondos, condición que más economía traería a los ocupantes de las casas, debido a la localización de sus instalaciones domiciliarias (el proyecto de uno de ellos está presentado en la figura 56).

En la ejecución de las obras de esa experiencia, simultáneamente a los procedimientos de movilización comunitaria, la organización de los trabajos fue la más simple y económica posible. Contó con la contratación, por parte de la Municipalidad, de los profesionales adecuados, bajo el



**Figura 56**  
Un típico ramal condominial de fondo de lote, en Villa Mocoó



### Paliativos con los efluentes

La falta de recursos financieros no puede ser motivo para que no se haga nada frente a un problema que afecte directamente el medio urbano y su población. Situación de ese tipo ocurrió en Petrolina, cuando fueron terminadas las primeras manzanas de la experiencia piloto y las zanjas no desaparecieron de sus frentes, porque eran alimentadas por áreas más altas aún no resueltas. Entonces, se adoptó una solución efectivamente paliativa, pero que traía efectos favorables sólo en relación a la situación anterior.

Esta fue el desvío de la zanja para el interior de un cantero central, extremadamente árido, de una importante avenida cortada por su trayecto, con la intención de, a través de su irrigación, tornar posible arborizar y ajardinarlo de alguna forma. Ello fue posible con la conjugación de tres recursos: un estrecho canal cortando el pavimento de la avenida (casi imperceptible) y que pasó a llevar los efluentes de la zanja, de la parte más elevada, hasta el cantero central y libre de contacto con el tránsito de vehículos; una tubería superficial con perforaciones adecuadas a la irrigación del cantero que ofrecía las condiciones topográficas para así hacerlo; y, por fin, su conexión final al colector maestro del micro sistema (entonces iniciada en esta avenida), a la que se adjuntó, no

obstante, un pequeño vertedor para el desvío de las aguas de lluvia (esporádicas y concentradas). Y los objetivos fueron plenamente alcanzados: eliminación del problema sanitario en las manzanas *más bajas*, de las áreas ya atendidas, restringiéndolos a los pocos días de lluvia; florecimiento de exuberante vegetación en el cantero, amenizando el paisaje y el clima de esta parte de la ciudad, al punto de que otras parcelas de la misma avenida reivindicaran el mismo tratamiento; y, por último, evidenciar la posible extensión de esa práctica a varias otras calles, desde que ajustadas, sus soluciones, a procedimientos sanitarios más exigentes. El costo de esos arreglos fue efectivamente despreciable, sobre todo cuando se consideran sus beneficios.

Los árboles que tuvieron este impulso inicial crecieron y continúan exuberantes, pero la irrigación fue interrumpida cuando se dio la continuación de las obras en la cuenca, justamente cuando tendrían todo para ser perfeccionadas y efectivizadas. De cualquier modo, la memoria de la pequeña obra parece haber permanecido, ya que se sabe de la intención de la municipalidad de repetir la solución ahora, en parte de la avenida que lleva al aeropuerto, con la utilización de efluentes de lagunas de estabilización situadas en su recorrido.



comando directo de su propio equipo de coordinación. Eran creadas, así, las condiciones para que se sumase uno más a los objetivos establecidos para la experiencia, que vendría a ser fundamental para la ciudad: el de **dotarla de un núcleo técnico capaz de la implementación de un proceso permanente para ocuparse de su cuestión sanitaria.**

También en la elección de los materiales para composición de la red y de los ramales continuó prevaleciendo el criterio de máxima economía, lo que explica la opción por la utilización de los tubos cerámicos de 100 y 150mm de fabricación regional, con precios inferiores a los de los tubos convencionales. La implantación de las obras correspondientes a la parte pública del sistema quedó restringida, en esta ocasión, a la red básica, ya que **la laguna preexistente** (conforme su foto en la figura 57 - que ya servía a

<sup>42</sup> Cabe destacar, aquí, la necesidad de los meticulosos levantamientos de las manzanas, contemplando sus construcciones internas, sus áreas con algún tipo de pavimento y, sobre todo, sus instalaciones sanitarias y fosas, estas últimas indicando los locales de origen de las futuras conexiones, además de datos altimétricos importantes en algunos casos.



**Figura 57**  
La laguna que sirvió a la experiencia piloto, con la forma de entonces

la recepción de las aguas de lavado de los filtros de la ETA) **tenía dimensiones suficientes para acumular el tratamiento de esas aguas y de los efluentes de las residencias atendidas en ese micro-sistema constituido por la experiencia piloto.**

En relación al proceso de movilización social, su desarrollo obedeció la sistemática de reuniones específicas en cada manzana, siempre nocturnas y realizadas en el edificio público más próximo, efectuándose sus convocatorias casa por casa, con la debida antecedencia. La frecuencia, siempre superior a 70% de los vecinos, se debió principalmente al “hecho nuevo” que constituía para la ciudad, inclusive como nueva práctica de la administración municipal. Se debió además a la voluntad explícita de la población local para enfrentar el grave problema sanitario, muy claramente visible en la presencia notoria de las zanjas a cielo abierto en las calles y en la efectividad de las soluciones, que llegarían casi de inmediato, que aportaron un magnífico efecto-demostración. En esas reuniones, las informaciones que circularon y las respectivas discusiones consumían una única reunión para cada grupo de vecinos, luego de la cual se procesaban, naturalmente, los debates internos y las decisiones requeridas, mientras las adhesiones se configuraban mediante un simple contrato de acuerdo - cuyo modelo vendría a consolidarse en casi todas las empresas del género que se llevarían a cabo en otras localidades. Las cuestiones fundamentales abordadas eran las siguientes:





- **reflexiones sobre la gravedad de la cuestión sanitaria** en la calle, en el barrio y en la ciudad y sus consecuencias para la salud de los habitantes;
- **demostración minuciosa de las ventajas** técnicas y financieras del sistema condominial, y la información de su éxito en varias ciudades de Rio Grande do Norte<sup>43</sup>;
- **se asumía, en cada reunión, el compromiso de solamente concluirla** cuando ninguna duda persistiese en cualquiera de los presentes;
- **presentación, discusión y votación de la propuesta institucional**, sintetizada en un nuevo pacto de división de responsabilidades: costos para los usuarios (inversiones en los ramales y tarifa mensual) y tareas para la Municipalidad (construcción y apoyo a la manutención de los ramales internos) y COMPESA (operación de la parte pública del sistema);
- discusión (y convalidación) del **derecho asignado a las decisiones de la mayoría** en las cuestiones condominiales;
- elección, en una forma “atenuada”, del representante del condominio, especie de “administrador”, de quien se esperaba, mucho más que se exigiría, un apoyo en el condominio para las discusiones suplementarias, para la confirmación de las adhesiones y para una relación más estrecha con los ejecutores, siendo capaz de actuar como vehículo de información entre las partes.

El interés de esos vecinos y su capacidad de movilización fueron tan grandes que, ya en una primera reunión realizada con ellos, fueron definidos los ajustes a ser hechos en los procedimientos hasta entonces adoptados (y que correspondían a los más pobres), sin ninguna alteración, no obstante, de las líneas generales características del modelo condominial. De esa forma, fueron preservados los conceptos de la recolección condominial, con la red básica apenas “tocando” cada manzana y siendo responsabilidad del poder público. Los ramales condominiales fueron elegidos y arcados, en la construcción y en la operación, por los respectivos “condóminos”. Fueron ajustados algunos procedimientos que tomaban en cuenta la nueva condición social, entre los cuales la elevación de la tarifa de 40% para 80% del valor de la cuenta de agua en los casos de opción por los “ramales de acera” y la construcción de los ramales atendiendo a la cronología de la confirmación de los depósitos bancarios en valor correspondiente al presupuesto de cada condominio<sup>44</sup>.

En la mayoría de las manzanas con aquella población de mayor renta las reuniones no llegaron a ser realizadas a causa de la elevada motivación, lo que llevaba, aún antes de la convocatoria, a la iniciativa de obtención de la adhesión y de la respectiva contribución financiera para hacer frente a la inversión con los ramales condominiales.

**El éxito de los resultados alcanzados en las primeras manzanas saneadas puede ser apuntado como extraordinario, y se manifestó no sólo a través de la euforia de la población beneficiada, que acababa de “salir del barro”, sino, sobre todo, por el nuevo aspecto**

<sup>43</sup> Se debe recordar, al respecto, que el Intendente Augusto Coelho, anteriormente a su decisión por el Sistema Condominial, tomó la iniciativa de visitar algunas ciudades de Rio Grande do Norte, inclusive su capital, tratando de comprobar, con los propios usuarios, los buenos resultados allí obtenidos.

<sup>44</sup> Debe observarse la diferencia entre los dos estratos de ingresos entonces contemplados en la experiencia: mientras los usuarios pobres contribuían en cuotas y con notorios sacrificios para el cumplimiento de sus mensualidades en la inversión de los ramales, los usuarios de renta superior efectuaban sus aportes a través de depósitos bancarios, por lo tanto, al contado.





Figura 58

Antes, el barro en las calles, como un importante factor de movilización; después, la calle limpia, como propaganda de la nueva solución

de las calles, ahora sin las zanjas y ya niveladas (un compromiso de la Administración para estimular el proyecto) - conforme las fotos de la figura 58.

Esto contagió no sólo al vecindario más inmediato, aquel de similares características socio-económicas y habitacionales, que ya tenía su ingreso asegurado en el proyecto, sino también a los residentes de mayor poder adquisitivo de la misma cuenca, dispuestos en barrio donde comenzaban a surgir, en aquella época, las residencias más modernas y lujosas de la ciudad.

Los pasos siguientes en esta área, de ejecución de las obras y entrada en funcionamiento del nuevo servicio, por sus exitosos resultados, multiplicaron los factores de aprobación de la solución, reconocidamente insuperables: **excelencia de atención en los varios estratos sociales, universalización del principio de “remuneración por el costo”, gastos que eran menos de la mitad de aquellos que corresponderían a los sistemas convencionales y plenitud de suministro en las áreas alcanzadas por la recolección;** además, evidentemente, de la oportunidad de alguna práctica de organización y desarrollo sociopolítico y ambiental en los embrionarios condominios.

Otro hecho destacado de la experiencia piloto fue el feliz acuerdo realizado entre la municipalidad y la COMPESA, consignado en pionero





convenio celebrado entre las dos partes, y que estableció las tarifas para el nuevo sistema, su cobro a través de las cuentas del servicio de agua y la división de tareas en la operación, según los términos de las reglas expuestas en el ítem inicial de este capítulo. Para la ocasión, al comienzo de los años ochenta, puede ser considerado una proeza, dado lo inusitado de la reducción en las tarifas (un verdadero tabú que se rompió) y la aceptación de la realización de obras por la Municipalidad. Todo esto fue conseguido gracias a la racionalidad de la propuesta (y por todo lo irrecusable que contenía), aunque no dejó de utilizar adecuadamente el peso político de Petrolina en el contexto del Estado.

### 13.3 LA LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN (¿Y UN PARQUE ACUÁTICO?)

El proceso final que sirvió a la experiencia piloto superó bastante su objetivo principal y constituyó un buen ejemplo del ejercicio de algunas de aquellas ideas básicas ya varias veces referidas: **el avance gradual, la adecuación a la realidad y, principalmente, la integración de acciones**. Además de eso, plató la semilla de la descentralización de ese proceso final en el sistema condominial de desagües de la ciudad.

Se trata de la inversión de papeles de una laguna existente en el área urbana y que constituía, en la época, un magnífico espejo de agua muy bien acogido en la aridez del paisaje local, y que contribuía, inclusive, para la valorización del barrio. Fue hecha a partir de una represa formada por una de las avenidas locales sobre el riacho que es el principal desagüador de la ciudad, con la perennidad de su nivel máximo de agua asegurada, menos por las aguas de lluvia, escasas y concentradas, y más, mucho más, por las aguas de lavado de los filtros de la estación de tratamiento de agua de la ciudad y, por último, por los propios desagües de su cuenca que aflúan a ella a través de zanjas. Era la laguna presentada, anteriormente, en la figura 57. Aguas abajo de la citada represa, otra laguna se había formado con los efluentes de la primera. Para todos los efectos, por lo tanto, había, entonces, dos “lagunas de estabilización de desagües”, como “ideadas por la naturaleza y por las circunstancias...”. **La solución para el tratamiento, por lo tanto, había sido mostrada, faltaba sólo encuadrarla dentro de la tecnología disponible.**

La formalización de esas lagunas como unidades de tratamiento - laguna facultativa seguida por laguna de maduración - sería posible, entonces, gracias a los desvíos de dos de sus fuentes de alimentación, haciendo de los desagües sus únicos afluentes. El desvío de las aguas de lluvia fue realizado a través de una calle-canal construida en su perímetro, conectada con el vertedor bajo la avenida; y el de las aguas de lavado de los filtros por su desvío, con magnífico provecho, para la irrigación del gran parque de la ciudad, situado en el lugar de un antiguo campo de aterrizaje, donde pasaría a existir un permanente paisaje verde. **La laguna aquí referida habría de comportar todavía algunos aspectos, que la distinguirían de las situaciones usuales como, por ejemplo:**

- sus **formas serían aquellas naturalmente modeladas en el terreno**, compensando algunas pérdidas resultantes de posibles irregularidades de los flujos internos, a través de los mayores tiempos de detención asegurados por sus espacios;
- su **alimentación sería variable con el proceso de incorporación de nuevas demandas al sistema**, desde una situación en que todas las aguas de lavado de los filtros permanecerían afluyendo a la misma, hasta aquella, final, en que esta contribución sería llevada a aquel otro destino;
- su perímetro, que sin contar el trecho coincidente con la avenida, no tenía ningún impedimento para el ingreso de aguas pluviales, pasaría a ser dotado de un pequeño muro de protección, capaz de delimitar, a su alrededor, un canal con doble función: la de conducir las aguas pluviales y la de espacio de recreación, en los largos períodos sin lluvias;
- el **acceso a su interior**, por entonces franco y permanente inclusive para la pesca en sus aguas contaminadas, **sería impedido** por tres acciones simultáneas: la construcción de un adecuado alambrado, campañas de esclarecimiento a los usuarios contumaces y la competente fiscalización;
- el lago de maduración podría eventualmente servir para prácticas de esparcimiento como por ejemplo los botes a pedal, de tal forma que la ciudad pasase a disfrutar un “parque acuático” inusitado para las características de esa árida región;
- finalmente, siendo esta laguna la primera de una serie de sucesivas lagunas que tratarían efluentes de sub-cuencas contiguas, conforme se verá más adelante, el riacho allí existente podría ser perennizado por esos efluentes, **promoviendo la formación de una acogedora arboleda en sus márgenes inmediatas**, lo que aportaría una notable transformación del paisaje urbano.

Este conjunto de obras - simple, económico y principalmente de beneficios múltiples - fue implantado parcialmente y funciona con ciertos altibajos, no por sus características de proyecto sino por las circunstancias administrativas y operacionales.

**La primera de las lagunas llegó a ser completamente implantada según su proyecto, pero su obra complementaria de drenaje fue bastante afectada por una inundación, y hasta el momento no ha sido debidamente reparada.** Estas etapas están adecuadamente retratadas en la **figura 59**. La laguna más baja, por su parte, funciona en su forma natural, sin que haya sido hecho nada que encuadrase técnicamente su desempeño y protección. Ambas, contrariando la propia legislación, no poseen ningún control sobre su operación, y apenas sugieren un razonable desempeño debido al aspecto bastante agradable, y a la ausencia de olores y fluctuantes.



**Figura 59**  
La transformación de la laguna: en la construcción de sus obras complementarias (1), liberada al tránsito (2) y con su urbanización concluida pero ya degradada (3)

Acompañando la implantación del parque, solamente concluida hace alrededor de seis o siete años, fue realizada la instalación de su sistema de irrigación, en aquella forma propuesta inicialmente, conforme se puede ver en la foto de la figura 60, tomada en la época de esa instalación. Se encuentra, sin embargo, paralizada, a causa de la presencia de arena en los efluentes (indicativa de su origen, en los filtros de la ETA) y que es incompatible con el objetivo al que se destina. Se estudia, en estos momentos, la forma más adecuada de resolver la cuestión.







**Figura 60**  
Plantío del parque de la ciudad con apoyo  
de irrigación con aguas del  
lavado de los filtros de la ETA

### 13.4. EL PLAN DE ORDENAMIENTO

Este plan originariamente llamado **propuesta de solución**, contenía las informaciones mínimas necesarias para la extensión del modelo condominial a toda la ciudad de Petrolina y sus previsibles áreas de expansión urbana. Se distinguía bastante de lo que eran los **planes directores** característicos de la época<sup>45</sup>, sobre todo porque, al contrario de ellos, buscó agregar a sus indicaciones de carácter físico - en sí mismas bastante más leves - una filosofía y una estrategia para su implementación. Se apoyó, en ese sentido, en las ideas básicas que dan sustento al modelo, promoviendo: el establecimiento de un proceso de implementación del sistema en una forma tan progresiva y gradual cuanto sería el proceso que iba permitiendo contar con las inversiones; la participación comunitaria como condición de asegurar la efectividad de la atención; la integración de agentes y acciones capaces de reunir energías a favor de la solución; y la adecuación del sistema físico a la realidad local, tanto en sus extremidades que tocan a la población, como en aquellas que realizan el lanzamiento de los efluentes colectados.

A partir de esa orientación de carácter filosófico, el citado plan de ordenamiento se constituye como **instrumento bastante simple, aunque objetivo y completo como para haber sido capaz de orientar la expansión del sistema de desagües de la ciudad hasta el momento actual**, cuando la atención ya alcanza a una población del orden de los 190.000 habitantes. En ese sentido, contempló, casi exclusivamente, tres

<sup>45</sup> Casi siempre instrumentos complejos y ambiciosos, contemplando soluciones prontas y acabadas porque poco o nada comprometidos con la realidad local, sobre todo, en cuanto a las disponibilidades de recursos financieros para las inversiones así concebidas.





componentes fundamentales, relativos, respectivamente, a la recolección de los desagües, a la organización espacial del sistema y a la conceptualización del proceso de tratamiento.

En lo que respecta a la recolección de los desagües, rectificó aquello que la experiencia piloto evidenció enfáticamente para ejemplificar lo que iría a ocurrir en todas las otras áreas de la ciudad, en los varios aspectos allí incluidos: los componentes físicos de la red básica y de los ramales, la adecuación de estos a la diversidad de las cuadras locales, el proceso de movilización de la comunidad y, finalmente, los procedimientos más indicados para la construcción de las obras. Por cierto que el desarrollo tecnológico (de materiales, de equipamientos y de procesos constructivos), así como el volumen y la distribución temporal de los recursos destinados a las inversiones habrían de modelar cada intervención de acuerdo a sus circunstancias.

Para la organización espacial del sistema, en una forma que incluso fuese independiente de la evolución espacio-temporal de la demanda, **la propuesta de descentralización del proceso de tratamiento, que es una característica del modelo condominial, fue ejercitada en su plenitud.** Fueron definidas, entonces, para un área que pudiese corresponder a la más exagerada expansión de la ciudad en próximos años, las sub-cuencas de tamaño compatible con la presencia descentralizada del tratamiento y los respectivos lugares para la implantación de estos, para que correspondiesen, siempre que fuese posible, a depresiones del terreno sin valor inmobiliario y que inclusive posibilitase, eventualmente, la dispensa de estaciones de bombeo<sup>46</sup>. Obsérvese que tal concepción, además de eliminar las grandes estructuras de transporte del sistema - donde casi siempre están concentrados los mayores gastos - ofrecería también una extraordinaria flexibilidad para la implantación de obras ante cualquier oferta de recursos financieros. Cuando fuesen menores que las inversiones requeridas para una única sub-cuenca, se implantaría la recolección parcial y se fraccionaría el tratamiento; en caso contrario, se estudiaría, por la parte técnica-económica, la unión de dos o más cuencas para un tratamiento único, o la preservación de la disposición original.

En relación al tipo de tratamiento, **los factores locales sugerían con claridad la prescripción de las lagunas de estabilización:** por la presencia de sus superficies para amenizar el clima semiárido local; por el aprovechamiento de los terrenos anegadizos de las depresiones donde casi invariablemente serían localizadas esas unidades; por sus escasos requisitos operacionales, y así sintonizados con la limitada oferta local de recursos; y, evidentemente, por la excelencia con que son consideradas esas lagunas para su finalidad específica. Se consideraba, por otro lado, que estando las mismas situadas en ambiente urbano, deberían atender otros dos requisitos esenciales: **la correcta operación, para que no incomodasen a la población del vecindario con olores o aspectos desagradables<sup>47</sup> y su lograda inserción paisajística,** a través de una modelación menos rígida para los “cuadriláteros” que usualmente las forman y de adecuado paisajismo en sus inmediaciones. Se creía, en la época, que el conjunto de esas lagunas, con sus efluentes irrigando naturalmente el lecho (casi) siempre seco del drenaje principal del área urbana, sería capaz de ofrecer a

<sup>46</sup> En el caso de Petrolina, su topografía natural favoreció bastante este tipo de concepción, debido a los suaves declives siempre presentes.

<sup>47</sup> Esta condición, cuando no se tiene como cierta la regular operación de unidades de tratamiento de desagües, sobre todo en el Nordeste (inclusive por cuan alejadas están del medio urbano) podría hasta favorecer la mejora del desempeño de los prestadores del servicio, frente a las presiones populares.

la ciudad un importante componente de mejora climática, a través de la formación de nutridas arboledas a lo largo de este curso revitalizado, que atravesaría gran parte de la trama urbana.

Ante la falta de la planta original con esta concepción, se presenta en la figura 61, a modo de simple ilustración de la idea original, expresada en una planta en escala bastante reducida, la indicación de las sub-cuencas que ya tuvieron sus sistemas de desagües implantados, cada una de ellas con su laguna de estabilización (indicadas en color azul). Las diferencias entre esta y aquella original, si las hubiese, se refieren solamente a esa cierta redefinición geográfica que el trazado urbano real siempre es capaz de proporcionar. Sin embargo, la representación no altera en nada la idea original.

### 13.5 CONSECUENCIAS INMEDIATAS

En los sistemas condominiales, una característica de las experiencias piloto exitosas sería la de poder determinar precisamente dónde y cuándo se inician, perdiéndose de vista, por otro lado, dónde terminarían... para que entonces comenzase lo que sería la masificación de las obras. En Petrolina, para los objetivos de este relato, se consideró como experiencia piloto aquella que atendió a la Villa Mocó y al Jardim Paulo Afonso, como descrito anteriormente. **Su éxito puede ser configurado en el suministro pleno de la población alcanzada por su red, y en el efecto-demostración consiguiente para la ciudad**, particularmente para sus sectores con mayores dificultades con los desagües.

En forma complementaria, también fue parte de ese éxito el entusiasmo de la estructura política municipal con acciones tan próximas de la población y en un sector en que el Estado hacía mucho tiempo que nada realizaba, lo que también entusiasmó al pequeño y competente equipo técnico local. En aquella altura de los acontecimientos, es decir 1985, a partir de la experiencia piloto exitosa y expandida, población y Municipalidad informadas y “entrenadas” en la solución, planeamiento disponible y resultados de fuertes resonancias y muy aplaudidos, habrían de sucederse las obras de desagües, mientras se remodelaban naturalmente algunas de sus características iniciales, sobre todo aquellas que eran dictadas por la escasez inicial de los recursos financieros.

En términos de expansión del sistema, la primera consecuencia de tal iniciativa ocurrió ya en 1985, cuando recursos del BNDES y del Estado se aunaron para la implantación del sistema condominial en el barrio Gersino Coelho<sup>48</sup>, hecho que aportaba, así, otros apoyos para el nuevo modelo. **Era un microsistema contiguo al inicial y que alcanzaba, en aquel tiempo, cerca de 4.000 habitantes de una típica clase media baja, que convivía con mucho desagüe a cielo abierto.** Las mismas reglas, los mismos trabajos comunitarios, ramales condominiales definidos por los condominios<sup>49</sup>, la misma metodología de proyecto y de obras, y una diferencia significativa en relación al área piloto. Fue un avance más, saludable, en la división de responsabilidades entre la COMPESA y la Municipalidad, en la ejecución de las obras, cada cual asumiendo aquello que le era más propio: la primera con las obras públicas, aquellas de mayor porte, y la segunda con todo lo que ocurriría

<sup>48</sup> El Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) empleó recursos de su fondo de pesquisas, sin costos para el Municipio, mientras que el Gobierno de la Provincia destinó recursos que le fueron financiados por otro banco, la Caixa Econômica Federal.

<sup>49</sup> Los ramales condominiales fueron todos ellos internos en razón de sus ventajas para el público usuario local: instalaciones sanitarias en el fondo de las casas y menor costo del ramal, dado el menor nivel de recursos de la población.



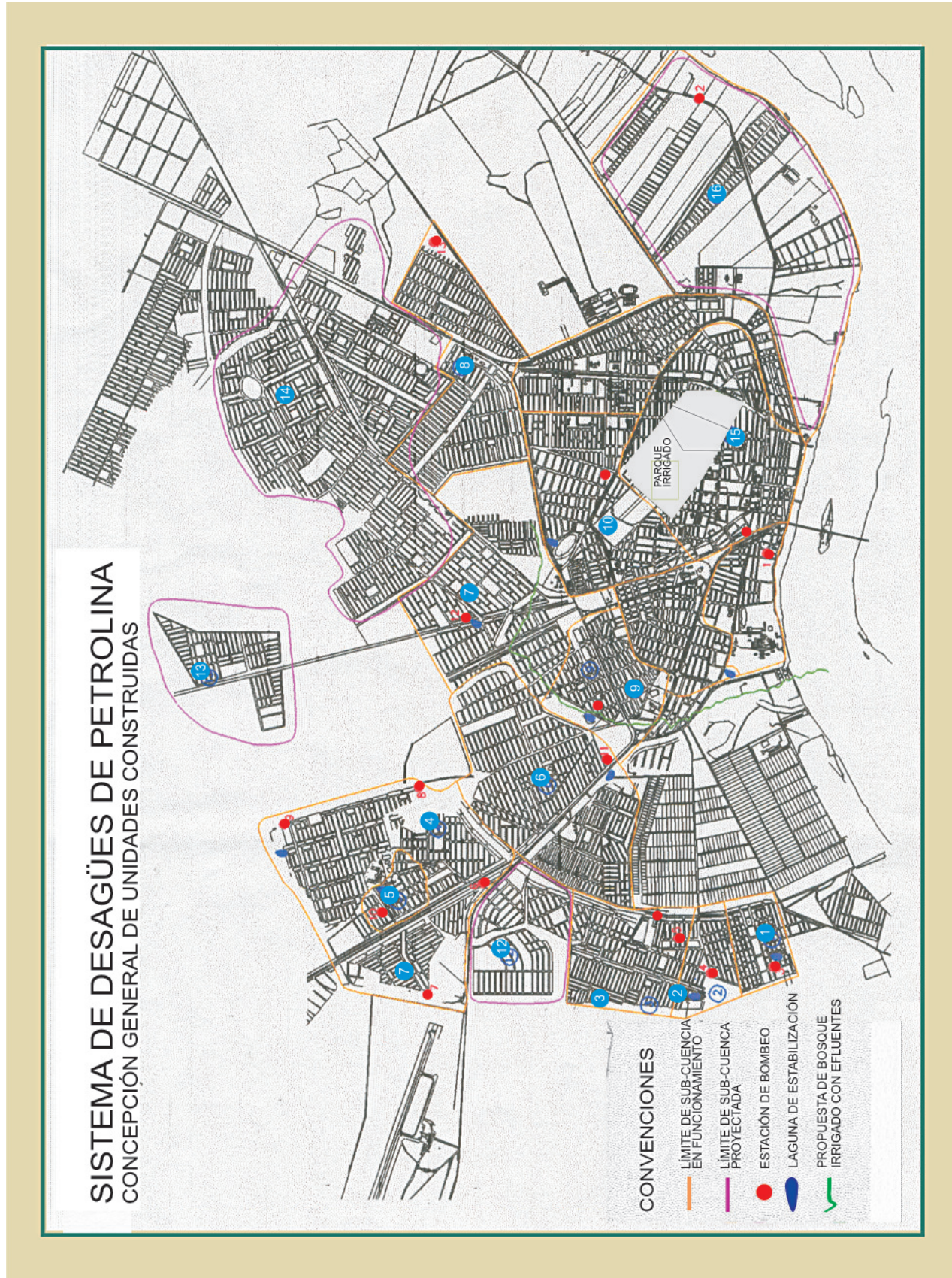


Figura 61 La descentralización del tratamiento en Lagunas de Estabilización, que también amenizan el paisaje





“de los muros hacia adentro de las casas” - la movilización social y los ramales condominiales. Una división, sin duda, adecuada para las dimensiones en juego de los dos órganos involucrados, y que inclusive podría apuntar para su ampliación hacia las demás ciudades del Estado, bajo la responsabilidad de la COMPESA. La presencia de esta al frente de las obras “más pesadas” y más distantes de la comunidad introdujo una característica más específicamente empresarial a la iniciativa, representada por las formalidades que constituyen la praxis en la construcción de sistemas de desagües.

Esta etapa del sistema también contó con un tratamiento específico a través de una laguna de estabilización, la primera construida en la ciudad (la que sirvió a la experiencia piloto había sido aprovechada otra vez), destacando que la combinación de la topografía favorable del área con el trazado característico del modelo condominial consiguió realizar toda la recolección por gravedad, tal como en la experiencia piloto, con lo que se evitaría, una vez más, el uso de estaciones de bombeo. Para que esta situación fuese alcanzada, fue necesaria una interesante invención: la interposición de una fosa séptica en determinado punto de la red básica, que permitió que el colector efluente de allí fuese hidráulicamente calculado como canalización de agua, ya que ese pre-tratamiento tenía también la función de decantación.

**Las obras fueron concluidas, el servicio fue puesto en operación y las zanjas fueron eliminadas:** un éxito más configurado para la solución, nuevas oportunidades de financiamientos para la continuidad, perspectiva de una interesante coparticipación entre Estado, Municipios y comunidades en pro del saneamiento básico de Pernambuco.

En ese caso, los atendidos fueron las 7.000 personas que conforman, hoy, la población de esa sub-cuenca, siendo que, de estos, unos 4.000 fueron los atendidos en aquella primera etapa aquí relatada; los demás fueron siendo incluidos en otras expansiones del proceso que acompañaron la propia ocupación.

En resumen, el nuevo micro-sistema universalizó la atención y eliminó las zanjas, dispensó una vez más el uso de estaciones de bombeo y vino a contar con una laguna de estabilización - ahora según modelo típico de la ingeniería sanitaria - localizada conforme las indicaciones del plan de ordenamiento. Con esto, consagró no sólo ese plan y la descentralización que lo caracterizaba, como también la importante idea de que a cada red construida habría de corresponder una estación de tratamiento - precepto obvio, pero poco obedecido, hasta hoy, en Brasil.

## 13.6 LOS OTROS SALTOS DEL SISTEMA Y SUS TRANSFORMACIONES

**A partir de 1990, el curso del sistema condominial en la ciudad vendría a sufrir modificaciones,** dictadas por circunstancias de las diversas fases y varias administraciones municipales, aunque mantuvo intactos, sin embargo, el diseño del sistema físico, el sistema tarifario diferenciado y la operación de sus parcelas públicas por la COMPESA y





de los ramales condominiales internos por sus usuarios. Fueron introducidas, progresivamente, en el *modus operandi* del sistema, y a pesar de justificadas como deseo de la comunidad, agregaron dos connotaciones del lado institucional: la facilidad con que los recursos financieros estaban siendo aportados, a consecuencia, justamente, de los buenos resultados alcanzados; y una sugestiva “mayor facilidad de operación” del proceso constructivo y de mantenimiento del sistema. Ambas poseían un cierto perfil conservador. **Las más importantes fueron las tres siguientes**, por sus efectos en la economía de la obra, en el nivel de movilización y de formación de la población usuaria para el servicio, y en la propia calidad de la operación:

- la **ejecución de todas las obras por parte de la Municipalidad**, en su condición de aplicadora de los recursos para las inversiones, lo que no sólo alejó a la COMPESA del proceso constructivo - y de la propia dinámica de la obra - como ciertamente vino a ser factor de desmotivación de esta empresa ante el servicio;
- la **adopción de los ramales condominiales “de acera” como patrón para toda la ciudad**, a partir del presupuesto de que la población prefiere esa solución, a lo que se sumaron, igualmente, las mayores facilidades de ejecución por parte de la municipalidad; por sus mayores costos en presencia de la diversidad de la renta de la población usuaria, esa medida trajo consigo la gratuidad de los ramales para toda la población, independientemente de su capacidad financiera;
- por último, y casi como una consecuencia directa de la anterior, **se dejó de realizar la movilización de la comunidad**, cuya razón mayor residía en la búsqueda de su adhesión al programa a través de hechos tan concretos como la elección de los ramales y la absorción de las responsabilidades implícitas<sup>50</sup>.

Esas medidas asumidas por la municipalidad, y que hicieron parte, ciertamente, de ajustes que les parecieron indicados frente a la realidad local, serán comentadas con mayor interés en las conclusiones de ese relato. De todo esto, se pueden anticipar solamente sus consecuencias de mayor peso:

- la **eliminación de la inversión comunitaria en los ramales condominiales**, que representa un mínimo de 30% de la inversión total con el sistema;
- el **alejamiento de la instancia municipal del interior de los edificios**, donde tiene inicio efectivo el sistema de desagües, al contrario de los demás servicios de la infraestructura urbana<sup>51</sup>;
- **franca injusticia con la población que hasta entonces asumía el gasto por la construcción de sus ramales.**

A partir de aquel año (1990) y hasta los días actuales varias inversiones fueron realizadas en el sistema de desagües de la ciudad, contando con recursos financieros conquistados por la Municipalidad de prácticamente todos los programas federales establecidos para el sector, en este período. Estas permitieron alcanzar la marca de 190.000 personas atendidas.

<sup>50</sup> No quedan dudas de que tales exigencias concretas, con reflejos tan directos sobre cada morador, a la par de constituir el foco principal del proceso participativo, funcionan también como “buen pretexto” para otras importantes discusiones que acaban siendo muy valiosas para la formación de las personas en cuanto usuarias de un nuevo servicio, distante de aquel al que estarían culturalmente adaptadas.

<sup>51</sup> En ese interior están las instalaciones sanitarias de la vivienda y sus conexiones al sistema colector de cuya calidad dependerá, fundamentalmente, la futura operación del servicio, sobre todo en lo que se refiere a la garantía de ausencia de aguas pluviales y a los requisitos mínimos sobre el uso propiamente dicho del servicio. Cuanto más humildes las residencias, más importantes estos comentarios.

### 13.7. LA SITUACIÓN ACTUAL

El atendimento por sistema de desagües en Petrolina, actualmente, alcanza a casi 70% de su población con el servicio de recolección, aunque apenas la mitad de ese contingente tiene sus desagües tratados, condición que, en el Nordeste de Brasil, puede ser vista como de las más avanzadas.

Además de eso, **compromiso firmado entre la COMPESA y la Municipalidad establece la meta de universalización del atendimento, en su forma más completa, para los próximos tiempos.** Sobre la condición de ese atendimento actual, la **Agencia de Regulación de Pernambuco (ARPE)** concluyó su informe de inspección a los sistemas de desagües de la ciudad, en febrero de 2005, refiriendo que... *“Todos los sistemas de recolección y tratamiento de desagües operados por la COMPESA, en Petrolina, se encuentran en plena operación y atienden a lo que estipulan las normas técnicas pertinentes. El estado de conservación de las instalaciones es bueno y los servicios de manutención se han mostrado eficientes. Se recomienda especial atención con las acciones necesarias para la preservación de las inversiones realizadas, y que sean adoptadas medidas efectivas para impedir hurtos y vandalismo”.*

Yendo más allá de ese escenario más formal, será posible una apreciación del servicio según su composición, examinando más particularmente su perfil condominial, sobre todo en el área de la experiencia piloto, cuando ya han pasado 25 años de su implantación.

En sus **componentes de características más específicamente convencionales** - su red básica, sus ramales de aceras y sus lagunas de estabilización - **los procedimientos empleados en la operación y manutención son los característicos del prestador del servicio,** siempre a un nivel inferior a lo deseable, pero aun así suficientes conforme las referencias del regulador, anteriormente citadas. Son invariablemente limitados a la reparación y al arreglo de los componentes damnificados u obstruidos, sin que exista ningún control de calidad sobre el tratamiento o manutención preventiva en los equipamientos electromecánicos. La gran salvedad sobre esa cuestión se refiere al periodo de cinco a seis años que antecedió a aquel informe antes citado, que, en verdad, fue su propio factor determinante (y de tantos otros que lo antecedieron). Es que en ese período el prestador del servicio abandonó, en la práctica, la manutención del sistema, dejando constantemente un considerable conjunto de obstrucciones en el sistema colector e instalando una condición de verdadero caos alrededor de sus nueve lagunas de estabilización con alimentación dependiente de bombeo (estas unidades dejaban de funcionar a medida que sus conjuntos hidráulicos sufrían algún desperfecto, por la más completa falta de manutención). Hasta que las protestas de la Municipalidad, las interposiciones del poder judicial y el clamor de la población sensibilizaron a la COMPESA y la llevaron a que cumpla con las inversiones necesarias para la reparación de los problemas más agudos, y a la celebración del nuevo contrato de concesión.

En lo que respecta, por otro lado, a aquel perfil condominial que se mencionó antes y que puede ser sintetizado en los ramales condominiales, es importante distinguir las dos épocas de la implantación del sistema,



antes y después de la participación de la comunidad. En la primera, con los ramales escogidos y asumidos por los condominios, ocasión en que prevalecieron los ramales condominiales internos a los lotes, con operación a cargo de los usuarios (y apoyo de la municipalidad) y tarifas reducidas (40% de la cuenta del agua); y en la siguiente, en que se mantuvo el “diseño condominial”, pero se eliminó la participación y se estandarizó el “ramal de acera”, siempre asumido por la Municipalidad y con la mayor tarifa (80% de aquella cuenta) para el usuario.

Sobre estos últimos - los ramales de aceras - nada los distingue, en la manutención, de la propia manutención de la red básica. Apenas la información - y la verificación in loco - de que en aquel citado período crítico de la operación, fue común la existencia de desobstrucciones realizadas por los usuarios, aun cuando no fuese tarea regular de ellos; fueron movidos, solamente, por la inacción del prestador del servicio y por la necesidad de la eliminación del problema en los jardines y en las cercanías de sus casas. Sobre los primeros, sobre todo los ramales internos, aquellos asumidos al comienzo por los usuarios, **no hay ningún registro de que hayan dejado de ser mantenidos durante todas las etapas de la operación, aun cuando la municipalidad dejó (como hasta hoy) de realizar “aquella ayuda” comprometida por ocasión de las reuniones condominiales.**

En aquel período crítico de la (no) manutención, su perfecto funcionamiento, determinante de la limpieza de jardines y alrededores inmediatos de las casas, era bastante contrastante con el caos en algunas calles y en las cercanías de casi todas las lagunas de estabilización. Esto a pesar de sus 25 años de funcionamiento y de su constitución con tubos cerámicos no estandarizados, sin duda que de menor calidad que los más recientes tubos plásticos. Lo cual, sin embargo, no debe ser visto como indicativo de satisfacción por parte de los usuarios. Por el contrario, **una gran parte de ellos se queja bastante de la condición de sus ramales**, siendo que sus razones son evidentes y justas, ya que:

- en la Vila Mocó, por ejemplo, los últimos 20 años trajeron una radical transformación, particularmente en sus casas, con la ampliación de los espacios construidos, que mejoraron sus características o alteraron su propia función<sup>52</sup>, fuera, por cierto, de la existencia de considerables mudanzas de moradores; **en consecuencia, los ramales internos que antes eran adecuados a la ocupación de la época<sup>53</sup>, se tornaron inconvenientes para la condición actual**, cuando las canalizaciones, y principalmente sus cajas de pasaje, fueron quedando subyacentes a las áreas construidas y, de esa forma, impropias para las operaciones de manutención;
- la adopción, por la Municipalidad, de una **nueva postura relativa a los ramales condominiales** (sistematizarlos en la aceras y sin costos para los usuarios) configuró, para los usuarios de los primeros tiempos, una grave injusticia y un natural deseo de cambio, en busca de equidad;
- la **incomodidad en relación al no cumplimiento de dos promesas por parte de la municipalidad**: una al comienzo del servicio, cuando se aseguraba colaborar con los usuarios (lo que, en

<sup>52</sup> Se comprobó la existencia no apenas de edificios de departamentos en el local, sino también la presencia de un matadero clandestino de caprinos, revelando condiciones naturalmente impropias al modelo adoptado de ramal.

<sup>53</sup> En tal concepción, las mismas reglas adoptadas por ocasión de la experiencia piloto llevarían su población, ahora, a la readaptación de sus ramales, atendiendo a una evolución que tuvo lugar en sus propias casas. Como mudó, sin embargo, la orientación de la municipalidad en relación a los ramales - ahora asumidos enteramente por sí misma - esta deberá providenciar el referido cambio, lo que, en realidad, ya debería ser parte de sus decisiones.

realidad, fue realizado durante cierto período) en los casos más difíciles de manutención de ramales internos; y más recientemente, cuando prometió revertir los ramales internos antiguos para las aceras, como es el caso de las construcciones de los últimos 18 años.

### 13.8 CONSIDERACIONES FINALES

El interés, ahora, radica en destacar algunas cuestiones técnicas, económicas y sociales que parecieron más relevantes en esos 25 años de sistemas condominiales en Petrolina, centrando la observación, principalmente, a partir de aquella experiencia-piloto situada en sus orígenes. En ese período, fue menos o más intensivo el aprovechamiento de las ideas fundamentales de apoyo al modelo, sobre todo las de la participación comunitaria y de la adecuación a la realidad. De ahí por adelante ese aprovechamiento fue decreciente, en realidad.

Comenzando por su sistema físico se entiende que haya sido adecuado, eficiente y económico en sus tres instancias; los ramales en sus diversas alternativas, por haber sido capaces de ajustarse a las diversidades de las manzanas, en sus habitaciones y respectivas instalaciones sanitarias y, sobre todo, al nivel de renta de sus moradores; la red básica porque, aprovechando al máximo el servicio de los ramales, minimizó extensión, profundidad y costos; el tratamiento, en el ámbito local, además de contemplar un proceso de los más eficientes, minimizó costos al dispensar estructuras de transporte y utilizar, para su localización, depresiones naturales en áreas públicas; por lo demás, constituyó significativa contribución al medio ambiente local.

La expansión que tuvo después este sistema en la ciudad no repitió todos esos caracteres de la experiencia piloto, tales como definir un patrón para los ramales, cuando se buscó un menor costo y mayor adecuación a aquella diversidad urbana, por lo que es justificado como más operacional por la Municipalidad; en el cambio de los materiales de las canalizaciones, de la cerámica (de mínimos costos y calidad inferior) para el PVC, en lo que fueran notorios los beneficios de todo orden; y finalmente en la formación de las lagunas, cuando estas pasaron al formato “más ingeniería y menos paisajismo”, donde las ventajas y los perjuicios son evidentes, conforme percibimos en una foto de ellas, en la figura 62.

En ese proceso de extrapolación quedaron patentes el papel de la experiencia piloto como laboratorio en su forma más amplia (probando soluciones, entrenando equipos, ejemplificando resultados, etc) y la plena suficiencia de los documentos técnicos preparados en la misma época, con énfasis especial en el plan de ordenamiento, el cual iría a orientar todas las intervenciones que se seguirían a la experiencia.

En el plano Institucional, a su vez, se alternaron papeles, pertrechos y responsabilidades de la experiencia piloto, en las fases que le seguirían, como visto anteriormente. Sobre esto se expone, abajo, lo que serían los “pros” y los “contras” en esa evolución, destacándose, de antemano, el respeto a las posiciones de la municipalidad (y de las municipalidades de una manera general) en el ámbito de sus gestiones y frente a las carencias de la población. Al final de cuentas, es ella (son ellas) el apoyo, la asistencia, la inductora de todo aquello que venga a garantizar el acceso a

#### Algunas interesantes curiosidades durante la experiencia piloto

Fue perceptible, en todas las calles en que pasaba a ser resuelto su problema de desagüe, el inmediato cambio del estado de ánimo de los moradores, traducido en mejoras urbanas: perfección en la recolección de la basura, pintura de las fachadas, mejoras habitacionales y aumento de las presiones para obtener pavimento y cordones para sus aceras.

En las manzanas más pobres que adhirieron al proceso, la comunidad, en el afán de garantizar su rápido ingreso, se valió de métodos, tan creativos para recaudar fondos, como la realización de loterías y “rifas entre amigos”, con premios recolectados entre los propios vecinos.

Un loteo situado en las inmediaciones de la laguna que serviría a la experiencia piloto interferiría con el colector principal de la subcuenca, al punto de obligar allí, por su diseño, la introducción de una estación de bombeo. Una modificación en el diseño del loteo, negociada entre propietarios y la Municipalidad, sin cualquier costo para las partes, fue capaz de abrir el espacio para el colector y dispensar la estación. A destacar, aquí, por lo tanto, la importancia de la “proximidad” y del interés de la Municipalidad en lo que dice a la obra, y en la búsqueda de las mejores condiciones para su realización.

En esa misma línea de “proximidad”, están las elecciones de los lugares de tratamiento de desagües de la ciudad, todos en terrenos alagadizos y públicos, y por ello gratuitos, para el servicio, a pesar de su ubicación en el medio urbano y, a veces, en la vecindad inmediata de áreas bastante valorizadas.

En una de las manzanas abordadas en la experiencia piloto, una de sus casas era de características bastante superiores a la de todas las demás del conjunto, hecho que denunciaba, obviamente, la mayor renta y las mayores exigencias del morador, esta última evidenciada por su rechazo al ramal condominial interno, que era el deseo de los demás condóminos. Excepcionalmente, hasta como una experiencia sobre la realidad, se procedió, allí, de manera diferente de aquella generalizada, (continúa)





**Figura 62**  
Una de las 11 lagunas de estabilización de la ciudad, en este caso conforme al diseño convencional

todos los servicios que caracterizan la plena normalidad de la vida en la ciudad. En los sistemas de desagüe esto significa suficiencia de instalaciones internas y de instrucciones para el uso, además de adecuada y justa atribución de responsabilidades en la construcción y en la operación del sistema. He aquí, entonces, esos puntos:

- en la experiencia piloto, la atención por el sistema alcanzó los 100% de la población residente, al mismo tiempo en que también se garantizó la plena conexión de todas las piezas sanitarias a los respectivos ramales, sin cualquier participación de las aguas de lluvia, resultados esos que fueron alcanzados gracias a, entre otros factores, la intensa participación de la Municipalidad en la movilización y apoyo de la comunidad; en pesquisa directa realizada en 2003<sup>54</sup> por ocasión de ese estudio, esos hechos fueron confirmados, de la misma forma que fueron comprobados el pleno funcionamiento de los ramales internos, aún después de agosto de 2002, cuando la municipalidad dejó de ofrecer cualquier apoyo a los condominios; queda la convicción, por lo tanto, de la importancia de la “aproximación” de ese agente institucional en relación a la comunidad carente;
- se hace necesario, aquí, recordar una posible falla en los procedimientos de la experiencia piloto, en relación a la COMPESA: temiéndose una posición conservadora frente a las innovaciones

<sup>54</sup> La pesquisa se efectuó en muestras aleatorias de tamaño equivalente a 5% del total de las edificaciones del área y sirvió de base al documento elaborado por el autor para el Ministerio de las Ciudades, bajo el título “Sistema Condominial de Desagües de Petrolina – Pequeño relato, comentado, desde su experiencia piloto”.



tecnológicas y confiándose también en la fuerza política local, aquella empresa fue marginada durante aquella fase inicial, hecho que tal vez haya contribuido para alejarla del sistema. En situaciones similares, hoy, la búsqueda del entendimiento lo más abierto y negociado con el organismo responsable por la operación debe ser tomado como una recomendación irrecusable<sup>55</sup>;

- dejándose de lado la posición de la municipalidad por la tipificación de los ramales condominiales, se acuerda, no obstante, sobre su gratuidad para toda la población, independiente de la condición económica, hecho que debilitó también el proceso de movilización comunitaria. La recomendación, es ese caso, es en el sentido de mantenerse la cobranza, aunque con un subsidio para los segmentos más pobres, sea para no perderse ese valioso aporte de como mínimo 30% de la inversión total, sea para mantenerse la razón más objetiva de aquella movilización social.

Por último, la cuestión de la participación de la comunidad, sobre lo que permanece actual, para el autor, los procedimientos que a ese respecto fueron adoptados en la experiencia piloto aquí comentada, que resultaron en resultados tan concretos cuanto la inversión realizada en los ramales condominiales; o la garantía, en esos veinte años, del perfecto funcionamiento de los ramales internos (a pesar hoy inadecuados para la actual realidad habitacional del área); o aún en la aceptación y convivencia con las estaciones de tratamiento en el medio urbano, factor que se viene transformando en amplia economía para el sistema.

(continuación) efectivizándose la construcción del ramal de la manzana, excluyendo, del mismo, la casa que lo rechazaba. Meses después de sufrimiento del morador desatendido (a esa altura con una pequeña laguna de aguas servidas a su puerta), se le concedió el derecho de un ramal específico, externo y particular, pero todo construido a sus expensas. Esta nueva condición, a pesar de ser aceptable como parte de las reglas del servicio, jamás volvió a ser solicitada, hecho que refuerza la aceptación comunitaria, de las decisiones de la mayoría.

<sup>55</sup> Obsérvese que el convenio disciplinario de las responsabilidades entre la Municipalidad y la COMPESA solamente vino a ser establecido en 1988, cuando quizá ya estuviesen radicados los procedimientos exclusivistas.



## 14. BRASILIA

El programa de sistemas condominiales en el Distrito Federal debe ser visto, seguramente, como la más completa obra de ese modelo, en Brasil y ciertamente en el mundo. Conforme será visto en la secuencia, eso es verdadero por cuenta de su dimensión - 200 mil conexiones, 1 millón de atendidos, 7.300 reuniones condominiales con 83.000 participantes, 2.000 km de ramales condominiales y 1.000 km de red básica; y por cuenta de muchas de sus características— permanente perspectiva de atención plena (en que pese al dinamismo demográfico de la región), alcance por igual y bajo las mismas reglas de todos los estratos de la población (sociales, económicos y de lugar), dotación de estaciones de tratamiento de desagües acordes a los requisitos legales, participación de la población en las inversiones de los sistemas y calidad de la operación de los servicios en un buen nivel de institucionalización.

### 14.1 LAS CIRCUNSTANCIAS AL INICIO DEL PROCESO

A inicios de los años noventa, el Gobierno del Distrito Federal se empeñó en un gigantesco programa habitacional, viniendo a constituir verdaderas ciudades, mediante la donación de lotes y la perspectiva de dotación de infraestructura de servicios urbanos. No tardó en que los desagües en esas áreas pasasen a constituir un serio problema para el bienestar y la salud de sus habitantes, preocupando decididamente los gobernantes responsables por la iniciativa. Esta iniciativa comprendió cerca de diez asentamientos, 100 mil lotes de terreno e iría a abrigar una población de más de medio millón de personas, toda ella situada en el Distrito Federal, a la vuelta de la Capital de Brasil.

Es en esa ocasión, 1991, que el insigne periodista Washington Novaes, también exponente en la cuestión ambiental brasileña, en su condición de Secretario del Medio Ambiente del Distrito Federal, usó su fuerza política en el ámbito del Gobierno a que servía, en defensa de la implantación de los sistemas condominiales de desagüe como la alternativa más interesante para el afrontamiento de aquel nuevo y gran problema potencial. Su estrategia en ese sentido contempló etapas sucesivas: primeramente, su propio convencimiento sobre esta propuesta, luego, la conquista de la adhesión de su Gobierno y del propio gobernador Joaquim Roriz, pasando al trabajo de información y discusión en el interior de la Compañía de Água e Esgotos de Brasília – CAESB, sobre el nuevo sistema, **hasta conquistar la radical decisión del Gobierno favorable a la idea. ¡Una decisión que, sin duda, vino desde “arriba”!**

El autor de los cuadernos fue partícipe de ese proceso desde su origen y actuó como consultor de la CAESB durante los dos años iniciales del programa - su verdadera experiencia-piloto - además de haber elaborado, a título de modelo, el proyecto indicativo del sistema condominial de uno de aquellos asentamientos, la ciudad de Santa María, entonces proyectada para 170.000 habitantes.





En ese ínterin, la CAESB venía estudiando la propuesta, inclusive visitando la ciudad de Petrolina que le había sido indicada como la más interesante para el intercambio, bien como promovía debates al respecto, de forma que la toma de decisión por el Gobierno ya la alcanzó informada, y posiblemente sensibilizada, aunque no convencida.

Se siguió, entonces, frente a esa realidad, la preparación de la empresa para la nueva y desconocida tarea. Y esa vino a contar con un factor excepcionalmente favorable a la iniciativa, que había acabado de acontecer en su interior: la creación de un Directivo de Desagües y que apartaba sus dos sistemas operacionales<sup>56</sup>. Diferentemente de lo que se hacía a la época, y todavía hoy es el más usual, esta organización llevó los sistemas condominiales de desagüe para su interior y, en sus sucesivas fases - los proyectos, la construcción y la operación. Sólo la promoción de la movilización social implícita en el modelo y sus corresponsales tareas en la elaboración de las órdenes de servicio de los ramales condominiales vinieron a exigir algo a más, como si fuera “un anexo” en la organización, aunque que comandado y complementado por sus propios cuadros<sup>57</sup>, como así permanece hasta los días actuales.

Quedó bastante evidente, desde el inicio de ese proceso condominial, en el Distrito Federal, aquella clasificación adoptada en el Cuaderno 2, que distinguía los “componentes de ingeniería” (no sin las características del modelo) y los “componentes específicamente condominiales”. Es decir, los proyectos de las redes básicas y de las unidades de tratamiento quedaron a cargo de la Gerencia de Proyectos del citado Directivo de Desagües y las obras de esos componentes más la de los ramales condominiales, con su Gerencia de Obras. Directorio y gerencias perfectamente conscientes de sus papeles. Ninguna dificultad mayor además de la necesidad de la adaptación a los nuevos requisitos.

En los trabajos específicamente condominiales, el método de transmisión de experiencia fue del tipo “aprendizaje en la práctica”, es decir, “aprender haciéndolo”, situación en la que todos los primeros pasos de todas las tareas eran ejecutados por la consultoría bajo la vista del equipo aprendiz, con los pasos siguientes siendo entonces dados por el equipo de la empresa y bajo supervisión. Procedimiento ejecutado hasta que el aprendizaje se consolidaba y la consultoría se resumía tan sólo a lo que de nuevo surgiera o a la simple supervisión del proceso. En esa ocasión la empresa contó también, para los trabajos de ingeniería de los ramales y red, con la colaboración del ingeniero Natanael Ramalho, responsable por el programa de Petrolina, conforme visto anteriormente.

En ese proceso de formación y desarrollo de la empresa, en lo que toca a la implementación de los sistemas condominiales, no se puede dejar de referir que cuatro años después del inicio - siempre contando con la dedicación y la profesionalización del Directivo de Desagües y su cuadro técnico - fue considerable el refuerzo obtenido en el gobierno siguiente, cuando fueron efectivamente consolidados el aperfeccionamiento de las reglas de accesibilidad, la extensión al entero universo (inclusive a los Lagos Sur y Norte y sus mansiones) y la definición de prioridades y firme decisión de universalización.

<sup>56</sup> Esta estructuración ya no prevalece en la CAESB, que restauró la organización más tradicional que junta sus objetivos y distingue funciones. El autor se permite saludar aquella división como altamente saludable, no apenas porque en la CAESB vino a favorecer el desempeño del programa de desagüe sanitario, sino porque también, en cualquier empresa de saneamiento, apartaría funciones efectivamente diferentes y que, de esa forma podrían ser mejor especializadas. Principalmente, por abrir un espacio específico al sector de desagües, que en la organización tradicional tiende a ser preterido por el abastecimiento de agua en carácter permanente.

<sup>57</sup> Y ahí más un factor favorable al programa y, en este caso, una coincidencia: ese “anexo”, una novedad para la empresa, quedaría bajo la responsabilidad del diligente ingeniero César Risolli, del cuadro de la CAESB y un entusiasta del modelo condominial, desde sus orígenes.





## 14.2 LA URBANIZACIÓN Y SUS FACILIDADES

Las consideraciones anteriores fueron para **demostrar la manera acertada con que los sistemas condominiales entraron en el Distrito Federal, ya sea por la fuerza de la decisión adoptada a su favor, ya sea por el modo a través del cual la CAESB se organizó para producirlos.** Ahora es la vez de considerar otras facilidades, en esa oportunidad por el lado del universo urbano que vendría a ser atendido, que fueron sobre todo las tres siguientes:

- **la topografía de prácticamente todos los asentamientos**, por sus declives suaves y continuos, se aproxima a la medida que es la deseable para cualquier sistema colector de desagüe;
- **la urbanización** de esos, de dos puntos de vista principales: por su adecuada orden, se unía a la topografía para facilitar el sistema colector; y por ser reciente, era casi ausente de pavimentación de las vías y redes enterradas de otros sistemas de infraestructura, lo que también facilita las excavaciones y reposiciones;
- y, por último, **la también reciente vivienda, muchas veces embrionaria, por ello mismo todavía exenta de otras soluciones espontáneas para los desagües y que pudiesen concurrir para la solución que se presentaba en la ocasión**, como, por ejemplo, los sistemas unitarios referidos ampliamente de este punto de vista. Al contrario, la ausencia de dichos sistemas en presencia de efluentes que ya empezaban a fluir por las calles y patios facilitaba la llegada del nuevo sistema.

Por otro lado, no existían apenas facilidades. Del lado institucional la limitación de recursos financieros para inversiones fue una verdad durante los primeros años del programa, viniendo a ser alterada esta condición cuando ese ya se había impuesto, por sus reglas, como algo altamente participativo por la comunidad usuaria en el reparto de las inversiones. Por el lado de la población, la gran pobreza de una mayoría, agravada por la simultaneidad con que necesitaban ocurrir desembolsos, bastante “sacrificados” para la construcción de las casas propias y sus instalaciones sanitarias y para la remuneración que vino a ser establecida para los ramales condominiales, de conformidad con las reglas adelante presentadas.

## 14.3 LAS REGLAS Y SU FUNDAMENTAL IMPORTANCIA

Las informaciones y discusiones en Brasilia que habían antecedido a la toma de su decisión favorable a la utilización de los sistemas condominiales, y sobre todo el conocimiento que se tenía de cómo eso acontecía en Petrolina, consubstanciaron una primera intención en cuanto a la concepción de una regla básica de la misma naturaleza, con la población participando del costo del sistema a través del pago de su ramal condominial y asumiendo una tarifa de precio proporcional al costo. Como fue en Petrolina, hasta porque esto venía al encuentro de la escasez de



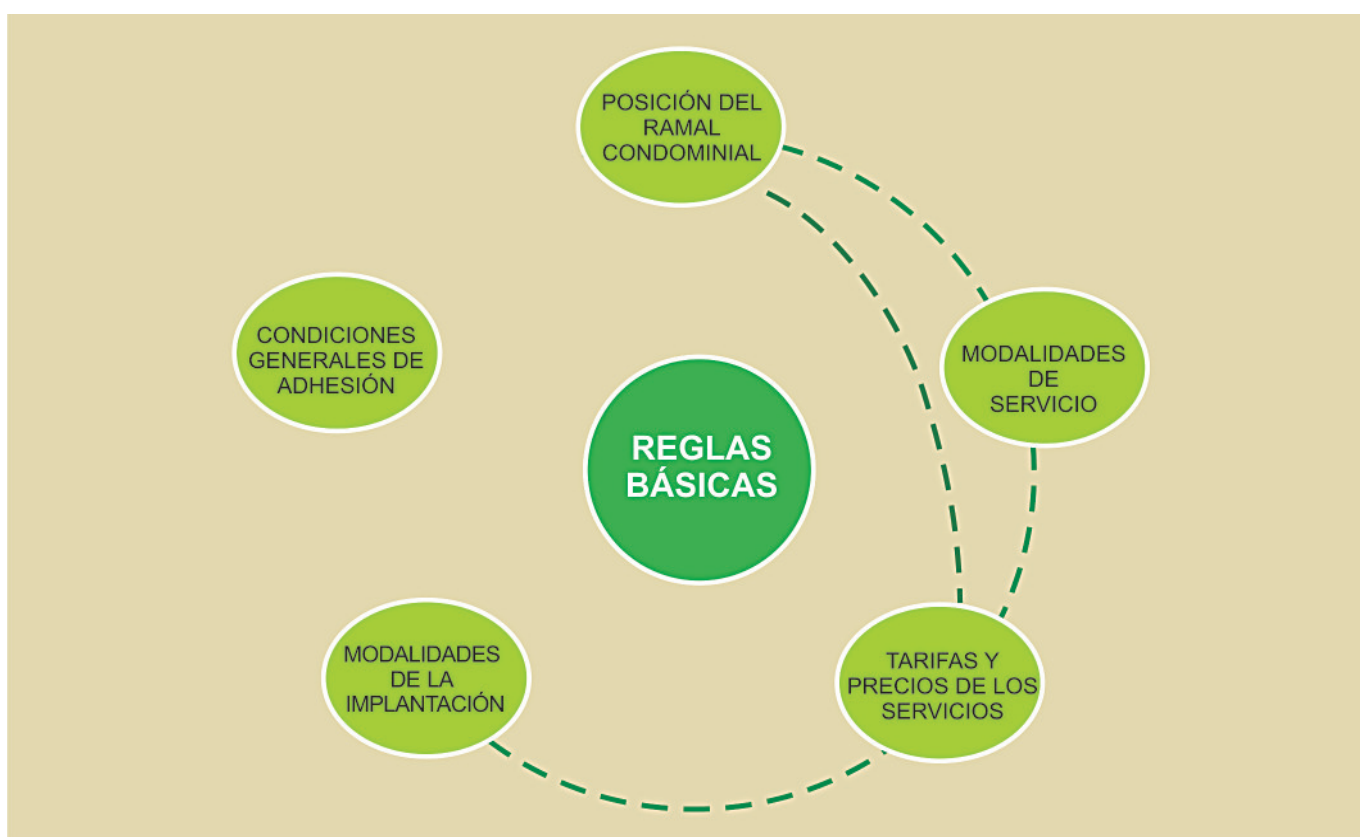


Figura 63  
Diagrama de las reglas básicas del modelo

recursos financieros para inversiones, en la ocasión, para enfrentar la implantación de los sistemas. A la par de ese primer punto de vista, entonces, recuerden aquellos factores determinantes de las reglas de accesibilidad a los servicios, mostrados en el diagrama de la figura 63 reproducida del Cuaderno 2, para en seguida rescatarse la forma como habían sido trabajados en la construcción de las reglas básicas del Distrito Federal.

### Posición del Ramal condominial

En cuanto a la posición de los ramales condominiales, en primer lugar, con la urbanización regular presente en todos los asentamientos, lotes también regulares aunque pequeños (8 a 12m de frente, 15 a 20m de fondo) y obligatoriedad de que sea dejada un área libre en el frente, quedaba evidente la posibilidad de utilización de las tres posiciones clásicas para estas unidades, a depender, evidentemente, de las viviendas presentes en cada condominio y de las ganas de sus usuarios, es decir, los ramales de paseo, los de frente y los de fondo de lote constituyeron el abanico de opciones, en las reglas básicas, en cuanto a este ítem de la cuestión.

### Modalidades de implantación

En cuanto a la forma de su implantación, **el programa estipuló, inicialmente, que estos serían siempre ejecutados por la CAESB, habiéndose evolucionado, posteriormente, para la apertura de otra**



### La autoconstrucción en Planaltina

Desde el inicio del programa condominial del DF, la cuestión de la autoconstrucción de los ramales condominiales estuvo latente, en la empresa y en la cabeza de las personas, sobre todo en la fase en que los recursos financieros para inversiones andaban escasos. Así es que en el asentamiento Paranoá varias manzanas fueron fácilmente movilizadas en ese sentido, aceptando de pronto el desafío, el cual, no obstante, no se llegó a concretizar por decisión del Directorio de entonces; y, más adelante, una pequeña experiencia de ese tipo fue realizada en Varjão, abarcando cuatro manzanas con una pequeña ETA. Pero la gran experiencia en ese sentido, en el Distrito Federal, la cooperación más relevante para construcción de sistemas condominiales de desagües, fue en Planaltina, 100 mil habitantes, donde, en 1996/1997, algunos de sus barrios, abarcando 121 condominios, 2.479 conexiones y 20.000 personas adhirieron a esa alternativa construyendo los 35 mil metros de sus ramales condominiales, con desembolsos que llegaron a la marca de los US\$ 43/familia (apenas adquisición de materiales) contra cerca de US\$ 175 que, en la época, sería el costo de la CAESB con la instalación del ramal. Además de esos números, otras marcas fueron alcanzadas, superando expectativas, tales como la radical adhesión, en que ninguna manzana quedó fuera; los plazos fueron aquellos que serían empleados si los ramales fuesen ejecutados por una constructora (sólo no fueron menores por las limitaciones del equipo técnico de apoyo); y la calidad de los ramales condominiales así construidos resultó muy buena, con un acabamiento en algunos casos mejor que el de muchas obras contratadas. En la operación, otra buena noticia fue el menor número de obstrucciones en esos sistemas relativamente a los valores medios de las estadísticas de la empresa, lo que evidencia que esta forma avanzada de participación es naturalmente estimuladora de la calidad en la construcción y en el uso del sistema por sus usuarios. Da para inferir de tal experiencia, a la par del alcance del objetivo principal - la solución de los problemas de desagüe sanitario - la ocurrencia de un salto de ciudadanía de la comunidad: producción de una nueva relación, suya, con la CAESB, desarrollo de las relaciones comunitarias y de vecindad y, ciertamente, crecimiento de la fuerza de la organización social. Esa alternativa de autoconstrucción es hasta hoy admitida como una de las formas de ejecución de los ramales condominiales. No obstante, cuando la CAESB puede establecer el pago en cuotas de esas unidades cuando por sí construidas, esta modalidad se tornó la más atractiva para la población y es, hasta hoy, la que prefieren.

**modalidad, en el caso aquella de la autoconstrucción por los condóminos**, con la debida asistencia de la empresa en la elaboración de los proyectos y en el acompañamiento y enseñanza de la ejecución de la obra. Esta condición derivó de dos factores fácilmente constatados: la de la extrema facilidad de esa construcción, y por ello de su posibilidad de ser ejecutada por la comunidad, particularmente cuando está o estuvo empeñada en la ejecución integral de su propia casa, conforme fue el espíritu del programa habitacional local; y, de otro lado, el potencial abaratamiento de la obra mediante esta forma directa de ejecución (ver, a respeto, recuadro sobre la autoconstrucción en Planaltina).

### Modalidades de servicio

En cuanto a esta especialidad prevaleció lo que de más intuitivo y práctico es posible considerar en presencia de las posibilidades ofrecidas para la localización del ramal. Así, se estableció que los muros de los lotes serían divisores naturales de la responsabilidad por los servicios de operación y manutención, ya que separan, también, las propiedades pública y privada. **Desde afuera de estos - los ramales de acera - la canalización tiene carácter público y su manutención queda a cargo obligatoriamente de la CAESB; en su interior, se invierte la condición y la responsabilidad pasa al dominio privado, con cada condómino asumiendo el trecho contenido en su lote.** Esta última hipótesis contempla la salvedad de que, a criterio del usuario, el mantenimiento de su ramal podrá ser realizado por la CAESB, siendo esta remunerada por cada intervención en ese sentido.

### Tarifas y precios de los servicios

En Brasil, los sistemas de desagüe operados regularmente por prestadores de servicio son remunerados a través de un sistema tarifario acoplado a aquel vigente para el abastecimiento de agua, siendo casi generalizado en los sistemas convencionales “la cuenta por desagüe” con el mismo valor de la del abastecimiento. Los sistemas condominiales, por su turno, consiguieron alterar los sistemas tarifarios que vigoraban antes de su llegada, en todas las empresas a que sirven, pero, desgraciadamente, no habían llegado a alterar la lógica o la estructura de ninguno de ellos<sup>58</sup>, sólo los adecuaron para que, correspondiendo a menores costos (sobre todo en las inversiones) para sus prestadores, garantizaran también menores precios para sus usuarios.

En el DF, entonces, **un coeficiente reductor del 60 % es aplicado sobre el sistema tarifario del abastecimiento del agua, pero sólo para los usuarios de desagües que tengan ramales condominiales internos** (debido al supuesto de su manutención por parte de ellos). **Para los usuarios de ramales de paseo** (manutención por la empresa) **no hay cualquier reducción** y el precio es el mismo de los sistemas convencionales. Se hace presente, en ello, una evidente injusticia, ya que las inversiones en las redes recolectoras del nuevo sistema son inferiores a la mitad de aquellas convencionales. Respecto a las inversiones en los ramales condominiales es cobrado un valor proporcional a los respectivos

Localización del ramal	Ciudades periféricas	Barrios pobres
Fondo de lote	220,00	685,00
Frente de lote	294,00	969,00
Acera	379,00	1.090,00

**Cuadro 4**  
Precios cobrados por los Ramales  
Condominiais (en reales, valores de  
abril de 2008  
Fuente: CAESB

costos medianos, de acuerdo a la localización; pero, aquellos destinados a las poblaciones de menor renta e internos a los lotes, contemplan un subsidio. El Cuadro 4 ilustra sobre estos valores, que inclusive, pueden ser pagados mensualmente en, como máximo, 40 cuotas.

Los valores así recaudados constituyen uno “fondo” que es exclusivamente utilizado para las próximas intervenciones de expansión del sistema. Por todo ello, y resumiendo:

- **los ramales condominiales son ofrecidos en sus tres posiciones clásicas**, para elección colectiva del condominio;
- **cada modalidad de ramal tiene su respectivo costo**, el cual es cobrado en parcelas mensuales que acompañan la cuenta de agua, y cuyo producto constituye aquel fondo para nuevas inversiones del género;
- **los ramales internos son mantenidos por sus respectivos usuarios** (los cuales podrán recorrer a la CAESB desde que asuman los encargos de cada recurrencia), pero **los ramales externos serán siempre de la responsabilidad de la empresa**;
- **los ramales internos tienen una cuenta mensual equivalente al 60% del valor de la cuenta del agua, por otra parte los “de paseo” tienen un mismo valor.**

#### 14.4 EL SISTEMA SANTA MARIA, A TÍTULO DE EJEMPLO

Las metodologías practicadas en el Distrito Federal para la implementación de los sistemas condominiales, sea en sus aspectos de ingeniería, sea en sus segmentos específicamente condominiales - en la terminología adoptada en el Cuaderno 2 - fue uniformemente practicada en sus varias ciudades y asentamientos. A excepción, claro, de las variaciones sugeridas por experiencias con materiales, por la natural evolución de procedimientos con el desarrollar del proceso o de adaptaciones a circunstancias especiales. Esa uniformidad fue una consecuencia de la obediencia a la teoría del nuevo modelo, de las prácticas de la CAESB y de la facilidad ofrecida por los sitios y sus urbanizaciones. En la ingeniería, particularmente, esta uniformidad se mantuvo inclusive cuando se saltó de las urbanizaciones populares para los sofisticados barrios de los Lagos Norte y Sur, donde están las más ricas mansiones de la ciudad.

De esa forma carece de sentido la consideración de esta cuestión en cada uno de los asentamientos, barrios o ciudades incluidos en el programa

<sup>58</sup> En Parauebas, en Pará, donde no se cobraba por los precarios y limitados servicios de agua y desagües que antecedieron sus sistemas condominiales, el sistema tarifario entonces concebido pudo seguir una otra dirección, más justa y más equilibrada, salvo mejor juzgamiento, como se verá en el Cuaderno 4 de esta serie, al abordarse la aplicación del modelo a los sistema de distribución de agua.





condominial de desagüe, lo que se constituiría, sin duda, una tarea aburrida e innecesaria. **Se suple el vacío, sin embargo, con la discusión del Sistema Santa María, que puede representar perfectamente todo el conjunto**, además de ser la ciudad donde fue mayor el conocimiento de causa del propio autor del trabajo<sup>59</sup>; razones, por lo tanto para que la tarea no sólo se volviese más fácil, como, sobre todo, más precisa. De cierto, modo el proyecto del sistema colector de esa ciudad vino a servir como especie de paradigma, habiéndose el mismo valido, tan rigurosamente cuanto posible, de todo lo que está en la esencia del método condominial. Una novedad en ese practicada fue la utilización del diámetro de 100 mm en su red básica, evidentemente que dentro de los límites establecidos por la hidráulica.

La ciudad de Santa María está distante 40 km de Brasilia y es semejante a las otras ciudades creadas en esa época, en sus características físicas y urbanísticas, todas favorables a sistemas de desagüe: clima seco y espacios disponibles que favorecen los métodos más naturales de tratamiento de efluentes; topografía con suaves y continuos declives y suelos arenarcillosos que reducen y facilitan las excavaciones; urbanización regular y que bien aprovecha el drenaje natural, favoreciendo una mejor geometría de la red básica; y espacios disponibles en el interior de los lotes que confirman las alternativas de localización de los ramales condominiales. La ciudad fue proyectada para una población de 170.000 habitantes y actualmente ya alcanza cerca de dos tercios de este contingente. Las fotos de la figura 64, anteriores a la construcción del sistema, muestran flagrantes de la instalación del asentamiento, ya evidenciando un inicio de la formación de zanjas negras que ayudarían la población en la búsqueda de un sistema adecuado de desagüe. En cambio, las fotos aéreas, la primera de la época de la construcción del sistema y la última casi actual, dan una buena idea de la urbanización de la ciudad y del extraordinario dinamismo de su ocupación. Eso fue retratado en la foto aérea de la figura 65, en la época de la construcción de su sistema de desagüe, en la segunda mitad de la década de noventa.

## Contratación de obras y servicios

El proyecto de su sistema fue contratado a la Condominium, siendo que, posteriormente, en el momento de la implantación, las unidades de tratamiento fueron reformuladas directamente por la CAESB, ya en la época comprometida, como hoy, con el desarrollo de tecnologías adecuadas a la realidad local. Las órdenes de servicio de la red básica y de los ramales condominiales, así como la movilización comunitaria fueron realizadas por equipos mixtos de empresa de consultoría, durante la propia ejecución de las obras, y bajo la coordinación directa de la propia CAESB. Las obras fueron divididas en varios lotes y contratadas mediante licitación: una empresa para cada micro-sistema, una para cada ETE y una para los interceptores y emisarios, ejerciéndose su fiscalización directamente por la contratante. La ingeniera Maria Martinele, del cuadro de la CAESB, y que es hoy una de las expertas brasileñas en materia condominial, fue incansable en la conducción de esa obra.

<sup>59</sup> El proyecto de ese sistema fue elaborado por la Condominium, teniendo a frente el autor de los Cuadernos y contó, coincidentemente, con el ingeniero Pery Nazareth, que sería el Director de Desagües de la CAESB, en el período 1995-98, cuando el sistema fue implantado y era mayor el dinamismo de la CAESB en el desarrollo de su programa condominial.





Cuaderno 3  
Sistemas condominiales de desagüe en Brasil



**Figura 64**  
Instantáneas de la época de la construcción de las casas en Santa Maria, con las primeras zanjas que irían a impulsar el nuevo sistema de desagües







**Figura 65**  
Vistas de la ciudad de Santa María, en la época de la construcción de su sistema condominial de desagües, y en la actualidad

## Concepción general del sistema

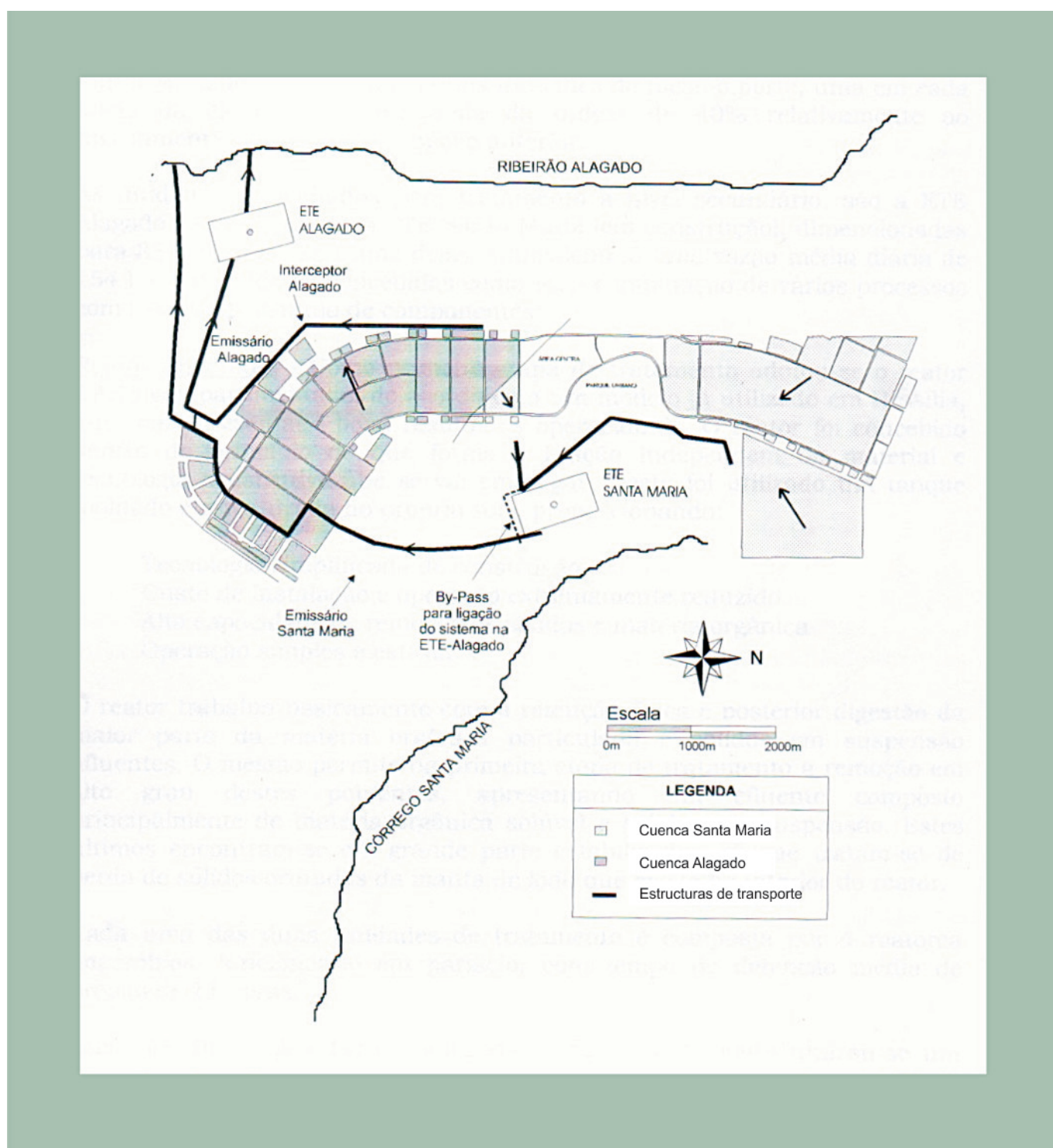
Fue una característica de esta y de las otras localidades del Distrito Federal la implantación, por entero, de sus sistemas condominiales, motivo porque no fue utilizado aquel concepto de Plano de Ordenamiento que flexibiliza la concepción de sistemas frente a cualquier disponibilidad de recursos. Tampoco fueron las ciudades grandes lo suficiente para que exigieran la elaboración de planeamientos físicos más sofisticados, bastándose, todas, con estudios y concepción semejantes a los característicos informes preliminares.

En Santa María, su concepción está ilustrada en la figura 66 adelante presentada, desde donde se puede percibir la ocurrencia de un divisor de aguas en su interior, mediano, separando las dos sub-cuencas y sugiriendo - conforme las indicaciones del método - la descentralización del tratamiento en dos unidades - una en la cuenca del río Santa María; otra, en la de Río Alagado. **Se dispensó la necesidad de estaciones de bombeo y, además, todavía fue posible la interconexión de las dos cuencas por un interceptor que funciona por gravedad, permitiendo la transposición de los desagües recolectados en la primera de esas cuencas para la segunda.** Este artificio permitiría una primera etapa de funcionamiento del sistema con una única estación de tratamiento, en el caso la del Río Alagado.

## La red Básica

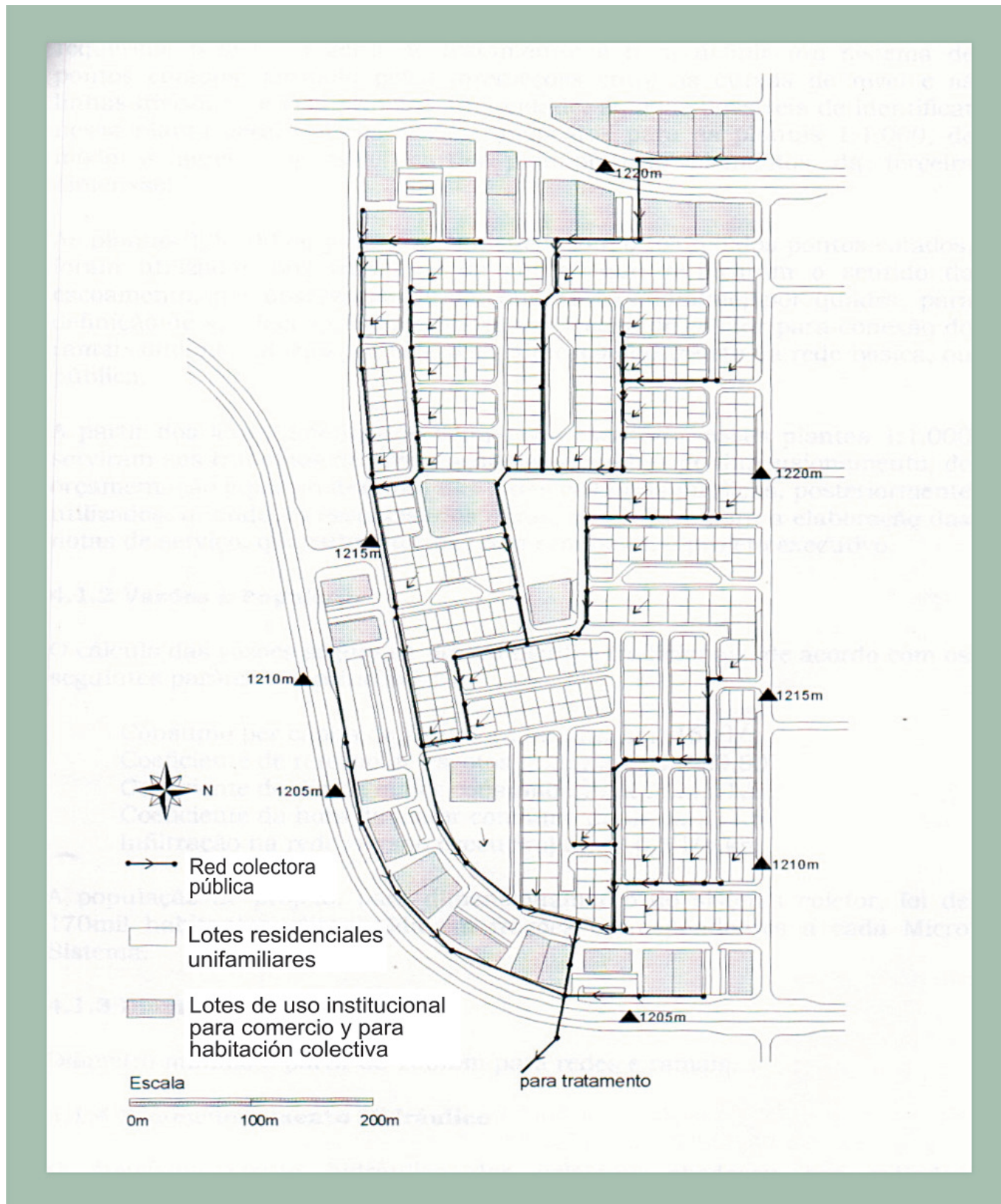
La “red pública”, como es llamada en la CAESB la red básica, representada por uno de sus micro-sistemas<sup>60</sup>, consta en la **figura 67**, en ella se puede apreciar, en detalles, la concepción determinante de su trazado - sólo rozando cada manzana, ofreciéndole un punto adecuado de

<sup>60</sup> Recuérdese que esta es la designación de una unidad de recolección que reúne sus desagües en un único punto, compatible con la localización de una estación de bombeo, un tratamiento o simplemente una interconexión con un tronco o interceptor; este último fue justamente el caso de la figura presentada.



**Figura 66**  
Concepción general del sistema Santa Maria  
Fuente: (Nazareth, Pery (1998). Sistemas Condominiales de  
Desagües y su aplicación en la Capital de Brasil





**Figura 67**  
Micro sistema(s) con red básica  
Fuente: (Nazareth, Pery (1998). Sistemas Condominiales de Desagües y su aplicación en la Capital de Brasil

recolección - para garantizarse en una bajísima extensión que no alcanza la mitad de la extensión de las calles a que sirve, en este caso **ofreciendo un promedio tan pequeño cuanto 2,90 por conexión**, que fue inferior a la media del conjunto del Distrito Federal, salvo mejor juicio, de 3,40m/ conexión.

Su inversión total, US\$ 1.732.333,00<sup>61</sup>, comparado a su extensión de 91.444m suministró un valor mediano de sólo US\$19,00/m, lo cual, hay que convenirse, debe ser visto como un verdadero récord tratándose de un sistema para casi 200.000 personas. Este número sorprende todavía más cuando se lo descompone según sus tres parcelas básicas: el 13% para inspecciones (pozos y cajas), el 19% para los materiales y nada menos que el 69% para los servicios de asentamiento. Eso resulta, evidentemente, de las virtudes del modelo condominial (minimización de extensión, de excavación y de interferencias), las cuales, en este caso, fueron bastante reforzadas por las facilidades de la urbanización local y de su topografía, además de la aceptación de la CAESB a innovaciones como:

- **utilización, donde lo permita la hidráulica, de colectores con el diámetro mínimo de 100 mm**, que, en este caso, alcanzó la extensión de 51.209m, lo equivalente al 56% del total; junto a la extensión en 150mm (26.519m, el 29%), este porcentual alcanzó el 85% de la composición de la red, mientras que tan sólo el 3% representaron los diámetros iguales o mayores que 250mm (2.743m);
- **localización de los colectores en las aceras hasta la profundidad de 1,20m**, lo que garantizó valores muy bajos de esa magnitud y la sustitución, en esos trechos, que serían “pozos de visita” tradicionales (elevadísimos costos) por simple “cajas de inspección”;
- esas cajas de inspección representaron el 84 % del total de 2.132 inspecciones que necesitaron ser implantadas, las cuales garantizaron un promedio altamente confortable de una unidad para cada 24 metros de red.

Los aspectos encima mencionados merecerían una evaluación meticulosa de desempeño, pues representan novedades de gran interés y posiblemente sin similares en cualquier parte donde esté aplicado el sistema condominial.

## Los Ramales Condominiales

Los ramales condominiales fueron rigurosamente estandarizados en cuanto a la localización, al cálculo hidráulico y a la especificación de materiales y requisitos constructivos. La **figura 68** representa un modelo de esos ramales, conforme la CAESB, localizado, en el caso, en las aceras. Esto valió, entonces, desde las manzanas y viviendas humildes de los asentamientos más simples a los sofisticados barrios de los Lagos Norte y Sur, donde están localizadas las mejores mansiones de Brasilia. Tal uniformidad de oferta y de conducta institucional sería determinante, segura, para el éxito del programa<sup>62</sup>.

<sup>61</sup> Esta información, como las demás de carácter numérico que aparecen tanto en el texto relativas a Santa María, proviene del documento Sistemas Condominiales de Desagües y su aplicación en la Capital de Brasil (in Nazareth, Pery, 1998). Téngase en cuenta, por lo tanto, que los valores monetarios se refieren al año de 1998.

<sup>62</sup> Recuérdese, aquí, una de las directrices más importantes - y justas - del sistema condominial: la de que una misma red básica, calcada en idénticos principios, es capaz de adecuarse a las más diversas urbanizaciones y manzanas, mediante la adopción, en cada caso, del ramal condominial más apropiado.





En los cálculos hidráulicos y en las especificaciones, prácticamente ninguna alteración en relación a las prácticas, a las normas y sobre todo a la hidráulica; vigentes no sólo en la CAESB, pero, sino también, en el propio País. Resumidamente: **diámetro mínimo (y prácticamente único) de 100 mm, declive mínimo de 0,005 m/m, tubos de PVC para sistemas de desagüe, interconexiones con la red básica a través de cajas de inspección o pozos de visita; recubrimientos mínimos de 0,65 m y 0,30 m conforme la tubería esté situada en los paseos o en el interior de los lotes.** Además de eso, seguro, sólo especificidades muy localizadas y que están más relacionadas al medio físico que al modelo condominial. En cuanto a la localización de los ramales, la observancia de las prescripciones del modelo condominial fue la más irrestricta, ofreciéndose las tres alternativas de localización ya citadas, cada una de ellas con su respectivo precio. La elección final fue, como sigue siendo hasta hoy, de cada condominio, y es tomada a partir de la reunión realizada en cada uno de ellos, siendo finalmente asumida por la mayoría de sus usuarios, sino por consenso.

En sus varias modalidades los ramales condominiales de Santa Maria alcanzaron **una extensión de 192.176m, lo equivalente al doble de la red básica, y sumaron una inversión total, de responsabilidad de los usuarios (privado, por lo tanto) de US\$2.849.115,00, valor que supera en 60% la inversión pública en la red básica.** Consumieron, por otro lado, 23.350 cajas de inspección, en esa oportunidad acarreado un confortable índice de acceso al sistema, para limpiezas, de una inspección a cada 8 metros de canalización. En la práctica, una inspección por conexión. Esos números, menos por sus valores absolutos y más por su relación, comprueban el elevado significado del costo de los ramales condominiales en el sistema de recolección, realzando, consecuentemente, **la importancia de la participación de los usuarios en las inversiones del sistema.**

## El tratamiento de los efluentes

Las dos unidades de tratamiento del Sistema Santa Maria tienen la misma capacidad - 154l/s, lo equivalente a una demanda de 85.000 habitantes, cada una de ellas - y la misma composición: **reactores anaerobios, en una primera etapa, seguidos de lagunas de alta tasa en una etapa siguiente, y todavía, en una etapa final, lechos de disposición en el suelo.** Los reactores, cuatro de cada unidad, dispuestos en paralelo, son del tipo UASB y fueron modelados en la propia CAESB, en aquella perspectiva ya referida de buscarse una mayor adecuación a las condiciones locales, no sólo en cuanto a los costos pero también en lo que toca a su viabilidad de operación. Las lagunas de alta tasa son en número de doce por unidad y tienen tiempo de detención de cinco días. Los lechos de disposición en el suelo todavía no habían sido aquilatados y pueden ser visualizadas en la **figura 69.**

En ese campo de procesamiento final de los desagües, se debe una vez más resaltar el interesante trabajo que viene siendo realizado por la CAESB en los últimos quince años, sea en la renovación de consagrados procesos, sea en la instrumentalización de las varias unidades, pudiéndose





**Figura 69**  
Vistas aéreas de las ETES Santa María y Alagados en Santa María

constatar, de hecho, que el espacio de su actuación en ese campo ya se constituye en un verdadero laboratorio, en verdadera magnitud y tiempo real.



#### 14.5 LA EXTENSIÓN DEL PROGRAMA A LOS LAGOS

El Lago Paranoá, artificial, es la principal riqueza ambiental de la ciudad de Brasilia y factor fundamental en la atenuación de su clima seco. Los barrios Lago Norte y Lago Sul están situados de uno y otro lado de ese manantial. En su patrón habitacional, ellos huyen por entero del estilo residencial más generalizado en la ciudad - los bloques de los edificios - para abrigar exclusivamente mansiones con algunas características comunes: elevada renta de los habitantes, belleza y grandiosidad de las construcciones y sus jardines y una sistemática presencia de piscinas. La vista aérea suministrada por la **figura 70** permite formar una buena idea sobre esos barrios.



**Figura 70**  
Vista de las mansiones, en el Lago Norte de Brasilia, con sus piscinas y grandes terrenos

Por sus mayores espacios verdes, la solución adoptada para sus desagües fue, desde sus orígenes, las fosas sépticas con sumideros, individualizadas por residencia. Sólo que la consolidación del área acoplada a los elevados consumos del agua fue progresivamente deshaciendo esta solución, frente a la saturación de su subsuelo, con el consecuente aporte, también creciente, de excesos no infiltrados al Lago Paranoá. Todo que no podría acontecer tras su victoriosa recuperación de un fuerte proceso de eutrofización, gracias al perfecto funcionamiento de las estaciones de tratamiento de la ciudad y que en los últimos diez años, en presencia de ese fenómeno, fueron puestas en régimen de excelencia en la remoción de nutrientes.

Se imponía, por lo tanto, también aquí, la implantación de sistema de recolección para sus desagües, ya entonces en una época en la que no cabían dudas sobre el excelente desempeño del modelo condominial, aun

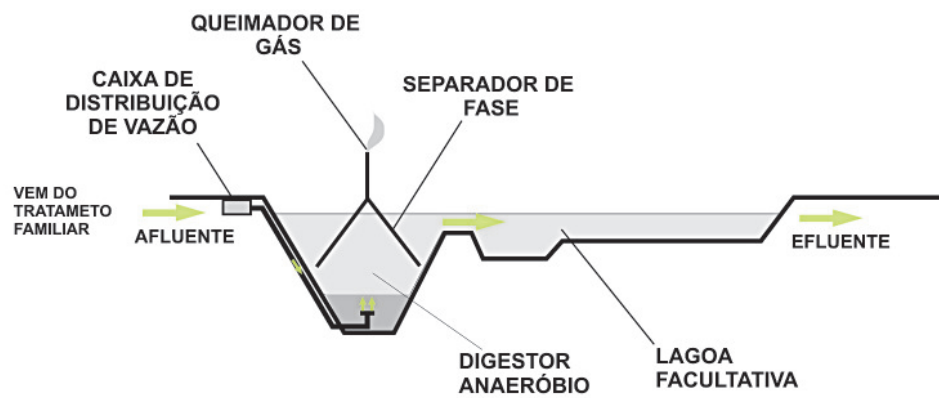


### Los reactores anaerobios

Con cierta razón el ingeniero Pery Nazareth ha dicho que Brasilia puede ser considerada la "disneylandia" del tratamiento de desagües, constituyendo un gran parque temático en esa materia, en un rayo de apenas 50km, con una gran variedad de soluciones, de lo más simple a lo más complejo, todo funcionando. Un paseo estupendo para quien guste del tema... Y esto es consecuencia de una larga tradición de la CAESB en esa materia, y que tuvo, ciertamente, su momento más expresivo en la época de la reforma de sus grandes ETEs del Plan Piloto, volcada a la descontaminación del Lago Paranoá, por entonces casi eutrofizado. Esta oportunidad sumó importantes victorias: configuró un expresivo suceso en la problemática del lago, colocó a la empresa, decisivamente, en el rol de las mejores formadas a respecto del tratamiento - teniendo a su frente al ingeniero Klaus Dieter Neder - y aun abrió un significativo campo de pesquisas en el DF. Este campo eligió de entrada su preferencia por los procesos naturales y económicos, la combinación de modelos y el uso intensivo de los reactores anaerobios como primera etapa del tratamiento, características estas que estuvieron presentes en la

concepción de los proyectos de tratamientos de desagües en la empresa. En el caso de los reactores anaerobios, las condiciones locales favorables, con suelo normalmente estable y napa freática profunda, favorecieron el desarrollo de soluciones constructivas bastante económicas y arreglos innovadores de tratamiento. Una solución corriente, por ejemplo, es el reactor anaerobio excavado en el suelo, con taludes acentuados en todo su entorno y sin paredes de contención de hormigón armado. Estas son protegidas simplemente con argamasa armada (en algunos casos fueron protegidas apenas con manta plástica); los separadores de fase son tejas de aluminio, montadas sobre una estructura de tejado; y el sistema de distribución de caudal es simplificado. Con todo esto, la obra resulta mucho más económica y la construcción facilitada. Ese tipo de reactor cuesta una fracción de aquel convencional, con tanque de cemento armado y su desempeño operacional resulta dentro de lo esperado para cualquier unidad de género. Un arreglo innovador de tratamiento desarrollado en la empresa, que despierta mucho interés, es el reactor anaerobio incorporado a la laguna de estabilización, conforme esquema de la ilustración de la CAESB en la figura abajo.

### Esquema tipo Samambaia de Reator Anaeróbio incorporado a Lagoa Facultativa



Vista em corte longitudinal





### Los lagos y sus ramales condominiales

Los barrios de los Lagos Norte y Sul, de Brasília, como ya se sabe, se caracterizan por la generalizada presencia de ricas mansiones con piscinas, canchas de tenis y parrillas en sus jardines y parques.

El destaque sobre ellos, cuando se habla de sistemas condominiales, se justifica por la importancia que tuvieron en la historia de esos sistemas, cuando trajeron la definitiva convicción de que ellos serían adecuados a todas las formas de urbanización, desde que fueran adecuados sus respectivos ramales condominiales; se evidenció, además, la superación de eventuales prejuicios con los ramales internos, ya que estos son mayoría en esa área de renta elevada.

Adjunto a este destaque, algunas fotos que exhiben las más diversas posiciones de los ramales condominiales: en las aceras, en los jardines, en los parques; sorteando piscinas, canchas de tenis y otros obstáculos del tipo.



donde las condiciones de urbanización y de uso serían, sin duda, inferiores a aquellas de esos sofisticados barrios. Y les vino, el sistema condominial, con las mismas reglas y mismos procedimientos, variando sólo el precio cobrado por los ramales condominiales por causa de las mayores medidas de frente de los lotes y mayores obstáculos que vencer (ver Cuadro 4, anterior), abarcando una población que supera los 30.000 habitantes y que dividió su preferencia entre las tres modalidades ofrecidas para la localización de los ramales - los de acera, los de frente y los de fondos de lotes.

Al igual que en las otras localidades, no faltaron, aquí, las reuniones condominiales, la elección de los síndicos y las elecciones por la mayoría de los condóminos, siendo evidente que sólo la forma de las reuniones se ajustó al diferenciado patrón sociocultural de esa población, constando, por ejemplo, que algunas de ellas llegaron a ser "regadas" con whisky y otras tuvieron la participación de importantes próceres de la República, residentes en el barrio. Se construyó, así, un importante paso más en la caminata de los sistemas condominiales.



	TOTAL	CONVENCIONAL	%	CONDOMINIAL	%
Población urbana Dic/2006	2.200.000	1.181.224	53%	1.018.776	47%
Conexiones	409.447	212.941	52%	197.466	48%
Extención de red	5.400 km	2.500 km	47%	2.900 km	53%

**Cuadro 5**  
Los números actuales de los sistemas de desagüe en el Distrito Federal

## 14.6 ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE EL PROGRAMA

El programa de sistemas condominiales del Distrito Federal está muy cerca de alcanzar su “mayoridad”, habiendo sido desarrollado continuamente desde su origen, al inicio de los noventa, **hasta el estadio actual. Hoy el mismo atiende más de 1 millón de personas en al menos 23 ciudades, ya equivaliendo, en número de usuarios, al sistema convencional**, conforme los números del Cuadro 5. Y, muy importante, ese régimen permanente de implantación se constituye en la garantía de alcance de la perspectiva de la atención plena a la creciente población local, aquel su objetivo fundamental, conceptuado en el Cuaderno 1 de esta serie. Eso implica decir que, **desde aquel ya distante ramal condominial en el Jardim Roriz, el primero de la historia, jamás otra modalidad de recolección de desagües fue realizada en el territorio del Distrito Federal**. En esa larga caminata, plenamente consolidada, es importante destacar algunos aspectos que al autor parecieron importantes considerar sobre el programa y sobre la empresa prestadora de servicios. Por ejemplo:

- **la universalización de la atención** y su gran escala de aplicación, gracias a sus menores costos y a su coparticipación con la sociedad;
- **el modelo único atendiendo a los más diferentes estratos sociales**, económicos y habitacionales, bajo las mismas reglas y sepultando un potencial *apartheid* con “sistemas de ricos” y “sistemas de pobres”; esto favorece la calidad de los servicios prestados a los pobres y da credibilidad a la solución a los ojos de la población como un todo;





### La irrigación en Santa María

Brasília puede ser considerada como la "ciudad de los parques" dada la exuberancia de sus áreas libres; pero parques que en las dos mitades del año se presentan de colores diferentes: verdes en la estación de las lluvias, marrones en la estación seca, absolutamente seca. Brasília, ja se dijo antes, bien podría ser, también, la "disneylandia" de las estaciones de tratamiento de desagües. En tales circunstancias, bien cabría preguntarse: ¿francamente, tendrían los efluentes de esos tratamientos función más interesante que "verdear" Brasília y sus parques el año entero, al ser utilizados para una bien orientada irrigación? Fue en esos términos que aprovechando la ocasión del Proyecto Indicativo del Sistema Condominial de Desagües de Santa María, Condominium llegó a proponer - y hacer un primer diseño - de una pionera irrigación con efluentes alrededor de esa ciudad. Ella se realizaría por gravedad, alcanzaría 500 hectáreas y produciría un polo de floricultura, pastaje para el ganado y un pequeño campo experimental para otras especies, como embrión de otros tantos parques semejantes, ya existentes, y así posibles de ser esverdeados. La idea, que llegó a deslumbrar sectores del gobierno, y al propio Gobernador Roriz, permanece hasta hoy latente, pero no se muestra ejecutable, con justicia, bajo el punto de vista de la CAESB. Porque forzaría caminos para la empresa situados mucho más allá de sus obligaciones institucionales - al fin de cuentas limitadas al tratamiento que tan bien practica - ya que no fueron viabilizadas las cooperaciones interinstitucionales que pudiesen atribuir las nuevas funciones implícitas en este campo a quien las tuviese como parte de sus propios objetivos. Quién sabe algún día...

<sup>63</sup> Consideración de un simple proyecto indicativo para superar la burocracia (financiamiento, adquisición de materiales, programación, etc.) y sustitución de los complicados (y siempre irrealizables) proyectos ejecutivos por la simplicidad de las "órdenes de servicio" ya durante las obras (momento que es único para ver todo, en especial, lo referente al subsuelo).

- **comprobada calidad de los sistemas implantados y de los servicios prestados**, atestada por la satisfacción de los usuarios, por la normalidad del desempeño en tantos años de ocurrencia y por la naturalidad con que son vistos y trabajados por los sectores de operación y manutención de la CAESB;
- **feliz construcción de las reglas** que disciplinan la accesibilidad de los usuarios al servicio y firme comportamiento en su generalizada aplicación, lejos de privilegios o diferenciaciones entre sectores.

En lo que toca, por otro lado, a la CAESB como corporación, su comportamiento frente al nuevo modelo, las consideraciones que parecen más interesantes son las siguientes:

- **la evolución de la empresa y de su cuerpo técnico a lo largo de ese proceso, desde una posición de duda y hasta de restricción al nuevo sistema, a los niveles actuales de su aceptación**, tenida y habida, sencillamente, como plenamente radicada en los procedimientos y en la cultura de la empresa;
- en la implantación de los sistemas hay, por parte de los técnicos, no sólo la plena absorción de los nuevos procedimientos característicos del modelo, **pero la satisfacción con su simplificación, sin cualquier pérdida de calidad, en relación a lo que eran las prácticas vigentes**<sup>63</sup>; y con la "entrada" de las actividades sociales, antes inexistentes, la comprensión de cuánto son esas las responsables por la adhesión del usuario y, en consecuencia, por la universalización de la atención y mejor uso del servicio;
- sobre la operación de los servicios, por otro lado, la observación admisible tiene otra connotación y es bastante curiosa: es que **pasa prácticamente desapercibido lo que se entiende por sistemas condominiales o convencionales**, a punto de ser inclusive difícil un análisis estadístico de las ocurrencias de unos y otros para evaluación de desempeño.

Específicamente sobre la operación de los sistemas, quizás la información más deseada por los interesados, **necesita quedar bastante claro que en igualdad de definiciones en la hidráulica, en el proyecto, en la obra, en la calidad del uso del servicio (por los usuarios) y en las atenciones con la operación (por parte del prestador del servicio), sólo los ramales condominiales pueden ser distinguidos de los sistemas convencionales**. En su desempeño, independientemente de la posición que tengan en la manzana, por el hecho de presentar como "novedad" el uso de tuberías de 100 mm para la recolección de varias casas (¿Lo que esto representaría de bueno o de malo para la operación?); y en la manutención, en el caso de los ramales internos pactados para esta actividad realizada por los usuarios (¿Estarían estos usuarios realizando la citada manutención?).

Sobre esta última condición no hay respuestas a considerar, sencillamente, porque ni la CAESB ni cualquier otro prestador del servicio la habían estudiado a fondo (o si lo hicieron no volvieron públicos los resultados, lo que sería la forma adecuada para contrastar la cuestión). Conforme se verá

Sistema Condominial	Extensión de colectores (Km)	Órdenes de Servicio - OS - en el período(un)	OS - Media Mensal (un)	OS por Km de Colector (un/Km)	Tiempo Medio de ejecución de la OS (h/OS)
<i>Ramal Condominial</i>	1.080	18.666	933	0,86	2:21
<i>Red Básica</i>	550	30.652	1.533	2,79	2:28
<b>TOTAL</b>	<b>1.630</b>	<b>49.318</b>	<b>2.466</b>	<b>1,51</b>	<b>2:29</b>
<b>2. Sistema Condominial</b>					
<i>Ramal</i>	1.045	30.775	1.539	1,47	2:24
<i>Red</i>	2.172	57.282	2.864	1,32	2:58
<b>TOTAL</b>	<b>3.217</b>	<b>88.057</b>	<b>4.403</b>	<b>1,37</b>	<b>2:41</b>

**Cuadro 6**  
Datos de la mantención de los sistemas de desagüe en el Distrito Federal  
Fuente: CAESB

en el abordaje de Salvador, se sabe cuantas son las ocurrencias del género con sus correcciones solicitadas al prestador del servicio, pero no se sabe cuantas de misma naturaleza fueron directamente realizadas por los usuarios<sup>64</sup>. Ya de la primera cuestión, relativa al diámetro de 100mm, fue posible sacar de la CAESB algunas indicaciones a respecto, una pena que ya antiguas. Esas están en el **Cuadro 6**, y se refieren al índice de 0,86 ocurrencias por kilómetro en los ramales condominiales, sean cuáles sean, contra 1,32 apuntado para los ramales convencionales, lo que todavía se vuelve más relevante cuando se considera que las anotaciones de los condominiales incluyen aquellas localizadas en sus intersecciones con los “tes” o cajas de “salida de las casas”. En la misma tabla, el menor índice de ocurrencias en la red convencional que en la red básica condominial no debe ser visto como diferenciador de los modelos, ya que son ellos, en principio, equivalentes en todos los aspectos técnicos. La diferencia, entonces, deberá transcurrir de parámetros externos a los modelos, como la forma de uso del servicio “dentro de las casas” y el nivel de calidad de la infraestructura urbana que afecta los servicios de desagüe, como la pavimentación de las vías, el drenaje y la recolección de basura. En el caso concreto de Brasilia, es un hecho que los sistemas convencionales, los más antiguos, están predominantemente en las áreas más antiguas, que son las de más alta renta (mejor uso del servicio) y de mejor infraestructura (menos perturbadora del sistema de desagüe). Una juiciosa reflexión al respecto de esos matices es de fundamental importancia para el buen entendimiento de la problemática.

## 14.7 LO QUE FUE ÓPTIMO Y LO QUE PODRÍA HABER SIDO MEJOR

Los sistemas condominiales en el Distrito Federal y en la CAESB son, sin lugar a duda, las mejores referencias de esos sistemas, en Brasil, puesto que fueron “liberados” de aquellas sabidamente más difíciles incursiones del servicio, que se realizan en favelas, asentamientos y afines, ausentes en su territorio, pero muy expresivos en las mayores ciudades del País. A bien de la verdad, todos sus espacios urbanos son ampliamente favorables a sistemas recolectores de desagües.

<sup>64</sup> Aunque sin ninguna indicación concreta al respecto, se puede desconfiar, no obstante, que este número no debe de ser pequeño, simplemente por lo molesto que representa una obstrucción en el interior de los lotes (o de las propias casas) cuando puede ser bastante simple su operación inmediata por el propio usuario, sin tener que aguardar por el prestador de servicios por intervalos que suelen ser incómodos.



**Esa condición apunta para la necesidad de identificar los factores (más) determinantes de ese éxito, como forma de estimular las condiciones para su ocurrencia en otros parajes. También identifíquense, frente a cuadro tan favorable, aquellos otros aspectos que podrían haber sido mejorados, o que hasta mismo dejaron de ser proficuos.**

Iniciando por los factores propulsores, parece más objetivo y destacable que sean puntuados uno a uno, lo más resumidamente posible, como en adelante, resaltándose la importancia del primero de ellos y su feliz interferencia en los demás:

- **la decisión política siempre firme de adoptar el sistema,** cuando de su introducción, en el gobierno Joaquim Roriz, y todavía más vigorosa de mantener, profundizar y desarrollar su aplicación en el gobierno siguiente de Cristovam Buarque<sup>65</sup>; decisión esa que atravesó los gobiernos siguientes y se instaló como normalidad absoluta en el Distrito Federal;
- **su establecimiento como alternativa única para todos los sectores urbanos,** geográficos y sociales - ricos y pobres, la Capital, ciudades o asentamientos - justamente por su condición de bien adecuarse a las más diferentes situaciones, lo que confiere elevada credibilidad a la solución y al prestador del servicio, ante la población usuaria;
- **la buena arquitectura de sus reglas y de las condiciones de adhesión al servicio (coherentes, consistentes, objetivas, sostenibles, compatibles con las condiciones locales),** bien como la firme atribución efectiva de las decisiones sobre los patrones del servicio al condominio (modalidades de implantación y de manutención y posición del ramal, sus precios y tarifas, etc.), que favorecieron los procesos de adhesión de la población al sistema;
- **la creación del fondo de apoyo a la construcción acelerada de los sistemas,** alimentado por los recursos advenidos de los pagos de los ramales condominiales por sus respectivos usuarios (este fondo, además de sustancial importancia como fuente de recursos financieros fue, también, por la forma en que fue difundida, gran motivador de la adhesión de los usuarios);
- **la calidad de los sistemas implantados y de los servicios prestados** (¡calidad es fundamental independientemente de la solución!), que refleja la competencia técnica y gerencial de la CAESB;
- **la especial atención conferida al programa, de manera inequívoca, por la dirección de los sistemas de desagües como su conductora,** desde el origen de los sistemas y durante todas sus etapas de consolidación; fue resultado de esa circunstancia la razonable institucionalización alcanzada por los sistemas condominiales, inclusive en su área de manutención;

<sup>65</sup> En este gobierno, sin ningún demérito para el anterior, se deben destacar hechos que fueron concurrentes para el buen encaminamiento del proceso condominial: la simpatía del propio gobernador por la idea, la fuerte presencia del ingeniero Hermes Matias de Paula como Secretario de Gobierno justamente en el área que contemplaba el saneamiento (él fue pionero, en el Distrito Federal, como entusiasta del modelo condominial) y el gran compromiso del directorio de la empresa con el programa, particularmente de los ingenieros Marcos Montenegro, director presidente, y Pery Nazareth, director del Sistema de Desagües.

- **la objetividad (y la facilidad) del proceso de implantación de los sistemas** practicada por la CAESB, que compatibilizó plazos y masificó la atención, evidenciando grandes facilidades alcanzadas por el modelo también de este punto de vista, en relación a los sistemas tradicionales;
- **desarrollo de acciones vocadas para el perfeccionamiento del modelo**, sobre todo en sus aspectos físicos y sociales, en lo que se debe destacar al menos tres sectores de actividades: la práctica de la auto-construcción como alternativa de fuerte movilización de la población y de abaratamiento de costos;
- **la optimización de redes básicas experimentada en algunos asentamientos**, a través de la utilización, en gran escala pero en obediencia a la hidráulica, de diámetros de 100 mm; **la creativa adecuación de estaciones de tratamiento**, particularmente reactores anaerobios, a las condiciones físicas locales, con significativas reducciones en las inversiones;
- y por último, los hechos expresos en números y “contra los cuales no hay argumentos”, como dice un conocido adagio popular: **más de 1 millón de personas atendidas, todos los estratos de renta y de vivienda, 70.000 condominios, 70.000 reuniones...**

En cuanto a lo que podría haber sido mejor, en una circunstancia tan favorable - y todavía hay tiempo para esto - hay que convenir que, en su mayor parte, serían de cierto modo dependientes de articulaciones con otros agentes institucionales. Esto es una razón considerable para que no se haya realizado. Las cuestiones más relevantes, en ese sentido, serían, por ejemplo, las consideradas a seguir.

Quizás la más importante, en ese sentido, sería **el desarrollo de investigaciones de procesos naturales de tratamiento de efluentes que explorasen factores presentes en el medio físico local** y que parecen preciosos como recursos para el procesamiento de los desagües, como la amplia disponibilidad de tierras públicas potencialmente utilizables, las bajísimas humedades en presencia de la ausencia de lluvias en una mitad del año, más allá de la insolación y evaporación considerables. No cabe duda respecto del potencial técnico de la empresa en esa dirección, haya vista lo mucho que ya se hizo en desarrollo tecnológico aplicado al tratamiento de efluentes, a los cuáles se buscó la mayor adecuación de sus unidades a las condiciones locales.

En una línea que extiende la cuestión anterior viene la **propuesta de la reutilización de efluentes** para la irrigación de campos agrícolas potenciales y, sobre todo, parques y **jardines de la Capital Federal**. Como es sabido, durante la mitad del año en que no hay lluvia, esos espectaculares espacios (inigualables, como cierto, en el ámbito mundial) permanecen secos y en una desagradable coloración marrón, cuando podrían, irrigados con los disponibles efluentes tratados en sus decenas de estaciones, estar exuberantemente verdes a lo largo de todo el año. En este caso, es obvio que la CAESB funcionaría como una proveedora,





demandando la ejecución de las actividades relativas a la utilización de los efluentes a otras instituciones del gobierno del distrito - sectores de la agricultura, para el aprovechamiento en la producción agrícola; sectores con la responsabilidad por los parques y jardines, para otra forma de irrigación.

La última cuestión queda como una sugerencia. No específicamente para la CAESB o aun para el propio gobierno del Distrito Federal, los cuales, por otra parte, **tienen sus problemas de desagüe totalmente resueltos**, pero para el Gobierno Brasileño, para sus instancias que tienen consigo **el no resuelto sector del sistema de desagüe**. Sería la idea de la consideración del conjunto de los sistemas condominiales del Distrito Federal como un gran laboratorio nacional del saneamiento, con el apoyo de la Universidad de Brasilia, volcado no sólo a las cuestiones del desarrollo tecnológico de las unidades físicas, sino también para el desarrollo operacional en sus varias frentes y para la formación de personal. Que se preocupase, por ejemplo, con el conocimiento de lo que pasa en el interior de las casas respecto al uso de los servicios del agua y de desagües, particularmente en lo que toca a los desperdicios del abastecimiento y a la entrada de aguas pluviales en los sistemas de desagüe, ya que esos problemas están situados de entre los no resueltos del saneamiento de Brasil, y como tal son responsables por considerables perjuicios. Que extrapolase también su territorio en la búsqueda de asentamientos poco o nada urbanizados y favelas, y que en ellos procurase el aprendizaje para mejor operar sus servicios, ya que este es, sin duda, un ángulo vergonzoso del saneamiento, por el absurdo de la injusticia social que alcanza los más pobres con la más que precaria atención.



## 15. RECIFE

### 15.1 EL PLANO DE ORDENAMIENTO DE SUS DESAGÜES

Recife<sup>66</sup>, capital de Pernambuco, tiene 1.400.000 habitantes y se sitúa en una planicie que contiene los estuarios de los ríos Capibaribe, Beberibe y Tejiptió, se completando en los morros que dibujan una herradura a su vuelta y en cuya apertura está la playa de Boa Viagem. Más de la mitad de su área de planicie fue conquistada por aterramiento que casi nunca tuvieron las obras de drenaje que compensasen los espacios perdidos por las aguas, con lo que la ciudad se volvió extremadamente problemática de esta visión. Su sistema de desagüe sanitario regular, separador absoluto, remonta al inicio del siglo pasado, fue discretamente expandido en los años sesenta y hoy no atiende, siquiera, a la cuarta parte de la ciudad. Se puede comprender, así, la gravedad del problema del saneamiento de la ciudad - una planicie muy baja, gran parte conquistada a los manglares, muy limitada en su sistema de drenaje y todavía más en el de desagüe sanitario. Este último sistema siempre fue de la responsabilidad del Estado, representado por la Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA), en los últimos cuarenta años. Pero en esta empresa las inversiones para este sector son, seguro, de aquellos que no consiguen vencer la disputa con los del abastecimiento d'agua<sup>67</sup>.

A partir de la segunda mitad de los años ochenta, cuando la situación alcanzaba casi el caos, de esa visión - inundaciones por cualquier lluvia, contaminación generalizada de sus aguas - la Municipalidad intensificó bastante las obras de drenaje de la ciudad, reduciéndole sustancialmente las inundaciones, pero, en cambio, su sistema de canales y galerías pluviales fue progresivamente invadido por desagües, a la falta de sistema reglamentario. Como resultado de ese proceso, es visible que la ciudad alejó los desagües de las casas, sobre todo en la estación sin lluvias, pero apresuró su llegada a los cuerpos d'agua, contaminándoles literalmente, y sólo la Playa de Boa Viagem, por una feliz circunstancia, se mantuvo a salvo de ese problema. Es que ella está atravesada por un canal (el del Setúbal) en toda su extensión, lo cual le sirve de drenaje y de receptor de efluentes mal resueltos - con lo que se transformó en una verdadera cloaca - pero realiza suyos vetederos en sus extremidades opuestas, en estuarios que ganan el mar a través de corrientes marinas que no se aproximan de esta playa.

En la misma época de las inversiones en el drenaje, la municipalidad, en el vacío que dejaba la COMPESA, hacía también algunas incursiones en el campo del desagüe, mediante implantación de pequeños sistemas condominiales en los asentamientos *sub* urbanizados o favelas donde este problema es mayor. Ellos fueron incontables casi nunca habían merecido la operación del prestador oficial del servicio y se habían desgastado en su mayor parte<sup>68</sup>.

**Pero la iniciativa municipal que se consideró importante narrar aquí ocurrió en la segunda mitad de los años noventa, con el Plano de**

<sup>66</sup> Entre todas las iniciativas condominiales de saneamiento que están siendo objeto de este Cuaderno, sin dudas esta es la más próxima del autor. En efecto, además de ciudadano de la ciudad de Recife y morador en ella desde siempre, fue consultor de varios estudios sobre el saneamiento de la misma realizados a partir de 1968 (ACQUA-PLAN), y aun su vice-alcalde en el período 1986/88 (cuando fue el conductor del sector de saneamiento de la ciudad) y Secretario de Saneamiento y Medio Ambiente de la provincia, de 1987 a 1989, cuando su actuación principal, obviamente, fue en esa Capital.

<sup>67</sup> Recordar, al respecto, referencias en el Cuaderno 1 sobre esa situación común en Brasil en las empresas que cuidan simultáneamente de los sistemas de agua y de desagües. La empresa estatal de Pernambuco es una de ellas, particularmente, en lo que abarca su Región Metropolitana, históricamente atendida por servicios intermitentes de abastecimiento de agua.

<sup>68</sup> En los últimos ocho años, una secretaría específicamente volcada al saneamiento en el ámbito municipal está tratando de recuperar esos sistemas y, mediante convenio, establecer una interesante división de responsabilidades con la COMPESA: esta, Municipalidad, cuida, en esas áreas, de las casas - sus ramales, sus instalaciones sanitarias - y la educación ambiental; la empresa prestadora del servicio asume la operación de las parcelas públicas de los sistemas y de los procedimientos comerciales. La cooperación es bastante interesante, pero está apenas comenzando.



**Ordenamiento del Sistema de Desagues de Recife**, al cual se siguió una propuesta de **Modelo para Gestión y Operación de Servicios de Agua y Desagües** de la misma ciudad<sup>69</sup>.

El Plano de Ordenamiento se inspiró, básicamente, en tres cuestiones bastante visibles a la época, y que destacaban el absoluto inmovilismo del sector en los últimos tiempos. La primera fue la crítica a los planeamientos tradicionales de sistemas de alcantarillas realizados para la ciudad y que idealizaban concentrar los efluentes colectados en pocas estaciones depuradoras, volviendo muy altas las inversiones de cualquier de los subsistemas así formados. La segunda fue el surgimiento de decenas de aquellos pequeños sistemas condominiales que tenían comienzo, medio y fin (en su independencia), pero no se situaban en una perspectiva de integración en la ciudad vista en su todo. Y, por último, en las ideas de un plano urgente de combate al cólera (la época era de amenaza real de una epidemia regional), también de iniciativa de la municipalidad.

En su concepción, por su turno, este plano buscó sus fundamentos en el sistema condominial: el gradualismo, la descentralización, la integración de acciones, los condominios, la adecuación a la realidad... y constó, básicamente, de tres grandes segmentos que, en el conjunto, formularon una interesante estrategia. Es lo que se presenta a seguir, casi que transcrito del propio documento original.

## Las Unidades de Colecta - UC's

Consiste en la subdivisión de la ciudad en **áreas conceptuadas como Unidades de Colecta (o Recolección) - UC's**, donde cada una de ellas puede limitarse a la reunión de sus desagües para un procesamiento conjunto con el de otras UC's o, por otro lado, cuando entonces constituiría un microsistema, en la terminología condominial, en carácter definitivo o provisional, a depender de la viabilidad económica y de la disponibilidad momentánea de inversión. Las referencias principales para la delimitación geográfica de las UC's fue la presencia de, como máximo, una estación de bombeo en su extremidad (profundidad máxima de 3 a 3,50m vista como la más interesante para las condiciones locales), además de evitarse la presencia de travesías en su interior que pudiesen complicarle el coste y lo proceso constructivo (avenidas, líneas férreas, metro, canales, ríos, etc). Procediendo así, y dejando de lado las áreas con sistemas ya existentes, **fueron al final delimitadas 98 Unidades de Colecta en el área de Recife.**

La figura 71 delimita estas Unidades de Colecta de Recife en un mapa reducido del territorio de la ciudad, elaborado por su Municipalidad.

## Una política para el procesamiento final

A respeto del procesamiento de los desagues fue importante la constatación inicial de que, a la excepción de aquella playa con su protección natural, todos los demás cursos de agua del interior de la ciudad

<sup>69</sup> Ambos contratados a la empresa Condominium, el primero directamente por la Municipalidad y el último por el PMSS como medida de apoyo a la iniciativa municipal y con el beneplácito del Banco Mundial.





**Figura 71**  
La delimitación de las unidades de recolección de Recife  
Fuente: Municipalidad de la Ciudad de Recife







estaban fuertemente contaminados; y más, sus extravasaciones por ocasión de las lluvias constituían evidente riesgo para la población. De ahí **la combinación de la descentralización, del gradualismo y de la interacción de acciones en la racionalización de esa parte del sistema.** La descentralización, en la forma ya explicada con las UC's; la integración, con el sistema de drenaje, haciendo por donde la ampliación de las canalones de los cursos d' agua se constituyese en una prioridad, de modo a garantizar, a cualquier época, el confinamiento de las aguas contaminadas, librando la población de su contacto; y el gradualismo, en la utilización de un tratamiento parcial para los desagües extensivo a toda la ciudad, a contrapelo del "listo y acabado", que fatalmente se restringiría a una parte. Los beneficios, por lo tanto, llegarían más rápidos y tenderían a mayor abarcamiento. **En último análisis, cada curso de agua estaría confinado y progresivamente menos contaminado.**

### El Modelo de tratamiento

Cuánto al tratamiento a adoptar en esta etapa inicial, la recomendación del Plano de Ordenamiento fue por la **opción preferencial por los reactores anaerobios de lodo** fluidificado, según la modelación desarrollada y largamente empleada, a la época, en Paraná, por su empresa provincial, la SANEPAR. Ellos atenderían ampliamente a las exigencias del estuario receptor cuanto a la presencia de materia orgánica (bajada de 70 a 80% del tenor de DQO y de 75 a 85% en el de DBO), demandarían pequeñas áreas para su instalación, presentarían bajo coste de implantación (a la época, de 10 a 15 dólares por habitante) y todavía tendrían bajos requisitos operacionales. Situaciones especiales (presencia de fuertes contaminadores, por ejemplo) demandarían soluciones especiales.

Con respecto a la **futura complementación de ese primero e insuficiente tratamiento, se entendía, a la época, que los tiempos futuros donde ocurrirían esas necesidades, "conspirarían a su favor"**, con el desarrollo que ya entonces se vislumbraba de investigaciones vueltas para la optimización de los tratamientos más avanzados y en unidades menores. Evidentemente que la época de implantarlos constituiría, nuevamente, una oportunidad más de examen de la cuestión mayor o menor descentralización, y de la eventual revisión del modelo adoptado en el tratamiento primario.

### 15.2 UNA NUEVA FORMA DE GESTIÓN

**El Plano de Ordenamiento de Recife, anteriormente sintetizado, sorprendió positivamente el sistema institucional** de alguna forma envuelto en la problemática de la ciudad, no sólo los regionales como la **COMPESA y la FIDEM** (la fundación para el desarrollo metropolitano), pero también organismos más distantes como el propio **PMSS**, patrocinador de estos Cuadernos condominiales y el **Banco Mundial**. En razón, justamente, de los menores costes revelados, de las mayores facilidades de implantación y, sobre todo, de su carácter estratégico. Pero también se preveía, en esta oportunidad, **la potencial capacidad del Plano de Ordenamiento de atraer inversiones de la iniciativa privada.** Como si las **Unidades de**



**Colecta pasasen a ser vistas** - y también consideradas - como **Unidades de Mercado, las UM's**. Las primeras en concreto representadas por su sistema físico, las últimas por su rentabilidad. En relación a la posible participación de empresas privadas, sin embargo, dos factores contradictorios estaban presentes en la propuesta y necesitarían ser mejor ecuacionados: de un lado, el aspecto favorable de esa flexibilidad (tantas UC's, tantas posibilidades de sus agrupamientos, diferentes portes de inversionistas) y de otro, la diversidad de esas unidades en su rentabilidad, factor, como si sabe, fundamental delante de esos nuevos objetivos.

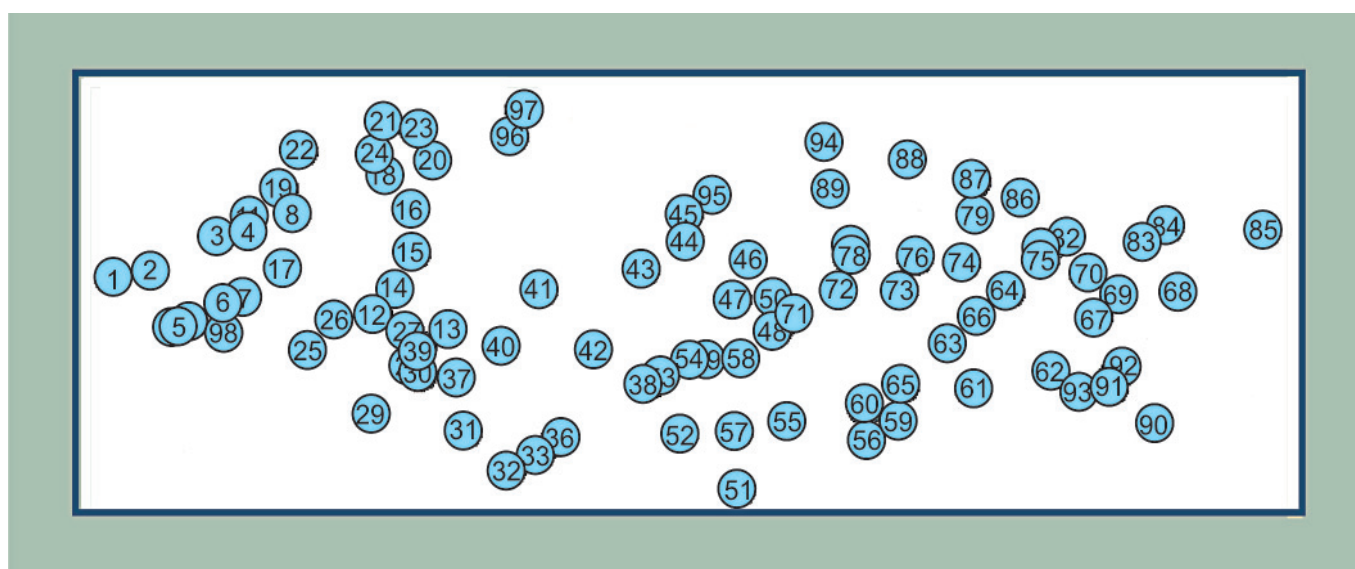
En esas circunstancias, por lo tanto, habría de ser modelado tal Sistema de Gestión, contemplando la iniciativa privada de entre los posibles prestadores de servicio. Al nuevo en el plano físico, sería añadido ahora, **el nuevo en el plano institucional. Es decir, el sistema de desagües de Recife siendo llevado al mercado.**

Esas **Unidades de Mercado fueron meticulosamente caracterizadas cuanto a sus rentabilidades**, a partir de estimativas de sus inversiones, costes operacionales y potenciales recetas siendo apropiadas a través del cociente de la diferencia entre las recetas y los costes totales, por las inversiones. La base adoptada de tarifas fue la que existía, a la época, en la COMPESA, para los sistemas condominiales (1997), a medida que los costes habían sido apropiados en la forma más amplia, se incluyendo las depreciaciones admisibles y la remuneración del capital a razón de 1% al mês. Los resultados obtenidos abarcaron 1.280.000 habitantes<sup>70</sup> y la rentabilidad promedio del conjunto global fue de nada menos que 0,35% al mes o cerca de 4,2% al año, siendo que el intervalo en que estuvo ella situada fue tan gran cuanto: **-2,75% < rentabilidad < 3,60%**, al mes, respectivamente en las UC's 33 y 87. La **figura 72** dispone estas Unidades de Colecta de Recife, simbólicamente, según sus centros geográficos, conforme el modelo matemático trabajado a la época para la apropiación de sus elementos numéricos que culminaban con el cálculo de sus rentabilidades.

Saltó a la vista en esos resultados, por lo tanto, aquello que sería una consecuencia natural de la precaria distribución de renta de Recife: la diversificada rentabilidad de las UC's, y que naturalmente se traduciría en diversificado atractivo para las empresas. Ese cuadro, **cuando se puso el objetivo principal de la atención plena de la población, con una equitativa operación de los servicios en las diversas áreas, sugirió la compatibilización entre el atractivo del capital, la minimización de la participación financiera del Estado y la operacionalidad del sistema de gestión.**

Los estudios entonces realizados contemplaron las más diversas alternativas cuanto a los **potenciales participantes** (COMPESA, Municipalidad, empresa privada) y cuanto a las funciones pasibles de ser asumidas por cada uno de ellos - **inversión** (se sobreentendiendo que la ejecución de la construcción y la operación del servicio son funciones secundarias determinadas/dictadas por quien tiene esa responsabilidad principal con la inversión); la función **medición** (determinante principal de la facturación); y, finalmente, la recaudación (incluyendo los procedimientos que hagan frente al impago). Esta última función tuvo cabida así a la parte para contemplar la alternativa de compensación de diferentes rentabilidades de UM's por la vía de recaudación, tal como, por

<sup>70</sup> Fueron excluidas las áreas con sistemas existentes de desagües, las cuales, supuestamente, continuarían en el actual régimen de operación de la COMPESA.



**Figura 72**  
Las unidades de recolección, representadas, simbólicamente, por sus centros geográficos  
Fuente: Condominium

ejemplo, con la creación de una “cámara de compensación” semejante a las usadas en algunos sistemas de transporte colectivo.

En este Cuaderno, el relato contemplará sólo la opción de trabajo con la iniciativa privada, bajo la gestión y la regulación del Estado, se examinando en particular los mecanismos de compensación entre las diversas rentabilidades, de suerte a volver posible un equilibrio global. En ese caso, las alternativas puestas fueron las siguientes:

- **la utilización de subsidios cruzados, en que el traspaso y compensación ocurren en el ámbito de cada administrador**, no se dejando de considerar, sin embargo, que este mecanismo favorece, ciertamente, la práctica universalizada de menor atención a los sectores pobres de la población, en la operación de servicios;
- **los mismos subsidios y el mismo mecanismo, siendo sin embargo realizados mediante la interferencia del Estado**, a través, por ejemplo, de una “cámara de compensación”, real y física, o sólo virtual como si fuera una simple “cuenta bancaria” al alcance del Estado;
- **los subsidios directos por el propio Estado**, a la semejanza que ya existe en el sistema de transportes colectivos, el “vale-transporte”, y que en este caso sería el “vale-saneamiento”;
- **la inversión previa, por el Estado, en el todo o en parte del sistema físico de la UM deficitaria**;
- y, por último, **la simple admisión de la concesión onerosa en los procesos de licitación**, con el valor de la remuneración admitida por el licitante siendo puesto como criterio de selección.



El paso siguiente fue la formulación de varias alternativas admisibles para formación de conjuntos de UM's delante del proceso pretendido de su oferta a la empresa privada, a saber:

- la **aglutinación por proximidad física entre UM's**, que trae consigo una potencial economía de escala para la operación de los servicios y para las propias inversiones, aunque se caracterice por desiguales rentabilidades y sus consecuencias para la oferta y la demanda;
- la **formación de agrupaciones homogéneas cuanto a la rentabilidad**, lo que nivela el sistema del mercado y presupone una compensación interna entre UM's;
- la **consideración de tres diferentes estratos de UM's** - los "bastante rentables", los "equilibrados" y los "deficitarios", los cuales, en esa medida, requieren un tratamiento "de mercado" y una gestión diferenciados - cediendo renta, "empatando" o recibiendo renta;
- y hasta mismo la "**no aglutinación**" o la **total libertad de aglutinación**, lo que de un lado trae consigo mayor flexibilidad, y de otro, mayor necesidad de compensaciones.

Con el objetivo de ejercitar uno "recorrido" por las varias alternativas puestas y con esto evidenciar sus respectivas peculiaridades, se presentó en el estudio **tres hipótesis para la movilización de la iniciativa privada** en el sistema de deságüe sanitario de Recife, que pueden ser resumidas de la siguiente forma:

### Alternativa 1

Se imaginaba esta alternativa proviniendo de la **hipótesis de mayor libertad cuanto a la aglutinación de UC's, con la sugerencia**, sin embargo, de que se adopte un mínimo de 6 UC's por conjunto y el criterio geográfico para aglutinación, factores que bien podrán estimular alguna economía de aglomeración. Como **en esa hipótesis estarían presentes las mayores disparidades de rentabilidad, se haría necesario, por consecuencia, lanzar mano del más potente instrumento de contrapartida, en el caso cámara de compensación**, tanto cuanto posible en su forma más vigorosa, asociada a la propia estructura de la gestión, cuando serían recíprocos sus beneficios.

En esas circunstancias, se podía comprender que esta alternativa traía consigo la necesidad de cesión, por parte de la COMPESA, de la recaudación de las cuentas (en favor de la "cámara") o hasta mismo de la medición de los consumos y facturación del agua como sería todavía más deseable, a favor de una ya citada especialización que podría ser alcanzada en este caso. Esta alternativa puede ser vista como bastante estimuladora de la equidad y universalización de la atención, pero no tanto como a los otros aspectos tomados como requisitos - atractivo del capital, minimización del Estado y operabilidad.





### Alternativa 2

En este caso, se considera que **el sistema será dividido en conjuntos de misma rentabilidad**, en un número próximo del mínimo referido en la alternativa anterior, como conveniente con posibles ganados de aglomeración. En esta condición, la recaudación de las cuentas puede remunerar directamente los operadores, ya que este menor tamaño de conjuntos ayuda naturalmente al control de garantía de la operación más equitativa. Asegurada la equidad de la operación de sectores urbanos distintos cuanto a la renta, por un mismo operador - en el caso a través de control directo - la alternativa en cuestión es altamente favorable en los demás aspectos juzgados importantes en ese proceso: el atractivo del capital privado (mayor libertad de acción), la minimización del papel financiero del Estado y la operacionalidad de la solución.

### Alternativa 3

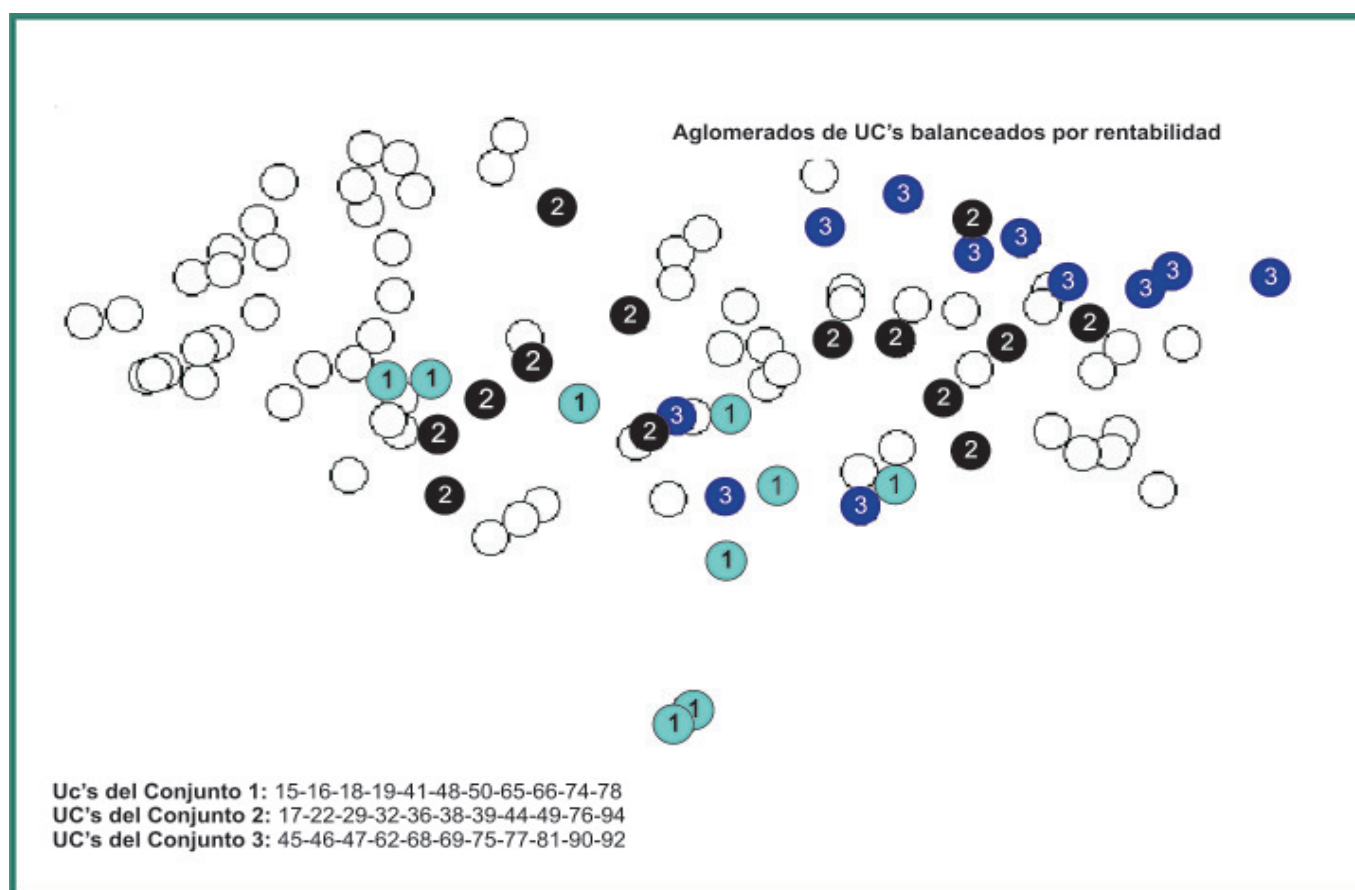
De esta hecha, se partía de la **aglutinación de UC's en las tres categorías de rentabilidad: la de rentabilidad elevada y que acumulará recursos en una cámara de compensación; la de rentabilidad compatible con el mercado, que, como tal, puede tener sus varios conjuntos dirigidos, por entero, por los respectivos emprendedores; y, por último, los conjuntos de menor rentabilidad y que demandarán inversiones por el Estado** (o transferencias vía cámara de compensación). Considerando los cuatro parámetros que vienen abalizando los análisis aquí realizadas - universalización/equidad, minimización del Estado, operacionalidad y atractivo, se puede decir, con toda la certidumbre, que una tal alternativa estaría situada en una posición intermedia en relación con las anteriores, sea en lo que se muestre como punto positivo y así estimulante, sea en lo que se ponga en una posición contraria.

A título de ejemplo de como fueron los resultados obtenidos en el modelo que examinó las agrupaciones de UC's, se presenta adelante la figura 73 que trató de los conjuntos homogéneos de UC's de alta rentabilidad - todas iguales a 1,40% - y con poblaciones de, respectivamente 144.000 (conjunto 1), 138.000 (conjunto 2) y 143.000 habitantes (conjunto 3).

## 15.3 ALGUNAS CONCLUSIONES

**El Plano de Ordenamiento del Sistema de Desagües de Recife está aceptado y practicado** desde su elaboración, tanto por la COMPESA, que lo extendió a toda la región metropolitana, como por la Municipalidad, que todo que realizó en el sector, tras su establecimiento, le siguió las orientaciones. Los mayores sistemas que pueden testificar estos hechos son los ilustrados en el mapa de las UC's presentando en la **figura 74**, complementados por las informaciones de la tabela 7. Ellos demuestran perfectamente la estrategia que fundamenta el Plano de Ordenamiento - la buena utilización de recursos financieros para inversiones, sean cuáles fueren sus montantes. Y allí están los sistemas de todos los portes, cada uno de ellos con su procesamiento final específico, inclusive con algunos casos que aprovechan unidades preexistentes.

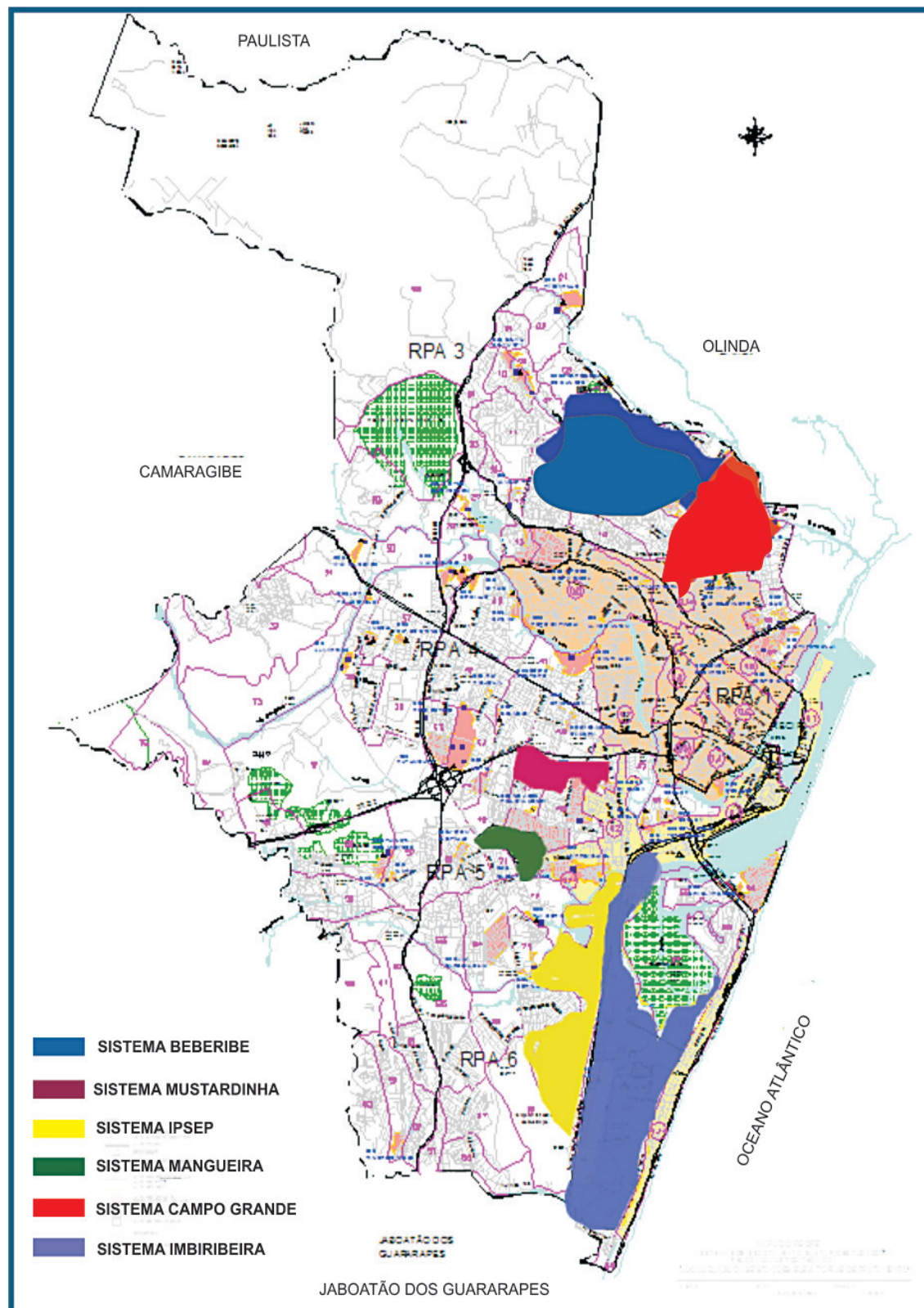
A respecto de la expansión del ordenamiento para toda la región metropolitana, cumple destacar que, en un primer esfuerzo de optimización del procesamiento final bajo nueva óptica, se registró una fantástica



**Figura 73**  
Conjuntos homogéneos, 1, 2 e 3, de  
alta rentabilidad  
Fuente: Condominium

evolución en relación al último estudio del género, realizado en 1980: de sólo 7 de esas unidades en aquel plano más antiguo, de posición más conservadora, para nada menos que 27, en este momento, lo que ratifica, en la práctica, la aceptación arriba referida. Es decir, para adelante de la consideración de las UC's como estrategia de optimizar el aprovechamiento de recursos disponibles para inversiones, este nuevo número de estaciones de tratamiento es una señalización ampliamente favorable a la tesis de la descentralización. Así, su actualización, ya no está más en discusión, en que pese el inusitado de la propuesta cuando de su difusión inicial.

**En cambio, la estrategia de atracción de inversiones privadas a partir de ese plano de ordenamiento no tuvo, hasta ahora, ningún desdoblamiento en el sistema institucional,** aunque haya sido largamente debatida en la ciudad con todos los potenciales o posibles interesados (Municipalidad, COMPESA, BNDES, empresarios y técnicos), consiguiendo elogios y nunca habiendo sido contestada o mucho menos rechazada. Por el lado de la municipalidad, detentadora del poder concedente y por todos los motivos la principal interesada en el saneamiento de la ciudad, jamás fue asumida cualquier posición sobre las alternativas que esta perspectiva ofrecería, a tal punto de estar suspenso el estudio, por el PMSS, hace diez años. Por el lado de la COMPESA, la concesionaria de los servicios, la postura asumida es la que lleva a creer que será ella capaz, todavía sola, de enfrentar la solución del histórico problema.



**Figura 74**  
Localización de los sistemas de Desagües sanitários resultantes del Plan de los Desagües de Recife  
Fuente: Municipalidad de Recife/COMPESA

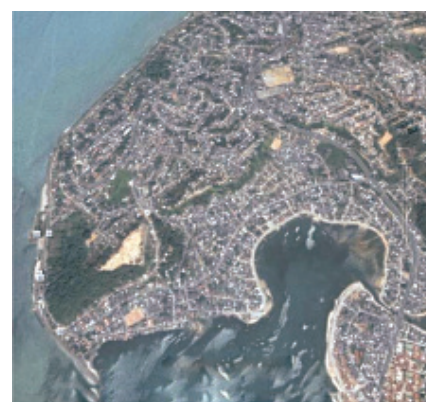


SISTEMA	UC's	ÁREA (ha)	POP. TOTAL	TRATAMIENTO	SITUACIÓN ACTUAL
MUSTARDINHA	44	152	21.000	ETE externa (Cabanga - existente)	Implantado
MANGUEIRA	50	81	11.000	ETE específica (interior de la UC)	Implantado
IMBIRIBEIRA	78,79,80,81,82 83,84,85,86,87	777	91.700	ETE específica (en la UC. 79)	Por iniciar
IPSEP	70,74,75,76,77	570	50.000	ETE específica (en la UC. 76)	En ejecución
CAMPO GRANDE	20,21,23	333	60.000	ETE externa Peixinhos - existente	Por iniciar
BEBERIBE	4,8,17,19	448	60.000	ETE específica (en la UC. 4)	Por iniciar

**Cuadro 7**  
Situación actual del Plan de Ordenamiento  
Fuente: COMPESA/Municipalidad de Recife

**La perspectiva ahora abierta con las sociedades público-privadas podría, quien sabe, reavivar la idea o la dirección allí puestas.**

Mismo porque las observaciones a respecto son optimistas, y la elevada rentabilidad demostrada en la propuesta podría conducir a la viabilidad de una solución para un problema hasta hoy insoluble. Y con otros resultados tan significativos además de la recuperación de la salubridad urbana y de la mejoría de las condiciones de salud y de bienestar de la población: la valorización de las actividades náuticas y del turismo, que siempre caracterizaron la Ciudad; el beneficio directo al sector inmobiliario (hoy conducido a penosas y poco productivas inversiones en unidades locales de tratamiento de efluentes); la oportunidad de promoción de cierto desarrollo institucional, en el sector específico, que tanto se reciente de esa condición; y, quizás, lo más importante, el posible desarrollo de una nueva actividad económica regional.



**Figura 75**  
Vista aérea de un asentamiento urbano típico de la ciudad, problemático en lo referente a desagües





## 16. SALVADOR

### 16.1 LA CIUDAD Y LA SU PROBLEMÁTICA URBANA

Salvador, capital del Estado de Bahía, con cerca de 3 millones de habitantes, es una de las más antiguas ciudades del País. Fue la primera capital y se destaca en el turismo, en decurso de un conjunto grandioso de factores que favorecen esta actividad: patrimonio histórico, acervo cultural, mestizaje racial, sincretismo religioso, canción y carnaval, además de una geografía privilegiada que le ofrece dos vertientes extraordinarias - el océano y la Bahía de Todos los Santos. Su topografía es fuertemente accidentada y las nombres “ciudad alta” y “ciudad baja” que siempre designaron su área más antigua y central, pueden valer, actualmente, para toda la ciudad. Sólo que en sus suburbios, esas “ciudades altas”, esos morros, componen expresivamente el paisaje de la ciudad, prestando un peculiar aspecto urbanístico. Ellas **abrigan mitad de la población, pero, desde el punto de vista de los desagües sanitarios - exactamente lo que interesa en este cuaderno - ofrecen un escenario bastante complicado...**

Complicación que está en su elevada densidad poblacional, que subtrae importantes espacios de bienestar urbano. La inadecuada urbanización, prácticamente espontánea y, de esa forma, poco comprometida con su topografía, cría una exiguidad de espacios para los sistemas de infraestructura, responsables directos por la urbanidad de los asentamientos residenciales. En sus sencillas viviendas, apretadas y abarrotadas, formando verdaderos “edificios”, siempre muy distantes del bienestar mínimo - y en su generalizada pobreza, gran paro e incontrolable violencia, alimentada por el narcotráfico ahí ubicado.

La gran complicación, del ángulo que aquí se persigue, está en la cultura que históricamente se formó en esas localidades - y en la ciudad de Salvador como un todo - relativamente al trato doméstico y urbano con los desagües. La su origen fue, hasta poco tiempo, la ausencia de uno sistema adecuado de recolección, por parte del prestador del servicio, y la imposibilidad del uso de fosas sépticas por los habitantes, por falta de espacios y por la impermeabilidad de los terrenos. En la secuencia, como **último recurso (válido, se diga de paso) llega el sistema de drenaje realizando las dos colectas, la de las aguas de lluvia y la de los desagües sanitarios, a la moda de un sistema unitario.** Es el tal “pacto sordo” que ya se hizo referencia desde el Cuaderno 1, entre la municipalidad y los habitantes, que aleja los desagües de las residencias, “escondiéndolos en las galerías” y acelerando la llegada de la contaminación a los cursos de agua. Ese servicio solicitó en alguna época, instalaciones domiciliarias vueltas para sus exigencias (que costaron dinero y transtorno), habían traído la sensación de “problema resuelto”, no tienen cobro mensual y, lo más importante, está culturalmente arraigado en la población. Es, **seguro, el mayor adversario del sistema separador en su llegada, cualquier que sea su modelo, justamente por exigir, además de nuevas instalaciones sanitarias - nuevas inversiones, nuevos trastornos - también una cuenta mensual,** para la solución de





Figura 76  
Estrechez, desorden, habitación precaria... en los asentamientos sub urbanizados de Salvador



Figura 77  
Los sistemas unitarios de Salvador son muy precarios del punto de vista sanitario y, además de ello, son serios obstáculos para el suceso del sistema separador





uno problema que, a los ojos de la población, “ya parecía resuelto”...

En estas áreas accidentadas, hay todavía un otro problema con el sistema de drenaje (y de desagües), además de esa su equivocada función. Es que hasta parece haber sido él realizado sólo para la recolección de desagües, ya que los canalones y canales naturales que constituyen su macro drenaje están apretados entre casas, con sus espacios bastante substraídos por la ocupación de los márgenes. Así, durante las estiajes sus flujos son casi desagües, repugnantes y malolientes, causando un gran malestar para la población; en los torrentes, ellos desbordan, anegan y esparcen la contaminación, malestar todavía mayor. Al llegar el sistema separador, no existen esos espacios marginales que son, necesariamente, los de sus grandes colectores e interceptores. Los desapropiamientos se vuelven inevitables, pero no existen los recursos necesarios y, así, encontrar espacios para esas estructuras requiere verdaderos “pases de mágica”.

Se puede decir, con absoluta certidumbre, que **son de las más difíciles las condiciones presentes en esos asentamientos, delante de la implantación y, sobre todo, de la operación de sistemas separadores de desague sanitario, cualesquiera que sean sus modelos.**

## 16.2 EL CONTEXTO QUE PROPORCIONÓ EL SISTEMA CONDOMINIAL

En el inicio de la década de noventa los desagües colectados de la ciudad y que tenían una destinación adecuada no alcanzaban los 30% de la demanda<sup>71</sup>, de suerte que la proliferación de los “sistemas unitarios” tanto “limpiaban”, efectivamente, la ciudad, cuanto sus efluentes, cada vez más rápido y en mayor cantidad, alcanzaban los cuerpos de agua. Las llamadas “lenguas negras” ya se hacían presente, inclusive en las propias playas de baño, sobre todo en aquellas menos protegidas de Bahía de Todos los Santos, en lo que afectaban directamente el ocio y lo turismo. Es de esa época, la decisión del Gobierno del Estado en el sentido de implantar el llamado Proyecto BAHÍA AZUL, con recursos financiados que vendrían a alcanzar los 600 millones de dólares, destinados al afrontamiento de la cuestión de los desagües en Salvador y ciudades de esa bahía, teniendo competido a la Empresa Baiana de Água e Saneamento - EMBASA su implementación, con inicio en 1994, ya concluido actualmente para la atención de 80% de la población.

En Salvador, ese proyecto vendría abarcar prácticamente toda la ciudad, hasta porque el proceso de consolidación de redes, ramales e interconexiones continúa y está predispuesto a la universalización, se distribuyendo en 26 cuencas de drenaje, en algunas de ellas les completando la cobertura. La oferta por el sistema de recolección alcanza, entonces, cerca de 2,3 millones de habitantes, y otro lado de su amplitud puede ser visto en su inmensa estructura de transporte de efluentes, atravesando todas las cuencas en dirección al emisario submarino y su estación de condicionamiento previo, con capacidad para atención de 80% de toda la actual demanda de la ciudad. Además de grandiosas, esas obras vendrían a encontrar muchas dificultades en sus recorridos -

<sup>71</sup> El destino adecuado en la época, como hasta hoy, era el lanzamiento oceánico, a través de emisarios construidos en el inicio de los años 70, que tienen su punto de reunión en el barrio de Rio Vermelho, donde existe actualmente una estación de Condicionamiento Previo de los Desagües.

necesariamente márgenes de cursos de agua - justamente por está ellos sujetos a la indiscriminada ocupación en varios trechos.

En toda el área plenamente urbanizada de la ciudad, los proyectos ejecutivos del sistema colector seguían por entero el modelo convencional, a medida que para las áreas de urbanización precaria, 1,5 millones de habitantes, sólo sombreados en las plantas apuntaban para la utilización de “sistemas condominiales”, sin cualquier otro indicativo a respeto. Eso dejaba implícito que la EMBASA, de un lado, ya tenía la certidumbre de la inaplicabilidad del modelo tradicional en esas áreas y, de otro, **desconocía por entero los tales “sistemas condominiales”**, o al menos dispensaba especificaciones o referencias sobre ellos.

De esa forma, partió la empresa para la licitación de las obras, dividiéndolas en lotes coincidentes con las cuencas del sistema - lotes bastante grandes, por lo tanto - en ellos contemplando todas sus obras, inclusive los “condominiales”, como vino a volverse más llamado este sistema, en Bahía. Con lotes tan grandes de obras, fueron grandes también, naturalmente, las exigencias del acceso a los competidores (ninguna, sin embargo, alusiva al conocimiento o a la experiencia con sistemas condominiales), en un modo que el rol de postores quedaría limitado a las grandes empresas nacionales - todas ellas “debutantes” en el nuevo sistema - característica que vendría marcar toda la construcción de BAHÍA AZUL<sup>72</sup>. En los presupuestos, estandarizados, que abalizaban esas licitaciones y las futuras mediciones, un único ítem, de entre cientos, contemplaban los condominios, adoptando sencillamente el metro lineal de ramal como su unidad de medición y precio, y teniendo en cuenta todas las tareas necesarias a la definición de los ramales condominiales: estudios, levantamientos, catastros, proyectos, movilización social, etc, en una evidente subestimación de ese método.

Una referencia importante a respeto de los primeros años de implantación de BAHÍA AZUL, cuatro o cinco años, queda por cuenta del régimen casi frenético de su ejecución. Él fue decurrente de la ganas de superar el grandioso déficit, y que a su vez sugirió plazos contractuales exigüos (y que jamás serían cumplidos), por la simultaneidad de tantas obras en tantas partes de la misma ciudad y, por la aparición de varios obstáculos al desempeño regular, sobre todo las interferencias con otros sistemas “enterrados”, como el drenaje y la carencia de espacios para las unidades estructurales del sistema, en virtud del avance, sobre ellos, de las viviendas.

Los ejercicios sistemáticos con el modelo condominial vinieron con la contratación de los primeros lotes de obras, correspondientes a las cuencas de Pernambuco, Bajo Camurujipe y Campinas, todas con mayor parte de sus áreas de aquella forma destacada - un gran campo de aplicación, por lo tanto, del modelo condominial. Esto ocurrió con la contribución de una coincidencia: la contratada fue la Constructora Norberto Odebrecht y suya “sala técnica”, restringida a las tareas pertinentes a sistemas condominiales, fue asumida por la Condominium, bajo la coordinación del autor de esos cuadernos. Esa vendría a ser, a rigor, la oportunidad de Salvador y de la EMBASA, conocer de alguna forma el nuevo modelo. Además, técnicos formados y entrenados en esa primera obra vinieron a ser, como integrantes de los cuadros de otros contratantes

#### Sistema en áreas críticas que antecedieron al condominial

En realidad, anteriormente al BAHÍA AZUL, la EMBASA realizó algunas incursiones en los cerros de Salvador, tratando de subsanar las lagunas del proyecto en esas áreas de inferior urbanización. El esfuerzo realizado constó de la implantación de colectores en todos los elementos del sistema viario que permitieran la continuidad (calles, pasajes, callejones, etc.) pero abstrayendo, por desinformación las ideas-clave de condominio y de ramal condominial; adoptaba lo que eran las informaciones sobre el tema vehiculadas en la ocasión, como... “colectores que pasan por el interior de los lotes...” o “sistema alternativo de bajo costo”, limitaba la participación comunitaria apenas a los acuerdos para el pasaje de la tubería en algunos casos más críticos; y dejaba las conexiones por cuenta de la iniciativa de los moradores. A pesar de las distorsiones, esas iniciativas representaron, sin lugar a dudas, una importante y pionera “entrada” de la EMBASA en esas áreas críticas, con sistemas de desagüe sanitario. Se abrían las puertas, por lo tanto, para los sistemas condominiales.

<sup>72</sup> Fueron más allá de ese período las obras consideradas complementarias, tales como compactado de conexiones, finalización de trechos de canalización que habían sido interrumpidos, etc.





de próximas obras, los únicos divulgadores del modelo a la oportunidad de sus trabajos; con variable grado de peritaje y sin cualquier sistemática delineada con ese objetivo. A ese tiempo, competentes y dedicadas técnicas sociales del cuadro de la EMBASA se alistaban en el proceso y lo llevaban de alguna forma para el interior de la empresa<sup>73</sup>, pero lo que vendría constituirse en la más formal adhesión institucional al nuevo sistema ocurriría tras reunión condominial, en esa misma época, asistida por los principales dirigentes de BAHÍA AZUL y que allí se convencían de su adecuación a la realidad de Salvador<sup>74</sup>. Ese primer rol de obras, en realidad tuvo un importante papel en la EMBASA, una vez que se constituyó en una especie de prueba piloto, para la empresa. No en aquella modalidad planeada y efectivamente experimental, pero en la oportunidad, si no de aprendizaje, al menos de un primer contacto de todos con el nuevo método: prestador de servicio, ejecutor y comunidades. A partir de esos hechos, entonces, estaba decididamente exigida, por la EMBASA, una asesoría técnica específica para sistemas condominiales de cada empresa contratada para las obras; pero restringida sin embargo, a aquellas áreas destacadas desde los editales.

Debe ser resaltado que en todas las cuencas que dividen el sistema de recolección de la ciudad, sus áreas consideradas como sub-urbanizadas habían sido trabajadas según el modelo condominial, aunque con variaciones significativas de una para otra - a depender del ejecutor - cuanto al grado de absorción de su teoría. Cuánto a las áreas de urbanización normal, fueron ellas tratadas según el modelo condominial en no más que tres de las bacías en que el sistema de recolección dividía Salvador. Las demás permanecieron bajo el modelo convencional, aunque con simplificaciones "importadas" del otro modelo que disminuían costes y racionalizaban la obra.

### 16.3 EL ESTABLECIMIENTO DE LAS REGLAS BÁSICAS

Apenas se iniciaron los trabajos condominiales surgió la necesidad del establecimiento de reglas para el acceso a su servicio, sea por tratarse de algo nuevo para la ciudad, sea, sobre todo, en razón de sus cuestiones que se mostraban fundamentales para el éxito del programa, cuales sean las necesidades de:

- **estímulo a las conexiones al nuevo sistema cuando, de una manera general, el público usuario se daba por satisfecho con sus "sistemas unitarios";**
- **conquista de la población para las permisos de localización de los ramales condominiales "por donde fuese posible pasar con ellos" - quintales, escaleras, callejones y hasta mismo interiores de residencias.**

<sup>73</sup> Muy particularmente las técnicas sociales Ester Navarro Ferreira y Tônia Maria Dourado Vasconcelos.

<sup>74</sup> Los señores: Secretario de Desenvolvimento Urbano, Roberto Moussalem de Andrade, y los directores de la EMBASA, presidente José Lúcio Lima Machado y de Ingeniería, Jessé Motta Carvalho.

Fueron estas reglas establecidas un tanto lejos de aquellas que serían las indicaciones de la teoría del modelo, al igual que no tuvieron tiempo para emerger, como deseable, de un proceso de maduración, tales eran la prisa como ocurría el programa y sus varias definiciones y su propio gigantismo,

factores que absorbían casi que por entero las energías de la empresa en su conducción.

Las reglas entonces asentadas y que habían sido llevadas a los usuarios objetivaron con ostentación, la conquista de la adhesión al sistema, aunque en detrimento de otros valores (aislamiento de aguas de lluvia, por ejemplo), y se desdoblaban en los ítems siguientes:

- **conquista del permiso, por los condóminos, al “libre recorrido de las canalizaciones en sus terrenos privados”**, a través de la explicación franca y convincente de que casi siempre esos recorridos serían, en la práctica, “obligatorios”; con hecho, habrían de conciliar requisitos tan exigentes cuanto “minimizar las quebras en espacios construidos”, “ofrecer el punto más conveniente a cada casa para su conexión” y “atender a los rigores del desagüe por gravedad”;
- **compromiso de efectucción de la futura conexión al servicio, a las expensas de cada uno**, se evidenciando la necesidad del aislamiento de las aguas de lluvia y que, en el caso de Salvador, representaría la necesidad de nuevas instalaciones (nuevas inversiones, nuevos trastornos);
- **compromiso con el pago mensual, vía tarifa, del nuevo servicio**, en una de las dos opciones siguientes de precio para casa condominio, que tenían en cuenta la responsabilidad por la operación de los ramales condominiales: valor equivalente a 45% de la cuenta de agua para los condominiales que se dispusiesen a luchar con tal responsabilidad o, por otra, valor de 80% de la misma cuenta para los que prefiriesen la operación bajo la responsabilidad de la EMBASA.

En el primer ítem, la aceptación sería la más absoluta, ciertamente por la **evidencia con que se presentaba a todos el recorrido único**, en vista de las explicaciones técnicas; en el según, la intención de la llamada llevaba al compromiso, pero, en la ocasión, no anticipaba lo que serían las dificultades; y en el tercero, **la EMBASA se mostraba ingenua, en la medida en que inducía la menor tarifa sin mayores garantías cuanto a la efectividad de la futura operación**. La elección de esa menor tarifa sería, entonces, una unanimidad... El elevado coste de las llamadas vendría a mostrarse como punto crítico de todo el programa, dados los requisitos de separación, en las mismas, de las aguas pluviales y de los desagües, reunidos desde siempre, conforme era la cultura local. La solución de ese problema sería dependiente, por lo tanto, de una movilización social bastante más intensa y que habría de acompañar el propio “puesta en marcha” del sistema<sup>75</sup>.

Si estas reglas no eran las mejores, fueron, sin duda, las posibles, delante, como ya se dijo, del atropello para su establecimiento cuando las obras del programa ya se hacían en plena intensidad. Y, anticipando, continúan ellas vigentes hasta el presente momento, confirmando las dificultades para un cambio en el plano institucional mismo cuando se trata de una cuestión reciente y todavía no arraigada.

<sup>75</sup> La EMBASA, percibiendo estas dificultades, tuvo la iniciativa de promover programas específicos de educación ambiental, de los cuales se deben destacar los denominados Projeto Tudo Azul y el Programa de Educação Ambiental Bahia Azul.



## 16.4 LOS SISTEMAS CONDOMINIALES EN BAHÍA AZUL

La difusión del método condominial en Salvador ocurrió, como visado, como si fuera “por contagio”, a partir de lo que se practicaba, a ese título, en algunas áreas, y por medio que eran exigencias de la EMBASA a ese respeto, fruto de lo que había ella aprendido y concordado. De esa forma fueron distintas, como cierto, de una para otra área trabajada, las aplicaciones del nuevo modelo: en las áreas urbanizadas, tendencia a la utilización del modelo convencional, aunque que atenuado en sus redes; en las áreas de precaria urbanización, el esfuerzo de la utilización del condominial, pero con menor atención o ahínco, en la consideración de los condominios.

Por esas circunstancias y por el desconocimiento, por el autor, de cada una de las parcelas que componían el todo, los relatos aquí hechos estarán limitados a las bacías en que su empresa fue asesora técnica de las constructoras encargadas de las obras, a propósito abarcando las más variadas urbanizaciones. Respectivamente, las cuencas de la Península y del Comercio, con la empresa Queiroz Galvão, y la del Alto Camurujipe, con el consorcio Telar/Tejofran; ellas están representadas en las figuras 78, 79, 80. La Península se caracteriza, sobre todo, por la topografía plana y casi al nivel del mar, por la remota ocupación de su mayor parte y por la diversidad de sus segmentos sociales, siendo que los pobres, en ella, están en áreas mucho bajas, casi anegadas, diferentemente de sus localizaciones en morros en mayor parte de la ciudad. El Alto Camurujipe, por su turno, tiene fisionomías absolutamente diversas: relevo altamente accidentado, precaria urbanización, elevadísimas densidades y generalizada pobreza, siendo que su marca más importante desde el punto de vista de las aguas servidas es la absoluta exigüidad de los espacios marginales a sus cursos d' agua, que son los locales insustituibles para el posicionamiento de las estructuras de recolección. La cuenca del Comercio, al final, es la que tiene en su interior las tradicionales Ciudad Alta y Ciudad Baja más conocidas de los visitantes, donde se localizan el caserío histórico, el comercio más tradicional (inclusive el simbólico Mercado Modelo) y el centro financiero. Urbanizaciones y ocupaciones, por lo tanto, absolutamente representativas del conjunto de la ciudad y de gran parte de Brasil. Las **figuras 78, 79 y 80** dan una visión de esas tres bacías.

En todas las tres áreas aquí consideradas, el primer paso en la implementación de las obras fue la transformación de sus proyectos, entonces calcados en el método tradicional, para el modelo condominial, con la presentación de los respectivos demostrativos de las economías y racionalidades introducidas, que habrían de mejorar el desempeño de las propias obras y de su futura operación. Los referidos estudios, por ser analizados y aprobados por la EMBASA, oficializaban, en la práctica, la utilización del nuevo método, ya no más restricto a las áreas sub-urbanizadas, pero en su generalización, con los más variados sectores urbanos y sociales.

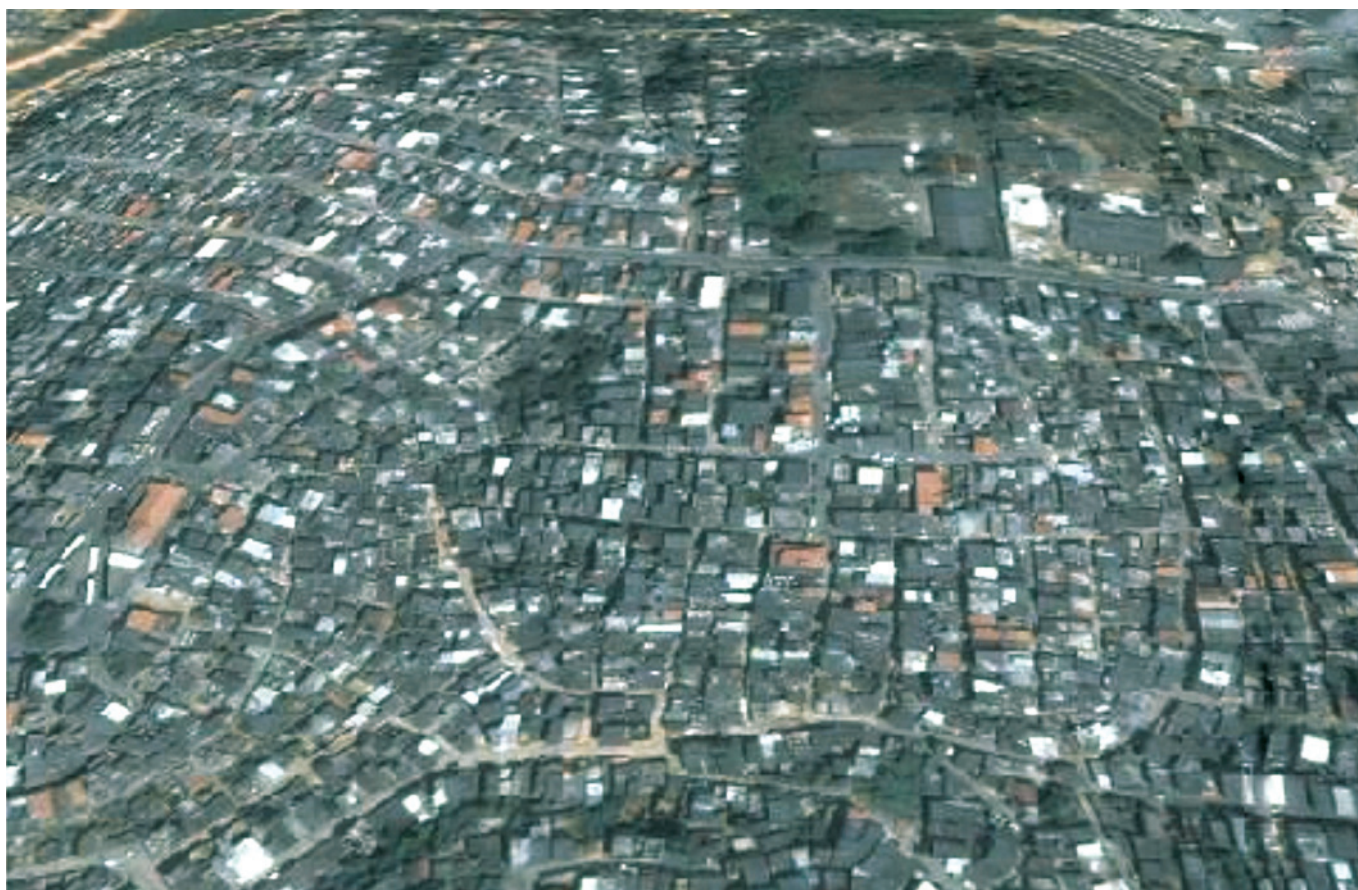
Para una mejor apreciación de esa cuestión, habían sido considerados por separado la red básica y los ramales condominiales; y por extensión y por la importancia, también las conexiones de las casas con los ramales.







**Figura 78**  
Las dos vistas son de la *Bacia de la Península* y tienen en común la topografía bastante plana. Se distinguen, como puede verse, en la densidad, nivel de ingresos, calidad de la urbanización y de las casas y la proximidad de la playa



**Figura 79**  
Una única vista de la Bacia do Alto Camurujipe puede representarla satisfactoriamente: alta densidad, precaria urbanización, pobreza...







**Figura 80**  
Vista de la Bacia del Comercio,  
de su zona portuária

Los elementos componentes de la estructura de transportes, por su turno, no proporcionaron mayores transformaciones, dato que su concepción general estaba condicionada por el destino final de los efluentes y era de fisionomía absolutamente convencional, en un elevadísimo nivel, inclusive, de centralización de sus unidades de disposición final de alcantarillas. Sólo fueron recolocadas algunas de las estaciones de bombeo, siempre para espacios públicos - plazas y hasta mismo el lecho de una avenida de gran movimiento - con objetivo de huirse de los desapropiamientos y de las conocidas pendencias; en esas nuevas **posiciones sus espacios útiles eran subterráneos, disfrazados, por lo tanto, y sus cuadros de comando eran localizados en la superficie, bajo condición de extrema protección.**



## La Red Básica

Los estudios de la red básica atendieron al concepto que está en la teoría de los sistemas condominiales y, de esa forma, alteraron radicalmente el trazado del proyecto original, ahora sólo tocando cada cuadra, como un futuro condominio. Fueron realizados para la demanda ya establecida y a nivel necesario y suficiente, sólo, para la caracterización del nuevo trazado y elaboración de los presupuestos que servirían de comparación con el antiguo proyecto, se reservando sus proyectos ejecutivos para el momento de la obra, cuando se constituirían en órdenes de servicio para la construcción. Todo, por lo tanto, conforme la orientación expresa del Cuaderno 2.

En la bacía del Alto Camurujipe, bastante accidentada en su topografía, sus redes, siguiendo las declividades naturales, pudieron tener las mínimas profundidades en casi toda su extensión. En ese sentido, nada presentaron de novedad, a la excepción de un gigantesco “tubo de caída” con 25 metros de altura, que está comentado en destaque en este ítem. En sus bajadas, por otro lado, el avance de las casas sobre los márgenes de los cursos del agua - locales inevitables de los grandes colectores e los interceptores - forzó la creación de soluciones inusitadas para la viabilidad de esas estructuras, conforme está descrito e ilustrado en los recuadros que tratan, por ejemplo, de colectores en la superficie de los terrenos, “ensobrados” para su protección, o de tuberías pressurizadas para travesía de trechos críticos donde serían imposibles las excavaciones para el funcionamiento por gravedad.

En la Península, una planicie casi al nivel del mar y con el agua subterránea mucho raso, las profundidades habían sido limitadas a los 3 metros, reduciéndose el impacto de los grandes costos de las excavaciones con agua por la introducción de mayor número de pequeñas estaciones de bombeo. Algunas áreas marginales, anegables durante las lluvias, habían sido excluidas del sistema de desagüe hasta que su urbanización fuese ecuacionada. En el más, los cuidados en esta bacía - siempre para minimizar profundidades - fueron con una mayor precisión en la definición de los puntos de paso de los ramales condominiales en las primeras casas de cada cuadra, cuando fueron ellos determinados por la exclusiva condición de captación de los desagües en las instalaciones domiciliarias.

En la Bacía del Comercio, donde la topografía reprodujo las de las dos anteriores - y, de esa visión, se reprodujo, también, los criterios de posicionamiento de la red básica - las diferencias quedaron por cuenta de la su más avanzada urbanización, en este caso con facilitación de las obras (mayores áreas disponibles, sobre todo). La su novedad en relación con las anteriores ocupaciones quedó por cuenta de un asentamiento en barrancos localizados a la orilla del mar, que demandaron grandes extensiones de recolección aérea, sobre piles o presas a los propio barrancos, conforme evidencian las fotos de la figura 81, obra que, además, fue ejecutada directamente por la propia EMBASA.

En sucesivos recuadros insertados a partir de este ítem están descritas y explicadas algunas situaciones peculiares adoptadas para el sistema de recolección de desagües en la ciudad de Salvador. A bien de la verdad, esos ejemplos en nada caracterizan la tecnología condominial (mientras





**Figura 81**  
Fotos de colectores apoyados en pilares, en la Bacia do Comercio, en área de construcciones en barrancos a la orilla del mar

modelos o tipologías de solución), pero sólo el compromiso con la atención plena de la población, que es uno de los sus principios filosóficos. Es decir, ellos configuraron, en último análisis, la busca de soluciones para áreas altamente críticas que, en Brasil, históricamente, siempre dejaron de ser atendidas bajo el pretexto de que “primero habrían de venir las reformas de la infraestructura para que después viniesen los sistemas de desagüe”.

## Los Ramales Condominiales

Los ramales condominiales fueron, entonces, en Salvador, llamados “redes condominiales”, o todavía más sencillamente, “los condominiales”. En las áreas aquí consideradas, presentaron variaciones en su formato y posición conforme estuviesen localizados en áreas planas o en los morros, independientemente del nivel de renta o del tipo de vivienda. En las primeras, los ramales condominiales fueron siempre los “de paseo”, determinados por tres condiciones muy presentes: las elevadas densidades, la ocupación casi integral de los lotes en la mayoría de las cuadras y, sobre todo, por la localización sistemática de las “salidas de los desagües” por la frente de las casas (“arrastradas”, que siempre fueron, por las galerías de drenaje)<sup>76</sup>. En los morros, por su turno, nuevamente las elevadas densidades y ocupaciones de los lotes, de esta hecha aliadas a la desorganizada urbanización y complicada topografía, habían obligado a un recorrido casi único para los ramales - característico de cada condominio - se encuadrando en aquella clasificación de cuadernos anteriores que los designaban como “ramales pasando por donde pueden...”

**Con respecto a sus diámetros, una determinación de la EMBASA alteró la sistemática usual de definirlos por la hidráulica y para el caudal del condominio**, hipótesis que ha favorecido, en carácter prácticamente exclusivo, aquel mínimo de 100mm. Ella fue en el sentido de contemporizar con la histórica juntada de las aguas pluviales y desagües en la ciudad. En ese sentido, **estableció un límite de 15 residencias para el menor diámetro**, evolucionando a partir de este número para 150 mm. Los materiales fueron siempre el PVC específico para alcantarillas y las cajasde pasaje e inspección fueron pre-moldeadas con dimensiones

<sup>76</sup> Estas “salidas” de los desagües por la parte del frente, en la dirección de las galerías, sugiere naturalmente el ramal de acera, que por estar más próximo de las instalaciones ofrece el menor costo para la conexión y menor incomodidad con su ejecución.

variables con la profundidad, conforme la convención. Se debe recordar que el diámetro de 100 mm está siendo defendido, en el modelo condominial, no sólo por su atención a la hidráulica (y, en consecuencia, mejor desagüe y mayor poder de “arrastre”), pero también por su papel de “filtro” en relación a la entrada de aguas de lluvia y de residuos sólidos inadecuados a la red (que las obstrucciones causadas por esos factores ocurran donde es más raso el sistema, ahorrando colectores más profundos y estaciones de bombeo).

**En lo que respecta a la ejecución de esas unidades, la EMBASA también estableció algunas condiciones**, tales como el intervalo adoptado para las profundidades en calzadas y lotes particulares (del mínimo compatible con el deságüe de las casas hasta el límite superior de 1m); la interposición de cajas de pasaje de cada punto de contribución, junta o mudanza de dirección, y de tubos de caída en las discontinuidades superiores la 0,50m; la reposición de los pavimentos damnificados por suyos (rigurosamente) iguales, siendo que en el caso de las escaleras esa medida se volvió una obstinación de la población<sup>77</sup>; y la concordancia, en carácter absoluto, con los más inusitados recorridos determinados para los ramales, desde que comprobada la evidencia de su justificante y respectiva ejecutabilidad<sup>78</sup>. Ella todavía definió patrones para las “órdenes de servicio para la ejecución” y para los posteriores “catastros”, pero nada formalizó cuanto a su concepto, de una forma general. En 1999, por otro lado, se tiene información de que ella incorporó a su Cuaderno de Encargos, las especificaciones y directrices que tratan del modelo condominial.

Dejando de lado los ramales condominiales de las cuadras de urbanización uniforme, siempre dispuestos en los paseos y por ello mismo ya conocidos de los interesados, se vea, en lo que se sigue, el proceso que conduce a la definición de los ramales condominiales de aquellas áreas de urbanización uniforme, siempre dispuestos en los paseos y por ello mismo ya conocidos de los interesados, **se vea, en lo que se sigue, el proceso que conduce a la definición de los ramales condominiales de aquellas áreas de urbanización precaria, paso a paso, y utilizando un área de la bacía de Camurujipe como ilustración.**

El primero de ellos, ni siempre fácil, es la propia delimitación de los condominios, a partir de la planta disponible, escala 1:2.000. Todavía en la oficina, en ella se destacan sus elementos visibles, que interesan a esta tarea inicial, tales como calles, callejones, escaleras, canales y zanjas, se siguiendo la inspección en campo, que ratifica tales elementos en planta y eventualmente revela lo que antes no aparecía. La tarea prosigue con la selección, de entre esos elementos, de aquellos que formarán parte, por último, de los perímetros de los condominios, siendo concluida con el recuento de las casas delimitadas en casa uno de ellos, que debe ser siempre inferior a 40 unidades (número máximo compatible con el tamaño de las reuniones condominiales y con el caudal a fluir en esos recorridos internos).

El paso siguiente ya ocurre dentro de cada condominio, cuando se tiene en manos una planta en la escala 1:200 (ampliación, precaria, de aquella inicial), que servirá de base a todos los trabajos subsecuentes, antes de la elaboración del “orden de servicio para la ejecución”:

- **conocimiento de las personas, informaciones sobre el proyecto, licencia para el trabajo en el interior**, anotación de datos básicos de cada casa (nombre del responsable, condición de

#### Tubo de caída “gigante”

En esa misma cuenca, la ocurrencia de otra singularidad sugirió, también, una solución singular. Fue la presencia, en ella, de una sub-cuenca cuyo exutorio natural era un verdadero abismo, con cerca de 20 metros de altura, y en cuya base tenía continuación la ocupación urbana. Para la transferencia de los efluentes allí reunidos para donde fuere posible la continuidad del flujo, se evitó el uso de una instalación de bombeo, trivial en esos casos, en beneficio de una solución sin dispendio de energía y menor valor de inversión. Fue la utilización de un inusitado tubo de caída con aquella altura, pero concebido en una forma muy simple: un caño de hierro fundido fijado al paredón mediante abrazaderas, ninguna estructura de hormigón armado y una caja de quiebra de presión en su base, funcionando también como el pozo de visita inicial de esa otra cuenca. La estructura aquí mencionada está funcionando perfectamente desde su inauguración en 2003.

<sup>77</sup> Originado, sin lugar a dudas, en la funcionalidad de esas instalaciones en las áreas de topografía tan accidentada, bien como en las luchas del pasado destinadas a conseguir su construcción, o de la voluntad actual de mejorar las existentes (además del precario estado de ellas en el momento de la ejecución de las obras de desagüe (¡aprovechamiento de la oportunidad, por cierto!).

<sup>78</sup> Además de su localización en mínimos espacios de callejuelas y escaleras, esos ramales fueron bastante localizados en el interior de los lotes (en el frente y en los fondos) y en el propio interior de las residencias en casos extremos de ocupación del terreno.





### Presurización en la recolección

En Alto Camurujipe son comunes las sub-cuencas con formato de anfiteatro, con laderas escarpadas y densamente ocupadas; y que además presentan un sistemático avance de las casas sobre los márgenes de sus drenajes principales o regatos, recorrido natural para ubicación de los colectores tronco. Una de esas áreas es la ilustrada en la foto dispuesta abajo, donde se percibe con facilidad esa formación aquí descrita, con el agravante de que el curso de agua natural está inclusive cubierto con una losa, constituyendo la propia calle. La alternativa de presurización del colector tronco del sistema fue allí adoptada, lo que, en realidad, podría haber sido repetido, con ventajas, en varias otras áreas de características semejantes de la ciudad. A pesar de constituir, salvo idea mejor, en la solución más apropiada para este tipo de formación, esta apenas fue utilizada en razón de la absoluta falta de espacio, en el fondo del valle, para la implantación de un colector tradicional, con drenaje por gravedad. Fueron considerados dos sistemas independientes en la misma micro-cuenca, concéntricos y separados por determinada cota del terreno. El superior, bastante mayor, completando por lo menos 80% de la contribución total, realiza sus desagües en un "colector tronco presurizado" localizado en las exiguas márgenes disponibles, gracias a sus requisitos de "tubería bajo presión" (declive y profundidad nulas, o casi). Y el de la porción inferior, por sus mínimas dimensiones (casi exclusivamente ramales condominiales de 100mm de diámetro), funciona enteramente por gravedad hasta la reunión de los efluentes en una pequeña estación de bombeo para el sistema principal, superior.



la vivienda, número de residentes, condición actual del abastecimiento y del "trato con los desagües y con las aguas de lluvia");

- **complementación catastral sólo con los elementos necesarios:** áreas cubiertas, localización de fosas, caminos preferenciales del agua, áreas pavimentadas;
- **esbozo del futuro ramal, conciliando los siguientes factores locales:** minimización de distancias de las futuras interconexiones, utilización del recorrido más libre y con mayores declives (especie de vaguada interna) y regate de los obstáculos en el pasaje de los ramales;
- **información superficial a los propietarios sobre ese recorrido y lo local de las cajas de inspección, y obtención de un primer consentimiento.**

La receptividad de los condominios durante esta "entrada" y, de un modo general, la receptividad del barrio al nuevo sistema determinaron, en la práctica, el orden de los últimos pasos del proceso anteriormente a la obra: más perceptible la receptividad, se sigue con la elaboración del orden de servicio antecediendo la reunión condominial; menor la receptividad, se invierte este orden, se realizando rápido la reunión, entonces calcada en el esbozo del futuro ramal, y la correspondiente búsqueda de la lista de adhesión que debe anteceder el orden de servicio. Más adelante, la realización de las reuniones condominiales anteriormente a las obras, se volvió una medida estandarizada de la EMBASA.

Las reuniones habían seguido la metodología específica abordada en el Cuaderno 2 y estuvieron enfocadas en las cuestiones principales: separación de las aguas de lluvia, efectuación de la llamada, aprobación del trazado del ramal condominial y elección de la opción tarifaria conjugada a la forma de operación de los ramales. Los órdenes de servicio de los ramales condominiales, de la misma forma, siguieron su metodología específica y, aunque representadas en planta y en números, tuvieron, en realidad, el suyo "dibujo realizado en campo", grabado con estacas o marcas indelebles. Se repite aquí el ejemplo de Orden de Servicio para Ejecución de Ramal condominial presentado en el Cuaderno 2.

Un último comentario a respecto de los ramales condominiales de Salvador es sobre las diferencias de topografía que hacen su base. En las áreas planas, como habían sido la mayoría de los ramales en la Península, y en las áreas accidentadas, la mayoría en el Alto Camurujipe. Los cuidados principales en un y en otro proyectos son curiosamente distintos: en el primero, área plana, la preocupación principal es con la minimización de la profundidad, delante de los riesgos de su excavación en áreas tan próximas de construcciones a veces precarias (de ahí la necesidad, con la precisa indicación de las cotas de la canalización); en el según, grandes declives siempre asociadas a grandes densidades, los mayores cuidados quedan por cuenta de la propia localización, ya que se trabaja con las declives naturales, siempre mayores que la mínima hidráulicamente determinada (0,005 m/m), y a profundidades constantes.

## Conexiones intradomiciliares

Se recuerda aquí, que estas son las instalaciones situadas entre el ramal condominial y las piezas sanitarias del interior de los edificios, cuya ejecución fue asumida por la EMBASA con el compromiso de su pago, por los usuarios, en parcelas variables con el valor de las mismas. En su composición y constitución, ellas tienen los mismos requisitos de los ramales condominiales y sólo difieren de ellos por el hecho de que correspondan a un único edificio y estén en su interior: el diámetro de 100 mm es fijo, el material de la canalización es el PVC típico de instalaciones internas, las profundidades son libres y el propio declive puede ser menos exigente en sus requisitos usuales. Por su pequeño porte, esas instalaciones podrían parecer simple, pero esto es sólo aparente.

Es que la presencia de aquel “sistema unitario” en la ciudad, destacada en este capítulo como gran problema para el sistema separador, aquí se manifiesta en su plenitud. Es decir, las llamadas “intradomiciliares” están constituyendo todavía hoy, el principal factor de limitación del uso efectivo del sistema de desagües recién-implantado, todavía inferior a 80% de la población que dispone de ramales condominiales. Las razones, bastante conocidas, pasan por las nuevas inversiones en la adaptación de las instalaciones (coste para el usuario), por los trastornos de esas pequeñas, pero “íntimas” obras y, sobre todo, por el pago de una factura mensual (nuevo coste para el usuario).

Para quien, como el autor, que tuvo una razonable convivencia con las obras del sistema condominial de desagües de Salvador, queda la impresión de que, por más complejas, grandiosas y caras que sean las obras de transporte entre cuencas de la ciudad, por ejemplo, las mayores dificultades delante la universalización de la atención de la ciudad estarán con estas sus pequeñísimas obras localizadas en la intimidad de cada casa.

La figura 83 es del barrio de Periperi, en Salvador, y ilustra momentos sucesivos de los trabajos en un de sus microsistemas, desde el reconocimiento del área hasta los detalles de la red básica y de los ramales condominiales, todo conforme las prescripciones del Cuaderno 2.

### 16.5 EL BAHÍA AZUL, HOY Las principales constataciones

Según la EMBASA, el sistema de desagües sanitarios de Salvador se extiende a más de 80% de su área urbana, abarcando 27 cuencas de drenaje (que son las unidades de ese sistema) y atiende a poco más de 2 millones de habitantes, el equivalente a más de dos tercias partes de su población total. En esa atención el sistema convencional responde por 48%, 1,1 millón de personas, a medida que el condominial y los sistemas simplificados de conjuntos habitacionales atienden 1,2 millón.

La oferta actual de servicio, o su actual capacidad de atención es suficiente para el alcance de al menos 80% de la población de la ciudad y

#### Colectores superficiales

En este caso la disposición de un colector en el margen de un canal “apretado” entre casas de los dos lados fue posible de una forma sui géneris y gracias a una coincidencia. Es que el referido canal, con sección insuficiente para las mayores lluvias, pasó a extravasar en esas ocasiones, causando, naturalmente, el encharcamiento de las casas linderas. Por ello, las casas fueron siendo levantadas encima del nivel de las aguas, gradualmente, hecho que es común en Brasil, en situaciones semejantes. Esta nueva condición, entonces, tornó posible la disposición del colector simplemente apoyado sobre la superficie del terreno, y sin cualquier perjuicio para la recolección de las casas que allí están, ya que, naturalmente, la referida “subida” trae consigo, también la subida de las instalaciones sanitarias internas. La protección de la canalización, en cemento simple, se convirtió en una nueva acera para los transeúntes, lo que fue motivo de regocijo para los moradores con su nueva alternativa de circulación. La foto aquí inserida ilustra perfectamente la solución delineada, y merece llamar la atención para el hecho de que esta fue extensamente utilizada en Salvador, en situaciones semejantes, así como también ha sido llevada a cabo en otras ciudades brasileñas, en áreas con afloramientos rocosos.



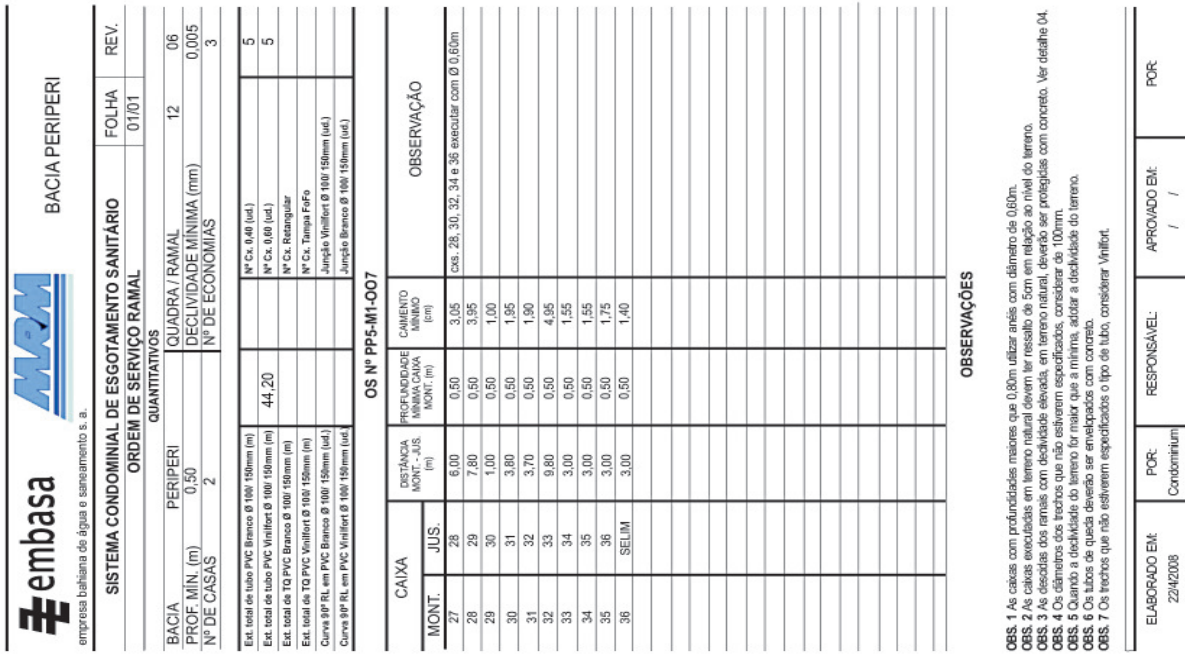


Figura 82 Exemplo de orden de serviço para ramal condominial de desagües, del Sistema Salvador, de la EMBASA



el proceso de consecución de conexiones está siendo permanente, teniendo su velocidad dictada por la disposición de la población en acatar la necesidad de adaptación de sus instalaciones sanitarias - originalmente unitarias (aguas pluviales y desagües) - al sistema separador que le está puesto a la disposición. En ese intento la empresa no está ahorrando esfuerzos. Eso puede ser comprobado por las sistemáticas campañas que llegan a cada casa, por las financiaciones concedidos para las inversiones particulares (con amortización en largo plazo) y por la retaguarda legal que obliga al cobro del servicio donde haya su oferta, independientemente de efectucción de la conexión, aunque sólo utilizada, en la práctica, para grandes consumidores.

Si la presencia de las aguas pluviales en las instalaciones de las casas constituyen la mayor traba a la universalización de la atención por el sistema separador ahora disponible, también ellas son responsables, seguramente, por una mayoría de acciones de operación y manutención del sistema. Esto se revela a través de la existencia de un gran número de estaciones de bombeo que funcionan en "tiempo seco" para la captación de aguas servidas en regatos y arroyos de la ciudad y por la naturaleza de la mayoría de las ocurrencias de manutención en las redes y ramales: la desobstrucción causada por las arenas y basuras acarreados por las aguas de lluvia para el interior del sistema, además, evidentemente, del mal uso del servicio por una gran parte de los usuarios.

Todavía sobre esas ocurrencias, algunas informaciones de los sectores de operación de la empresa dan cuenta de que el mayor número de ocurrencias está en los ramales, prediales y condominiales, se siguiendo aquellas relativas la reparaciones y sustituciones de cajas de pasaje que, además, también están en los ramales. Esto es todavía más agravado cuando se sabe que la totalidad práctica de tales ocurrencias está en los usuarios optantes por la menor tarifa (45% de la cuenta del agua)<sup>79</sup>, bajo el compromiso de que realicen la manutención de sus ramales condominiales; y que la EMBASA, con su simple concordancia en realizarlas (sin cualquier encargos o siquiera advertencias) termina por estimular el crecimiento de este universo faltoso.

Las desobstrucciones realizadas girarían alrededor de 18.000 por año, suministrando una indicación promedia de 0,08 operaciones por conexión, el equivalente a una obstrucción por año en ocho de cada cien conexiones. A pesar de no conocerse un paradigma a respecto de este número de ocurrencias, este aquí registrado, en sí, no parece exagerado, todavía más cuando se tienen en cuenta, de un lado, las elevadas exigencias locales cuanto a la operación del sistema y, de otro, el hecho de que la continuidad de los trabajos y la mejora de los hábitos en relación al sistema son factores que deberán reducirlos a lo largo tiempo. Otro hecho que merece una consideración especial es aquel que evidencia que esas obstrucciones varían bastante de una para otra bacía, en un universo semejante en sus características socioeconómicas y habitacionales. Como los hábitos de uso del sistema son ciertamente decurrentes de tales características, estas variaciones tienden a ser explicadas, por lo tanto, más por cuestiones ajenas a la población y al uso del servicio, de entre las cuales deben ser resaltadas, por hipótesis, la calidad de servicios de infraestructura como los de drenaje y de recogida de basuras, o la calidad deficiente del propio sistema de desagües, en su proyecto o en su construcción.

<sup>79</sup> Aparentemente no hay cualquier pesquisa en la ciudad, realizada por la EMBASA, y que pueda indicar cuántos son los usuarios que cumplen y que no cumplen sus compromisos con la manutención, bien como cuáles serían sus aspiraciones a ese respecto.





**Figura 83**  
Fases del trabajo en un micro-sistema, sucesivamente: apreciación de su topografía y sus causas naturales (1); delimitación de sus condominios (2); lanzamiento de su red básica (3); y el ramal de un condominio (4)

Con respecto a las cajas de pasaje, los hechos parecen haber demostrado que sus problemas son de dos naturalezas distintas, una interna y otra externa a la EMBASA: la primera correspondería a la mala calidad de su ejecución, cuando de la implantación del sistema que, de esa forma, no resistiría al tiempo y al uso, y también a cierto vandalismo; la segunda transcurriría del desvío de su función por la población, le rompiendo la tapas para volverla receptora de aguas pluviales, en la falta de un servicio oficial, eficiente, con esta finalidad.

Un registro muy importante a respeto de esta operación debe ser hecho para señalar el rigor con que los sectores operacionales de la EMBASA vienen cuidando de la manutención de los servicios de recolección, con presteza y eficiencia, independientemente de la condición de derecho de los solicitantes.

### Y algunas consideraciones sobre la operación

La historia del “espontaneísmo” que caracterizó la adhesión progresiva del Programa BAHÍA AZUL al modelo condominial se repite, en la práctica, en la operación de los sistemas condominiales que fueron siendo contruidos. Como consecuencia, posiblemente, de cierto estancamiento entre sectores, en la empresa, bien como por mayor atención que siempre representan las obras, usualmente, en el saneamiento de Brasil. Así los



nuevos sistemas, nueva tecnología, fueron siendo operados según el régimen tradicional de la EMBASA para sistemas de desagües sanitarios, para solamente poco a poco, como en las obras, el sector operacional ir asumiendo procedimientos más de acuerdo con las características del nuevo modelo<sup>80</sup>. La observación de esa realidad, sin embargo, hace constatar que los sistemas condominiales funcionan normalmente o, mejor diciendo, en la misma normalidad característica de la operación de los sistemas convencionales.

Las tres mayores dificultades enfrentadas en esta operación pueden ser consideradas comunes a los dos modelos de sistema y exceden a ambos en sus orígenes, mereciendo ser recordadas.

La primera es la formidable presencia de las aguas pluviales en el interior de los sistemas, por ocasión de las lluvias, les trayendo todas las complicaciones ahí reconocidas: el subdimensionamiento de las canalizaciones, la indeseable entrada de la basura y de la tierra y la sedimentación de material pesado en el interior de las tuberías; en fin, la sensación bastante presente, desagradable, de un problema que nunca se consigue resolver. **La figura 84** es ilustrativa de una, sólo, de las situaciones de entrada de las aguas pluviales en el sistema separador, cuál sea el rompimiento de tapas de inspección con esa finalidad.

La segunda es representada por la parcialidad, todavía, de la atención de la población, por cuenta de las dificultades ya citadas de coste y de transtorno de las (nuevas) conexiones al sistema, distintas de las actuales que juntan las dos aguas.

La tercera son las consecuencias, en los sistemas colectores, del mal uso de las instalaciones sanitarias domiciliarias, que acostumbra ser una constante, casi, en los asentamientos más pobres (mayoritarios en la ciudad de Salvador)<sup>81</sup>, y a que siempre se asocian, agravándolas, a los propios fallos de los sistemas de la infraestructura de esos locales.

En lo que respecta a la operación del sistema condominial, en las áreas por sí dominadas y que ya alcanzan más de un millón de personas, la cuestión que se debe poner como principal - por el cuanto podrá contribuir a pérdidas de la empresa - es la relativa al cumplimiento de la regla (que formó parte del acuerdo de adhesión al sistema), que establece una menor tarifa para los usuarios que se dispusieron a realizar la manutención de sus ramales condominiales<sup>82</sup>. La EMBASA, con cuanto no tenga la información de cuantas serían, al todo, las operaciones de esa naturaleza, tiene la impresión, sin embargo, de que cada vez más las personas recorren a la empresa, para la realización de ellas. Antes de nada más hay que esclarecer, a ese respeto, que desde la primera solicitud de este género, la empresa procedió como si fuese correcta y debida esta solicitud, de tal suerte que, de su parte, la población jamás fue estimulada al que sería el cumplimiento del acierto inicial. Otras consideraciones deben todavía ser presentadas a ese respeto, de entre ellas las siguientes:

- **además de la ruptura del proceso educativo que fue llevado a efecto durante las obras, vuelto a síndicos de condominios y líderes de la comunidad, y del sistemático cumplimiento del proceso condominial** (reunión en la cuadra, elección del "síndico del condominio", adhesión formal al sistema, registro individual del usuario, etc), **se dejó de aprovechar las ocurrencias**

<sup>80</sup> Sería una gran laguna no mencionar aquí, a la ingeniera Roberta Henriques, gerente de operación de desagües de la EMBASA, como un verdadero baluarte en la manutención de los servicios de Salvador y en la permanente búsqueda por su perfeccionamiento.

<sup>81</sup> En este caso, el sistema más perjudicado es el condominial, justamente por ser el único presente en esas áreas de menor urbanización y más baja renta.

<sup>82</sup> En la práctica, esto correspondería a los procedimientos de desobstrucción de canalización, por el usuario, en el trecho correspondiente a su propiedad.





**Figura 84**  
El gran número de roturas de tapas de las inspecciones del sistema de desagües como una forma más de penetración de las aguas pluviales. Fuente: Archivos del ingeniero Ivan Paiva

**reclamadas, siquiera, como oportunidades (insustituibles, casi) para nuevos esclarecimientos, y mismo para alteración tarifaria en el caso del usuario insistir en el incumplimiento actual; al contrario, en esas ocasiones, todo se está pasando como si fuera esa reparación una obligación de la concesionaria;**

- **la utilización de diámetros de 150 mm en los ramales, iguales a los utilizados en la red básica, también se constituía un factor que dificulta al usuario distinguir el que sería el ramal condominial, bajo su responsabilidad, y la red, de la responsabilidad de la EMBASA; valdría la pena, en la hipótesis de venir a ser tomada la cuestión, que una delimitación objetiva fuese utilizada entre esas dos responsabilidades, por ejemplo, se fijando el diámetro de 100 mm, ampliamente mayoritaria en los ramales, como siendo, el de exclusiva responsabilidad social;**
- es más que probable, por otro lado, **que una mayoría de los problemas dependientes de manutención vengán siendo asumidos por los usuarios - y sin cualquier información a la EMBASA - por el simple hecho de ser esta vía más rápida para la resolución de problema que tantos trastornos acostumbra causar (a menos, evidentemente, cuando no sean tan simple las soluciones o, por otra, no sean tan grandes los trastornos);**
- relevante también es el hecho de que, en muchas cuencas, por falta de mayor conocimiento de la teoría de los sistemas condominiales, varios ramales habían sido implantados abarcando más de una cuadra, lo que dificulta el entendimiento de la población sobre sus obligaciones, además de volver muy difícil la manutención con esta modalidad de ramal;
- de una forma o de otra, sin embargo, se debe concluir que **no es esta una cuestión crucial, de costes tan relevantes, tampoco que sea definitiva la utilización de tarifa reducida conforme acierto durante las obras;** al contrario, podrá ella ser revista progresivamente, o al menos ser repactuada se fuera esto más interesante.



**Figura 85**  
Las fotos aquí reunidas ofrecen una buena visión del sistema de desagües de Salvador, siempre localizados en los márgenes de los cursos de agua

## 16.6 CUALES PODRÍAN SER LOS PRÓXIMOS PASOS...

A ese título parece que el más importante a ser hecho debe ser un esfuerzo de entresacar algunas consideraciones sobre lo que fue arriba relatado sobre los sistemas condominiales de Salvador. Esto, con la finalidad de llevar el lector a algunas reflexiones interesantes sobre el sistema, la ciudad y el prestador del servicio, al tiempo en que estimule este último al interesante ejercicio de ver el BAHÍA AZUL "un poco más de fuera" o más lejos del su cotidiano. Por ejemplo, revendo las adversidades enfrentadas en su construcción y en su operación y los "acabamientos" todavía demandados por el sistema físico, para en seguida discutirse algunas ideas sobre próximos pasos.

### Las grandes adversidades

Salvador y su sistema separador de desagües sanitarios, cualquier que fuese, habrían de llevar a su prestador de servicio las dificultades que efectivamente llevaron y continúan a llevar, a empezar de las dimensiones en juego: población, volúmenes de redes, estructuras. Específicamente en la urbanización de la ciudad, esas dificultades están en aquellos sus asentamientos complicados, en su topografía, su trazado, sus elevadas densidades, falta de espacios para casi todo y, sin duda, para todas las obras de la estructura, sobre todo de transporte de desagües entre las





cuencas. Las fotos de la **figura 85** ilustran estas dificultades con los espacios vitales para el sistema desagüe.

En su pueblo, usuarios del servicio, están las dificultades en aquella histórica y cultural forma de alejamiento de los desagües conjuntamente con las aguas de lluvia y, en una gran parte de él, en la insuficiencia de renta, de educación y de conciencia ambiental que lo llevase a cumplir las exigencias del sistema: adecuadas instalaciones sanitarias, correcto uso del servicio y cumplimiento de obligaciones asumidas. En el sistema separador de colecta, por último, las adversidades están en sus exigencias operacionales, sobre todo, cuanto a la eliminación de las aguas de lluvia de sus instalaciones, de las casas y de las áreas públicas. Cuánto a esos factores, entonces, bien puede ser verdadero afirmar que dificultades de mismo orden de grandeza hasta pueden existir en otras partes del planeta, mayores, sin embargo, ¡no! En la **figura 86**, por ejemplo, se utiliza el simbolismo de una escalera para representar las etapas a ser vencidas, por la población, para que efectiven una correcta conexión al sistema de desagüe.

Particularmente en lo que tange al sistema condominial, el Bahia Azul, sin duda, constituyó su gran test, inusitado hasta ahora, por tales dificultades y por la dimensión metropolitana. Él, efectivamente, ya llegó a la casi totalidad de las casas y evidenció la certidumbre de que había alcanzado aquella condición, ofreciendo un adecuado servicio de recolección. Para eso tiene se valido de dos de sus técnicas principales: la utilización de los condominios como unidades de la recolección, para una mínima racionalidad en el espacio urbano desordenado; y la elevada movilidad de los ramales condominiales, para regatear los varios obstáculos en su recorrido hasta el abordaje de cada conexión.

Un otro conjunto de dificultades también vendría con la propia forma de ejecución de las obras, sobre todo sus exiguos plazos y el gigantismo de los lotes en que fueron ellas divididas para desempeño simultaneo, decurso, como cierto, de la justa euforia del sistema institucional con la conquista de las financiaciones y con la perspectiva de la descontaminación cuando ya era ella tan grande y visible. Mismo reuniendo las mayores y más habilitadas empresas constructoras del País, no se puede dejar de reconocer que aquellos factores no les fueron propicios al mejor desempeño. Particularmente cuando no eran por ellas conocidos los asentamientos sub-urbanizados locales (y sus complicaciones), el modelo condominial que vino a prevalecer en la implantación del sistema (sus características y sus requisitos) y todavía una gran cantidad de áreas que imposibilitarían (por su actual condición de impropia ocupación) la construcción que para ellas estaba previsto. Eran muchas las cuestiones a enfrentar para que fuesen continuas las obras y poco el tiempo para las soluciones que se hacían necesarias.

Cuánto al propio sistema, los problemas más visibles que habían tenido la contribución de esos factores fueron grandes retrasos de programación, discontinuidad del proceso por sustituciones de contratantes, débil divulgación y preparación del prestador de servicio para la absorción de tan gigantesco sistema en su organización y uno gran número de trechos inacabados que, aunque pequeños son responsables por discontinuidades en el sistema.

Por el lado de la población, a su vez, todavía hay un gran número de desatendidos, menos donde existen las redes y las conexiones están en



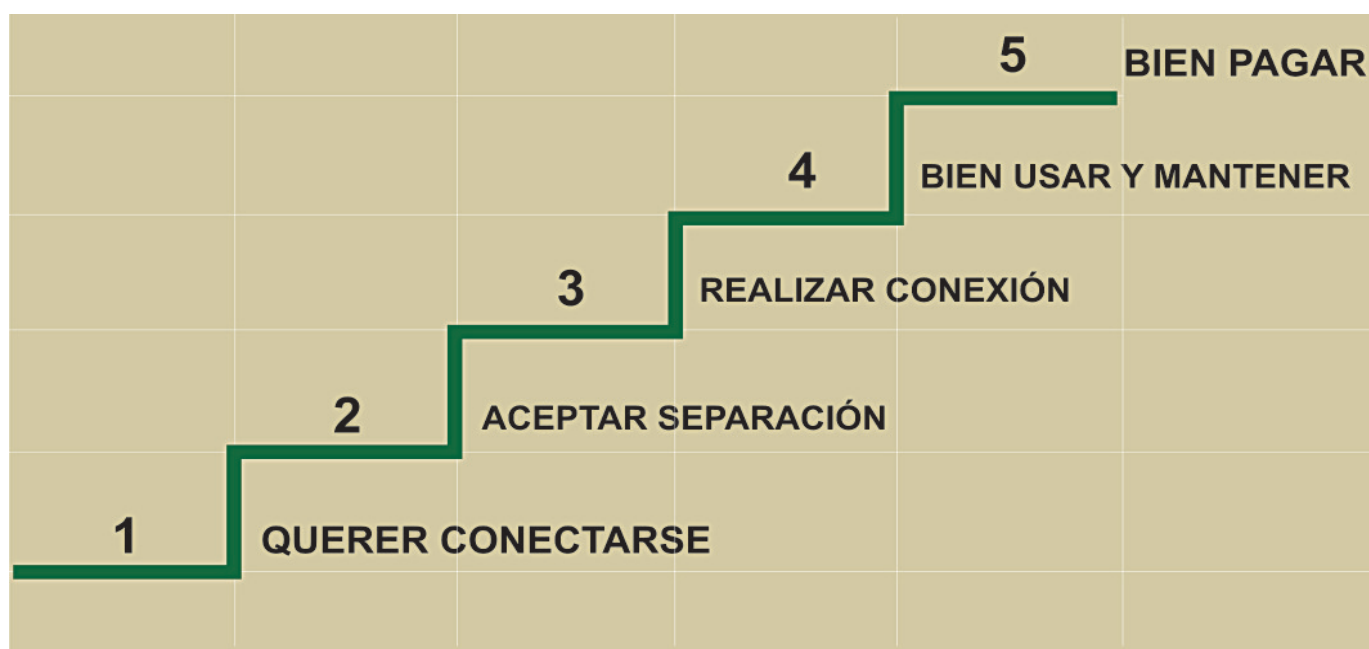


Figura 86  
Una "escalera" representando las dificultades de los usuarios

curso, y más donde las redes todavía no habían sido implantadas. De hecho, eran muchas transformaciones exigidas dentro de cada casa y poco el tiempo y los recursos para que cayesen en la ganas y en las posibilidades de las personas.

### Y lo que podría ser hecho para una mejora progresiva

Como visto, el proceso de implantación de los sistemas condominiales en Salvador enfrentó y continúa enfrentando, todo tipo de dificultades, pero al final presenta un saldo de uno millón de personas atendidas, habitantes de más que precarios asentamientos urbanos, particularmente en lo que tange a los requisitos de un sistema separador absoluto de desagüe sanitario. Difícilmente un tal éxito encuentra, en ese momento, en mismas condiciones y dimensiones, algo similar en el mundo.

Ese contexto de dificultades y de éxito merece una mejor apreciación, sobre todo cuando se necesita percibir el servicio en curso como algo que debe ser, literalmente, eterno y, además, perfeccionado en carácter permanente. Se tenga en vista, entonces, que una parte de las dificultades - de la ciudad y su urbanización, de las personas y su cultura sanitaria, y de la EMBASA y su menor experiencia con sistemas condominiales en áreas degradadas - ya fue realmente enfrentada y superada con la implantación del sistema, pero otra parte de las mismas dificultades permanecerán de aquí por delante, en su operación sobre todo, pero también en la complementación de obras que no se logró alcanzar en la época oportuna.

Los esfuerzos de superación desarrollados hasta ahora - sus prácticas, sus medios, sus maneras de ser - ciertamente no pudieron trillar los mejores caminos de la racionalidad técnica, de la planificación y de la sensibilidad,



por hayan sido premiados, casi aplastados, por uno cotidiano de grandes problemas y de urgentes soluciones. Es razonable que de ahora por delante, en la tal perspectiva de eternidad, se busque la mejor forma de desarrollo de los trabajos - importante para Salvador y significativa contribución al País y a una gran parte del mundo que **todavía no habían aprendido a entrar y a permanecer, con servicios adecuados, en las áreas urbanas aquí consideradas.**

En la perspectiva de una prospección en mayor profundidad, como interesa en esta "colección condominial", no podrían faltar, entonces, algunas elucubraciones que sirvan a las reflexiones sobre el futuro de los sistemas condominiales en las áreas críticas de Salvador. En ese sentido es conveniente dividir la cuestión en dos vertientes, distintas cuanto al grado de conocimiento que se tiene de ellas y cuanto a su naturaleza, y distintas, también, como consecuencia, cuanto a la forma de encaminamiento de las posibles soluciones.

La primera de ellas es la que compuerta los problemas que están en la alzada exclusiva de la EMBASA y las soluciones, por lo tanto, dependen sólo de ella (muchas veces requiriendo una integración de acciones en el plano institucional). Están ellas en la ingeniería propiamente dicha de los sistemas y, en diversos grados de dificultad y de costes, normalmente complementaciones o suplementaciones de obras y adecuación de procedimientos operativos, en todas las instancias del sistema, desde las instalaciones intradomiciliarias a los mayores interceptores que demandan grandes desapropiamentos. Sobre eso no hay lo que comentar, mucho menos lo que sugerir.

La segunda vertiente, por su turno, es la que "está dentro de las casas", donde tiene inicio efectivo todo y cualquier sistema de desagües, no cuesta recordar. **Está en el saber y en el querer realizar las conexiones, adecuar las instalaciones domiciliarias para aislamiento de las aguas de lluvia, atender a lo establecido en las reglas del sistema, usar adecuadamente el servicio y pagar sus cuentas mensuales.** Sus orígenes, por lo tanto, están en el nivel de información y de consciencia (ambiental) de las personas, en sus ganas, en fin; además, esa vertiente es mucho poco conocida del sistema, en su cara problemática y, todavía más, mucho más, en sus soluciones. Al contrario de la anterior, sus elementos problemáticos deben ser aquí apreciados, en una perspectiva de estimular reflexiones sobre su conducta futura. En un primer momento, entonces, no se hay de ir además de esfuerzos que se dirijan, sólo - teniendo en vista la grandeza y complejidad del universo - para el conocimiento del problema, en lo que la sistemática a ser adoptada deberá utilizar métodos estadísticos y que se apoyen en dos Orígenes, a saber:

- la que provenga del acervo de informaciones de la EMBASA sobre las ocurrencias de la operación y manutención del sistema, inicialmente se atiende sólo a aquellas que, aunque solicitadas y realizadas por la empresa serían, según esta, de la responsabilidad de los usuarios (conocimiento de la perspectiva del usuario)<sup>83</sup>;
- y la de carácter más general, y que por ello mismo debe quedar restringida a una o dos cuencas, el inicio, y que se destine al conocimiento más amplio del usuario, en aquellos aspectos más

<sup>83</sup> Considerar, aquí, los diferentes diámetros adoptados en los ramales condominiales (100 y 150mm), ya que los requisitos de manutención son crecientes con estos; los dos mayores, debe verificarse, son posiblemente mayores que la "capacidad comunitaria de ejecución".

subjetivos arriba destacados (su conocimiento sobre los sistemas y sus ganas).

En ambos los casos, los universos serían estudiados a través de muestras representativas que, simultáneamente, abordasen el microsistema que sirve a la casa investigada (conocimiento de su desempeño en aquello que depende de la EMBASA), las instalaciones domiciliarias (su atención a los requisitos del sistema) y los puntos de vista del usuario sobre las cuestiones destacadas. Los resultados entonces revelados permitirían, fuera de dudas, un conocimiento que nunca se tuvo, en Salvador o en otra ciudad de Brasil, sobre este estrato sociourbano (y su servicio de desagües) de que se está tratando, proporcionando, posiblemente, buenas indicaciones para las futuras solicitudes, sean acciones efectivas, sean desdoblamientos de las investigaciones. Las cuencas utilizadas en estas investigaciones, cuencas-piloto, también serían para el nuevo curso de acción, él propio debiendo ser visto, y asumido, como una investigación-acción, donde se aprende y se perfecciona el proceso de correcciones con las propias realizaciones.

Se puede bien imaginar que las acciones de aquí desencadenadas serían de responsabilidad de la EMBASA, casi siempre, pero también de los usuarios; serían correcciones sobre el sistema físico hasta entonces imperceptibles, campañas educativas y persuasivas, reuniones comunitarias, revisiones (pactadas) de reglas, propagandas específicas, etc, etc, donde se tuviese la preocupación de sólo exigir la parte del usuario, cuando cumplida la parte de la empresa que lógicamente a debiese preceder.





## 17. ANEXO ÚNICO

Conforme referencia en la Introducción de este Cuaderno, el ingeniero Pery Nazareth organizó este anexo que constituye una valiosa contribución a una posible comparación entre tres emprendimientos condominiales de Brasil y uno de Bolivia. Esto fue posible con las informaciones ofrecidas por las empresas de saneamiento del Distrito Federal, Bahía y Rio Grande do Norte, a través de sus técnicos que habían acompañado la producción de este libro y fueron sus colaboradores.

Las comparaciones están expuestas en los cuatro sucesivos cuadros adelante presentados y trataron, sucesivamente, de las siguientes cuestiones:

- las características generales de los programas comparados: edad, responsables, grandes números e informaciones generales;
- las reglas básicas adoptadas de cada caso, en lo que tange a las variables que ai están consideradas: porte del sistema, alternativas de localización, de implantación y de manutención del ramal condominial, coste de la conexión, tarifa del servicio y condiciones de adhesión de los usuarios;
- evaluación de la adhesión y de los aspectos que la facilitaron o dificultaron;
- y, por último, los aspectos institucionales propiamente dichos y algunas características técnicas de los sistemas.



CUADRO COMPARATIVO DE LAS REGLAS BÁSICAS ADOPTADAS EN CASOS NOTORIOS

CASOS	CONEXIONES	ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN RAMAL CONDOMINIAL	MODALIDADES DE SERVICIO	MODALIDADES DE IMPLANTACIÓN DEL RAMAL CONDOMINIAL	"TASA DE ADHESIÓN"	TARIFA DE DESAGÜE	CONDICIONES GENERALES DE ADHESIÓN
PROGRAMA CONDOMINIAL DE DESAGÜE DEL DISTRITO FEDERAL	200 mil conexiones	Acera Frente de lote Fondo de lote	Manutención del Ramal Condominial por la CAESB Manutención del Ramal Condominial por el condominio	Construcción por la CAESB Construcción por el condominio	SI (equivalente al costo de implantación del Ramal Condominial) NO	*100% de la cuenta de agua para ramales externos / con manutención por la CAESB SI *60% de la cuenta de agua para ramales internos / con manutención por el condominio	*Organización de condominio informal *Lista de adhesión firmada por (mínimo) 80% de los representantes de lote de la manzana
PROGRAMA BAHIA AZUL SALVADOR - BAHIA EMBASA	220 mil conexiones	Acera Ramal por "donde se pueda" en buvetas y cerros	Manutención del Ramal Condominial por la EMBASA Manutención del Ramal Condominial por el condominio	Construcción por la EMBASA	NO	*80% de la cuenta de agua para ramales externos / con manutención por la CAESB SI *45% de la cuenta de agua para ramales internos / con manutención por el condominio	*Organización de condominio informal *Lista de adhesión firmada por (mínimo) 80% de los representantes de lote de la manzana
PROGRAMA CONDOMINIAL DE RIO GRANDA DO NORTE	117 mil conexiones	Fondo de lote	Manutención del Ramal Condominial por el condominio	Construcción por la CAERN	NO (cuando la conexión es hecha en la instalación del sistema)	*55% de la cuenta de agua para ramales internos / con manutención por el condominio SI	*Organización de condominio informal *Lista de adhesión
PROYECTO EL ALTO - BOLIWA (ETAPA PILOTO)	3 mil conexiones	Acera Frente de lote Fondo de lote	Manutención del Ramal Condominial por el condominio	Construcción por el condominio	SI	NO	*Constitución de condominio informal *Contrato del condominio con el prestador de servicio

**Notas:**  
La tarifa del desagüe convencional remanente en el Distrito Federal corresponde a 100% del valor de la cuenta de agua  
La tarifa del desagüe convencional de EMBASA corresponde a 80% del valor de la cuenta de agua  
La tasa de conexión en el Distrito Federal es paga en cuotas, a partir del inicio del funcionamiento del sistema  
La tasa de conexión en el proyecto piloto El Alto era menor que la tasa de conexión convencional vigente y la tarifa de agua y desagüe era única (no había tarifa específica de desagüe)  
En el Distrito Federal las tasas de conexión y parte de la tarifa retornaban originalmente a una especie de fondo destinado a inversiones en la expansión de los servicios  
Las cantidades de conexiones en el Distrito Federal y en Salvador son referentes al año 2008. Las cantidades en El Alto son referentes únicamente a lo ejecutado en el piloto (1998-2000)

**CUADRO COMPARATIVO DE LAS CARACTERÍSTICAS GENERALES DE PROGRAMAS CONDOMINIALES NOTORIOS**

CASOS	CUANDO	OPERADOR DE LOS SERVICIOS	NATURALEZA DEL OPERADOR	ESCALA	PORTE	REUNIONES CONDOMINIALES	EXTENSIÓN (REDES-HAMALES)	NIVEL DE RENTA DE LA POBLACIÓN ATENDIDA	¿EL SISTEMA CONDOMINIAL ES EL PATRÓN DE ATENCIÓN?	RELEVANCIA
PROGRAMA CONDOMINIAL DE DESARROLLO DEL DISTRITO FEDERAL	Desde 1991	*CAESB	Empresa pública	Atención en masa	200 mil conexiones	7 mil	2.900 Km	Todos	Si	- Escala - Reglas básicas - Solución para todos - Calidad general - Optimización tecnológica
PROGRAMA BAHIA AZUL BAHIA	Desde 1996	*EMBASA	Empresa pública	Atención en masa	220 mil conexiones	11 mil	2.600 Km	Bajo	No	- Escala - Mejorar los servicios en los centros - Dificultades técnicas elevadas (topografía, alta densidad, espacios exigios, sub-urbanización)
PROGRAMA CONDOMINIAL DE RIO GRANDE DO NORTE	Desde 1990	*CAURN	Empresa pública	Atención en masa	76 mil conexiones	2 mil		Bajo y medio	No	- Escala - Poner en la aplicación del método original, reglas generales de acceso y participación de los municipios - Desarrollo de bases del patrón tecnológico y del método participativo del modelo - Involucrar a los usuarios e instituciones importantes para validar las experiencias iniciales
PROYECTO EL ALTO (ETAPA PILOTO)	1998-2000	*Aguas del Itaipu (Ontario) *Después reestituidas	Empresa privada Empresa pública	Escala piloto	3 mil conexiones			Bajo	No	- Dificultades culturales extremas - Transferencia de tecnología - Registro de la experiencia - Normas e reglamentos

**Notas:**  
Las cantidades presentadas para el DF, RN e BA son referentes al año 2008. Las cantidades en El Alto únicamente a lo ejecutado en el piloto (1998-2000)

**QUADRO COMPARATIVO DE LA ADHESIÓN Y ASPECTOS DE LA INVERSIÓN EN PROGRAMAS CONDOMINIALES NOTORIOS**

CASOS	CARACTERÍSTICAS LOCALES	ACEPTACIÓN DEL SISTEMA CONDOMINIAL POR LA POBLACIÓN	ADHESIÓN DE LA POBLACIÓN AL SISTEMA DE DESAGÜE	ASPECTOS QUE DIFICULTARON LA ADHESIÓN AL SERVICIO DE DESAGÜE	¿ FINANCIAMIENTO DE LA CONEXIÓN?	¿ INCLUYE PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DE INSTALACIONES DOMICILIARES?	RESPONSABLE POR LAS INVERSIONES EN LAS INSTALACIONES DOMICILIARES	¿ FINANCIAMIENTO DE LAS INVERSIONES DOMICILIARES?
PROGRAMA CODOMINIAL DE DESAGÜES DEL DISTRITO FEDERAL	Ocupación urbana ordenada Topografía favorable Densidad media	Si	Fácil		Si	No	Monador	No
PROGRAMA BAHIA AZUL BAHIA	Ocupación urbana desordenada Topografía favorable Densidad media	Si	Media	El drenaje que fue hecho antes, rebo desaguos de la ciudad claudesimamente	No de aplica	Si	Monador o EMBASA	Si
PROGRAMA CONDOMINIAL DE RID GRANDE DO NORTE	Ocupación urbana desordenada Topografía favorable Densidad media	Si	Fácil		No se aplica (cuando la conexión se realiza en la implantación del sistema)	No	Monador	No
PROYECTO EL ALTO BOLIVIA (ETAPA PILOTO	Ocupación urbana ordenada Topografía favorable Densidad media	Si	Difícil	Habitos culturales y creencias religiosas de la comunidad del area Piloto	Si	Si	Monador	Si



**CUADRO COMPARATIVO DE ASPECTOS INSTITUCIONALES Y DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS EN PROGRAMAS CONDOMINIALES NOTORIOS**

CASOS	DECISION POLITICA PARA ADOPTAR EL MODELO	INSTITUCIONALIZACIÓN DEL MODELO	EXISTENCIA DE REGLAMENTOS, NORMAS Y PROCEDIMIENTOS	DIMETRO DE LOS RAMALES CONDOMINIALES	CALIDAD GENERAL DE LOS SISTEMAS	DESEMPEÑO OPERACIONAL REPORTADO
PROGRAMA CONDOMINIAL DE DESAGÜES DEL DISTRITO FEDERAL	Si	Si	Si	Optimizados	Alta	Similar al desague convencional em iguales condiciones
PROGRAMA BAHIA AZUL BAHIA	Si	Si	Medio	No Optimizados	Media	Similar al desague convencional em iguales condiciones
PROGRAMA CONDOMINIAL DE RIO GRANDE DO NORTE	Si			Optimizados	Media	
PROYECTO EL ALTO BOLIVIA (Elapa Pkto)	Si		Si	Optimizados	Elevada	

**El Sistema Condominial  
en la distribución  
de agua**

**Cuaderno 4**



## 18. INTRODUCCIÓN AL CUADERNO 4

Se tiene la impresión de que el modelo condominial de distribución de agua ofrece, potencialmente, mayores ventajas que el de desagüe sanitario, lo que puede ser muy interesante para países que, diferentemente de Brasil, aun tengan graves problemas en ese sector. No sólo en la reducción de las inversiones, como **sobre todo en mayor oferta de procedimientos de control de la distribución, y que pueden venir a ser de gran importancia para la reducción de las pérdidas de agua de esos sistemas**, su más grave problema. Este Cuaderno, a par de suministrar todas las informaciones sobre esta aplicación del modelo condominial, estará ciertamente confirmando la afirmación arriba.

En los **dos capítulos iniciales, el Cuaderno trata de los elementos teóricos del modelo en esa su nueva aplicación**: primero, de su teoría propiamente dicha y, después, de las metodologías utilizadas para su consecución. Bajo ese aspecto se imagina, inclusive, que el lector más aplicado de los dos primeros cuadernos de esa serie condominial (que abordan estos mismos elementos para el desagüe sanitario) sería plenamente capaz de realizar, también, la conversión aquí emprendida, dada la similitud de objetivos, instancias de abordaje, técnicas de ingeniería y metodologías del modelo en los dos sectores de aplicación.

Luego, **se reproduce el Cuaderno 3, de esta hecha para la distribución de agua**, utilizándose dos universos que no podrían ser más distintos: las favelas de Rio de Janeiro, difíciles en todo - en la topografía, en la urbanización, en las elevadas densidades, en la violencia - y la ciudad de Parauapebas, donde todo fue más fácil según los mismos aspectos. Se comparando con el Cuaderno 3 de las experiencias con sistemas de desagües, las semejanzas ahora serían, respectivamente, con Salvador (donde todo fue más difícil) y con Brasilia (donde fueron grandes las facilidades).

Y, por último, el **capítulo reservado a consideraciones finales sobre el asunto del cuaderno**, se destacando sus aspectos más importantes.



## 19. ORÍGENES Y FUNDAMENTOS TEÓRICOS DEL SISTEMA CONDOMINIAL DE DISTRIBUCIÓN DEL AGUA

En el Cuaderno 1 de este libro, habían sido expuestos la teoría y el método condominiales, con el esfuerzo y la expectativa de que haya sido eso hecho reuniendo la plenitud de las experiencias y iniciativas hasta entonces realizados a este título. **Se trató, por lo tanto, de los sistemas condominiales de desagüe sanitario.** Cuando se hace, sin embargo, una relectura de aquel texto, buscando entenderlo más adelante de aquel campo específico, no será difícil percibirse que el modelo allí considerado puede perfectamente adecuarse a otros servicios urbanos, sobre todo a aquellos más dependientes de redes y de la atención a domicilio. Al final de cuentas, lo que está en aquel cuaderno es, en verdad, una forma diferente de percibir la ciudad - se tomando el condominio como su unidad básica - y quitándose partido del potencial de la comunidad (organizada en sus condominios) para contribuir con la solución de sus problemas, en una forma que amplíe la atención con los mismos recursos financieros e igual o superior calidad en los servicios resultantes, en relación a los sistemas más tradicionales.

Así, en este capítulo, se busca describir aquellos textos del Cuaderno 1, ahora se volviendo específicamente para los sistemas de distribución de agua. Usando aquella misma terminología puede ser dicho, de antemano, que las **Razones Determinantes** y los **Objetivos** del nuevo modelo, ahora en el abastecimiento de agua, cambian un poco; las **Ideas-fuerza**, los **Ámbitos de Abordaje** y las **Técnicas**, sin embargo, permanecen los mismos, con ligeras adaptaciones; y la hidráulica de los conductos libres da lugar a la de los conductos forzados, pero continúa atenta a sus mejores conceptos y criterios. La historia de como se construyó la distribución de agua condominial es mucho más corta - favelas de Rio de Janeiro y la ciudad de Parauapebas, Pará - y será narrada en capítulos subsecuentes.

### 19.1 RAZONES DETERMINANTES Y OBJETIVOS

En Brasil, el abastecimiento de agua de las ciudades, como es sabido, ya atiende la casi totalidad de la población, pero trae consigo al menos dos extraordinarios problemas que lo acompañan desde sus primordios. El primero de ellos es el volumen asumido por las pérdidas de los sistemas, que alcanza o hasta supera, en muchos casos, la mitad de los volúmenes producidos<sup>84</sup>, y el segundo es el más que precario atendimento de anchos sectores de la población, invariablemente los más pobres.

De entre las muchas causas que pueden estar por tras de esos problemas, algunas se sobresalen de forma contundente, y pueden representar lo que sea más sustancial en esa cuestión. Son ellas la sub-urbanización extensivamente presente en casi todas las ciudades, la débil aptitud de los operadores para la medición de los consumos y el control de los sistemas de distribución y, de resto, la tecnología utilizada en los proyectos de

<sup>84</sup> En un sistema de abastecimiento de agua, deben ser entendidas como pérdidas, en su forma más amplia, aquella parcela del volumen captado para el abastecimiento y que no es transformada en recaudación por la gestión del servicio.





redes que, sin dudas, no parece adecuada para el afrontamiento de los dos problemas apuntados como principales.

## La sub-urbanización y las favelas

El conocido problema, largamente comentado en el Cuaderno 1 y presentado como serio obstáculo para el desagüe sanitario - cuando inclusive fue apuntado como una de las razones para el desarrollo del modelo condominial - vuelta ahora, de esta vez como problema para el abastecimiento de agua. En su caracterización, se rememore la descripción de esos asentamientos hechas en aquel Cuaderno y, se posible, se imagine cualquier de ellos que sea mejor conocido del lector: topografía difícil (siempre por las exageraciones de los relevos movidos o de las planicies anegadizas), elevadas densidades, urbanización desordenada, casas sobrepuestas y pegadas unas a las otras; al final, falta de espacios. En resumen, extrema dificultad para la individualización del consumidor. Para completar el cuadro de dificultades, la brutal violencia derivada del narcotráfico que se apoderó de gran parte de esas localidades.

**Haciendo cargo a los servicios de distribución de agua en esos asentamientos, no es difícil percibirse que, en las formas usuales de gestión, no sería posible, en la plenitud, registrar y controlar conexiones, medir consumos, facturar cuentas y, sobre todo, recaudar de incumplidores.** Y si eso fuese posible, la gestión de una de sus casas costaría bastante más que a del mayor de los usuarios de la ciudad urbanizada. Se tomando como ejemplo la ciudad de Rio de Janeiro, lo que se quiere afirmar es que, para un mismo nivel de calidad de la operación del sistema de agua, una casa de la favela de Rocinha demandaría un coste operacional bastante superior al de un edificio de su lujoso barrio de Leblon, lo que llega a ser visible en las fotos de la **figura 87**. Eso por cuenta del inadministrável control sobre las canalizaciones de la distribución y, más inadministrável todavía, por el cobro de cuentas en retraso, en un contexto de densidad y violencia como este ahí presente.

La consecuencia inmediata de una tal situación es un terrible ciclo vicioso: se reduce el abastecimiento, porque no hay rentabilidad; el abastecimiento deficiente lleva al impago; y esto llega a ser visto como benéfico porque justifica el menor abastecimiento... Se imponen, por lo tanto, estudios e investigaciones profundizados sobre la cuestión y, sobre todo, un **nuevo pacto sobre una nueva forma** de gestión de los servicios. El modelo condominial, en esas áreas, se propone a ofrecer mejores condiciones operacionales, pero no irá prescindir de medidas otras que, conforme aquí afirmado, todavía no están estudiadas.

## Medición y control de los sistemas

**En un sistema de abastecimiento de agua las pérdidas significativas están localizadas en las redes distribuidoras y en el interior de los edificios**, una vez que en los sistemas de producción ellas ocurren sólo para lavado de las unidades (y son reducidas) o, esporádicamente, en accidentes con aductoras, cuando, siendo casi siempre visibles, determinan sus reparos inmediatamente.





**Figura 87**  
Las fotos son vistas de los dos barrios citados, Rocinha y Leblon, y son ejemplos en la ilustración de las diferencias

Desdoblando, entonces, las pérdidas en la distribución, ellas se sitúan en dos grandes grupos. En primero lugar, están aquellas provenientes de escapes en las canalizaciones - sub-aductoras, redes y conexiones – en sus derramamientos naturales o accidentales y que son variables con las características hidráulicas del trecho crítico, con la calidad de la obra y de los materiales, con la suya mayor o menor visibilidad y con la presteza con que son realizados los reparos por el prestador del servicio. El segundo grupo es formado por aquellas que ocurren “dentro de la casa del usuario”, posiblemente las más expresivas en Brasil, y que a su vez pueden ser clasificadas de la siguiente forma:

- **consumos correspondientes a conexiones clandestinas**, sean las que estarían “cortadas por el servicio”, pero en realidad habrían sido reconectadas a la rebeldía de la gestión, sean aquellas que nunca integraron el rol de los catastrados (y de esa forma siempre habrían sido clandestinas); el consumo crece con el número de conexiones, que a su vez crece con la inoperancia de los controles y de la correspondiente represión a este tipo de ocurrencia;
- **consumos no registrados por el micro medidor**, en una de las dos condiciones siguientes, ambas decurrentes de la falta o insuficiencia de control por parte de la gestión del servicio: el micro medidor está defectuoso y esto no fue percibido por la gestión; o hay un fraude en la conexión, del tipo *by pass* del medidor, u ocurrencia de una o más conexiones paralelas, no registradas;



- **consumos subestimados**, en la ausencia de medidores, una condición que es estimulante de consumos superiores a la cuota arbitrariamente definida y por la cuál es realizada la facturación; esta situación, además de bastante injusta de uno punto de vista formal, representa una condición rigurosamente injustificable para el servicio y se constituye, seguro, en una mala gestión;
- **el simple impago de las cuentas mensuales** relativas a los consumos facturados, lo que no deja dudas sobre la ineficacia de la gestión que, en cierto nivel, puede estimular un comportamiento del usuario del tipo “no pagado, nada me acontece, continúo con agua...”

### Modelo adoptado

No se puede decir que el modelo adoptado para sistemas de abastecimiento de agua, en Brasil y también en todo el mundo, no se preste a la atención de las ciudades brasileñas, mismo de sus áreas sub urbanizadas y con aquellas características que son complicadoras para cualquier servicio. Pero, efectivamente, su principal marca - la de **ofrecer, directamente por la red distribuidora, una conexión de agua a cada lote de terreno** - trae consigo implicaciones que no son de las más favorables. Eso transcurre de la **maximización de la extensión de su red**: mayores costes de implantación, operación y manutención; mayores trastornos para el flujo de vehículos y peatones por ocasión de esas operaciones; creación de tantos puntos críticos de huidas de agua cuantas sean las conexiones prediales, ya que son ellas realizadas a través de agujeros en los distribuidores, con la utilización de accesorios ni siempre capaces de garantizar a deseada estanquidad; y, sobre todo, mayores dificultades para la eficiencia de uno sistema de control (lo que es grave en un régimen de elevadas pérdidas como es común ocurrir aquí).

A par de esos inconvenientes que transcurren de su concepción básica, algunas otras cuestiones se tienen mostrado problemáticas en la operación de los servicios de abastecimiento de agua. En este caso, son consecuencias de ciertas prácticas arraigadas en el curso de proyectos, obras y operación de los sistemas de distribución, todas ellas posibilitando facilidades a las pérdidas del servicio. De entre las principales están, como cierto, las siguientes tendencias:

- concentración de la reservación del sistema en una o pocas unidades, de tal forma que **resulten, para la distribución propiamente dicha de agua, elevadísimas presiones** (cuando se estaría “aprovechando al máximo” el más que holgado intervalo de 10 a 40 mca para las presiones en la red, recomendado por las normas de varios países); además, parece que la praxis está, hasta mismo, más determinada por la opción por mayores presiones (y “mayores facilidades operacionales”, hasta más al gusto de la población) que por la disposición de reservorios;
- **concepción de los sistemas de distribución apoyada en anillos**, lo que, a pesar de permitir alguna economía para los proyectos y mejor irrigación para el sistema, constituye, sin embargo, una “válvula” abierta al descontrol, sobre todo en presencia de fallas de catastro y ampliaciones desordenadas de distribuidores;



- **una innegable preferencia, en la operación** (en los cuidados, de una manera general) **con los sistemas de producción relativamente a los de distribución**; no es rara la ocurrencia de primorosas estaciones de tratamiento de agua, en ciudades brasileñas, conviviendo con deplorables controles sobre la distribución de agua, siendo más deplorables, todavía, las pérdidas en ese sistema de distribución.

De esa forma, diferentemente de lo que ocurre con el desagüe sanitario, no es el déficit de la atención que justificará la creación de uno nuevo modelo, con alternativas de solución más consentáneas con la plenitud del abastecimiento (en que pese la siempre deseable bajada de inversiones en cualquier sector de actividades cuando no es ella decurrente de alguna pérdida de calidad).

En esas circunstancias, **lo que justifica un sistema de distribución de agua según el modelo condominial es, sobre todo, su significativa contribución a sistemas de control sobre la operación**, y que pueda traducirse en mayor regularidad de la distribución y significativa bajada de pérdidas, además de gran reducción en las inversiones que él pueda proporcionar. Esos beneficios - que se espera demostrar en este Cuaderno - podrán ser útiles en la implantación de nuevos sistemas, todavía inexistentes en gran parte de los pequeños aglomerados, en las ampliaciones que se hacen necesarias en carácter permanente en todos los sistemas y, quizás el principal, en la reposición de las canalizaciones de cualquier ciudad que estén con sus plazos de utilidad vencidos o cuyos materiales seamos inadecuados.

## 19.2 FUNDAMENTOS Y BASE DE SUSTENTACIÓN

La teoría de los sistemas condominiales para desagüe sanitario, presentada en el Cuaderno 1, es la misma que aquí se prestará para el abastecimiento de agua, con variaciones, sólo, de foco. Se repasan, entonces, aquellos mismos elementos, ahora más encaminados para este otro sector: **los objetivos del modelo y sus requisitos, sus instrumentos y técnicas de abordaje y, finalmente, las ideas básicas que le pueden impulsar**. Tanto cuanto en los sistemas condominiales de desagüe sanitario, esos elementos fueron insumos en el origen del proceso de creación, pero el desarrollo de esa nueva aplicación del modelo condominial ocurrió, de hecho, en la dotación de los sistemas de distribución de agua en cerca de treinta favelas de Rio de Janeiro y en la ciudad paraense de Parauapebas.

### El objetivo

La utilización del modelo condominial para sistemas de distribución de agua tiene como su objeto fundamental ofrecer el posible, en recursos técnicos, para ampliar las condiciones del control de pérdidas en los servicios, a fin de garantizar un menor coste y mayores facilidades para la implantación del sistema. Tanto cuanto en el caso de los desagües, sin cualquier pérdida de calidad o, repitiendo el Cuaderno 1, con **“la ejemplar calidad técnica de las soluciones**, para que atiendan a los más exigentes patrones establecidos para la prestación de los servicios de saneamiento, haciendo uso, para eso, de lo que de mejor y más moderno exista en la tecnología, en la ingeniería sanitaria, en la hidráulica y en la industria”. Excusado decirse, también, que el modelo atienda por igual a los más diversos sectores de la sociedad, constituyendo un único sistema que interrumpa aquel comentado *apaertheid*, en el saneamiento, entre ricos y pobres.





## Las instancias del modelo y sus técnicas

También aquí el sistema condominial se organiza en aquellas instancias sucesivamente más amplias y que equivalen, en la práctica, a las unidades espaciales en las cuales ocurren su resolución. Todas ellas contemplan sus respectivos componentes materiales (tuberías, estaciones de bombeo y de tratamiento, etc) y, eventualmente, nuevas reglas para la convivencia entre los usuarios y el prestador del servicio<sup>85</sup>. Esas instancias, las mismas del sistema de desagüe, pero con otros énfasis y algunas matices, pueden ser repasadas y adaptadas, como se explica a seguir.

Recordando, el **“condominio es el conjunto de casas o lotes situados en una misma manzana urbana, formando una especie de “isla” cercada de calles por todos los lados, constituyendo una unidad de vecindad** que, vantajosamente para lo que se quiere, tiende a presentar una tendencia a cierta homogeneidad entre los vecinos: en la urbanización, en las viviendas, en sus condiciones socioeconómicas y culturales, en los problemas y sus soluciones (inclusive en el sector del saneamiento). En los asentamientos menos urbanizados y regulares, y en las favelas, los condominios siguen los mismos conceptos, pero la manzana da lugar al aglomerado de casas, contiguo, y que es definido (cercado) por callejones, canales o escaleras”. En el aspecto de la distribución de agua, los condominios presentan una única diferencia en relación a aquellos de los desagües: **necesitarían ser subdivididos en el caso de su variación de cotas topográficas ser superior al que se defina para una misma “zona de presión”<sup>86</sup>**. Ese espacio así condominial se constituirá, entonces, en la **Unidad de Atención** (de la población) del sistema de distribución, en una forma colectiva, como en los desagües, pero garantizando **la individualización de cada usuario, su consumo y su cuenta mensual**.

El sistema físico de distribución de agua de cada condominio será el **Ramal Condominial**, por extensión del concepto adoptado en el caso de los desagües, sólo que tiene él, ahora, una grave restricción: situarse, **siempre, en los paseos o caminos exteriores a la propiedad privada, de modo a garantizar la más perfecta individualización del usuario - parámetro esencial en la individualización de la medición de su consumo y facturación de su cuenta**. En las áreas urbanísticamente “desprolijas”, o en las favelas, sean áreas escarpadas o sean bajadas, su trazado sigue el mismo principio, pero eventualmente podrá ser forzado a alguna “transgresión”, lo que debe ser siempre negociado entre vecinos. Ese ramal condominial equivale al que serían los ramales prediales del sistema tradicional en el mismo condominio (realizan el mismo papel de conexión a la red recolectora pública), de ahí porque, siguiendo la tradición, deben tener sus costes bajo la responsabilidad de los usuarios - salvo política en contrario adoptada por los prestadores del servicio.

En su **dimensionamiento, deben seguir perfectamente las leyes de los conductos forzados de la hidráulica y las reglas que presiden los proyectos de las columnas verticales de suplimento de agua de los edificios** de pisos, sin cualesquiera restricciones de diámetros. En el proyecto y ejecución, las profundidades deben ser las mínimas, compatibles, tan-solamente, con la garantía de su integridad y las definiciones del prestador del servicio cuanto a la deseable inviolabilidad de la canalización. La interconexión de cada usuario a los ramales se hará

<sup>85</sup> En el caso de los sistemas condominiales de desagües, su adopción obliga a la definición de nuevas reglas de convivencia entre el prestador del servicio y el usuario. En el caso del abastecimiento de agua, la eventual aplicación del modelo condominial alcanzará siempre una minoría (ampliaciones, sustituciones o pequeñas comunidades de un universo más amplio), de suerte que los cambios de carácter socio institucional deben ser relegados.

<sup>86</sup> La expresión está aquí asumida en su conceptualización usual, cuál sea la de uno sector de la ciudad donde la red de distribución haya sido proyectada para quedar contenida en determinado intervalo de presiones.



siempre a través de conexiones industrializadas. El formato y diámetros serán compatibles, a que se siga, ya en el dominio privado de cada uno, los accesorios característicos del prestador: registro de parada, hidrómetro, grifo inicial de las instalaciones, etc, con sus debidas protecciones (como sea el satisfactorio en las conexiones tradicionales).

La instancia siguiente es el **Microsistema**, un conjunto contiguo de condominios con una única alimentación de agua realizada a partir de la estructura del sistema de distribución, situados en la misma zona de presión y constituyendo una área adecuada a la realización de una medición del caudal afluente. Él será la **Unidad de Distribución de la Ciudad**, que podrá originarse de un reservorio o de una simple derivación en la estructura, con o sin la interposición de una válvula reguladora de presión y, deseablemente, con un medidor de caudal. Para los prestadores de servicio que vengán a realizar una primera iniciativa según este nuevo modelo, se recomienda que lo inicie, también, a través de una experiencia-piloto en un microsistema.

El componente físico de ese microsistema es su **Red Básica**, de mínima extensión, capaz de alimentar cada uno de los condominios, en un único punto - preferiblemente lo que se sitúe en su posición más elevada. Todas las alimentaciones condominiales, a partir de esta red básica, son realizadas a través de la mejor combinación de conexiones industrializadas capaces de realizar hasta cuatro derivaciones de cada cruce de calles, de suerte que no existirá, en ella, cualquier tipo de agujeros, potenciales puntos críticos del sistema. **En la entrada de cada condominio, será indispensable la presencia de uno registro de parada (capaz de garantizar la interrupción del flujo para el bienestar de usuarios y operador durante los mantenimientos) y, deseablemente, la instalación de un hidrómetro** - controlador del condominio, con el máximo rigor en sistemas de control de consumos, pero que no debe ser utilizado como referencia de consumo para un prorrateo de las cuentas individuales.

La caja condominial que venga a proteger esos accesorios debe ser aquella característica del prestador del servicio. La **figura 88**, de un barrio de la ciudad de Recife que presenta una variación en su urbanización, puede ilustrar perfectamente la delimitación de diferentes condominios cuanto a la regularidad de las manzanas y lo que sería su red básica de mínimo recorrido porque tocando sólo cada condominio, en el punto de su abastecimiento. Los dimensionamientos hidráulicos de la red básica, así como su proyecto, construcción y operación, seguirán los preceptos de la hidráulica y las recomendaciones convencionales de la ingeniería sanitaria para conductos forzados.

La última instancia local es el **Sistema-ciudad**, contemplando el conjunto de los microsistemas arriba conceptuados y más, evidentemente, lo que haya de construido en sistemas de abastecimiento de agua anteriormente al modelo condominial. Mientras componentes físicos, además de los anteriores ramales condominiales y redes básicas, aquí estarán las unidades de producción del sistema y **la estructura de la distribución, esta última siendo entendida como el conjunto de las instalaciones (canalizaciones, estaciones de bombeo y reservorios) que interconectan y alimentan los microsistemas**, y sobre lo que cabe una



**Figura 88**  
En un barrio variable en su urbanización, la delimitación de diferentes condominios, en la primera foto, y su red básica, en la segunda foto.

consideración especial. Es que además de atender a los criterios usuales de optimización económico-financiera, y obedecer, en su dimensionamiento, a los dictámenes de la hidráulica, debe tener su concepción pautada en el sentido de garantizar la independencia de cada uno de los sus microsistemas, los cuales atenderían, todavía, a los siguientes requisitos: toda su área sometida a presiones tan uniformes cuanto posible y próximas de la mínima admitida por el prestador del servicio (requisito para la minimización de pérdidas); alimentación única, macro medida, controlada por registro de parada y realizada a partir de reservorio o derivación en el distribuidor principal, eventualmente contando con la interposición de válvula controladora de presión. Se observe, por lo tanto, que microsistemas y condominios, en una tal condición, estarían trabajando bajo las más adecuadas condiciones de presión piezométrica, como punto de partida para el alcance de una situación de pérdidas mínimas.

### Las ideas que le dan fuerza

Expuestas en el cuaderno 1, las ideas-fuerza tuvieron su aplicación ejemplificada en los sistemas discutidos en el Cuaderno 3, pero siempre con la reafirmación de que son ideas absolutamente universales, pasibles de sean ejercitadas en cualquier ramo de la actividad humana. El modelo condominial estimula que, en las concepciones que en él se inspiren, las ideas-motrice sean contempladas al máximo y siempre aliadas a la creatividad. De esa forma, los sistemas de distribución de agua habrán de aprovecharlas, haciendo de ellas insumos que sean fuente de energías y que puedan sustituir el dinero, reducir costes y mejorar calidad.

**La Participación comunitaria**, por ejemplo, se en el desague sanitario su ejercicio era fundamental para conquistar las adhesiones, en el abastecimiento de agua - donde las adhesiones fluyen espontáneamente con la simple llegada de las obras - él se vuelve importante para las



informaciones que puedan racionalizar el consumo y, en **las áreas sub-urbanizadas, para ser un instrumento que pueda ayudar en la construcción de una nueva convención** sobre los servicios de saneamiento, capaz de superar el ciclo vicioso a que se hizo referencia anteriormente. De esta última visión, entonces, **es una verdad absoluta que sin la participación no habrá la “paz en los morros” entre usuarios y prestador de servicio.**

La forma más objetiva de participación de la población en su abastecimiento de agua - el público y regular<sup>87</sup> - es aquella que llega a la contribución efectiva en la propia construcción del sistema, sea por el aporte financiero que viabilice los ramales condominiales, sea en su propia ejecución, en los casos donde la falta de recursos financieros está determinando la ausencia de los servicios (a ese respeto, los casos de Parauapebas y de las favelas de Rio de Janeiro que serán comentados adelante, son ejemplos). Esta fórmula será posiblemente insustituible cuando el Brasil resolver enfrentar, decididamente, el abastecimiento de agua de las poblaciones rurales, situadas en villas y pequeños aglomerados.

La segunda idea-motrice propuesta en el Cuaderno 1, **Adecuación a la Realidad**, fue justamente aquella que prácticamente preside la concepción del modelo condominial de distribución de agua, cuando él, para atenderla, busca **mayor contribución posible a la reducción de las pérdidas** y la minimización de inversiones y coste operacional. Para volver más comprensible este esfuerzo de adecuación a la realidad de los sistemas de distribución de agua, vale a pena recordar algunas prácticas comunes en sus proyectos y que están atropellando esta preocupación. Primera, y más evidente, la adopción de elevadas presiones, principal favorecedora de la plusvalía de pérdidas para “mismos puntos de escape de agua”; y después, la casi universalización de las redes entrelazadas y a veces gigantesca que, vueltas en su concepción inicial para la racionalidad de la distribución, terminan por tornarse sencillamente descontroladas. Ya se oyó de una autoridad del sector, en Brasil, que una gran parte de las redes de distribución de agua, de nuestras ciudades son, en realidad, “tañidas” a contrapelo de operadas.

**La Integración de agentes y de acciones**, tercera de las ideas discutidas en el Cuaderno 1, en verdad, proponía esfuerzos en ese sentido entre los sistemas de desagüe, del drenaje y de red viaria de las ciudades, objetivando la racionalidad mínima, sobre todo en los proyectos y en la construcción de esos sistemas; o la integración de unidades de procesamiento final de los efluentes al paisajismo (mientras instalaciones físicas) y a la producción económica (mientras utilización de insumos en sus procesos); o la junta con los agentes de salud visando a la asociación prometedora de los dos servicios. En el caso del abastecimiento de agua, no hay registro, salvo mejor juicio, de cualquier integración con otros sistemas de la infraestructura urbana, pero ciertamente serán ellas fundamentales cuando, al intentar enfrentarse radicalmente aquel “ciclo vicioso” en los asentamientos problemáticos (que ciertamente está presente en otros servicios que llegan a las casas, como los de saneamiento), se deberá reconocer la evidencia de que se impone un nuevo pacto, nuevo concierto de acciones (usuarios y prestadores), y que él será tan más fuerte y favorable cuanto más incluir y reunir otros servicios - drenaje, energía eléctrica, recogida de basuras, pavimentación, etc.

<sup>87</sup> Es importante destacar esta naturaleza del servicio porque, cuando él no proviene del sistema institucional, ya es sabido que es la participación comunitaria que, bajo las más diferentes formas, provee sus servicios, teniendo en común entre ellos, sólo, el motor de esa acción que es la esencialidad del servicio, el hecho de no existir vida sin agua.





**FIGURA 89**  
Vistas aéreas de la ciudad de Parauapebas y de la favela del Borel, de Rio de Janeiro, evidenciando las expresivas diferencias de las dos áreas urbanas

### Las oportunidades que hicieron su construcción

Para quien comprendió satisfactoriamente las ideas del sistema condominial de desagües sanitarios, es perfectamente posible prever la posibilidad de su aplicación a los sistemas de distribución de agua. De ahí ser posible prever, también, como si haría un proyecto con esta finalidad, como si implantaría, como si operaría. Evidentemente que se predispone, en la oportunidad de tal experimentación, a los procedimientos típicos de la pesquisa-acción, del perfeccionamiento permanente a lo largo del proceso, como son presupuestos y recomendaciones de la propia teoría condominial.

Exactamente en esas condiciones habían sido proyectadas, construidas y están siendo operados los dos grandes sistemas de distribución de agua que se pautaron por el modelo condominial y que, de esa forma, plantaron sus orígenes. **Un está implantado en Rio de Janeiro, en cerca de treinta de sus favelas y abarca una población de poco menos de 1 millón de habitantes; el otro, en la ciudad de Parauapebas, en Pará, que hoy atiende 140.000 habitantes.** Ambos habían sido iniciados en la primera mitad de la década de 90, correspondieron a realidades absolutamente distintas, conforme las revelan las vistas aéreas de la **figura 89** - en el físico, en el urbanístico, en el social y en el institucional. Ellos serán abordados en mayor profundidad en capítulos específicos de este Cuaderno.

Además de esos sistemas brasileños, son conocidos al menos dos otros proyectos del género, uno de ellos en El Alto, en Bolivia, para una población de 100.000 habitantes y empezado hay más de diez años, y otro en Lima, en Perú, que viene siendo implantado en los últimos cinco años, para atender al menos 1 millón de personas.

## 20. METODOLOGÍAS APLICABLES A LOS SISTEMAS CONDOMINIALES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA

En el caso de los desagües sanitarios, las metodologías habían abarcado la ingeniería del sistema y el proceso condominial propiamente dicho. En la distribución de agua, por su turno, esos esfuerzos y ese abarcamiento pueden ser menores, restrictos, por ejemplo, a la ingeniería de los sistemas, en razón de dos aspectos presentes en la cuestión. El primero de ellos es la masificación ya alcanzada por el abastecimiento de las ciudades, en decurso que se consolidó por sus dos lados - lo institucional y lo social - una cultura en las formas de su implementación que mucho difícilmente abriría espacio para algo hecho de forma diferente y que viniese a constituir un diferencial del modelo condominial. El segundo es la ya referida menor exigencia de la participación comunitaria en este sector del saneamiento, ya que la adhesión al servicio es francamente espontánea por parte de la población y los requisitos de consumo son bastante más simple y casi intuitivos.

Las hipótesis que huirían de esa situación, por demandaren un proceso participativo, también ya comentadas, podrán perfectamente utilizar la metodología expuesta en el caso de los desagües, en todos sus aspectos y sólo se adecuando el tema o, se fuere el caso, deberán adoptar metodologías específicas de la situación o del ejecutante. Serían ellas la educación sanitaria vuelta para poblaciones rurales (o de costumbres todavía rurales); la búsqueda de un acuerdo alrededor de las inversiones en los ramales condominiales, sea para su pago, sea para su construcción<sup>88</sup>; o situaciones que justifiquen trabajos especiales, tales como la realización de estudios e investigaciones en asentamientos sub-urbanizados (lo que, además, tiene una importancia excepcional).

Así, este capítulo abordará, tan-solamente, la red básica y los ramales condominiales, en sus proyectos, construcción y operación.

### 20.1 LA INGENIERÍA DE LA RED BÁSICA

Como visto en el capítulo anterior, **en su trazado, los ramales condominiales, proporcionan la máxima racionalidad de la red básica de distribución**, a partir de la minimización de su extensión, pero de los puntos de vista de la hidráulica (y de su dimensionamiento), de su construcción y de su operación, sin embargo, nada a distingue, en principio, de los procedimientos más usuales con los sistemas tradicionales. En ese sentido, al abordarse, aquí, la **Ingeniería de la Red Básica** – de los estudios y proyectos, a la construcción y a la operación – aunque no se deje mayores fallas, conferirse-a mayor atención a los aspectos que seamos más característicos del modelo condominial.

<sup>88</sup> Sobre esa construcción, se atente para la descripción del caso de Parauapebas, adelante en este Cuaderno, cuando están destacados los papeles de la población y del prestador del servicio en ese proceso, respetados los "límites técnicos" del primero, y los financieros, del último.



## Indicaciones para la concepción del Sistema de Distribución

A depender del tamaño de las ciudades, la planta necesaria para esta concepción puede ser, casi, la que estuviere disponible, con curvas de nivel a intervalo de 5 metros o menor y en escala de 1:1000 hasta 1:10.000, ya que el sistema es presurizado y la menor orden de grandeza de las presiones, en el caso, es de cerca de 5 metros, la mitad de la menor requerida según, por ejemplo, las Normas Brasileñas. En una hipótesis extrema, una planta sólo planimétrica, del tipo que puede ser obtenida de imágenes de satélite, puede servir a este trabajo, como máximo requiriendo la medición de algunas cotas difundidas.

La preocupación fundamental del modelo condominial en sistemas de distribución de agua es con la creación de condiciones capaces de contribuir significativamente con la reducción de las pérdidas. **De ahí porque, los factores principales en la concepción de esos sistemas son, exactamente, la posible limitación de las presiones, la oferta de las mejores condiciones para la macro medición, la medición condominial y la minimización de la extensión de las canalizaciones.** La limitación de las presiones es alcanzada a través de la estratificación topográfica de la ciudad, a intervalos de 20 a 25 metros, por ejemplo, volviendo cada sector así delimitado un microsistema de distribución, estanco y con alimentación única y debidamente macro medida. La configuración general de la ciudad y la posición de la(s) captación(es) de agua será(n) determinante(s) del percurso de las subaductoras y reservorios de alimentación de esos microsistemas, siendo recomendables dos condiciones generales para estas unidades: la descentralización económicamente tolerable de los reservorios y la realización de derivaciones en las subaductoras, exclusivamente para atención de los microsistemas. En ellas, donde no haya reservorio y la presión necesite ser contenida, es indispensable, lógicamente, la interposición de válvula reductora de presión o outro equipamiento capaz de reducir la presión, ya en la derivación.

Con respecto a la red básica de distribución - y su oferta de condiciones para ampliación de los controles que pueden reducir las pérdidas - permanece el concepto clásico del modelo condominial, que es la red tocando cada manzana en sólo un punto, pero ahora se alterando la hidráulica, con la presurización de las canalizaciones. El punto a ser tocado ya no necesita ser el más bajo, concentrador natural de los desagües, pasando a ser cualquier una de las sus esquinas. Con eso la red tiende a reducir todavía más su extensión (relativamente la de desagües), ya que pasa a ser ella dictada, en un mismo microsistema, sólo por la geometría de las calles. Se en los sistemas de desagües su red básica condominial alcanza cerca de mitad de las calles, en los sistemas de distribución este índice jamás supera los 30%, siendo tanto menor cuanto más regular es el trazado urbanístico. En la **figura 90**, por ejemplo, la misma que se usó en el Cuaderno 2 para ilustrar la **formación de la red básica de recolección, están indicados su red básica de distribución (en rojo), sus ramales condominiais (azules), sus derivaciones (Di)**





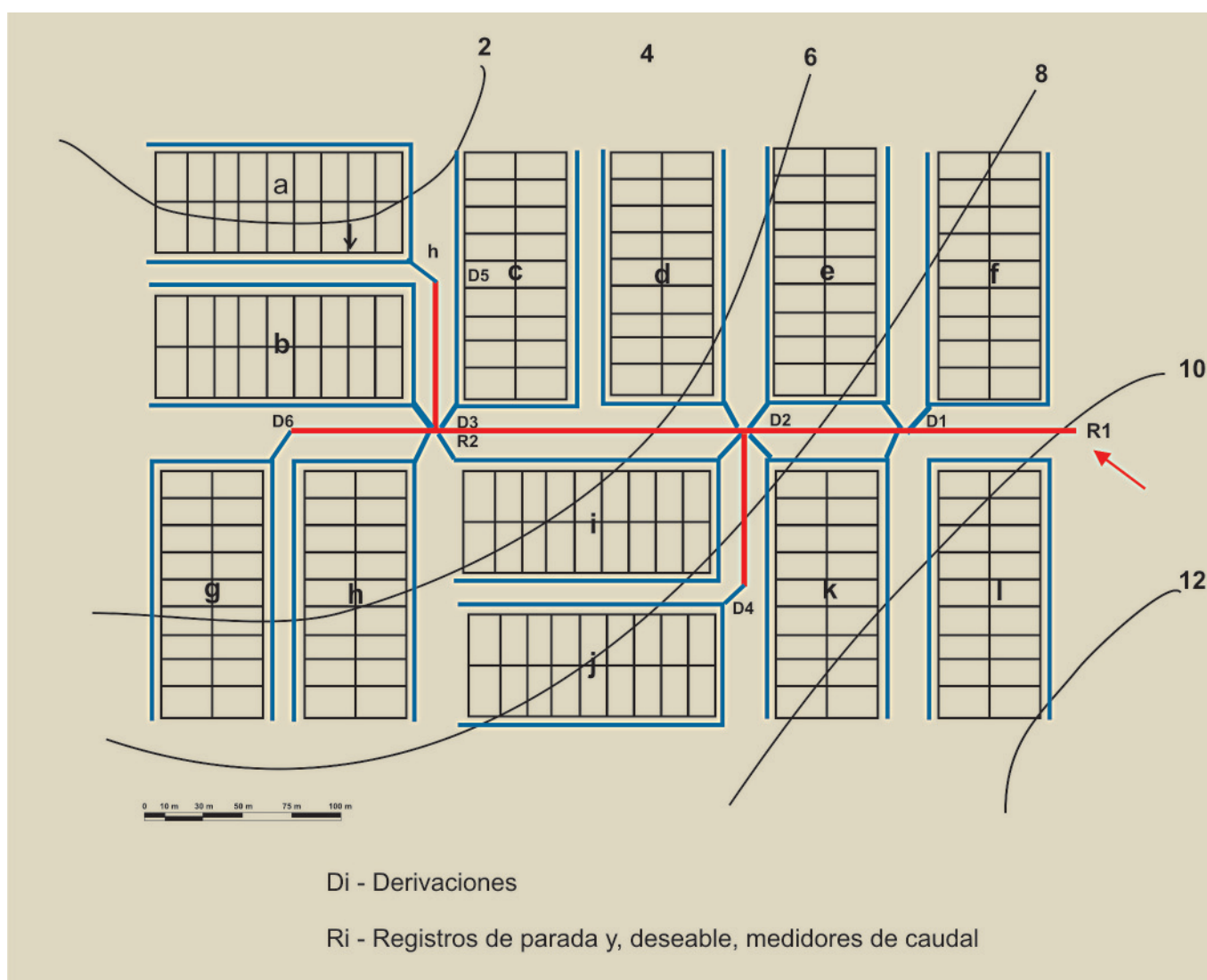


Figura 90  
Trazado típico de una red básica de distribución de agua

### y los potenciales puntos para inserción de registros de parada y macro medidores (Ri).

La extensión de la red básica, en este caso, se limitó a sólo 20% de lo que sería la extensión de una red convencional (número que es prácticamente invariable con la mudanza del punto de alimentación del micro sistema), a medida que los sus nudos fueron 6, contra los 13 que, por lo menos, serían los necesarios en el otro sistema; 5 derivaciones, 2 registros y, deseablemente, 2 hidrómetros son las piezas necesarias para el abastecimiento - y control casi que absoluto - de este sector con sus 12 manzanas. Con respecto a las derivaciones que abastecen tales manzanas, su composición será una elección del prestador del servicio, usualmente siendo adoptadas una de las opciones siguientes: cruceta única para cuatro manzanas, con sus dos salidas siendo seguidas por piezas "Y" e sucesivas reducciones; o una cruceta para cada par de manzanas frontales, y mismas reducciones.





## Proyecto de la red básica

Para ese proyecto las Normas Brasileñas indican la necesidad de una planta planialtimétrica y semi-catastral de la ciudad, con curvas de nivel a cada metro. Pero, a rigor, la presurización del sistema es capaz de permitir que se trabaje con una base menos exigente, y que debe ser evaluada en cada caso. Lo que irá a requerir mayor precisión serán los detalles de los nudos de las canalizaciones, donde las piezas y conexiones necesitarán estar bien especificadas, cuantificadas y posicionadas en esquema característico. A partir del lanzamiento de la red básica, conforme las indicaciones del ítem anterior, se siguen, aquí, los sucesivos procedimientos que definen su proyecto:

### a) Cálculo de las Demandas y caudales

En su esencia, esos estudios no difieren de aquellos corrientes realizados con las mismas intenciones por diferentes proyectistas de redes convencionales, razón por la cuál serán vistos, aquí, superficialmente. El modelo condominial sólo estimula y defiende dos procedimientos que ni siempre son los adoptados, cuales sean:

- **mayor importancia a la adopción de densidades de saturación** de cada microsistema (y de cada condominio) que esté a las puertas de su implantación, relativamente a la formulación de hipótesis ni siempre creíbles sobre la distribución poblacional futura por los espacios urbanos;
- **consideración de los caudales concentradas en los “puntos de suplimento de las manzanas”**, en el montaje de las planillas de dimensionamiento, ya que esto es una realidad de los sistemas condominiais<sup>99</sup>.

Los parámetros de consumo empleados en el cálculo de los caudales deben ser aquellos definidos en las normas técnicas de cada región. El consumo *per capita* de agua debe ser establecido preferencialmente con base en los datos de micro medición del área del sistema o, en la falta de esos, por extrapolación de consumos conocidos de barrios de características semejantes. Los caudales máximos y mínimos deben ser preferencialmente estimadas en base a hidrogramas de consumo de agua del área, que, en la mayoría de las veces, desgraciadamente, no estarán disponibles. En esas situaciones, los parámetros considerados en el cálculo son aquellos genéricos, de uso consagrado:

- Coeficiente de máximo caudal diario ( $k_1$ ) - 1,2
- Coeficiente de máximo caudal horario ( $k_2$ ) - 1,5

Los caudales totales de proyecto no difieren en su esencia de un sistema condominial para un sistema convencional equivalente y dependen, fundamentalmente, de la población y de las cotas de consumo. La distribución de esos caudales a lo largo de los distribuidores en el sistema condominial, sin embargo, obedece a aquella lógica ya referida, distinta de la comúnmente adoptada en los sistemas convencionales.

<sup>99</sup> Si esta base catastral es montada en archivo dinámico y permanentemente actualizada, se consigue mantener las demandas, al nivel de cada condominio, también siempre actualizadas y útiles para verificaciones del funcionamiento de la red y para los sucesivos proyectos de ampliación. La misma base, debidamente adaptada, servirá también al sistema de deságüe.



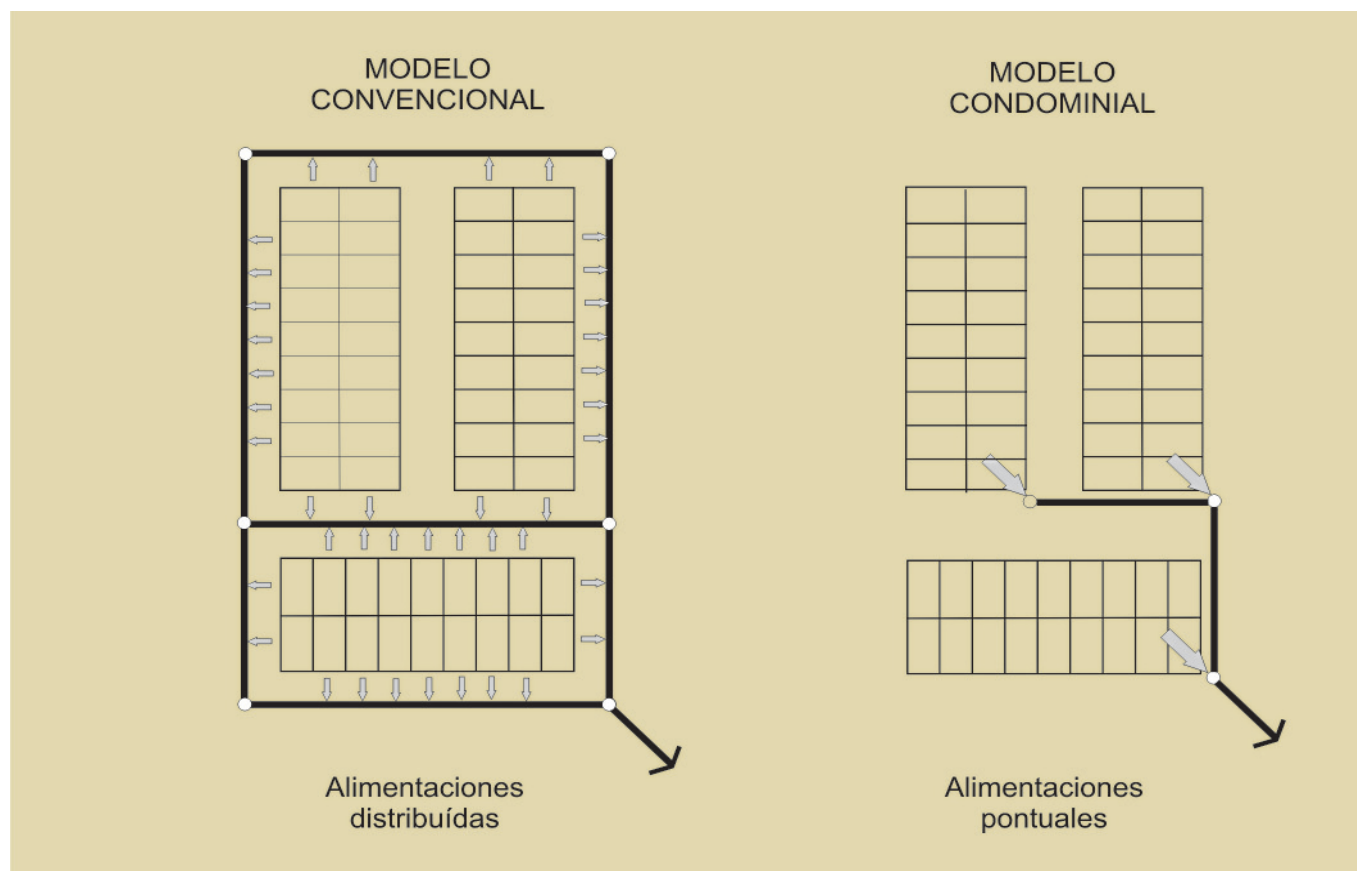
A pesar de ser posible mantener las técnicas y criterios convencionales para el cálculo de caudales para dimensionamiento del sistema condominial, se recomienda un abordaje diferente, conforme descrita adelante, por ser más compatible con el modelo aquí considerado. Además, facilita el uso de técnicas de dimensionamiento simplificado muy útiles en determinadas situaciones.

Así, el sistema convencional asume que los edificios se abastecen directamente de la red distribuidora. Con eso, los caudales de agua tienden a distribuirse de manera relativamente uniforme a lo largo de toda la red y son representados por tasas lineales, lo que no es, sin embargo, el método que mejor representa la lógica de caudales del sistema condominial. En este, los edificios son conectados al distribuidor público indirectamente, por medio de los ramales condominiales que, estos sí, abastecen directamente cada lote de terreno a través de una conexión predial. Por ello, la forma como los caudales alimentan la red básica es mejor representada por un modelo basado en demandas puntuales, con el cual también se facilita el cálculo de caudales con vista al dimensionamiento simplificado. Cualquier que sea el modelo adoptado, sin embargo, a partir de contribuciones puntuales o lineales, los resultados finales del cálculo de caudales tienden a ser bastante aproximados. No podría ser diferente, una vez que los caudales considerados son los mismos, variando sólo el criterio de su atribución a los tramos de la red básica. La **figura 91** es ilustrativa de las dos situaciones.

El **caudal de dimensionamiento** es aquello máximo horario del día de mayor consumo y su cálculo expeditivo queda facilitado cuando ello es realizado con base en el cómputo de unidades de demanda.

#### b) Dimensionamiento hidráulico

Como no podría dejar de ser, la hidráulica de la red básica condominial es la misma que se aplica a las redes distribuidoras de los sistemas convencionales. De esa forma, su dimensionamiento es realizado con auxilio de las mismas fórmulas, criterios y parámetros comúnmente empleados en el proyecto de redes convencionales, siguiendo, en la esencia, el establecido en las normas locales destinadas a tales proyectos. De la misma forma se debe proceder con la instalación de registros de descarga, en sus puntos más bajos y, eventualmente, de ventosas en puntos altos de transición. La marcha de su cálculo sigue los mismos pasos de los dimensionamientos tradicionales, como si indica a seguir. En Brasil, por ejemplo, sus Normas determinan que el cálculo de la pérdida de carga distribuída debe ser hecho, preferencialmente, se adoptando la fórmula Universal de Pérdida de Carga, con el coeficiente de fricción "f" calculado por la expresión de Colebrook-White:



**Figura 91**  
Apropiación de los caudales de dimensionamiento en las redes de distribución de agua

**Fórmula Universal:**

$$h_f = f \times \frac{L}{D_h} \times \frac{V^2}{2 \times g}$$

$h_f$  = pérdida de carga distribuida (mca)

$f$  = coeficiente de pérdida de carga distribuida (adimensional)

$L$  = longitud (m)

$D_h$  = diámetro hidráulico (m)

$V$  = velocidad (m/s)

$g$  = aceleración de la gravedad (m/s<sup>2</sup>)

Fórmula De Colebrook-White:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \times \log\left(\frac{K}{3,7 \times D_h} + \frac{2,51}{R \times \sqrt{f}}\right)$$

$K$  = rugosidad uniforme equivalente (m)

$R$  = número de Reynolds (adimensional)

### Fórmula de Reynolds:

$$R = \frac{V \times D_h}{\nu}$$

$\nu$  = viscosidad cinemática (m<sup>2</sup>/s)

El diámetro mínimo de la red debe ser de 50 mm y las velocidades mínima y máxima a ser adoptadas en las tuberías deben ser de 0,60 m/s y 3,5 m/s.

### c) Órdenes de Servicio como alternativas a los proyectos ejecutivos

La experiencia está evidenciando la imposibilidad de **se prever, proyectos de “obras enterradas” como las redes de distribución de agua.** Por más que se detalle uno de esos proyectos, las características e interferencias contenidas en el subsuelo sólo serán plenamente conocidas por ocasión de la ejecución de las obras, cuando, entonces, son hechos los ajustes finales en el proyecto. En los casos de distribución de agua, por la ocurrencia de presiones, las alteraciones ocasionales se vuelven, inclusive, muy simple. El proyecto básico, como es conocido, si adecuadamente elaborado, vía de regla será suficiente, desde el punto de vista de ingeniería y de presupuesto, para la caracterización, contratación y ejecución del sistema. Por lo tanto, **el proyecto ejecutivo de la red básica de distribución de agua, en su forma tradicionalmente conocida, salvo en excepciones y en grandes diámetros, es perfectamente prescindible,** sin cualquier perjuicio para la ejecución de las obras y con gran economía de tiempo y recursos. El debe ser realizado en la ocasión de la implantación del emprendimiento, *pari passu* con las propias obras, y detallado, ya, en la forma de orden de servicio. Esa es la forma más racional, económica y confiable para la optimización del sistema.

Para que la economía de tiempo y recursos que tal procedimiento proporciona sean viabilizados, es fundamental que los organismos financiadores avancen y acepten el proyecto básico como instrumento suficiente para la contratación de la ejecución del sistema, lo que ya está siendo un hecho creciente. La **Orden de Servicio**, por su turno, es compuesta, grueso modo, de los siguientes elementos:

- identificación de la ciudad, barrio, microsistema y distribuidor, fecha y responsable por la elaboración;
- planta (croquis), mostrando el trazado de los trechos de la red básica que serán ejecutados; localización y numeración de los nudos y trechos; diámetros y dirección del flujo; eventuales interferencias;
- profundidades y anchura de las zanjas;
- especificación de los registros, válvulas y medidores sean instalados en las derivaciones que atenderán cada uno de los microsistemas, con el detalle de sus respectivas cajas de protección, conforme los modelos en boga en el prestador del servicio;
- detalle de los nudos y relación de los materiales.





## Ejecución de la red básica

Algunas disposiciones constructivas podrán anteceder la ejecución de la obra, se fuere el caso de existir particularidades de la ciudad que deban ser llevadas en cuenta para la construcción más económica de la red, y para evitarse, a máximo, las “sorpresas” durante la construcción. Las más importantes son las que dicen respecto a las formas más convenientes de lidiar, por ejemplo, con:

- **elementos de los otros sistemas (enterrados) de la infraestructura de la ciudad** - drenaje, desagües y, eventualmente, telefonía, gas y electricidad - en lo que deberán variar las indicaciones constructivas que minimicen interferencias y agilicen procedimientos para la superación de obstáculos junto a los respectivos responsables por tales sistemas;
- **características del comercio local que puedan traer importantes contribuciones a la construcción de la red**, por ejemplo, disponibilidad y precio de determinado tipo de tubería, o indisponibilidad de equipamientos o mano de obra especializada para determinadas tareas que van a estar presentes en el sistema;
- **verificación de la red prevista delante de los trastornos potenciales del tránsito local** y que puedan representar mayor comodidad al flujo de vehículos, aunque, eventualmente, encarezcan la obra.

Con respecto a la ejecución propiamente dicha de la red de distribución, nada hay a distinguirla de la ejecución de redes convencionales, se dispensando, por lo tanto, comentarios a respecto.

Cuánto a los materiales utilizables - para la red propiamente dicha, para sus conexiones, piezas especiales y cajas de protección, y para sus estaciones de bombeo, **ellos deben ser una opción del prestador del servicio**, en función de su experiencia anterior. Sólo se propugna que sean debidamente estandarizados y modulados de forma a favorecer las actividades de mantenimiento y reposición. El registro es indispensable como elemento de soporte a la operación y a las futuras ampliaciones y debe ser realizado con perfección, localizando los nudos de la red relativamente a puntos fijos y visibles del local.

## Funcionamiento de la Red Básica

Aquí, otra etapa sin diferencias en relación a los sistemas tradicionales. Sólo algunas recomendaciones que corrijan situaciones que, por lo menos en Brasil, son comunes. Por ejemplo, una mayor perfección en el registro de las ocurrencias de mantenimiento, volviendo posible la acumulación de informes que permitan los mejores estudios estadísticos sobre los accidentes, para una acción más efectiva de su erradicación. Una red básica del sistema condominial en absolutamente nada difiere de las redes tradicionales cuanto al su funcionamiento y mantenimiento, llamándose la atención, sólo, a la mayor frecuencia con que ocurren las válvulas controladoras de presión y los medidores de caudal, fundamentales en la ampliación de los mecanismos de control de las pérdidas. El contraste y la mantenimiento preventiva de esos equipamientos deben ser realizadas regularmente, y su mantenimiento correctiva con la máxima presteza. En ese sentido, el prestador del servicio tendrá que cuidar de dimensionarse bien para las tareas que advendrán y para el entrenamiento de sus equipos. **Por**



**último, deben ser destacados los procedimientos de control del sistema de distribución condominial, que deben ser operados regularmente.** Son ellos dependientes de una actualización catastral permanente, incorporada a los procedimientos usuales que “llegan” a los consumidores (lectura del hidrómetro y entrega de las cuentas, por ejemplo) y son sobre todo los siguientes:

- **lecturas mensuales de los medidores de microsistemas, para su comparación con las lecturas, en mismos períodos, de los hidrómetros condominiales y de los individuales, con el objetivo de situar perfectamente la localización y la cuantificación de las pérdidas;**
- **anotación del tiempo de interrupción de flujo de cada cierre de registro de parada, lo que, siendo realizado sistemáticamente, permitiría el cálculo mensual de lo que se podría llamar Índice de Desabastecimiento.**

Él es calculado con los elementos apuntados mensualmente sobre el cierre de registros (tiempo de la parada y cantidad de usuarios abarcados)<sup>90</sup> cuya sumatoria debe ser comparada al producto del universo de usuarios por el tiempo característico del mes. El índice busca medir el alejamiento de lo que sería la marca de atención representada por el abastecimiento continuo, en todo el mes, de la totalidad de los usuarios, siendo evidente que su valor será tan mejor cuanto más cercano de cero. Su cálculo, por lo tanto, será dado por la expresión:

$$ID = [ \sum ( t_i \times n_i ) : T \times N ] \times 100 , \text{ donde}$$

$t_i$  ..... tiempos (en minutos) de cada interrupción

$n_i$  ..... cantidad de conexiones correspondiente a cada evento

$N$  ..... número total de conexiones

$T$  ..... tiempo del mes en minutos (ou 1440 x n° de días)

## 20.2 LA INGENIERÍA DEL RAMAL CONDOMINIAL Disposiciones preliminares

El sistema condominial de distribución de agua y, particularmente, sus ramales condominiales, representa una significativa mudanza de comportamiento para el prestador del servicio - en el proyecto, en la construcción y en la operación - pero nada de nuevo representa para los usuarios, relativamente al sistema tradicional. A menos, evidentemente, que se desee volverlos participantes activos, o hasta mismo compañeros en su construcción - como fue, por ejemplo, en el caso de la ciudad de Parauapebas - donde los cambios para los usuarios también fueron bastante evidentes.

Diferentemente de las alternativas ofrecidas a los usuarios de desagües, en sus condominios, para localización de sus ramales condominiales, en la distribución de agua, la alternativa para esto es única, siempre en los paseos - o, en su ausencia, en los espacios longitudinales que mejor los sustituyan. Esto es decurso de dos factores que se apoyan recíprocamente, cuáles sean: la necesidad de individualización del usuario ante el servicio - su consumo, su medición, su cuenta - y, por otro lado, la presurización del sistema que siempre garantizará esta forma de atención.

<sup>90</sup> El dibujo de la red distribuidora, de forma condominial, garantiza estas medidas una vez que son conocidos los usuarios que corresponden a cada registro de parada instalado en el sistema y cuyos “cierres” son determinantes de la suspensión del abastecimiento.



## Proyecto y orden de servicio de los ramales condominiales

En su localización en los paseos, los ramales condominiales para distribución de agua deben distar cerca de 70 cm de los muros y guardar una profundidad de 40 cm, en la hipótesis de ocurrencia de pavimentación, o poco más en caso contrario, con la preocupación de que liberen espacios para la localización de los ramales condominiales de desagüe. Los materiales utilizados en su composición deben ser de PVC, en la especificación de la elección del prestador del servicio, y la definición de los diámetros obedecerá a dimensionamiento hidráulico, realizado para la hipótesis que se suponga de saturación en la ocupación de cada condominio, se adoptando el diámetro mínimo de 25 mm (diámetro externo, y cuyo diámetro de referencia, en pulgadas, es de  $\frac{3}{4}$ ”).

En el punto de alimentación de cada ramal, deberá ser instalado, siempre, un registro de esfera y, deseablemente, en la secuencia, un medidor de caudal compatible con la demanda del condominio. El primero permitirá, confortablemente, las operaciones correctivas, para el prestador del servicio, y la continuidad del auxilio para los condominios vecinos. El segundo, será un eficiente controlador del consumo del condominio, magnífico fiscal de los suyos hidrómetros individuales, jamás siendo sus mediciones utilizadas para efecto de facturación (lo que sería una medida bastante injusta y, sin duda, factor de desavenencias entre vecinos). Cuando fueren escasos los medidores individuales (hecho todavía muy común, desgraciadamente), los disponibles deben priorizar la medición de los condominios, en el todo o en parte de los mismos, como forma de orientar las prioridades para la medición individualizada. **En sustitución al collar de tomada para la conexión domiciliar, será empleada una derivación “te”**, que deberá ser aplicada durante la ejecución del ramal, medida esa que eliminará aquellos conocidos puntos críticos (francamente pasibles de derramamiento).

El dimensionamiento del ramal es realizado se empleando la ecuación de Hazen Williams con el **coeficiente de fricción C** igual a 125 (tubería de pequeño diámetro). Llevándose en consideración, sin embargo, el elevado número de conexiones existentes y la posible ocurrencia de deposición de materiales sólidos, se debe adoptar un coeficiente de refuerzo igual a 2. Con respecto a las pérdidas localizadas existentes entre el punto de sangría en la red y el punto de alimentación del ramal, se consideran que sean cubiertas por un valor igual a 1 m.c.a.

Para el dimensionamiento de esos ramales condominiales de abastecimiento de agua, por otro lado, se considera la presión mínima de 10 m.c.a. en la casa más desfavorable del condominio, y se busca consumir a máximo la presión disponible hasta este límite mínimo, lo que también se constituye en factor de restricción de pérdidas. De esa forma, su dimensionamiento considera:

- número de lotes a atender;
- número de economías a atender;
- consumo *per cápita*;
- cota piezométrica en el punto de sangría;
- cota de terreno en el punto más desfavorable (extremidad del trecho).



Con estos datos, entonces, son emitidas los órdenes de servicio (OS's), las cuales son subdivididas en cuatro campos y tienen, en su rodapié, las fechas de emisión y aprobación y el visado de los respectivos responsables, conforme el siguiente:

- campo 1, donde es indicada la localización del ramal (distrito, barrio, calle, lado, inicio y fin del trecho);
- Campo 2: en este campo son presentadas las características del trecho, tales como material de la tubería a ser utilizado, diámetro y extensión;
- Campo 3: reservado para la presentación del croquis del trecho a ser implantado, donde se puede observar la anchura de los lotes, el punto de alimentación de cada uno de ellos, los diámetros y las extensiones de cada trecho del ramal;
- Campo 4, destinado a la presentación de la relación de los materiales sean empleados en la implantación del ramal.

### Recomendaciones para la ejecución de los ramales condominiales

Tanto cuanto en los sistemas de desagüe, el usual - y siempre que posible más recomendable - es la **implantación de los ramales condominiales de agua por el prestador del servicio**, que la realiza directamente o mediante una constructora. Sin embargo, no se debe descartar su construcción por los usuarios, organizadamente, en sus condominios, si esto viniere a conciliar escasez de recursos financieros del prestador del servicio con la necesidad de los usuarios y sus correspondientes ganas y disposición.

En el primer caso, los usuarios pagan las tasas correspondientes a este servicio - por separado o incluidas en tarifa mensual - a menos que sean ellas asumidas por el prestador del servicio o por el poder concedente y, al final, conectan sus instalaciones prediales al ramal condominial y pasan a usar el servicio tras el registro. Esa está siendo la modalidad única de implantación de sistemas de distribución de agua adoptada por los prestadores de servicio y, sin duda, es un patrón que debe ser perseguido siempre que posible.

Muchas veces, la escasez de recursos para inversiones es severa. En esos casos, hay que considerar la posibilidad de sociedades con la comunidad alrededor de la implantación del ramal condominial, lo que puede reducir bastante las inversiones institucionales necesarias, volviendo posible, por ejemplo, el cambio de ramales por mayores extensiones de red que representen mayor atención de la población. Ese fue el caso, precisamente, de la ciudad de Parauapebas, que será visado más adelante, en otro capítulo de este Cuaderno. Esta hipótesis no excluye de todo el prestador de servicio, ya que permanecerá él con todas aquellas responsabilidades que no son admisibles para los usuarios: el proyecto, la asistencia técnica permanente y hasta mismo la ejecución de algunas tareas especializadas<sup>91</sup>.

En apoyo a esas dos hipótesis que ponen el coste del ramal condominial en el usuario (cuota parte de cada condómino sobre el coste total), se

<sup>91</sup> En el abastecimiento de agua de Parauapebas, Pará, donde los ramales condominiales habían sido asumidos por la comunidad, los proyectos y lo asentamiento propiamente dicho de las canalizaciones permanecieron bajo la responsabilidad del prestador del servicio, justamente por les ser debidos. La adquisición de los materiales, las excavaciones y aterramientos, y las quiebras y reposiciones de pavimento, quedaron con los condominios (aún así, bajo rigurosa fiscalización institucional).





tienen dos razones mucho justas: primero que es esta cuota correspondiente a lo que sería el ramal predial en el sistema convencional, tradicionalmente una responsabilidad de cada casa; y después, el hecho de que la tal cuota tendrá siempre un coste mucho inferior al de aquel ramal por las mismas razones que ocurre con el condominial de deságüe; aunque la extensión sea mayor, las menores excavaciones y quiebras garantizan el menor coste.

Cuánto a la ejecución propiamente dicha de estas unidades, ella sólo depende de su orden de servicio y debe ser realizada de manera similar a cualquier obra hidráulica de pequeños diámetros y próxima de las residencias. Es normalmente una obra muy simple y de rápida ejecución, con su implantación pudiendo ser hecha por el prestador de servicios, directamente, o mediante una empresa contratada, por la municipalidad, donde fuere el caso, o hasta mismo por el condominio, como ya referido, mediante orientación y asistencia técnica adecuadas.

Antes o durante la construcción son pertinentes las siguientes **recomendaciones de carácter general:**

- antes del asentamiento, los tubos deben ser inspeccionados, se eliminando tierra y escombros de su interior;
- el fondo de la zanja debe ser regularizada y presentar compactación adecuada en toda su extensión; además, necesita estar libre de materiales o prominencias que perjudiquen el asentamiento y la integridad de la tubería.

Se sigue el **Catastro del Ramal Condominial**, que será facilitado con la utilización de la orden de servicio como su base, se destacando, sin embargo, la absoluta importancia de la inclusión, en este catastro, de todas las modificaciones introducidas durante su instalación. Además de la su importancia para la manutención, él también irá a servir a los “reprojectamientos” que se hicieren necesarios si el condominio viniere a alterar su composición; por ejemplo, con la aparición de los edificios o de establecimientos de mayor porte, donde antes estaban existiendo residências unifamiliares. Las citadas alteraciones, siempre de sustitución de diámetros en un trecho del ramal, correrán por cuenta del usuario o usuarios que las determinen.

### **Recomendaciones para la operación de los ramales condominiales**

Cuando de su funcionamiento, el **Ramal Condominial** deberá ser acompañado más de cerca, bien como, deseablemente, las instalaciones prediales de sus condóminos deben ser observadas, para correcciones de derramamientos o procedimientos incorrectos - tanto cuanto debería ocurrir, también, en los sistemas más tradicionales. Sería una especie de inspección, según una perspectiva de educación para el uso, ya que en este momento pueden ser creados problemas que tiendan a eternizarse, complicando la vida del nuevo sistema.



Se sigue, ahora en carácter permanente por el prestador del servicio, la **Manutención Correctiva**, para lo que se presupone que el operador tenga se preparado debidamente, recordando que los ramales condominiales son unidades mucho próximas de los usuarios, y que por ello mismo demandan urgencia en su atención. Esa manutención correctiva es aquella que transcurre de un llamado de la población cuando de la ocurrencia de accidentes con los ramales condominiales, usualmente quiebras o derramamientos.

Tais ocurrencias deben llevar a una adecuada **Acumulación de Informaciones**, que puede orientar sus estadísticas y, consecuentemente, perfeccionar el proceso operacional. Caso ese acervo no sea formado, o esté en régimen precario, es recomendable el montaje de un sistema vuelto sólo para los ramales condominiales, dato que son esas unidades las más sensibles del sistema y que, por lo tanto, demandan un proceso de ajustes sucesivos. La su operación habrá de indicar, a par de alteraciones de procedimientos, la necesidad de pesquisas específicas que ayuden a mejor apreciar los eventos críticos y a estudiar las soluciones más adecuadas para su corrección.

En las **comunidades sub-urbanizadas**, se repite, la gestión del servicio debería merecer **Pesquisas Específicas y Estudios Correlacionados**, que tendrían la finalidad de conocer, lo mejor posible, esta realidad todavía hoy no resuelta cuanto a una eficiente operación de los servicios de saneamiento (desde el auxilio y hasta la recaudación). Con base en ello, será posible estudiar, proponer e implantar procedimientos que la hagan evolucionar favorablemente. Las cuestiones más presentes en este rol - ¡y todavía no estudiadas! - son las que dicen respecto al papel de la comunidad de usuarios en el uso del sistema y en el cumplimiento de sus obligaciones pactadas, bien como la identificación de las causas más frecuentes de accidentes y defectos de proyecto o de construcción. Los resultados de tais estudios podrán ofrecer tres diferentes respuestas al servicio: alteraciones de procedimientos o de reglas, realización de campañas educativas con objetivos específicos o, sencillamente, sólo acumular las informaciones decurrentes.

Es conveniente observar que aquello que demandaría efectivamente una pesquisa en los términos arriba subrayado, y que no tuvo esta investigación realizada, seguirá siendo un estorbo para la operación, seguro, en nombre de costes, agravamientos y descritos crecientes; además de estar enraizando y aculturando prácticas ciertamente inconvenientes.



## 21. EL CONDOMINIAL EN LAS FAVELAS DE RIO DE JANEIRO

### 21.1 CONSIDERACIONES PRELIMINARES

La primera aplicación del modelo condominial a sistemas de distribución de agua ocurrió en la década de los años 90, con la Companhia de Águas e Esgotos do Estado - CEDAE, de Rio de Janeiro, en la favela de Rocinha, 85 mil habitantes, y otras cinco comunidades del mismo género<sup>92</sup>. Justamente donde las condiciones eran las más difíciles - urbanísticas, topográficas y sobre todo político-sociales - para la implantación y, sobre todo, la operación, de servicios de esa naturaleza. Ese programa-piloto creció y se desarrolló hasta atender, actualmente, 480 mil personas en 30 de esos asentamientos, uno de los cuales, con 75 mil habitantes, es el Morro do Alemão.

Focalizando las favelas situadas en morro - casi la totalidad del universo arriba citado - este capítulo es dedicado a la descripción de esa iniciativa, particularmente de la su etapa inicial, donde habían sido aplicados los principios, ideas y prácticas que condujeron el proceso en este nuevo campo de actividad. En ese intento, no se realizó el abordaje sobre ningún asentamiento en particular - salvo eventuales citas - dato que el interés mayor es por su forma, rigurosamente común a todos ellos, y en sus dos aspectos fundamentales - la ingeniería y lo proceso social.

El contenido deja de lado dimensionamientos y detalles de ingeniería, ya que nada en esa materia dejó de ser lo trivial para el conjunto de los ingenieros del ramo, para dedicarse, al final, al que no es lo usual, en absoluto, a la ingeniería sanitaria. En ese sentido, además, no hay la menor duda de que esa ingeniería aquí aplicada jamás alcanzaría sus objetivos sin el lastre político y social que le debe dar sustentación. Sin duda, cuanto más firme este lastre, mejores y mayores los resultados alcanzados.

Se inicia el capítulo con un esfuerzo de síntesis que sitúe al lector en la problemática de las favelas, en el contexto que originó el programa, sus dificultades y requisitos. A los que no son muy pacientes con cuestiones de fuera de la ingeniería, el llamamiento es para que se esfuercen para alguna concesión a sus ganas, como condición fundamental a la mejor comprensión de la problemática y de la solución adoptada, y que buscó ser la más adecuada. Se sigue con la descripción y algunas consideraciones sobre “lo qué”, “el porqué” y “el cómo”, todo hecho para la época del origen del programa, cuando el autor era partícipe del mismo, hasta discurrirse sobre su situación actual, que fue hecho con el apoyo en entrevistas a técnicos de la empresa, operadores de algunos sistemas y hasta mismo un liderazgo comunitario. Por último, son hechas algunas consideraciones sobre los trabajos que puedan generar reflexiones, desdoblamientos y sugerencias por parte de interesados, para la extensión de los sistemas condominiales de distribución de agua en el propio Rio de Janeiro o en cualquier parte del mundo. Seguro, lo que se preste en las condiciones aquí ocurrentes, habrá de prestarse en cualquier otra circunstancia.

<sup>92</sup> Ese programa también abarcó los sistemas de desague sanitario de la comunidades, siguiendo el mismo modelo condominial.

Están aquí insertadas algunas importantes actividades, características de la aplicación del modelo condominial al ProSanear - RJ (nombre dado al programa de saneamiento de favelas de Rio de Janeiro), de cuyo desempeño depende, en cierta escala, el éxito del propio programa. Para lo que aquí interesa, ellas pueden ser agrupadas según tres categorías específicas, a saber: aquella categoría que tiene a ver más objetivamente con el comportamiento esperado de la comunidad en su relación con el servicio, lo que, ciertamente, es un cambio de orden cultural y depende de un proceso de implementación, de alimentación, progresivo y gradual; una otra que está más directamente relacionada a la interface socio-institucional, a la mudanza necesaria en la relación entre concesionaria y población, y que tiene por ello mismo un cuño eminentemente político; y por último la cuestión de la tecnología aplicada a los sistemas físicos, parte fundamental de la adecuación de las soluciones a las peculiaridades locales.

## 21.2 EL CONTEXTO DEL PROGRAMA

### Los orígenes y el rumbo seguido

En el inicio de los años 90, el gobierno del Estado de Rio de Janeiro, a través de su CEDAE, negociaba con el Banco Mundial - BIRD y la Caixa Econômica Federal – CEF (un banco brasileño), el montaje de un programa de saneamiento para las favelas de Rocinha, Mangueira, Borel, Juramento y Campinho, en la Capital, y del Morro do Estado, en Niterói. Se llamaba ProSanear - RJ, alcanzaría un monto de 37 millones de dólares, sería financiado por préstamos equivalentes a 50% (BIRD) y 25% (CEF), con contrapartida de los restantes 25% por el gobierno y **exigía como requisito básico la presentación, por la CEDAE, de un proyecto adecuado a las condiciones de esos asentamientos especiales.**

Para atención de este requisito, la CEDAE elaboró dos o tres propuestas para el saneamiento de las favelas, las cuales no contaron con la aprobación de los bancos dato que se basaban en tecnologías tradicionales y que habían sido consideradas inadecuadas por esas entidades. En febrero de 1992, una misión del BIRD comandada por el ingeniero Abel Mejia, concedió un último plazo, de sólo treinta días, para el cumplimiento de ese requisito. Por tener quedado implícito en ese último intento del Banco que los trabajos explorasen algo del género del modelo condominial, fue el autor de estos cuadernos instado a enfrentar el tal desafío, lo que fue aceptado por percibir, en la propuesta inicial y en el trabajo que lo seguiría, algo de absolutamente extraordinario, inusitado y, sobre todo, una excelente oportunidad para un test, más, del modelo condominial, también en el abastecimiento de agua.

Este reto fue cumplido conforme transcripción en caja de texto adelante insertada, habiendo sido aprobada su proposición final, calcada en el modelo condominial para el abastecimiento de agua y el desagüe sanitario para el conjunto de favelas. El documento realzaba, todavía, “el compromiso con una intervención innovadora de la CEDAE en el espacio de las favelas, tratando de introducir en ese mundo desconocido





procedimientos tecnológicos, participativos y de gestión, capaces de revertir la situación existente y garantizar la continuidad de sus efectos”.

Además de la aprobación, BIRD todavía recomendó que la Condominium, detentadora del *know how* en aquel método, debería ser posicionada en el programa como su gerenciadora, limitada su acción, sin embargo, a la orientación metodológica, al entrenamiento de los equipos y al control de calidad de las intervenciones en lo que específicamente relacionado al método condominial. Se definía, además, en la misma ocasión, que otras empresas de consultoría serían seleccionadas y contratadas para la elaboración de los proyectos ejecutivos de los sistemas concebidos, bien como para las tareas relativas a la movilización social. Así, el autor tuvo la oportunidad de participar de los trabajos como su orientador, en el periodo de 1993 a 1996, a través de aquella empresa, con lo que se amplió el campo de aplicación del sistema condominial con la distribución de agua, en una condición tan complicada cuanto sería, en Salvador, el sistema de desagüe sanitario.

En todo este periodo, su función básica fue la de buscar transmitir al referido Programa la filosofía participativa del sistema condominial, bien como implementar sus acciones a través del método de ese mismo sistema, ahora también adecuando la tecnología a nuevas circunstancias, características de las favelas de Rio de Janeiro. En ese sentido, se realizó directamente las tareas características del método cuando se presentaban ellas por primera vez; o se esclarecieron dudas de los equipos ejecutoras contratadas a terceros o se participó de sus entrenamientos; o aún se respondió las consultas sobre la concepción y detalles de proyectos y, en fin, se habían asesorado los dirigentes en la mediación de entendimientos y cuestiones que se mostraron críticas.

### Lo que son las favelas de Rio de Janeiro

En el Cuaderno 1, fueron largamente descritos los asentamientos sub-urbanizados y favelas de Brasil, en su génesis, justamente por admitirse que los servicios de saneamiento básico habrían de adecuarse a sus especificidades, muy distantes de aquellas que produjeron y desarrollaron los métodos más tradicionales para los sistemas de saneamiento. En el mismo Cuaderno, y en los dos que lo habían seguido, fue evidenciado el alcance de ese objetivo con los sistemas condominiales, los cuales se demostraron capaces de alcanzar las ciudades como un todo, en toda su diversidad urbana y social.

Aquella descripción más genérica del Cuaderno 1, aunque contemple las favelas de Rio de Janeiro que son ahora abordadas, necesita, sin embargo, una complementación que tenga en cuenta la forma más aguda con que algunas características se presentan, ampliando más las dificultades para los servicios urbanos, en su topografía, en su urbanización y, sobre todo, en su problemática político-social. La topografía, por ejemplo, se excede en las declividades, en la altitud y en la ocurrencia de barrancos que son verdaderos abismos, aspectos que solamente son atenuados delante de la ocupación urbana, por la consistencia predominantemente rocosa de su geología, que resiste un poco más a las erosiones en ese tipo de formación. Rocinha, por ejemplo, la más conocida de esos asentamientos, tiene nada menos que los 270 metros de variación en su altitud en un área que no pasa de las 250 a 300 hectáreas.





Figura 92  
Los barrancos y la falta de espacios, dos características destacables de las favelas de Rio de Janeiro

La urbanización, por su turno, en que pesen las obras viarias más recientes que penetran una gran parte del área, mantiene, sin embargo, para la mayoría de sus habitantes, el aprieto de callejones y escaleras como única forma de acceso. Y lo que más llama la atención, tanto más cuanto más valioso es el suelo (por su proximidad de barrios de elevada demanda), es el extraordinario proceso de transformación de lo que eran favelas en verdaderos edificios, contruidos bajo formas que desafían la ingeniería estructural, y que, curiosamente, están siempre a subir a través de práctica establecida: “se vende la última losa, la de cima, como si fuera un lote de terreno...” La consolidación, de esa forma, es creciente y sin cualquier límite, no sólo por las plusvalías en la vertical, pero también por las expansiones en lo que se asemeje a quintales<sup>93</sup>.

Pero es en el campo político-social que residen las condiciones más agudas, consecuencias de factores que se alían en la formación del “mundo de la favela”, por oposición a la ciudad urbanizada, o “al asfalto”, conforme expresión habitual. En primero lugar, una significativa ausencia del sistema institucional (casi que representado, sólo, por obras esporádicas y que no tienen la debida mantención) abre espacio para el crimen organizado y para el narcotráfico, se estableciendo una malla de relaciones marginales que termina por someter la población a una increíble forma de poder, donde forman parte del cotidiano los tiroteos entre falanges o de ellas con la policía; las “balas perdidas” como cosas habituales matando críos y trabajadores en las calles y en las casas; el tráfico de drogas en alta escala; más recientemente las milicias, en una falsa defensa de la comunidad; en fin, la ausencia de los más simple niveles de la ciudadanía.

Estaba claro, por lo tanto, absolutamente claro, que la cuestión puesta sobre el saneamiento de las favelas no habría de resumirse a una obra de ingeniería, pero, mucho al contrario, se trataba de una construcción también política, de hecho, y que además de todo fuese capaz de garantizar, como en todo el mundo, la eternidad de los servicios.

<sup>93</sup> De entre muchos hechos destacables de la vida de las favelas observados en el día a día de los trabajos que se seguirían, una frase de uno habitante, relativa a la falta de espacios, fue horrible: “peor que la falta de agua, es la falta de aire - la gente cierra la ventana y va a dormir, cuando despierta, construyeron una pared y no se puede más abrir la ventana”.



En el informe técnico de la CEDAE con la propuesta aprobada por los financiadores, se hacía referencia "a la movilización de equipos de tres diferentes orígenes: a) consultoría de José Carlos Melo y su equipo de cinco técnicos, a quien cupieron las tareas de análisis y diagnóstico, concepción y detalle de las soluciones, elaboración del informe y coordinación de todas las actividades; b) la empresa Ambiental, que dispuso diecinueve técnicos de sus cuadros, con la incumbencia de levantar y procesar las informaciones, visitar las favelas, apoyar técnica y administrativamente la ejecución de todas las tareas y, en especial, elaborar proyecto de limpieza urbana; y c) el programa PROFACE de la CEDAE, que aportó trece técnicos, con la responsabilidad de administrar los equipos y suministrar apoyo logístico a los trabajos. El desafío asumido fue de tal dimensión que las tareas solamente pudieron ser concluidas merced del esfuerzo intensivo de los equipos, en régimen concentrado de producción que no ahorró al trabajo noches, domingos y días festivos. Todo eso se pasó en el ámbito de la vicepresidencia de la CEDAE, teniendo a la frente el ingeniero Márcio Paes Leme, uno entusiasta del Programa.

## Como eran los sistemas de abastecimiento de agua

En aquellos años de su implantación, el ProSaneam-RJ traía consigo todas las dificultades y la complejidad presentes en su universo de acción - las favelas del Estado - particularmente las mayores las, de topografía más acentuada y las más densas. Los reflejos de este cuadro en el saneamiento básico y, particularmente, en el abastecimiento de agua, eran vivamente demostrados a través de hechos tan concretos cuanto la más que precaria atención de esas comunidades (en presencia de áreas vecinas históricamente bien abastecidas) o del casi sistemático fracaso de las obras del género, hasta entonces realizadas en esos espacios urbanos.

Una forma menos visible de eso, que requerirá una apreciación más cuidadosa, era aquella que aparecía como un ciclo vicioso: el agua bombeada para la favela, siempre menos del que la mínimamente necesaria; la consecuente falta de agua "allá arriba" determinando una fuerte disputa que destruye las instalaciones y favorece los más poderosos, todo eso se pasando en la entera ausencia del sistema institucional; las cuentas casi nunca son emitidas y jamás son cobradas, desanimando, de esa forma, el control social que advendría del derecho de quien paga, sin lo cual se "justifica" la menor dotación, la no-operación, el frágil cobro, en fin, la realimentación de aquel ciclo. En un cuadro como ese, marcado por la ausencia del sistema público, sobreviene el "poder local", jerarquizando, en la práctica, la forma del abastecimiento: todavía "la lata de agua en la cabeza" de los más débiles, la atención domiciliar racionada para algunos protegidos de aquello poder y el abastecimiento regular y continuo para quien usa su fuerza también para bombear agua a partir de las instalaciones oficiales. Las fotos de la **figura 93** son ejemplos de lo que acontecía en las favelas cariocas antes de la intervención del ProSaneam- RJ.

Con la falta o precariedad del servicio de desagüe sanitario y del drenaje, la topografía local invertía, casi, la problemática, en la medida en que la fuerza de la gravedad, quedándose del lado de las favelas, promovía la concentración de los desagües "en el asfalto" - en sus canales o regatos y hasta en las playas de baño. Por ocasión de las tormentas, un problema todavía mayor: el "lavado de los morros", bajando su basura acumulada y sus desagües con las aguas de lluvia, y se depositando en las calles y plazas de las áreas ricas circunvecinas. Una calamidad, por lo tanto, para todos, todo el tiempo.

Em tales circunstancias, se reconocía, rápido, que el ProSaneam- RJ habría de traer consigo exigencias absolutamente fundamentales para el desmonte de esa perversa situación, a saber: **la firmeza del propósito institucional de bien garantizar la efectividad del programa, la garantía de la utilización de una tecnología adecuada** a las especialísimas condiciones locales y, sin duda, **la participación comunitaria suficiente para la adopción de uno nuevo papel por el usuario** (más activo, más responsable, y más exigente, también). En el rol de los propósitos en el ámbito institucional, lo más importante, seguro, era el relativo a la garantía del suministro de agua a las favelas en una cantidad compatible con cada necesidad,. Se trataba, así, da busca de una nueva relación sobre los servicios, parte, inclusive, de una estrategia más general de "ocupación institucional" de los morros de Rio de Janeiro.



Todavía con respecto a los propósitos institucionales, ellos no eran tan exigentes delante de los objetivos de una empresa de saneamiento, pero significarían una extraordinaria mudanza en su curso de acción en ese universo de las favelas. Deberían comportar los siguientes nuevos compromisos:

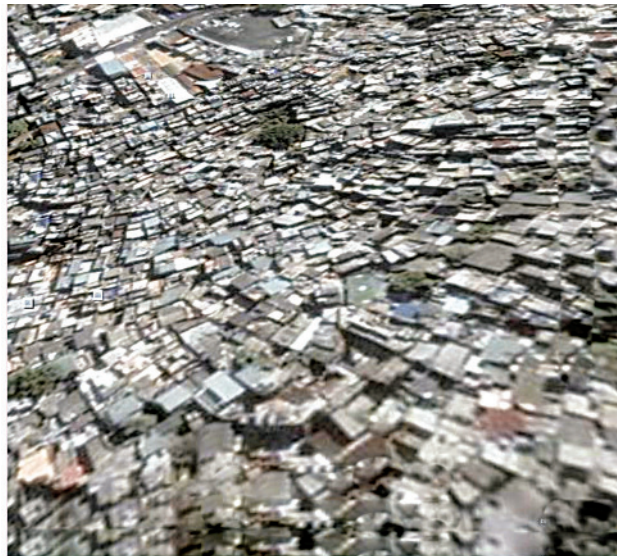
- **ejecución primorosa de proyectos y obras**, de suerte que de esta visión técnica, o de la ingeniería, no sobreviniese cualquier dificultad para el ya complicado universo;
- **alimentación de los sistemas de distribución de agua de forma cierta y regular**; se en algunos casos no fuese posible el abastecimiento en sintonía con la demanda, que por lo menos se garantizase el establecimiento de un “turno” de suministro, regular, pero en una forma siempre negociada con la población;
- **operación y manutención de los servicios, en la medida de sus necesidades**, y ciertamente en una forma descentralizada que diese continuidad a los trabajos comunitarios realizados durante la fase inicial del proceso; una atención particular habría de ser dada al sistema comercial, se facturando correctamente las cuentas mensuales y se cuidando de la efectividad de su recaudación; bajo este último aspecto, recaudación, más que contribución a los activos de la empresa, habría de tenerse en vista el rescate de los derechos de los usuarios con el pago de sus cuentas (servicio que presta, al final de cuentas, ¡ es servicio pagado!).

**Los aspectos tecnológicos** que necesitarían de mayor atención, por su turno, eran los que decían respecto a la uniformización de presiones, en situaciones tan complicadas de topografía, además de una posible condición de delimitación de responsabilidades recíprocas entre la CEDAE y los usuarios. Esas cuestiones vendrían a ser enfrentadas por la creación de zonas de presión perfectamente aisladas y, dentro de ellas, por los condominios de usuarios, conforme se verá adelante. Por último la participación comunitaria en el proceso, vista como forma irrecusable de ofrecerse la posibilidad de efectuación del nuevo pacto sobre los servicios y, sobre todo, llevar la población usuaria a sus inequívocas responsabilidades.



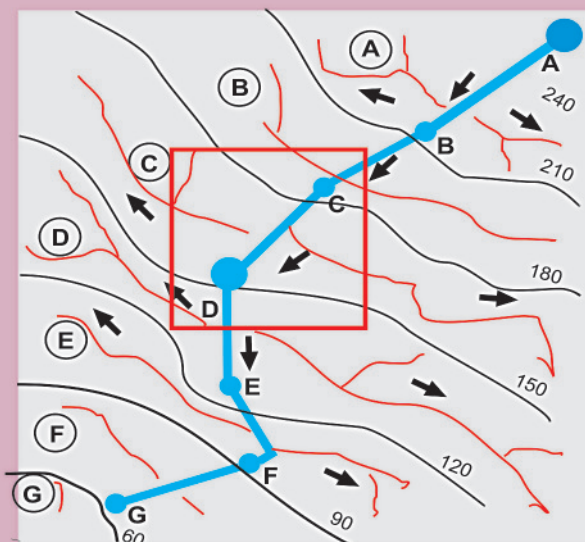
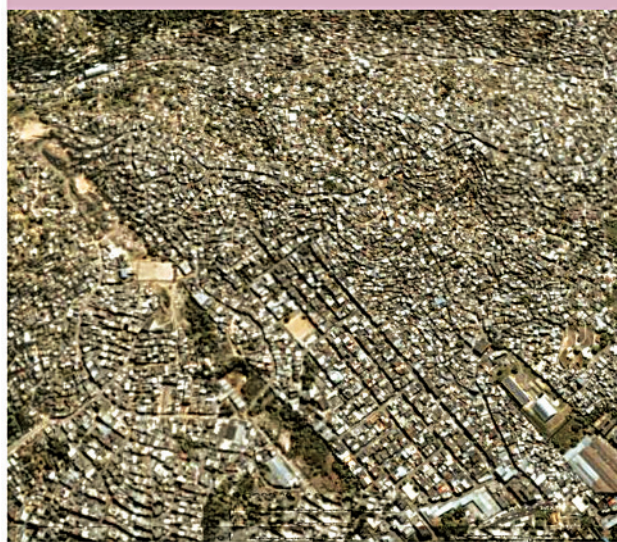
**Figura 93**  
La jerarquía del poder determinando la forma del abastecimiento de agua; de la lata en la cabeza, a las instalaciones precarias y a las complejas estaciones de bombeo





### Distribución del agua en los morros de Rio de Janeiro

Las fotos aéreas aquí dispuestas son de Rocinha y del Morro do Alemão, en Rio de Janeiro. Parecen suficientes para ilustrar, en planta, la complejidad de esas áreas frente de un sistema de agua que necesite llegar a la puerta de cada una de sus casas. Cuando, además, se considera que sus topografías comportan desniveles internos de más de 200 metros, se amplía todavía más aquella sensación de dificultades frente del objetivo en vista. Es ahí, entonces, que la concepción adoptada para los sistemas de abastecimiento en áreas de esa naturaleza parece perfectamente justificada, la que se buscó ilustrar en los dos dibujos de la parte inferior de la figura. En el primero, a tal concepción general de un área ficticia, pero de esa naturaleza - con desnivel, por ejemplo, de 180 metros, justificando dos reservorios y 7 zonas de presión, cada una de ellas con dos microsistemas. En la segunda, se presenta en detalle el cuadrado indicado en el dibujo anterior, donde están simbolizados sus condominios y los distribuidores que los alimentarían.



-  CURVA DE NÍVEL
-  VÁLVULA REDUTORA + MACRO\_MEDIDOR
-  ZONA DE PRESSÃO / MICRO SISTEMA
-  DISTRIBUIDOR DO MICRO SISTEMA
-  DISTRIBUIDOR PRINCIPAL
-  RESERVATÓRIO
-  CONDOMÍNIO



## 21.3 EL CONDOMINIAL EN LA DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN LOS MORROS

### La su perfecta “entrada”...

En las circunstancias descritas anteriormente, las líneas básicas del sistema condominial luego parecieron, totalmente adecuadas para la delineación de los sistemas de distribución de agua de las favelas de Rio de Janeiro, y hasta mismo ganando, en esa adecuación, de las aplicaciones en el desagüe sanitario. Ganando menos por la bajada de costes proporcionada, bastante elevada, y ganando más, mucho más, por los controles ofrecidos a la futura operación de los servicios.

**En su original concepto de agrupación de vecindad, los condominios se ofrecían como espacios interesantes, y quizás insustituibles, en las dos vertientes requeridas:**

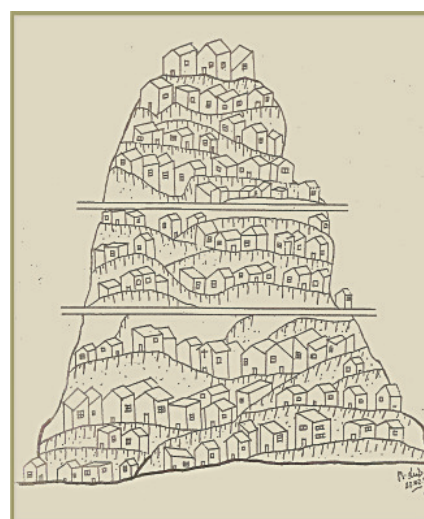
- **la de organización de la comunidad para la participación en el proceso** (reunión de grupos con un número de participantes compatible con las cuestiones sean discutidas y decididas);
- **la de subdivisión de los complejos universos en pequeños conjuntos de vecinos** que se constituyesen en unidades de atención, a través de sus ramales condominiales.

En este caso, los **micro sistemas, entendidos como conjuntos de condominios con una única entrada de agua y constituyendo una bien definida “zona de presión”**, garantizarían el escalonamiento de las presiones a través de reservorios o dispositivos especiales de regulación (cajas de seccionamiento de la columna o válvulas reductoras), aliados todavía a registros de parada y macro medidores. El sistema-favela, o el ProSanear-RJ como ya designado, reuniría las reglas y procedimientos que valdrían para el entero universo de esos asentamientos especiales.

### La ingeniería de los sistemas

La concepción de los sistemas físicos de cada localidad tuvo por base la observación de su topografía y, en consecuencia, **el esfuerzo de delimitación de sus futuras zonas de presión, en intervalos de 30 metros de altura, como máximo. Esta cuestión era vista y reconocida, por todos, como esencial al buen desempeño de los servicios**, por su significativa contribución al control de las pérdidas, históricamente gigantescas. En una primera aproximación, estas zonas (verdaderas “lonchas del morro”), eran establecidas sólo por las curvas de nivel de la planta disponible, para luego se acomodaren en su interior un número entero de condominios. Esta última operación imponía, naturalmente, pequeños alejamientos en aquella marca inicial de los 30 metros.

El paso siguiente transcurría de la información sobre la posición topográfica de la “llegada de agua” que abastecería el área, con base en lo que se buscaba racionalizar la localización de los reservorios y de las subaductoras a ser dispuesto(s) en diferentes alturas en el dorso del



**Figura 94**  
La estructura según los microsistemas por fajas de presión, conforme se representaba a la época  
Fuente: Condominium/CEDAE

#### Los principales responsables por los trabajos

En la elaboración de la propuesta que vino a ser aprobada por el Banco Mundial, en aquel corto intervalo de 30 días, fueron miembros importantes del equipo de ingenieros Edrize Ayres, Natanael Ramalho y Hersilia Coelho de Medeiros y el economista Pedro Terror; en la implementación de los trabajos por la Condominium, los principales colaboradores fueron los ingenieros Helton Alves de Lima, Maria Clara Rodrigues y Sérgio Pinheiro.



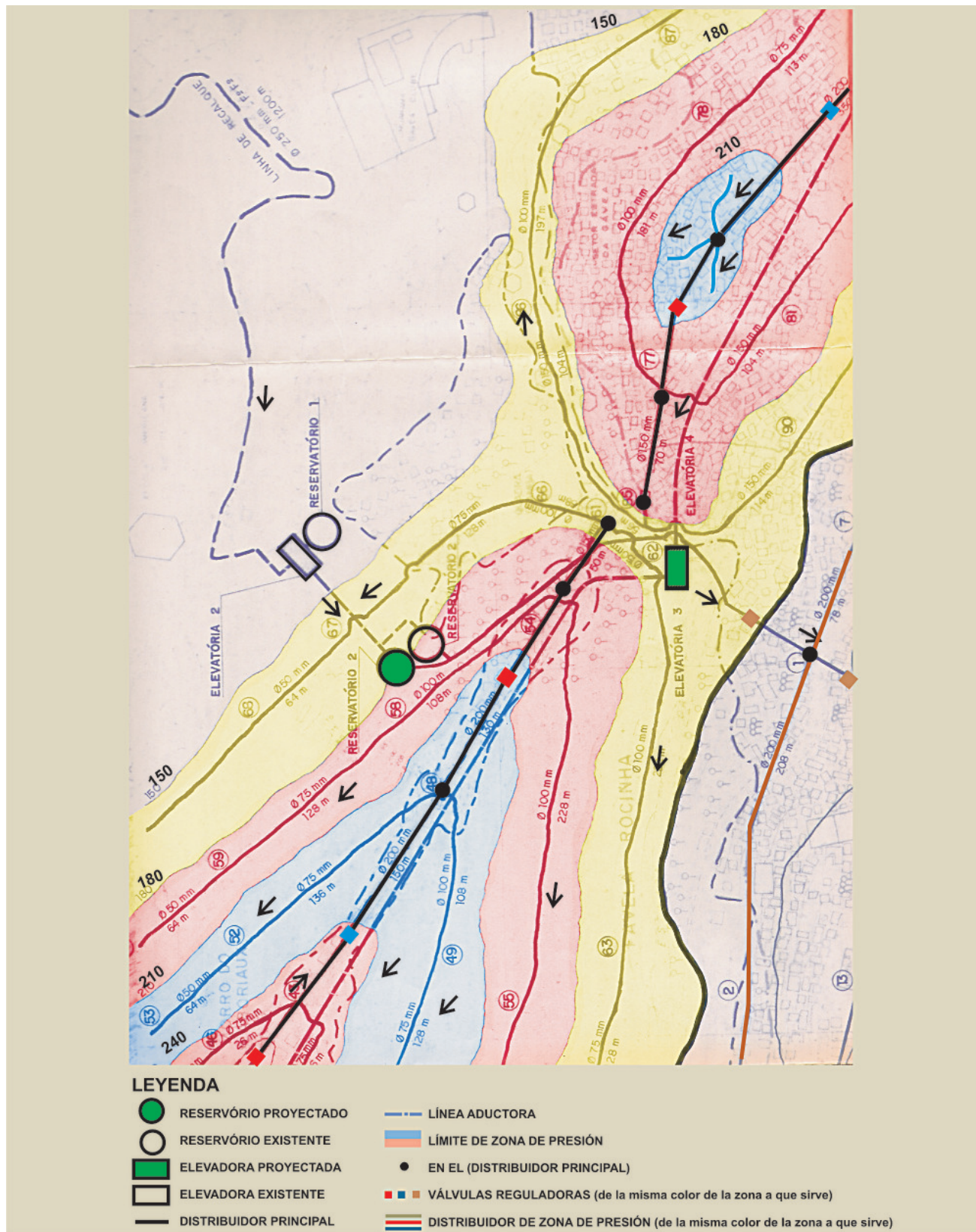


Figura 95  
Flagrante de la planta de Rocinha que constó de la concepción inicial de su proyecto  
Fuente: Condominium/CEDAE



morro, en condiciones de bien suplir cada zona de presión, formadora de un microsistema.

Esa "llegada" todavía definiría la mejor condición para las instalaciones de bombeo, en lo que la optimización de los costes podría indicar una o más de esas unidades, cada una de ellas encaminada para lo que constituiría un macrosistema (conjuntos de microsistemas y de zonas de presión). Se completaba el sistema público de distribución con las derivaciones, provenientes de las subaductoras, y que habrían de irrigar los varios microsistemas, tocando en al menos un punto de cada uno de sus condominios. La semejanza de las formaciones topográficas de los varios asentamientos en elevaciones del terreno extendió esta forma de concepción a todo el universo con tales características.

**La última instancia de la distribución es la que se realiza dentro de cada condominio, a través de sus ramales condominiales**, situados en la posición que, en el contexto de este tipo de asentamiento, mejor individualice las conexiones prediales (el equivalente, en una urbanización regular, al que serían los ramales invariablemente situados en los paseos, conforme explicaciones en los capítulos anteriores).

Las siguientes recomendaciones específicas contemplaron esta concepción de sistema distribuidor:

- preferencialmente, un reservorio para cada zona de presión, pero no siendo esto económico, utilización de válvulas reguladoras de presión, colocadas en el inicio de cada subaductora;
- tales derivaciones, por su turno, deberían estar situadas en la posición que permitiese la alimentación de sus respectivas áreas abastecibles, por su punto más elevado, como forma de garantizar el auxilio de sus partes altas y facilitar la limpieza de los ramales a través de los grifos más bajos;
- disposición de registro de parada en cada derivación, como forma de facilitar la manutención del micro sistema y, deseablemente, en serie, un equipamiento de macromedición, para control de los volúmenes suministrados al sector;
- por similitud, mismos equipamientos, en menores dimensiones, ciertamente, en la entrada de cada condominio.





## Los componentes eminentemente condominiales

Esos componentes son aquellos que afectarán directamente la población por estén próximos o dentro de las residencias y su consecución dependerá, directamente, de la participación y de la decisión de los condominios. A pesar de que constituyan un todo integrado, para efecto de presentación estarán aquí desdoblados en los cuatro ítems siguientes: el establecimiento de las reglas básicas, el discurso del programa y su legitimación política, el proceso condominial propiamente dicho y los ramales condominiales.

### Las reglas básicas

Dos factores fueron determinantes en el establecimiento de las reglas que habrían de regular el sistema de abastecimiento de agua del ProSanear-RJ: el **sentimiento de deuda del sistema institucional para con el universo de las favelas**, y de esto la decisión de nada cobrarse de sus usuarios por cuenta de las inversiones realizadas (ramales condominiales o conexiones prediales); y la fuerte presencia del mismo ciclo vicioso, cuyo desmonte (o al menos una gran “sacudida”) se había vuelto un requisito para el éxito del sistema. Así, valiendo también para el sistema de desagüe sanitario, fueron esas las reglas establecidas para el servicio:

- **los trabajos de campo tendrían inicio con la concordancia de los lideratos locales en la apertura de todos los espacios necesarios a la movilización social y a los levantamientos de campo** para todo el proyecto, particularmente para los ramales condominiales; esto implicaba, consecuentemente, en la entrada de técnicos en la intimidad de la favela, inclusive sus casas, con la seguridad personal garantizada por los habitantes sin cualquier remuneración; para las condiciones reinantes en ese universo, este ítem inicial de las reglas - que estaría en vigor durante todo el programa - ya representaba un extraordinario avance;
- **la CEDAE sería responsable por la ejecución de todas las obras**, pero en la operación se restringiría a las llamadas obras públicas, excluyendo los ramales condominiales; **la comunidad, organizada en sus condominios, garantizaría la integridad de las tuberías, realizaría la manutención de los ramales<sup>94</sup> y pagaría las cuentas mensuales** conforme el sistema tarifario vigente en todo el Estado (idea de no distinguir, bajo ese aspecto, los usuarios del programa);
- a la comunidad, sería asegurado el ejercicio del **control sobre los volúmenes de agua suministrados a cada localidad**, con base en los aciertos en cada caso realizados, **tarea de importancia fundamental para el éxito del sistema.**

<sup>94</sup> La atribución de manutención de los ramales del agua y de desagüe por la población advenía de sentimiento bastante sensato en el sentido de que la CEDAE difícilmente asumiría una tal responsabilidad, y que, por lo tanto, sería esta una decisión pragmática a favor del sistema. La consultoría desaconsejó la inclusión de los ramales del agua en esta condición, por sus mayores requisitos y por la deseada presencia de los hidrómetros, necesariamente una responsabilidad exclusiva del prestador de servicio.



## El discurso y su legitimación política

El propósito de cambiar la histórica relación del sistema institucional con las favelas del Rio de Janeiro habría de estar presente en todas las fases del proceso, en una lógica de coherencia que pudiese ser percibida por los participantes. Esto sería condición, inclusive, de la efectividad del ProSanear- RJ y, también, de contribución para la verdadera inserción de esas comunidades en la vida de la ciudad. De ahí la importancia de la pactación inicial con los lideratos de cada localidad, vuelta para el establecimiento, ya en aquella primera hora, de una nueva relación<sup>95</sup>. En el caso, ya delimitada por la adhesión inicial a las reglas generales del Programa y su abordaje, (verdadero test de su comprensión) y por la concordancia sobre el desarrollo de los trabajos en la “intimidad del área” y bajo total condición de seguridad y respeto recíproco (pero se garantizando un comportamiento de los técnicos que “se asemejase a la discreción característica de las visitas médicas”). Con esto se buscaba interrumpir una práctica bastante difundida de utilización de una “protección local remunerada” (los llamados “guías”). Se debe subrayar, a este título, el nivel de intimidad a que necesita llegar el trabajo con la respectiva área a ser atendida, para vislumbrar la importancia del pacto inicial (reuniones de cada condominio, levantamientos de todas las viviendas, acciones puntuales en todos los quintales y callejones...).

A par de la explicación, discusión y conquista de apoyo relativamente a las reglas, constituía el telón del discurso las reflexiones sobre el histórico ciclo vicioso de agua en los morros y la importancia de su erradicación, se contando con aquella tarea comunitaria de acompañamiento de los volúmenes afluentes de agua.

## El proceso condominial propiamente dicho

Con la viabilidad de esa etapa inicial - especie de “pase” para la entrada en el morro - tiene inicio el proceso condominial propiamente dicho, con la realización, en cada condominio, de la movilización social, buscando la adhesión al programa y sus reglas; y de los levantamientos de campo necesarios a los proyectos de los ramales condominiales (sobre todo a los más exigentes, del desagüe sanitario, ya que los de agua, presurizados, sólo tocarían un punto cualquier próximo a la entrada de las casas).

En la movilización social, el trabajo realizado se concentró en la realización de la reunión de informaciones y discusión sobre las cuestiones del programa. Las reuniones eran convocadas casa a casa, con la entrega de una invitación y una conversación motivadora, exigían la presencia de al menos mitad de los habitantes y exponían los objetivos del programa y sus reglas, además de llevar los presentes a reflexiones sobre aquel “ciclo vicioso”, rápido entendido por todos. Con la conclusión de las discusiones y esclarecimientos, se pasaba a la elección del síndico (siempre mucho motivadora), a la entrega de la lista de adhesión al este elegido (responsable por las firmas y esclarecimientos complementarios) y, por último, se encerraba la reunión con los presentes dando un nombre al condominio, idea que brotó en ese programa y que seguramente respondía a un deseo reprimido de “tenerse una dirección”<sup>96</sup>.

<sup>95</sup> En esa cuestión, estaba implícito que el sistema local de poder sería siempre oído y participaría, con el su beneplácito, de las concordancias solicitadas; la experiencia que sería vivida a eso ok respeto confirmaría esta suposición.

<sup>96</sup> De entre las varias dificultades características de los habitantes de esos asentamientos, una, inesperada, es la falta de dirección (y que sugiere falta de ciudadanía); para la apertura de venta a crédito en el comercio y para el recibimiento de correspondencias y cuentas, con estas últimas siendo depositadas por los Correos en pocos puntos de sus periferias que concordaban con la tarea. Era perceptible, a la época, una cierta humillación con esta condición.



**Figura 96**  
Las fotos ilustran el buen nivel de la movilización social en Rio de Janeiro. La foto de la izquierda fue en la comunidad de Ramos, con sus lideratos, y fue comandada por el ingeniero Márcio Paes Leme, vicepresidente de la CEDAE; la de la derecha, en la misma comunidad, es una reunión condominial cuando hablaba un habitante. En ambas, la buena frecuencia y la atención de los presentes

Con respecto a la lista de adhesión, una característica de los sistemas condominiales, ella tardó mucho a ser definida en el ámbito institucional, por cuenta de discusiones que casi quedan interminables sobre la responsabilidad por la operación de los ramales condominiales de agua - por último puesta para la población. El hecho, sin duda, denotaba evidente desinterés institucional: el bien de la verdad, menos, con toda la certidumbre, por parte de los dirigentes entonces directamente envueltos, y más como decurso de la inercia de la “máquina” propiamente dicha y de su cultura. Se aconsejaba, a la época, una seria análisis de la cuestión y una decisión que garantizase la continuidad del proceso de inserción de los servicios: sea se reabriendo en cualquier aspecto los términos entonces ajustados; sea manteniéndolos, como sería lo deseable; sea, en fin, hasta mismo eliminando el caso en que estaría explícitamente mantenido el *status quo*. Mismo en el periodo que antecedió su aprobación formal, las listas de adhesión jamás dejaron de ser llevadas a la discusión y aprobación de la comunidad, en oportunidades en las cuales fueron ampliamente aceptados.

La caja de texto siguiente y la **figura 97** presentan dos versiones de la Lista de Adhesión, ambas puestas en su forma original. La primera es la que consta de informe de la consultora, del inicio del proceso, y que exponía, para los decisores y lideratos, las ideas básicas del proyecto. La segunda, por su turno, es un ejemplar del propio **término de adhesión que por último vino a ser asumido por la CEDAE**, que mantuvo, en la práctica, lo que ya venía siendo admitido, pero destacaba algunas cuestiones (como si estuviese previendo “acontecimientos”): distribución de cuentas como tarea de los condominios (verdadera anticipación del impago); adopción de un consumo fijo por conexión (presupuesto de la falta de micromedición); destaque al corte de la conexión como medida de represión al impago (delante de la real imposibilidad de una tal medida).

## Los Ramales Condominiales

En las peculiaridades de las favelas verticalizadas y de sus condominios, los ramales condominiales vinieron a ser instrumentos innovadores de viabilidad de la atención individualizada, organizados el suficiente para facilitar al máximo el control operacional que venga a ser establecido (investigado, concebido, testado...) por la CEDAE. Él constituye la tercera instancia del sistema de distribución de agua, siguiendo el distribuidor general (que secciona la columna de agua para garantizar los micro sistemas con presión contenida dentro de límites y), luego, el distribuidor específico del micro sistema donde está su condominio.

Los trabajos relativos a los ramales condominiales, por su turno, y por el lado más específicamente de la ingeniería, eran determinados exclusivamente por las exigencias de la recolección de desagües - en lo que obedecían metodología semejante a aquella aplicada en Salvador, en Bahía - ya que para el servicio de agua, con las facilidades que le ofrece la presurización, sólo se necesitaba señalar uno "punto de entrada" más conveniente para cada casa, próximo de donde se instalaría el grifo que marca el inicio del ramal individual.

En los morros, mismo con aquel seccionamiento de la columna de agua siempre se está disponiendo de presiones relativamente altas, de ahí que el dimensionamiento hidráulico de esos ramales es limitado a simple verificación cuando las presiones se aproximen de 5 mca. Em este universo aquí considerado es casi unánime la utilización del diámetro de  $\frac{1}{2}$  pulgada, en algunos casos combinado con el de  $\frac{3}{4}$  de pulgada, siempre en PVC rosqueable. La deseable instalación de un registro de parada en el inicio de cada ramal parece haber sido obedecida, al menos en una mayoría de situaciones, al paso que la de hidrómetros condominiales en la misma posición jamás fue realizada, sin duda que con perjuicio para los controles operacionales, todavía más cuando tampoco habían sido utilizados los hidrómetros individuales.

La **figura 98** ilustra, en dibujo de la época, un condominio y su ramal condominial de agua, llamándose la atención para el nivel de los detalles, por ejemplo la localización de los grifos (punto inicial de las conexiones individualizadas) y los nombres de los habitantes en sus respectivas casas.

### El *modus faciendi* de los trabajos

La organización adoptada para la implantación del programa, un tanto o cuanto variable en el curso de las acciones, fue marcada, sin embargo, por algunos aspectos siempre presentes. De entre ellos, uno fue bastante favorable al alcance de los objetivos, a medida que dos otros fueron desfavorables de esa visión.

**El favorable fue el hecho de la su coordinación mayor estar siempre situada muy cerca a las mayores instancias del poder institucional**, variando entre la Vicepresidencia de la CEDAE, cuya directoria de obras o la propia Secretaría de Estado a quien la empresa se subordinaba. Así habría mismo de ser hecho, porque se fuera otra su posición, más en el interior de la llamada "máquina" - con su cultura y su inercia - mucho posiblemente el programa, por la naturaleza de su universo, jamás saldría de las intenciones, como, además, ocurrió con las

### REGLAS DEL CONDOMINIO

Los condominios más movilizadados y organizados tendrán su atención priorizado.

Para la formación del condominio es exigida la representación, en la reunión, de por lo menos la mitad más uno de las casas.

Serán acatadas las decisiones de la mayoría.


Los moradores deberán aceptar la división de responsabilidades entre los usuarios y la CEDAE.

La CEDAE se responsabiliza por el sistema externo a los condominios.


Los moradores hacen la mantención de los ramales.

Cada casa del condominio indicará los puntos en el pavimento planta baja más adecuados para las conexiones de agua y de desagüe. Los técnicos verificarán se es posible atender.





**GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**  
**TERMO DE ADESAO AO PROGRAMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM ÁREAS DE BAIXA RENDA**



---

**COMUNIDADE: 003 - MORRO DO ESTADO**      **CONDOMÍNIO: 003 - FLORES**

O Condomínio acima indicado, representado pelo(a) Sr.(a) **WANDA MARIA DOS SANTOS**, síndico eleito em reunião realizada em 11/01/96, e a Companhia Estadual de Água e Esgoto - CEDAE, neste ato representada por seu presidente, acordam, entre si, o conteúdo deste Termo de Adesão, referenciado pela Lista de Condôminos em anexo.

1 - A representação do Condomínio junto à CEDAE será feita pelo Síndico e, na sua ausência, pelo Subsíndico, **PATRICIA RODRIGUES PEREIRA**, eleitos diretamente pelos Condôminos.

2 - Compete à CEDAE:

- 2.1. A execução dos Sistemas de Água e de Esgotos, inclusive a dos respectivos Ramais Condominiais;
- 2.2. A execução das Ligações Prediais de Água e de Esgotos Sanitários, considerando o trecho entre o Ramal Condominial e o limite do lote;
- 2.3. A operação e manutenção dos Sistemas, com exceção dos Ramais Condominiais de Água e de Esgotos;
- 2.4. A emissão e entrega das contas para cobrança dos serviços de abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário;
- 2.5. Prestar orientação técnica em garantia do correto funcionamento dos Ramais Condominiais de Água e de Esgotos, sempre que solicitada pelos respectivos Síndicos;
- 2.6. Comunicar oficialmente ao Condomínio qualquer anomalia encontrada nos respectivos Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário;
- 2.7. A execução de novas Ligações Prediais, em atendimento à solicitação do Condomínio, após a verificação de sua efetiva necessidade pelo setor de operação e manutenção local;
- 2.8. Prestar orientação técnico-social aos respectivos Condôminos, quanto às atividades necessárias ao cumprimento adequado dos objetivos do Programa no local;
- 2.9. Promover, junto às comunidades, programas de Educação Sanitária e Ambiental, sobretudo no que se refere à adequada

utilização dos equipamentos implantados.

3 - Compete ao Condomínio:

- 3.1. Eleger o Síndico e respectivo Subsíndico;
- 3.2. Zelar para que todos os componentes dos Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário sejam preservados contra qualquer ação que venha a alterar o projeto original e possa provocar perda de qualidade nesses Sistemas;
- 3.3. Executar, nos limites físicos do Condomínio, a manutenção dos Ramais Condominiais de Água e de Esgotos, sob a orientação da CEDAE;
- 3.4. Não jogar qualquer tipo de lixo no vaso sanitário, pia, tanques ou nas calças de passagem e impedir que as águas de chuva entrem nas canalizações de esgotos evitando, desta forma, entupimentos na rede;
- 3.5. Distribuir aos diversos Condôminos, através do Síndico e no prazo adequado para pagamento, sem multa, as contas individuais para cobrança dos serviços de Água e Esgotos;
- 3.6. Evitar intervenções nos Ramais Condominiais de Água e de Esgotos, à exceção daquelas que sejam necessárias para a sua manutenção e executadas por pessoal habilitado;
- 3.7. Solicitar à CEDAE, através do setor de manutenção e operação local, a execução de novas Ligações Prediais.

4 - Cobrança:

- 4.1. Para fins de cobranças dos serviços em imóveis residenciais será adotado o consumo mínimo, equivalente a 15 m<sup>3</sup>/mês/economia, sobre o qual recairá o valor da tarifa mínima em conformidade com o Decreto nº 22.163 de 8 de maio de 1996;
- 4.2. O não pagamento das contas, dentro dos prazos regulamentares poderá acarretar o corte do abastecimento de Água da respectiva moradia de acordo com as normas e procedimentos vigentes na CEDAE.

5 - Instalações Prediais:

A CEDAE fornecerá aos ocupantes dos Predícios, no âmbito dos respectivos Condôminos, recomendações técnicas para que as instalações prediais adequem-se, da melhor forma possível, ao regulamento de Instalações de Redes de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário da CEDAE, visando o seu correto funcionamento.

6 - Terminologia



Para fins do presente Termo foi adotada a seguinte terminologia:

a) **CONDOMÍNIO**  
 Conjunto de edificações vizinhas situadas no interior de uma linha contínua de ruas, bocas e vias, semelhante às quadras das áreas urbanizadas. Cada Condomínio será ligado a um único ponto da rede pública de Água e a um ou mais pontos de ramais condominiais que apoiem os RAMAIS CONDOMINIAIS, cuja interligação depende da responsabilidade dos moradores residentes na Lista de Condôminos anexa. É o conjunto de instalações em cada Condomínio haja um SÍNDICO e respectivo SUBSÍNDICO eleitos pelos moradores e que, desta forma, possam representá-los junto à CEDAE.

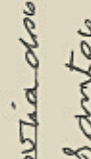
b) **PRÉDIO**  
 É uma edificação de um ou mais pavimentos que ocupa um lote do terreno no interior dos Condôminos. Cada Prédio será atendido por uma única Ligação de Água e outra de Esgotos ligadas aos respectivos pontos dos Ramais Condominiais de Água e de Esgotos.


c) **ECONOMIAS**


---

Pela CEDAE:  Presidente  
 Área Comercial

Data: **12/08/2009**

Pelo Condomínio: **Wanda Maria dos Santos** Síndico  
 Síndico



Testemunha:  Associação de Moradores

**Figura 97**  
 La lista de adhesión en la exacta forma en que fue establecido por la CEDAE  
 Fuente: CEDAE





Por último, algunas consideraciones sobre los primeros tiempos del programa que estuvieron bajo la orientación de la Condominium para efecto de traspaso del *know how* característico del modelo condominial. Fueron los treinta meses iniciales, donde las seis favelas, inicialmente puestas y que habían sido asumidas como experiencia-piloto, sirvieron de ejemplo para el desarrollo de cada una de las nuevas actividades, siempre realizadas por su equipo: inspecciones de campo para “re-ratificación” de los proyectos básicos, legitimación política junto a los lideratos, supervisión de los proyectos de ingeniería, reuniones condominiales y sus decursos, locación y orden de servicio para los ramales condominiales, etc. Esta participación no llegó a alcanzar la plenitud de la operación de esos servicios, mucho al contrario, quedó limitada sólo a la operación experimental, exitosa, de partes de dos sistemas: en el Morro de Estado y en la Manguera, en esta última en su subsistema Telégrafo.

## 21.4 LA SITUACIÓN DEL PROGRAMA, HOY

### Los sistemas construidos y la población atendida, conforme la CEDAE <sup>97</sup>

Fueron treinta y dos las favelas atendidas por sistemas condominiales de agua construidos en los últimos 15 años, en Rio de Janeiro, las cuales abarcan 471.000 personas. Ellas están relacionadas, con sus principales características, en el **cuadro 8** adelante insertado. Es interesante resaltar - como demostración de adhesión al modelo - que este número de atendidos es 3,5 veces más grande que aquel de los orígenes del ProSanear - RJ, de 132.000 usuarios. Señalizando para la justa observancia de las zonas de presiones contenidas delante de la topografía con grandes elevaciones, se habían incluido en el referido cuadro las cantidades de reservorios y de estaciones de aductora de cada una de las unidades atendidas.

Fueron todos sus sistemas dimensionados para una cuota de consumo de 120 l/hab.día (variaciones diaria y horaria tomadas por los coeficientes 1,2 y 1,5, respectivamente); nivel de presión situado entre 5 y 30 mca; diámetros mínimos de 50 mm (en las redes básicas) y 20 mm (en los ramales condominiales); **además de ser dotados de equipamientos de seguridad tales como el macro medidor en las entradas, válvulas controladoras de nivel en los reservorios y válvulas reductoras de presión en la red básica.**

Con respecto a las inversiones, las informaciones obtenidas dan cuenta de que ellas variaron bastante con la dimensión de las comunidades, apuntando para la fuerte presencia de economías de escala, lo que se puede **ejemplificar con las favelas del Morro de Bananal (una “micro favela” de sólo 170 moradores) y la de Rocinha (una “mega favela” de casi 100.000 personas), donde los costes per cápita fueron, respectivamente, de US\$ 372,00 y US\$125,00**, para sus sistemas de agua y de desague, conjuntamente, no siendo considerados los ramales condominiales de ambos los sistemas.

Una alusión interesante a los sistemas de abastecimiento de agua en las favelas se puede obtener del mismo rol de informaciones citado en la nota a pie de página 15, todavía más cuando se considera que la CEDAE es

<sup>97</sup> Las informaciones aquí dispuestas son de la CEDAE y habían sido organizadas por el ingeniero Carlos Eduardo Passos, abnegado servidor de la causa del saneamiento en áreas pobres de Rio de Janeiro, que participó de prácticamente todo el ProSanear - RJ aquí discutido.



una empresa que debe ser vista como bastante tradicional. Es que, literalmente, la empresa dice que *“este contraste de la mega y micro favela nos permite concluir que, tratándose de intervención en comunidad de baja renta, se debe concebir los proyectos, no tan solamente dentro de las normas y patrones técnicos existentes, pero también por la sensibilidad e improvisaciones decurrentes de esa forma peculiar de ocupación habitacional”*.

Por último, y para que se pueda tener una idea de la absorción de los conceptos del modelo condominial por la Unidad del ProSaneam - RJ, de la CEDAE, se presentan las **figuras 99 y 100**, donde ese órgano ilustra dos aspectos del sistema de abastecimiento de agua de la favela de Vidigal, exactamente de acuerdo con la concepción inicial del programa. En la primera, son mostrados los subsistemas con sus reservorios específicos, y que llevan en la debida cuenta la topografía fuertemente accidentada; en la segunda, la ilustración es del “Condominio 06” de Vidigal, con su ramal condominial, con los mismos detalles usados en los primordios (figura 98).

## Desempeño y operación

No fue posible, tampoco sería el objetivo, realizar un diagnóstico del desempeño operacional de los sistemas de abastecimiento de agua ahora considerados. Además, por la importancia que se imagina para la cuestión - en se tratando de universos tan complicados y solución tan innovadora, bien que sería el caso de realizarse un competente diagnóstico de la operación de esos sistemas. Si esto, inclusive, viniera a ser hecho - como es deseable - que se tenga, sin embargo, el cuidado para no incurrirse en errores muchas veces registrados: lo de atribuirse a los sistemas condominiales errores y fallas que no son suyos, pero de dificultades locales y, sobre todo, de deficiencias y ausencias de los prestadores del servicio.

De cualquier forma, las entrevistas realizadas en la CEDAE, antes referidas, si no son suficientes, como de hecho no son, para una mayor apropiación de la realidad de la operación, sirvieron, seguro, para que se tuviese una razonable idea sobre la cuestión, sobre todo cuando se compara la situación actual, con los nuevos sistemas, con la situación de caos anterior a ellos. Antes, sin embargo, de consideraciones específicas sobre desempeño, **caben algunas observaciones sobre aspectos fundamentales que son factores determinantes de la cuestión, uno de ellos favorable - que es mayor presencia de sistemas de infraestructura, inclusive los de saneamiento - y al menos tres que le son altamente desfavorables**, a saber:

- a la excepción de la topografía, evidentemente mantenida, las **demás características del universo que eran antes apuntadas como dificultades están, hoy, agravadas**, constituyendo obstáculos todavía mayores: la densidad de la ocupación, la fuerza del “gobierno paralelo” existente en todas ellas y la exacerbación de la violencia bajo todas sus formas;
- **la estructura de operación y manutención montada para las favelas funciona como un anexo del gran sistema operacional**



COMUNIDADES	POB.	ELEVS.	RESERV.	COMUNIDADES	POB.	ELEVS.	RESERV.
Formiga	11.200	2/140CV	4/600m <sup>3</sup>	Mangueira	20.300	2/110CV	2/940m <sup>3</sup>
Vila Isabel	20.500	2/125CV	2/950m <sup>3</sup>	Vila Cascatinha	4.500	1/20CV	1/150m <sup>3</sup>
Vigário Geral	12.000	1/10CV	2/650m <sup>3</sup>	Morro do Estado	7.200	2/75CV	3/960m <sup>3</sup>
Jardim Beira Mar	21.000	1/20CV	2/1.100m <sup>3</sup>	Andaraí	14.000	3/120CV	3/900m <sup>3</sup>
Vidigal	18.000	3/150CV	5/580m <sup>3</sup>	Juramento	21.000	2/115CV	3/470m <sup>3</sup>
União del Castilho	3.200	0	0	Providência	11.400	1/20CV	2/915m <sup>3</sup>
Vila Cruzeiro	10.600	1/30CV	2/640m <sup>3</sup>	Rocinha	85.000	7/340CV	8/2.600m <sup>3</sup>
São José Operário	7.000	2/60CV	2/530m <sup>3</sup>	Complexo do Alemão	75.000	5/300CV	8/3.600m <sup>3</sup>
Complexo Manguinhos	20.000	0	0	Arroz	2.600	1/15CV	1/170m <sup>3</sup>
Borel	14.000	3/155CV	4/785m <sup>3</sup>	Maruí Grande	3.700	1/20CV	2/200m <sup>3</sup>
Casa Branca	5.300	2/45CV	1/170m <sup>3</sup>	Urubú/Caramuru	4.700	2/25CV	2/215m <sup>3</sup>
Boa Esperança	5.700	0	0	Tirol	2.700	1/15CV	2/225m <sup>3</sup>
Lagartixa	17.300	1/25CV	1/750m <sup>3</sup>	União	10.300	1/30CV	1/500m <sup>3</sup>
Ramos/Roquete Pinto	13.800	0	0	Chico Mendes	15.800	1/75CV	2/1.270m <sup>3</sup>
Bananal	300	0	1/170m <sup>3</sup>	Fubá	3.600	1/40CV	1/60m <sup>3</sup>
Fé	4.500	01/40CV	1/170m <sup>3</sup>	Campinho	5.000	1/40CV	2/360m <sup>3</sup>

**CUADRO 8**  
Las comunidades atendidas por sistemas  
condominiales de agua y sus principales  
características  
Fuente: CEDAE

de la empresa, con evidente subestimación de sus necesidades por los escalones superiores, situación que, además, no es exclusiva de la CEDAE, pero es común a casi todo el sistema brasileño del saneamiento, cuando se trata de favelas;

- los equipos destinados específicamente a cada favela son sencillamente irrisorias, tales como, por ejemplo: un técnico de nivel superior para 13 comunidades o, bien peor, sólo un funcionario para, de 12.000 a 20.000 conexiones, en las mayores comunidades.

En las circunstancias arriba, las informaciones sobre el desempeño, o al menos sobre la atención de la población, inclusive con testimonio de moradores, son satisfactorias: **todas las favelas estarían con sus moradores totalmente atendidos, en gran parte de los casos con servicios continuos.** De esa visión, por lo tanto, la situación llegaría a ser más confortable que la que hoy ocurre “en el asfalto” de algunas capitales brasileñas.

En el área comercial, sin embargo, la situación se mantiene sin mayores avances, ya que no existen las mediciones individuales en la totalidad del universo, las cuentas siguen siendo facturadas sólo para una parte de los usuarios, no existe sistema de cobro y la evasión de recetas debe ser tan gran cuanto antes. Estos hechos hacen con que las pérdidas sean elevadas (sin embargo no medidas o siquiera evaluadas) y amenazan el retorno de aquel ciclo vicioso. De ahí que **los operadores empiezan a sentir la necesidad del aumento de los volúmenes de abastecimiento, aunque piensan que esto ocurre en función del crecimiento de las comunidades.**

Por lo que se siente de la situación del atendimento y, sobre todo de las declaraciones de los entrevistados, agentes del proceso, es de que **esa forma de los sistemas es bastante mejor, en la medida en que**



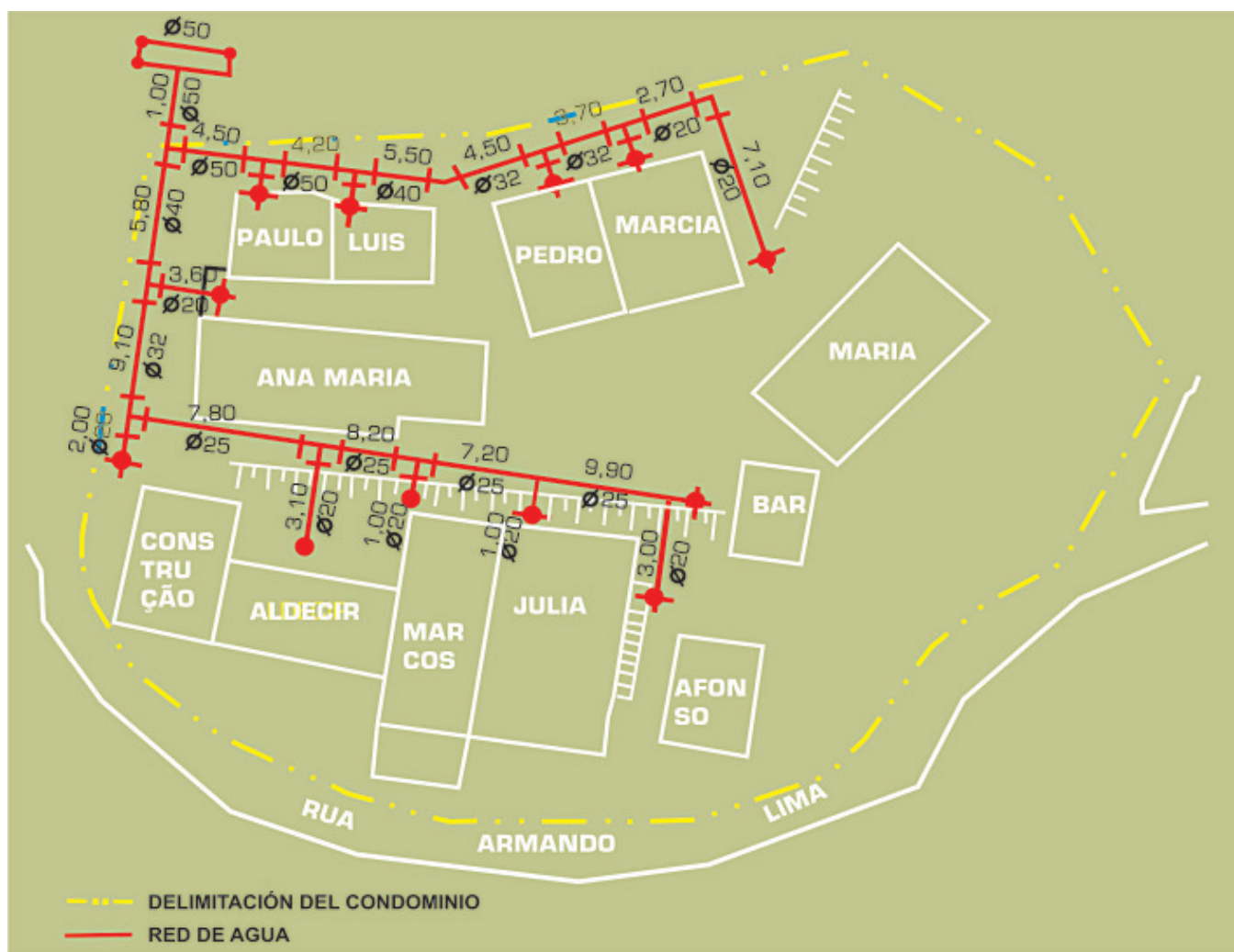
**Figura 99**  
El sistema de agua del Morro do Vidigal con sus subsistemas de reservación y presión, conforme ilustración de la CEDAE  
Fuente: CEDAE

**“prende el agua en determinadas posiciones” y permite un mayor control de la situación a partir de la creación de los condominios.** Es que, en la práctica, ellos subdividen el morro y disminuyen los puntos de consumo a controlar, sobre todo en la ausencia de los hidrómetros. Todos defienden que la vuelta de los trabajos de movilización comunitaria sería una importante medida a ser tomada en beneficio del servicio y declaran que, siendo tan pocos los funcionarios de los servicios, **“es evidente que ellos funcionan gracias a la colaboración de abnegados moradores en tareas que a rigor serían del prestador del servicio”**. Finalmente, no debe dejar de ser señalado que las declaraciones de los entrevistados no pueden dejar de tener un cuño comparativo con la situación anterior y, en ese sentido, no deben ser tomados en la exacta medida de las afirmaciones.

## 21.5 CONSIDERACIONES OPORTUNAS

En los países desarrollados, los servicios urbanos, de entre ellos los de saneamiento, pueden ser vistos como una cuestión meramente institucional, reglamentada y extendida por igual a toda la población, en la medida de las necesidades de cada segmento. En países como Brasil, por otro lado, tais servicios están en un otro nivel, significativamente retrasado, tal que, no siendo capaces, en su oferta, de aquel atención regular y





**Figura 100**  
 El condominio 6 del Vidigal, y su ramal  
 condominial, segundo dibujo de la CEDAE  
 Fuente: CEDAE

uniforme, son llevados a la atención parcial y bastante diferenciado, de uno para otro segmento social. De esa forma, entonces, se puede decir que esos servicios, a contrapelo de ser aquella "cuestión meramente institucional", constituyen, todavía, un gran problema social y que se administra según las órdenes políticas. **De ahí la evidencia con la cual se observa que, vía de regla, la calidad del servicio prestado a la población es, por cierto, proporcional a su nivel de renta – y, consecuentemente, de poder político.** El hecho de las urbanizaciones también sigan el mismo contexto - tanto más pobres, tanto más desorganizados los barrios - agrava todavía más aquel cuadro de desigualdades, ya que las dificultades oriundas de las sub-urbanizaciones terminan sirviendo de obstáculos para la mejor dotación y operación de los servicios. **Tal cuadro, dada su continuidad, se vuelve una cuestión cultural a impregnar concesionarios y operadores.**

Esto está nuevamente puesto, ahora, para que se entienda que el universo de las (llamadas) favelas de Rio de Janeiro es ejemplo insuperable de este problema, donde además de la menor renta, las reales dificultades traídas por su topografía, suya desordenación urbana y su violencia ayudan a explicar el fenómeno de la mínima atención a sus servicios de

saneamiento. De cualquier forma, parece indiscutible el avance de la condición de atención de la población, no sólo por los nuevos sistemas implantados, pero también por méritos indiscutibles de la CEDAE, sobre todo en la fase de implantación de las obras.

Por último, al menos una sugerencia más parece admisible para el futuro del abastecimiento de agua en esas comunidades, más adelante de aquella oportunamente ya hecha con respecto a los estudios que llevasen a un diagnóstico de la situación de los servicios. Sería la descentralización máxima posible de la gestión, creándose condiciones para una efectiva aproximación, sobre todo física, cara al sistema institucional. Esto es un decurso de la reconocida dificultad de audiencia de las instituciones a esas comunidades, no sólo en los servicios de saneamiento, pero también en sus otras demandas. El atención de uno tal requisito, que se pone como obvio, no parece, sin embargo, una atribución de la CEDAE, mucho menos, en carácter exclusivo. **A rigor, por sus obligaciones constitucionales y su natural aproximación, esta descentralización debería ser un papel de la municipalidad, en Rio de Janeiro. Y, por extensión, de las municipalidades, en todo el País.** En el caso del saneamiento, por lo tanto, la idea sería la de que la operación de la distribución caminase para este nuevo ámbito de la gestión, cejando la CEDAE, tan solo, para el suplimento de água en la “entrada” de las favelas. En una primera etapa, sería razonable un papel más suave para la municipalidad, algo como la movilización y la educación ambiental de las comunidades, cuestión que sería de gran valía para el saneamiento, pero ciertamente tendría mucho mayor amplitud en la dirección de la ciudadanía.





## 22. SISTEMA CONDOMINIAL DE DISTRIBUCIÓN DEL AGUA EN PARAUPEBAS

### 22.1 LA CIUDAD DE PARAUPEBAS, EN PARÁ

Parauapebas es una reciente ciudad de sólo 20 años que se sitúa al sur del Estado de Pará, a 700 km de su capital, Belém, y que tiene su historia y lo su formidable crecimiento urbano totalmente asociados a las yacidas minerales de la Serra dos Carajás, sobre todo las de hierro, exploradas en las últimas décadas por la Compañía Vale do Río Doce - VALE. Por ocasión de su emancipación política, en 1988, presentaba una población de 20.000 habitantes, evolucionando este número para 60.000, cuando de la implantación de sus sistemas de saneamiento, en 1997, y ya alcanza 150.000 personas, ahora en 2009. Se trata, así, de uno “eldorado”, capaz de atraer brasileños de varios estados, sobre todo del norte y del centro-oeste - personas que dejan atrás sus orígenes y van corajosamente en búsqueda de mayores oportunidades. Esta relación de la ciudad con la VALE vendría a constituir, posiblemente para siempre, una verdadera simbiosis entre las dos, con la empresa siempre influenciando la ciudad, no sólo en su crecimiento, pero también en su renta y en sus problemas urbanos. En la **figura 101** se puede tener una idea de la formidable expansión de Parauapebas, pues ahí está lanzado los contornos de la planta de la ciudad en 1996 - época del proyecto de su sistema condominial - y hoy, en las fotos de satélite, de 2006.

La Vale está presentando un extraordinario dinamismo, creciendo sus actividades mineras a cada año y se constituyendo, hoy, en una de las mayores mineradoras del mundo. En la región, ella no está parando de expandirse: sea territorialmente, avanzando para los municipios vecinos de Canaã de los Carajás y Eldorado, sea contemplando la explotación de varias otras menas como las de oro, cobre, níquel y manganeso. Esta condición llega a conferir a Parauapebas el carácter de más importante centro minero del País, justificando que se la llame “la Capital del mineral de Brasil”, con esta actividad siendo la principal responsable por su elevado Producto Nacional Bruto, por ejemplo, de 1 mil millones y 350 millones de dólares, en 2007. De mucho menor expresión que esa actividad, pero también ocurriendo en ritmo creciente están la pecuaria bovina y la agricultura, sobre todo la primera.

La ciudad está situada en el vale de río Parauapebas, siendo bañada por el caudaloso lecho del río, que la separa de un Área de Preservación Ambiental, de bosque amazónico. Ocupa un sitio bastante agradable, de altitud promedio de 350m y que no presenta variaciones mayores que 60metros, a medida que su clima es tropical húmedo, con temperatura media anual de 25° y precipitaciones pluviométricas variando de 1.750 a 2.250mm por año, con mayor concentración de lluvias en el periodo noviembre-abril.

Además de las menas ya referidas, el municipio - y particularmente su sed - también es rico en recursos hídricos de superficie, con destaque para la presencia de los ríos Itacaiúnas y Parauapebas, nacidos en la Serra



**Figura 101**  
Parauapebas y su expansión en un período  
de sólo 10 años (1996/2006)

Arqueada, siendo que este último limita la sed municipal al norte, además de constituirse en su fuente de abastecimiento de agua.

En el sector de los transportes, Parauapebas cuenta con un aeropuerto capaz de la operación diaria de aviones de mediano porte con origen y destino en ciudades como Brasilia y Belém, y está interconectada a la malla vial del País, a través de carreteras regulares para capitales importantes como Belém, Palmas (Tocantins), Teresina (Piauí) y São Luís (Maranhão). Para esta última también hay la disponibilidad de magnífica ferrocarril operada por la VALE, que ofrece transporte de pasajeros de buenísima calidad por precios asequibles, lo que de alguna forma está facilitando la inmigración de poblaciones oriundas de la región Nordeste del País. El citado ferrocarril sirve también como indicador del porte de las actividades de la minera, cuando se considera que el transporte de hierro tiene lugar en régimen continuo a lo largo de todo el año, con más de 200 vagones cargados en cada locomotora.

**En lo que respecta a su urbanización, vale registrar que la ciudad de Parauapebas todavía se destaca como un buen ejemplo de entre los municipios del norte y del nordeste de Brasil, por su organizado dibujo urbano, su infraestructura física, con modernos y extensivos sistemas viario y de saneamiento básico** (drenaje, abastecimiento de agua y desagüe sanitario, recogida de basuras y limpieza pública), sus redes escolar (que ya incluye universidad) y hospitalario, y todavía por el



gran número de proyectos de asistencia a diversos segmentos sociales y económicos. Parece no haber dudas de que esto es un decurso natural, innegable, de la confluencia de dos factores: de un lado, lo sustancial refuerzo de los recursos financieros municipales por los *royalties* advenidos de la explotación mineral y, de otro, como cierta característica cosmopolita que le confiere aquella su naturaleza de eldorado.

## 22.2 LAS CIRCUNSTANCIAS DE SU PROYECTO DE AGUA

### La ciudad y su abastecimiento de agua, en los primórdios

Cuando en los años setenta la VALE se hizo más presente en el pueblo que se volvería Parauapebas, a través de la construcción de un núcleo habitacional en su finca, para sus funcionarios, trajo también con él algunos de los servicios urbanos, inclusive los de saneamiento, condición que profundizaría, en la práctica, aquella simbiosis a que se hizo referencia anteriormente. El servicio de agua, por ejemplo, además de construido por la empresa, era también por ella operado, sin ningún encargo para sus usuarios. Con el continuo crecimiento de la ciudad, este sistema rápidamente fue superado, y la población excluida de su atención, se dividió, conforme a su renta y la ocurrencia de agua subterránea en sus residencias, entre los que podían y tenían un pozo raso capaz de su auxilio, y los imposibilitados de esta solución, que se abastecían, muy precariamente, por coches-pipa de la municipalidad.

Día a día, esas tres formas de atención eran empeoradas por el crecimiento acelerado de la población y por razones particulares a cada una: el servicio de la CVRD, desgastado por la mala operación; los pozos, contaminados por el número creciente de las fosas que suplían la falta de uno sistema adecuado de recolección de desagües; y los coches-pipa por la simple inadecuación de esa forma para mayores contingentes. Las precarias condiciones de ese servicio, agravadas todavía por la falta, también, de la recolección de desagües, contribuían fuertemente para la proliferación de enfermedades, no siendo más graves las consecuencias de ese cuadro gracias al trabajo realizado por la Fundación Nacional de Salud (Funasa), en la orientación sanitaria de la población.

### El convenio entre la VALE y la Municipalidad ofreciendo un nuevo sistema

El contexto en el abastecimiento de agua evidenciaba que la ciudad crecía en un ritmo que suplantaba lo potencial de la instancia municipal delante de sus demandas, lo que favoreció la celebración, en 1993, de un **interesante convenio de cooperación entre la VALE y la Municipalidad, lo cual vendría a ser decisivo en la dotación de los servicios adecuados de abastecimiento de agua y desagüe sanitario de la ciudad.** Es que él permitió una interesante modelación en favor de la dotación de esos sistemas, que conciliaba todos los intereses y disponibilidades en partido, se constituyendo, así, en un buen negocio para todos:



- **la carencia de la ciudad por los servicios** y la imposibilidad de la municipalidad enfrentar las inversiones demandados en un plazo corto, utilizando sólo sus recursos;
- **la posible viabilidad de un financiamiento por el Banco Mundial**, se teniendo la VALE como ejecutora de las obras y garantizadora de la operación, a través de los royalties debidos a la municipalidad;
- **la Municipalidad amortizaría el citado préstamo mediante el descuento, por la VALE y repaso al Banco, del equivalente a 25% de sus recursos recaudados en royalties**, mensualmente;
- y todavía la decisión de **esta última suplir la entonces incipiente estructura municipal**, trayendo a sí la responsabilidad por la implementación de los sistemas de abastecimiento de agua y desagüe sanitario, hasta que su municipalidad se preparase para esa tarea.

Los dos sistemas proyectados según el modelo convencional fueron presupuestados en 7,8 millones de dólares, montante que vendría a mostrarse insuficiente, adelante, cuando los presupuestos y financiamientos se habían elevado para el doble de ese valor inicial. Disonaba del modelo convencional la concepción del tratamiento de los desagües de la ciudad, bastante descentralizado y que utilizó cuatro lagunas de estabilización, todas ellas localizadas en el ambiente urbano, conforme la planta representada en la **figura 102**.

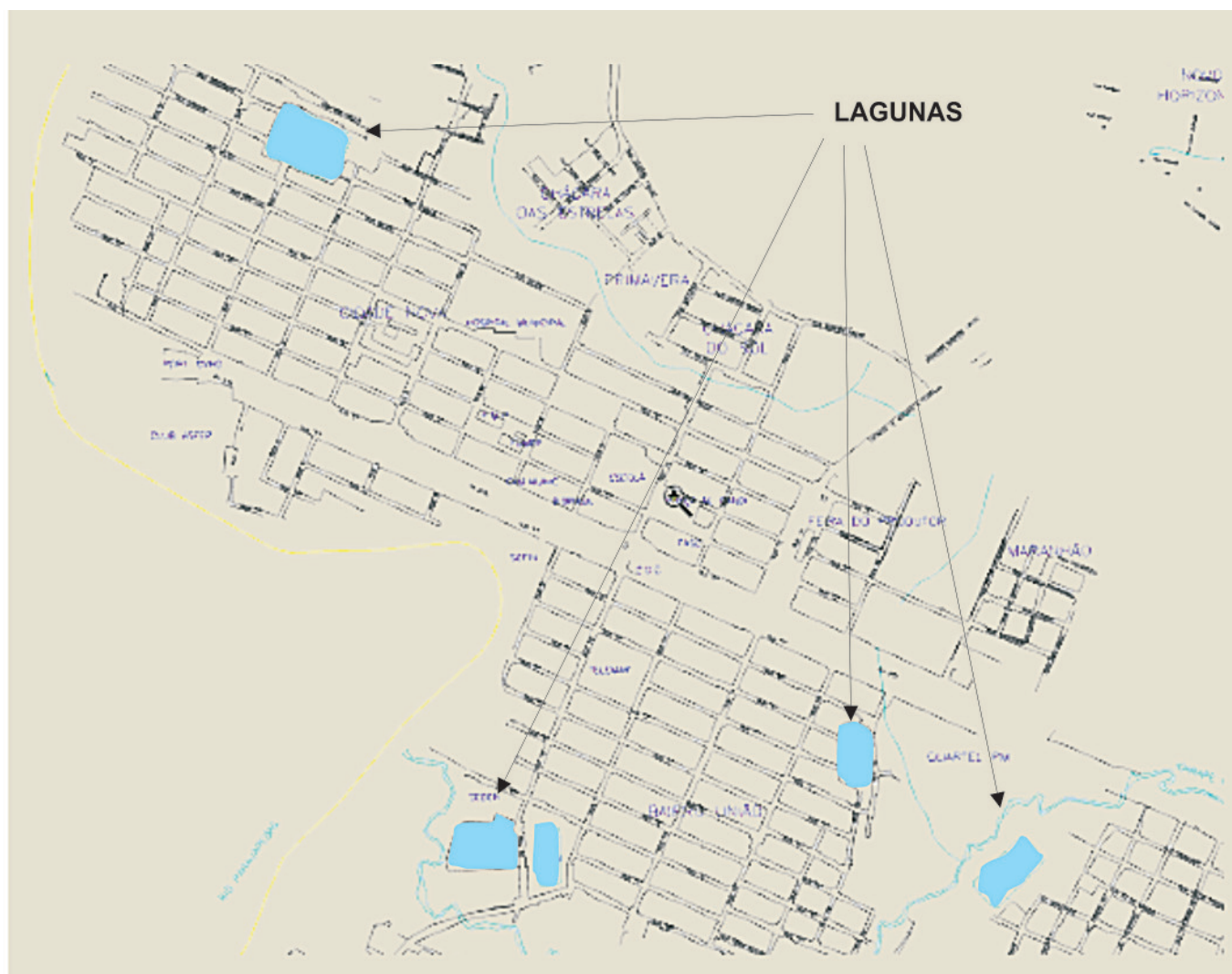
**El sistema de abastecimiento de agua fue proyectado para una población de 100 mil moradores** (que sería alcanzada en sólo diez años), captando 230 litros/segundo de río Parauapebas, a través de una captación montada en una estructura flotante y que promovía la conducción, a través de una aductora de 1.300 m de extensión con diámetro de 500 mm, hasta una estación de tratamiento y reservorio, situados en cota suficiente para el abastecimiento de la ciudad, por gravedad. La red de distribución de agua alcanzaba dos tercias partes de las calles de la ciudad, en el presupuesto de que la conexión de cada edificio sería individualizada, conforme el modelo dicho convencional, lo que está ilustrado en la **figura 103** insertada adelante.

**El hecho que dio margen a la aparición del sistema condominial para la distribución de agua y el desagüe sanitario de Parauapebas fue casi uno acaso.** Es que al final de 1996 la VALE constató la imposibilidad del cumplimiento de las metas originales de atención de la población por los dos sistemas, en la hipótesis de continuidad del nivel de costes característico del modelo convencional que venía determinando la obra. En aquella ocasión, las unidades componentes del sistema de producción de agua estaban totalmente concluídas (exactamente en la forma como proyectadas)<sup>98</sup>, al paso que la implantación de las redes de los dos sistemas, contratada con otra empresa, mal había iniciado y ya estaba paralizada - o, mejor diciendo, las obras estaban abandonadas por la constructora bajo alegación de desequilibrio económico del contrato.

Inexperiente en el sector del saneamiento, la VALE buscó información en el Gobierno Federal a respecto del modelo condominial, lo cual confirmó su éxito en el desagüe sanitario, inclusive citando Brasilia como un buen ejemplo. En ese sentido la Condominium, una vez más, fue buscada para

<sup>98</sup> Las unidades concluídas a esta época eran la captación de agua, la estación de tratamiento y el reservorio, con las respectivas aductoras y subaductoras que las interconectan.





**Figura 102**  
La descentralización del tratamiento de los deságües de la ciudad y sus lagunas de estabilización en medio urbano

una demostración sobre el nuevo modelo. Con ella, naturalmente, el autor de los cuadernos. Con el avance de las obras en aquella altura de los acontecimientos, lo que se ofrecía, por lo tanto, para cambios de concepción, eran los sistemas de distribución de agua y de recolección de deságües<sup>99</sup>.

## 22.3 EL PROCESO DE TRANSFORMACIÓN DE LOS SISTEMAS PARA EL MODELO CONDOMINIAL

### Los estudios realizados y que llevaron al desvío de los sistemas

La concretización del cambio de concepción para el modelo condominial ocurrió con los estudios realizados por la Condominium, entonces contratada por la VALE con el objetivo de demostrar la ejecutabilidad de aquella transformación - no sólo en términos de costes, pero también de calidad de los futuros servicios. De su informe final fueron sacados los elementos de este capítulo.

<sup>99</sup> Con efecto, el sistema de producción del agua ya estaba implantado y la concepción del tratamiento del sistema de deságües, en aquella forma descentralizada, ya atendía a los conceptos de la filosofía condominial.



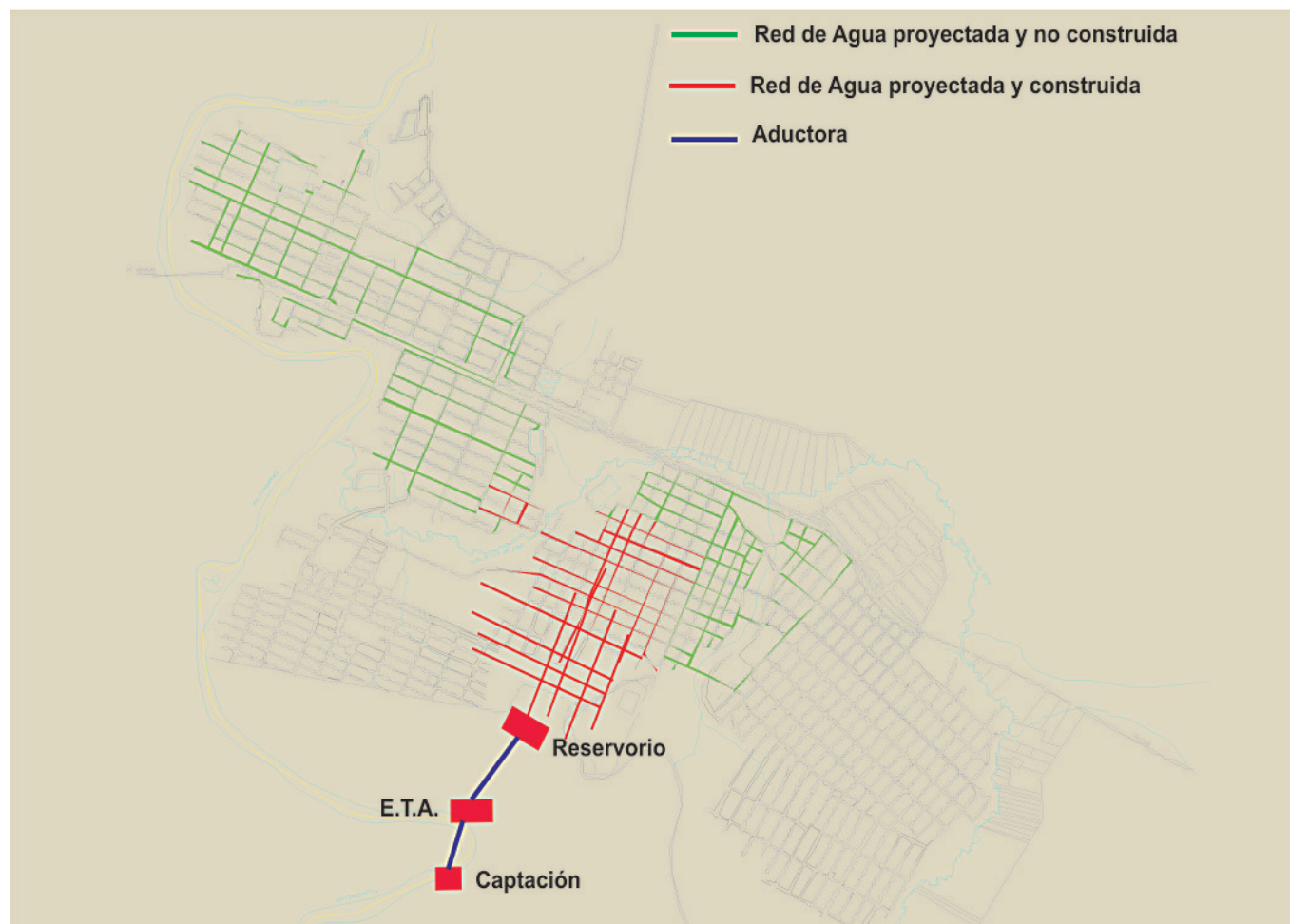
Los estudios constaron de la concepción, del dimensionamiento y del presupuesto de los dos sistemas aquí citados, distribución de agua y recolección de desagües, de los cuales se considerará, ahora, sólo el de distribución de agua<sup>100</sup>. Estos estudios siguieron los mismos presupuestos adoptados para su proyecto convencional original: población de proyecto de 100.000 habitantes, régimen continuo de funcionamiento, cuota *per cápita* de 250 litros diarios, además de mismas hipótesis para los dimensionamientos hidráulicos. En lo que respecta a la concepción o al trazado de la red distribuidora - ahora red básica - la orientación adoptada, en su plenitud, fue aquella derivada de la conceptualización del modelo condominial y expuesta en los capítulos 19 y 20 de este cuaderno. El dibujo de la nueva red entonces resultante puede ser visualizado en la **figura 104**, que ilustra su nueva concepción, de esta hecha cubriendo toda el área urbana de la ciudad, diferentemente del primer proyecto que excluía el llamado Bairro da Paz, lo mayor y más pobre barrio de la ciudad.

**El argumento decisivo cuanto al modelo a ser adoptado en la continuidad de las obras sería, evidentemente, la comparación de los costes entre las dos alternativas, una vez que la VALE ya se había convencido de la plena suficiencia técnica del sistema condominial**, al contado, sencillamente, de su lógica. En ese sentido, el criterio adoptado en aquella ocasión fue lo de tomar como referencia para la comparación los precios vigentes en el último contrato de ejecución de la propia obra, extendiéndolas a los proyectos de una y de otra solución y en mismas áreas de la ciudad.

Los números alcanzados para las dos redes, en una y en otra concepción, están expuestos en el **cuadro 9**, adelante insertado, llamando la atención para el hecho de que el área que sirvió de base a la comparación fue aquella común a ambas las alternativas: tenía 293 ha, equivalente la 53% de toda la ciudad, y correspondía a la que restaba a ejecutar de entre el área total proyectada en el sistema convencional, 367 ha (que no abarcaba toda la ciudad), cuando de ella se retiraba la parcela ya ejecutada, 74 ha. **Los resultados de la comparación fueron bastante expresivos, convincentes, sin duda:**

- **una reducción en la extensión de la red de nada menos que 80%**, el equivalente a 54.868m en un total de 68.518m;
- **una reducción de la inversión favorable al modelo condominial del orden de 73%**, explicada por la menor extensión de red, 68%, y todavía más, por las menores excavaciones y sus decursos, 78%;
- **se incluyendo el Bairro da Paz, cuando entonces la ciudad estaría totalmente atendida, la inversión necesaria para implantación de la red según la concepción condominial todavía sería 60% menor del que lo previsto para aquella (menor) área con el modelo convencional (US\$190.000,00, contra US\$464.000,00);**
- un hecho interesante, también - aunque no sea, en principio, una característica general del nuevo modelo - **fue la economía de escala que se alcanza en la ciudad de Parauapebas, cuando se amplía su área atendida por sistema condominial de agua:** de US\$423,00/ha, cuando el área es de 293 ha, para US\$396,00/ha cuando si la amplía para los 479ha, mediante la incorporación del Bairro da Paz.

<sup>100</sup> El Sistema condominial de desagües siguió todos los pasos del de distribución del agua, desde la aprobación a la operación.



**Figura 103**  
El proyecto del sistema convencional de distribución del agua  
Fuente: Condominium/VALE

<sup>101</sup> Este usuario representativo de la ciudad fue considerado con el siguiente perfil mediano: ramal de paseo, 10 m de anchura de lote, 11 m de ancho de calle, 2 m de ancho de acera y 30% de pavimentación de vías; sus canalizaciones eran de PVC, por la mitad en los diámetros de ½" y 1", y sus zanjas tuvieron sus anchuras y profundidades estimadas de la siguiente forma: en los ramales convencionales, 0,60 m x 0,90 mm y, en los ramales condominiales, 0,30 m x 0,40 m.

<sup>102</sup> Recuerde que el ramal condominial atiende toda la cuadra, de suerte que el coste correspondiente a un usuario, o su cuota, es la enésima parte del coste total, donde n es el número de lotes de la manzana.

Para los presupuestos de las dos alternativas de ramales, como no había referencia de precios en aquel contrato de obras arriba citado, el procedimiento adoptado fue lo de cuantificar y presupuestar, a mismos precios, los cuantitativos no comunes a las alternativas correspondientes a el "usuario mediano" de la ciudad<sup>101</sup>, con lo que los costes de las conexiones, también medianos y a precios de 1997 fueron, respectivamente, de US\$22,00 para el ramal individual del modelo convencional, y US\$8,50 para la cuota individual del ramal condominial<sup>102</sup>. Es necesario resaltar que el mayor coste de canalizaciones en este ítem del modelo condominial, decurrente de mayor extensión de los ramales condominiales (10m/lote) en relación a los convencionales (5,50m/lote), es más que compensado por el mayor volumen de las excavaciones (y decursos) de estos últimos, dada su posición transversal a las calles. Esos valores medianos de los ramales, por lo tanto, todavía más habían acentuado la ventaja del nuevo modelo: para los 5.157 lotes del área comparada, los montantes a este título serían de US\$112.000,00 y de US\$44.000,00 respectivamente, para los sistemas convencional y lo condominial; una economía más, aquí, del orden de 60%..

A par de las evidencias favorables al modelo condominial, puestas arriba por el lado económico del sistema, **cabe destacar lo que de este**

**modelo todavía era dicho en el mismo informe de enero de 1997**, y que también ratifica lo que a respecto fue dicho en el capítulo 19:

- **facilidades para la construcción de una menor red** y, en consecuencia, también menores excavaciones, interferencias de subsuelo, apuntalamientos, retiradas y reposiciones de pavimentos, como también menores trastornos para la población;
- **mayor posibilidad de control sobre la red básica**, determinada, en el general, por la reducción de las extensiones y por los sucesivos ámbitos de distribución con entrada única y controlable de agua - los microsistemas y los condominios;
- **y todavía, la benéfica eliminación de las “tomadas de agua” características de las redes convencionales** y realizadas para cada ramal predial a través de virolas, sabiamente “puntos críticos del sistema” desde el punto de vista de la reducción de pérdidas en el sistema.

### La decisión y la forma de implementación del nuevo sistema

A partir de esos estudios y su aceptación por la VALE, todo vendría a acontecer, hasta la operación en régimen de los sistemas condominiales de agua y de desagüe de la ciudad de Parauapebas, de forma inusitada, corajosa y correcta por parte de esa gran empresa. En el primer momento, entonces, los sus encaminamientos habían sido la presentación, discusión y aprobación de la nueva solución, sucesivamente en la Administración Municipal, en la Cámara de los Concejales y en representaciones de la sociedad local, en procesos siempre informales, en lo que se repetía, perfeccionando, sin embargo, prácticas del nuevo modelo.

La decisión final de la VALE también por el modelo condominial para el sistema de distribución de agua fue el paso siguiente. Tuvo el apoyo de la dirección local de la empresa (la Unidad Carajás) pero, de hecho, fue tomada por la instancia superior de la empresa, en Rio de Janeiro<sup>103</sup>. **Ella se constituiría en una experiencia absolutamente inédita, en el mundo, y estaba siendo asumida por quien no tenía ninguna tradición o mayores conocimientos en el campo del saneamiento. En un sector reconocidamente conservador como el saneamiento**, quizás haya sido este lo principal factor a mover una tal decisión. Pero, una vez tomada, fue ella luego cercada de todos los requisitos de cautela y seguridad, bien como de responsabilidad por quien la había inducido en esa dirección, en el caso, la Condominium. El procedimiento en ese sentido fue el de contratación de esta empresa para, se exceptuando la ejecución de las obras, que quedaría a cargo de empresas contratistas específicas, asumir todas las de más actividades necesarias y suficientes a la puesta en marcha de los sistemas en la su “operación en régimen”. **Abarcó, entonces, la referida contratación, un objetivo inusitado, pero seguro completo y absolutamente correcto**, que incluyó todo el conjunto de las necesidades requeridas para la perfecta reversión del modelo, además de las propias demandas de quien habría de realizar la futura gestión de los servicios, sin que para tanto tuviese la mínima experiencia, como era el caso de la reciente municipalidad, que iniciaría,

<sup>103</sup> A la frente, el responsable de la empresa para esos asuntos, Dr. Maurício Reis, auxiliado por la arquitecta Vânia Vellozo, responsable por todo el proceso de viabilidad de este importante cambio.





**Figura 104**  
El sistema condominial de distribución de agua, alcanzando toda la área urbana  
Fuente: CONDOMINIUM/VALE

en la época, su tercer mandato electivo. **Este objetivo, entonces, se extendió desde toda la ingeniería de proyectos y asistencia a las obras, al proceso educativo de la población usuaria, a la realización de la operación experimental y sus naturales ajustes, hasta la elaboración de los instrumentos jurídico-legales e institucionales requeridos para su funcionamiento: los estudios económico-financieros y la definición de sistema tarifario; el marco regulatorio del desempeño de los servicios; y las alternativas para el sistema de gestión y sus mecanismos de soporte legal<sup>104</sup>.**

## 22.4 LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS OBRAS

### La Red Básica

<sup>104</sup> Este contrato, con sus aditivos, se extendieron de diciembre de 1997 a septiembre de 1999, cuando la municipalidad asumió el mando del proceso.

<sup>105</sup> Como ese reservorio tiene su nivel mediano en la cota 205, y más de la mitad del área urbana estaba en la cota 165, fue cogitado, en esa ocasión - pero no aceptado por los contratantes - la reducción de las presiones en las áreas de la ciudad con mayores desniveles en relación al depósito, lo que sería posible a través de la adecuada interposición de cajas o válvulas reductoras de presión.

Conforme la figura ya presentada con el trazado de la red básica de distribución de agua de la ciudad, ella se originó del reservorio entonces existente con cota capaz de garantizar la atención, por gravedad, de toda su área urbana<sup>105</sup>. Además de ese origen, el trazado fue determinado, conforme los capítulos 19 y 20 anteriores, por el esfuerzo de minimización de su extensión y de obstáculos de recorrido (pavimentación de calles y mayor intensidad de tráfico, sobre todo), con la obligatoriedad, sin embargo, de tocar cada cuadra en al menos un punto, aquel que la abastecería. **Así delineado, él fue capaz de realizar este objetivo en un área de 950 hectáreas, con menos de 44 kilómetros de tubería**



	SISTEMA CONVENCIONAL		SISTEMA CONDOMINIAL	
	ÁREA PROYECTADA	ÁREA COMPARADA	ÁREA PROYECTADA	ÁREA COMPARADA
Área (ha)	367	293	479	293
Lotes (nº)	6.677	5.157	8.032	5.157
Coste (R\$ 1.000,00)	1.157	928	379	248
Extensión Red (m)	84.246	68.518	20.320	13.650
Inversión./lote (R\$ 1,00/u)	173	180	47	48
Inversión/área (R\$ 1,00/ha)	3.154	3.166	792	847
Red/Área (m/ha)	230	234	42	47

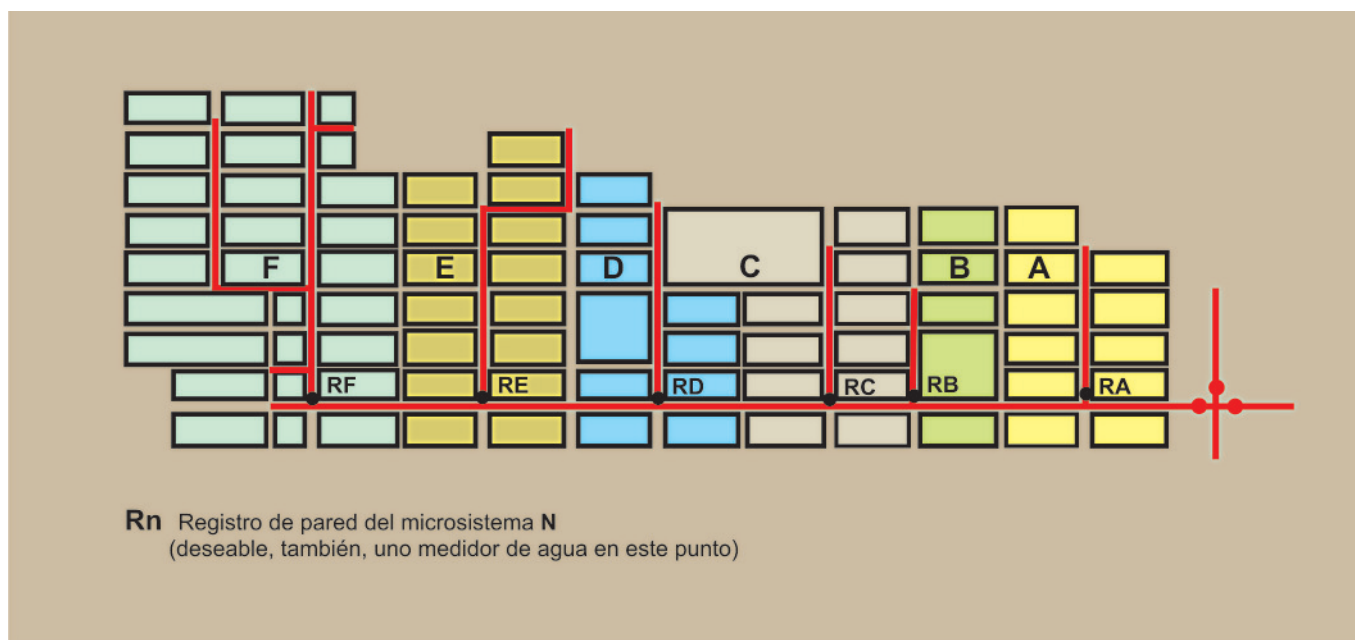
**Cuadro 9**  
Los números de los dos modelos que sirvieron a la comparación  
Fuente: Condominium/VALE

(o 46m/ha) extensión que era equivalente a 15% de la longitud total de calles, 287 kilómetros, misma longitud que tendría una red de distribución convencional. Se recuerda que el proyecto original de este sistema, convencional, le atendería sólo 293ha y demandaría una extensión de canalización de 84.000m, de que resultara una relación de 288m/ha contra 46m/ha de la nueva solución.

La fisonomía longitudinal de la ciudad sugirió que el trazado arriba citado constituyese una red ramificada, criterio que también iría asegurar mayores controles operacionales por la formación de micro sistemas que dispondrían de registro de parada y de macro medidores en sus puntos de alimentación, conforme se ilustra en la **figura 105**, con la red básica de un sector de la ciudad. Los registros de parada, allí indicados por  $R_N$ , donde  $N$  representa el sector pasible del aislamiento, confieren gran movilidad a la operación del sistema, todavía más cuando se conoce, como fue el caso de Parauapebas, los usuarios que corresponden a cada uno de esos sectores, y con eso se consigue determinar el índice de desabastecimiento del servicio, conforme se verá adelante.

Todos los registros (de parada y de descarga) previstos en el proyecto fueron efectivamente instalados, pero los macro medidores, que inclusive vinieron a tener un proyecto específico en la fase de operación del sistema, por la municipalidad, y que ampliarían de mucho los controles del sistema, jamás habían sido adquiridos. La utilización de ventosas, por su turno, no se hizo necesaria.

El dimensionamiento hidráulico de la red básica ocurrió conforme la orientación del capítulo 20 de este cuaderno, sea para la apropiación de caudales (por manzana y conforme la naturaleza y el número de sus lotes), sea para la definición de los diámetros y la verificación de las condiciones del desagüe. La disposición de registros de descarga y la formación de los nudos ocurrieron de forma similar a las de los sistemas convencionales, sólo se cuidando de interponer, en los locales de "salida" para los condominios, las piezas más adecuadas a esta función, conforme



**Figura 105**  
Los microsistemas y sus controles

se ejemplifica en destaque adelante insertado. Aún a respecto de esta concepción, vale decir que, no fuera la preexistencia del reservorio en la ciudad, le determinando, en la práctica, su esquema de distribución de agua, un aspecto típicamente condominial habría partido, seguro, de una descentralización de reservorios, como forma de volver más uniformes las presiones disponibles, por niveles.

Para la implantación de las obras, realizada en atención a las especificaciones que existían para la red convencional, habían sido hechas órdenes de servicio para cada uno de sus trechos, con el detalle de los respectivos nudos, elementos estos que sirvieron de base, ya, para sus catastros. Con la disponibilidad de agua en el resorio antecedendo toda esa construcción, los trechos concluídos iban siendo puestos en carga.

Más recientemente, en 2004, fue elaborada una primera revisión de ese proyecto para atención de la fuerte expansión de la ciudad, le agregando más 228ha, con la implantación de uno adicional de 9.390m de canalización y que suministró una densidad de canalizaciones todavía menor que aquella registrada en la implantación: sólo 41m/ha.

En esta expansión, implantada en un plazo tan corto cuanto 30 días<sup>106</sup>, la concepción, el dimensionamiento y los accesorios adoptados fueron en todo semejantes al primer proyecto, se registrando en relación a él, sin embargo, una interesante innovación: su dimensionamiento automatizado, capaz de suministrar las indicaciones para alteración de componentes en función de cualquier alteración de las condiciones de demanda - variaciones de áreas ocupadas, densidades, consumos, etc. Es decir, en esas nuevas condiciones de dominio sobre el sistema, eventuales

<sup>106</sup> A través de cinco frentes de trabajo, una en cada uno de los barrios envueltos



deficiencias en la atención de un área podrán ser diagnosticadas de pronto, simultáneamente a la indicación de las alteraciones necesarias a la restauración del equilibrio hidráulico. Esto puede ser mejor apreciado en la **figura 106**, donde se reúnen las sucesivas informaciones que caracterizan tres fases de ese dimensionamiento y demuestran su condición de permanente actualización, desde que el catastro comercial del servicio, también de forma sistemática, tenga su actualización. En la parte superior de la figura, por ejemplo, aparece la plantilla que apropia la situación de ocupación de cada manzana, lote por lote, actualizable a cada visita del agente comercial; en su parte promedio está, por su turno, la apropiación del caudal de cada manzana, lo que combina la información anterior con lo que hubiere de mejor a partir de hidrogramas de consumo; y, el tercer elemento de la figura es la plantilla propiamente dicha del dimensionamiento hidráulico, realizada a partir de los caudales localizados en cada manzana.

### Movilización Social: nueva encrucijada, nueva decisión, nuevo desvío...

Los cuidados garantizados por la VALE para la implementación del sistema de Parauapebas no evitarían, sin embargo, un percance en el proceso, pero cuya forma de superación se constituiría en un de sus puntos altos. Es que los precios contratados para la implantación de los ramales superaban extraordinariamente los valores del mercado, imposibilitarían la atención de la población y eran, hasta mismo, inadmisibles en el plano moral. Fue ahí, entonces, que la Condominium, que incluía en su contrato apenas un simple proceso de sensibilización de la población delante de los servicios que les llegarían<sup>107</sup>, se propuso a ampliar este objetivo abarcando la movilización de toda la población para la construcción de sus ramales condominiales, organizadamente, en cada condominio. **Eso abarcaría, en la ocasión, 60.000 personas, cerca de 720 condominios y aproximadamente 130 kilómetros de canalización, posiblemente una de la mayores movilizaciones sociales ya hechas en Brasil**<sup>108</sup>.

La aceptación de la idea por la VALE y por la Municipalidad no fue fácil: aunque no fuese dicho, era perceptible un cierto temor de ambos con un gran fiasco. Para alcanzarla, además de argumentos fue necesario el ejercicio que es el común en los procesos condominiales: una gran reunión con lideratos de la ciudad<sup>109</sup> y una experiencia-piloto en uno de los sus barrios, ambos exitosos delante de la firmeza de las reglas adoptadas - y que en último análisis demostraban ser esta la única posibilidad del agua llegar a todas las casas, delante de la circunstancial falta de recursos públicos para esto. Giraban alrededor del siguiente:

- **absorción, por la municipalidad, de las tareas incompatibles con la natural habilitación de los usuarios:** el dimensionamiento de los ramales y el asentamiento de sus tuberías;
- **informaciones exhaustivas sobre el modelo condominial en vista de su desconocimiento,** hasta entonces, por la

#### Los equipos participantes

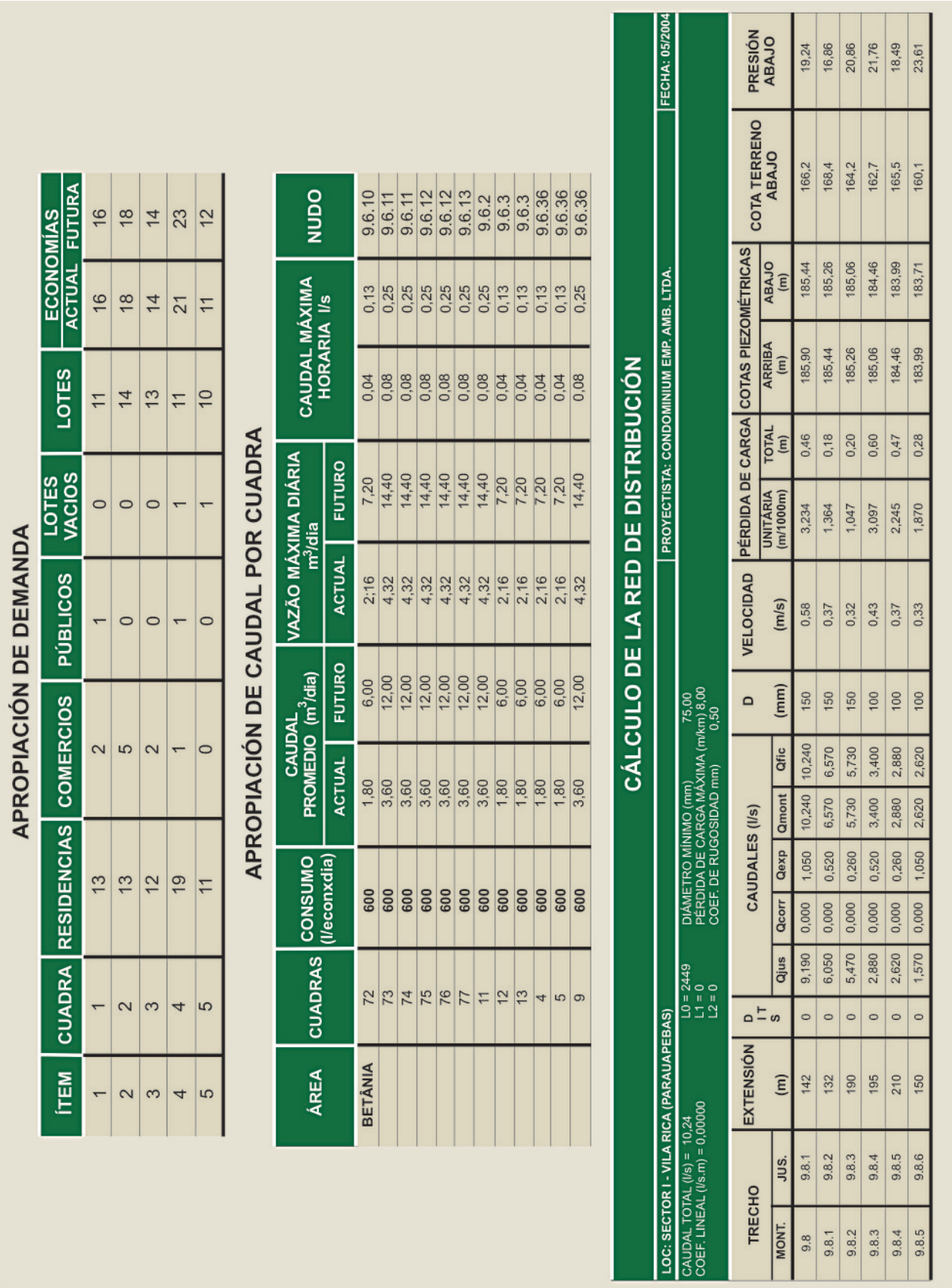
Es justo mencionar los principales colaboradores directos del autor(ok), en los trabajos realizados por la Condominium, en el saneamiento básico de Parauapebas, en las sus tres sucesivas fases. Los ingenieros Maria Clara Rodrigues y Natanael Ramalho, en los estudios iniciales (que inclusive condujeron a la decisión por el modelo condominial) en los respectivos proyectos; el ingeniero químico Alessandro Spinelli, en la victoriosa conducción de los trabajos de implementación de los sistemas y de su proceso participativo, en el acompañamiento de la obras y en la operación experimental de los servicios, con la valiosa ayuda del técnico Osvaldo Costa; y por último, el químico Gedeão Neves y el ingeniero João Miranda Neto, en la operación en régimen siendo, este último, también el responsable por el proyecto y acompañamiento de la ampliación del sistema.

<sup>107</sup> Esto, utilizando el proceso condominial de movilización, abarcaría el esclarecimiento de los usuarios sobre los sistemas y lo su correcto uso, además de los derechos y deberes de la comunidad y municipalidad, particularmente cuanto al consumo de agua y a los pagos debidos.

<sup>108</sup> Anteriormente, las situaciones similares a esa ocurrieron en la construcción de ramales condominiales de desagües en algunas ciudades de Río Grande do Norte y del Distrito Federal, siempre, sin embargo, en menores dimensiones.

<sup>109</sup> En la falta de una entidad preexistente con ese perfil, reunió, memorablemente, lideratos de todas las organizaciones locales reconocidas o por lo menos sabidas: iglesias, asociaciones comunitarias, clubes sociales, entidades públicas, sindicatos y organizaciones de clase, partidos políticos, etc, sin cualquier discriminación.





**Figura 106**  
Una ilustración de los sucesivos cálculos hasta el dimensionamiento de la red básica  
Fuente: Condominium/PMP

población; destaque para la individualidad de la conexión de agua, en su medición y en el cobro de las cuentas;

- **garantía de la buena operación y de del justo cobro de los servicios**, por la municipalidad, y del regular pago, por parte de la población;
- **ordenamiento de las conexiones de cada condominio al servicio en el orden exacta de la aceptación de las reglas por cada uno de ellos**, representada, sucesivamente: por la lista de adhesión firmada por los “condóminos”, por la propia compra de los componentes especificados para el ramal y por la excavación de sus zanjas.

Estaba aceptado, delineado y empezado, por lo tanto, el proceso que llevaría toda la comunidad a proveer, organizadamente por sus condominios y a sus expensas, el abastecimiento de agua de todas sus casas. **Un proceso que abarcó todos los 15 barrios entonces existentes en la ciudad, con las sus 720 cuadras, 13.081 lotes y cerca de 60.000 habitantes**, habiendo sido deflagrado a través de la realización de al menos una reunión en cada una de esas manzanas, que entonces pasaban a ser vistas y tratadas como condominios<sup>110</sup>. Las reuniones, mucho objetivas, se volvían a los esclarecimientos y a las discusiones necesarias sobre el sistema condominial y sus reglas para el acceso de la población a los servicios; para la elección del “síndico” que vendría a representar el condominio en todos los sucesivos pasos del proceso; y para la entrega del modelo de la lista de adhesión, lo cual, firmado por todos los condóminos, vendría a determinar el inicio del proceso de dotación de los ramales condominiales, conforme descripción en el próximo ítem.

## Los Ramales Condominiales

Los ramales condominiales descritos en los capítulos 19 y 20, fueron, en la práctica, los de Parauapebas, ya que son ellos, por excelencia, los que apoyaran la teoría allí desarrollada. En ese sentido, aquí será su descripción limitada a aquello que haya sido el específico de esa ciudad.

Ellos derivaron de crucetas interpuestas en los distribuidores componentes de la red, en los puntos que coinciden con cruces de calles, de suerte que una de esas piezas alimenta dos ramales condominiales, y eventualmente cuatro, a depender de la combinación de conexiones. De esos puntos hasta las “entradas de manzana”, ya situadas en los paseos, donde se localizaron los registros condominiales (y, deseablemente, deberían estar también los hidrómetros) se habían sucedido tuberías y conexiones capaces de garanticen las interconexiones de la red básica con las manzanas<sup>111</sup>, se pasando a llamar ese conjunto de derivación. Las figuras 107 y 108 son ilustraciones, respectivamente, de este componente derivación y, en mayor detalle, del ramal condominial y sus controles. De ellas se depende la extrema facilidad con que las derivaciones comportan registros de parada y micro medidores, que hacen con que el modelo condominial dé más ese paso en los controles que ofrece a sistemas de distribución de agua.

<sup>110</sup> Hay que recordarse que tais condominios son entidades informales, formadas alrededor de las necesidades comunes a los vecinos y relativas a la implementación de servicios de saneamiento básico según el modelo condominial.

<sup>111</sup> Son piezas de formato “Y”, una para cada extremidad libre de la *cruzeta*, acopladas a sucesivas reducciones, que desplazan los puntos de alimentación para las calzadas, al tiempo en que van proporcionando la reducción de sus profundidades hasta el alcance de aquella que sea considerada interesante.



### El sistema tarifario adoptado

Él fue instituido mediante decreto del Poder Ejecutivo y transcurrió de estudio de viabilidad económico-financiera de los sistemas condominiales de agua y desagües de la ciudad. A la excepción del "precio social" de los primero 10m<sup>3</sup> de consumo residencial, vino a presentar algunas características que lo distinguió de aquellos vigentes en Brasil. Son ellas el precio fijo mensual de la conexión, proporcional a los costes fijos de la misma; las tarifas independientes de los dos sistemas, ambas estableciendo los precios, proporcionalmente a los respectivos costes; el precio unitario invariable de los demás consumos, justificado en razón de ser decreciente el coste marginal de los sistemas y de ser prácticamente inagotable el manantial utilizado; y la facturación correspondiendo a la respectiva medición del consumo.

Era el siguiente, a la época, el sistema adoptado por el de agua: R\$3,00/conexión (valor fijo, incluye los dos servicios e independiente de consumo); R\$0,27/m<sup>3</sup> (consumidores residenciales, hasta 10 m<sup>3</sup>/mes); R\$1,07/m<sup>3</sup>, para todos los otros consumos (residenciales arriba de aquel límite, y consumidores de otras categorías, cualquier consumo). Curiosamente, él permaneció en los niveles de precio de la fecha de su inauguración, en 1997, por casi diez años, decisión de la Municipalidad que, con una elevada recaudación derivada de la extracción mineral en su territorio, prefirió no arcar con el encargo (político) de la actualización tarifaria". Salvo en las conexiones no medidas, desgraciadamente, donde las cuentas mensuales todavía son facturadas en correspondencia a una "suposición" de 10 m<sup>3</sup> de consumo.

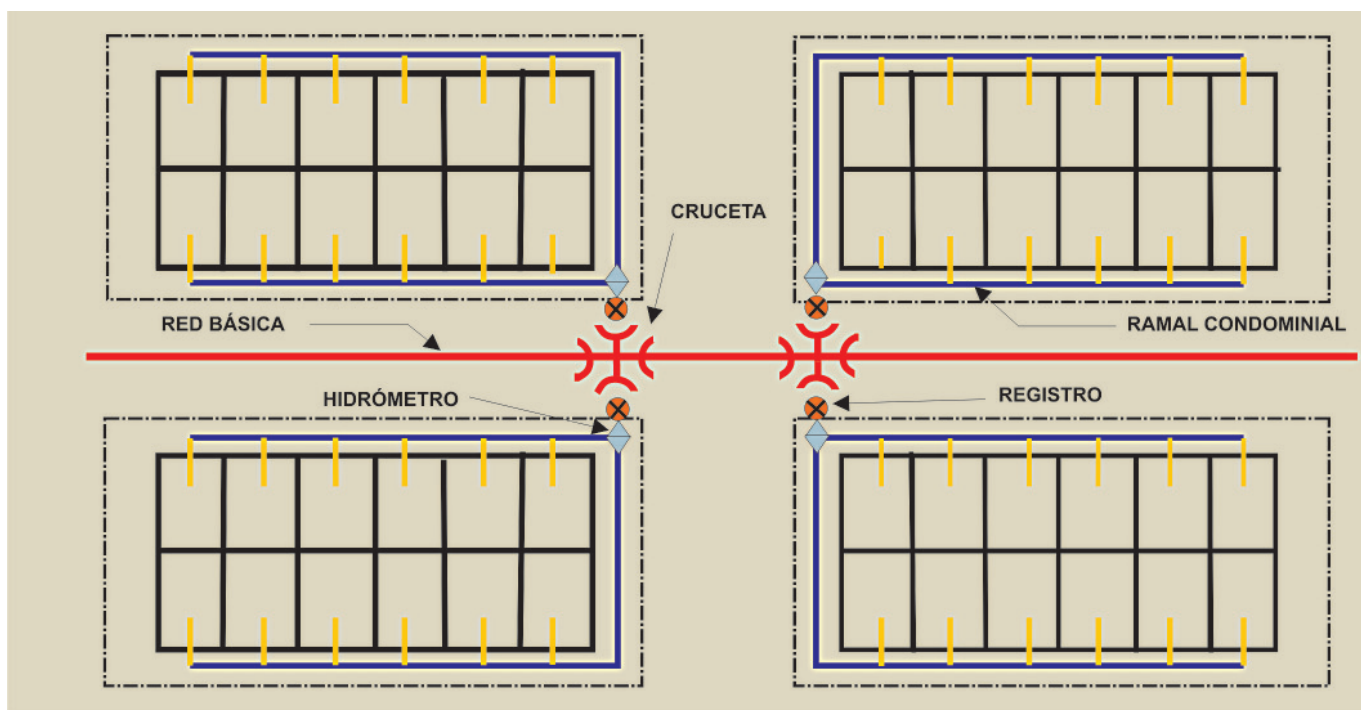
Ellos habían sido dimensionados a la semejanza de los procedimientos del género utilizados en los edificios verticales y a partir de informaciones específicas a cada caso, aunque nada se deba oponer, en principio, a que fuesen ellos sobrestimados a favor de una cierta estandarización; por ejemplo, la utilización sistemática del diámetro de 32mm habría sido perfectamente aceptable. La **figura 109** y el **cuadro 10** que se siguen en este ítem ejemplifican el proyecto de uno de esos ramales condominiales.

Habían sido localizados, vía de regla, a una distancia promedio de 1m del límite frontal de los lotes, con profundidades del orden de 0,40 m. La conexión de cada lote fue realizada a través de conexiones estandarizadas, introducidas en los ramales condominiales, en los puntos que sean los más convenientes de cada caso, de ahí resultando, por lo tanto, la eliminación de "agujeros" de cualquier naturaleza, en la red o en los condominiales, conforme referencia ya hecha.

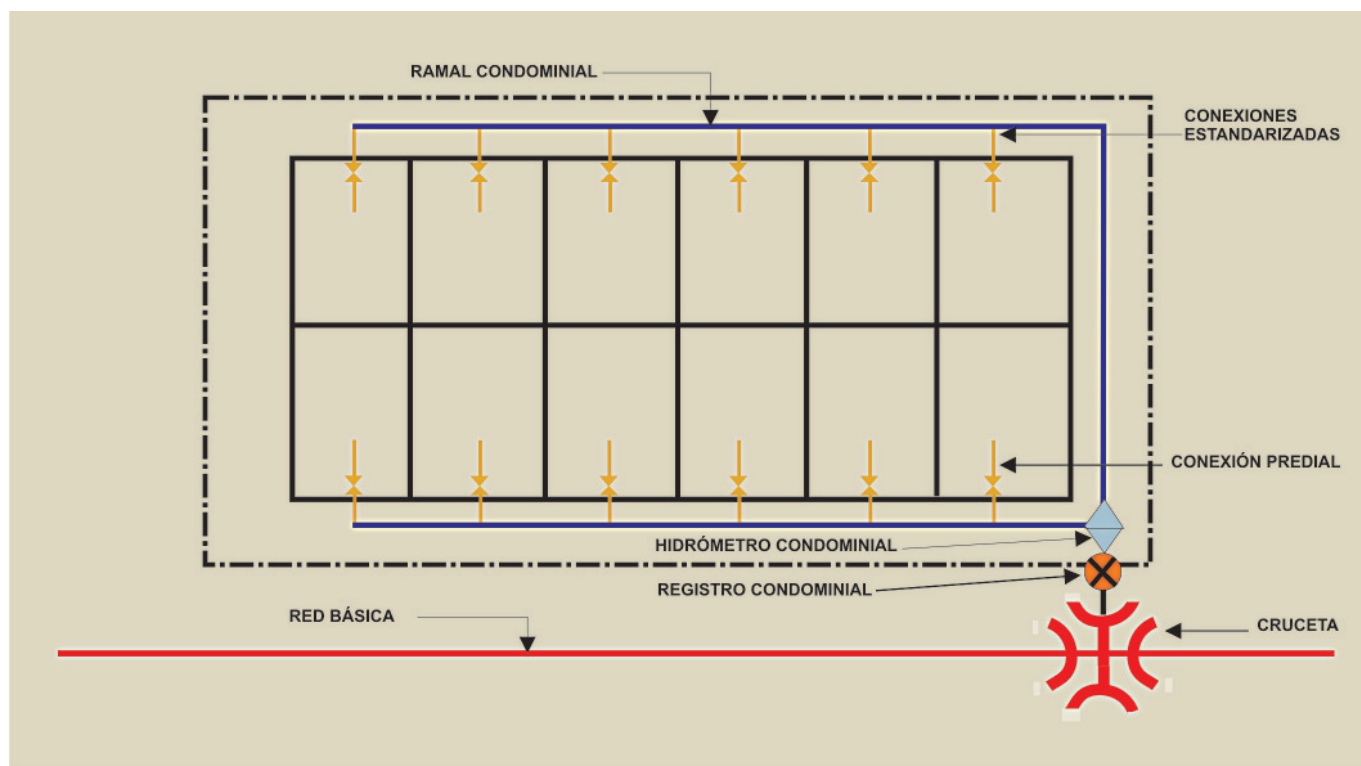
Cuánto al proceso propiamente dicho de su implantación, se atendió a la siguiente ordenación de pasos:

- en la **devolución**, por el condominio, de la lista de adhesión debidamente firmada, era hecha **la entrega del rol del material hidráulico** de su ramal, que transcurría del respectivo dimensionamiento (un su ejemplar está en el **cuadro 11**);
- se seguía, naturalmente, la **compra de los materiales por el condominio**, informada por el síndico, la que se seguía su conferencia, por la consultora (esta etapa era naturalmente la más lenta, sobre todo en las áreas más pobres);
- **con la compra correcta, el paso siguiente era la llamada "marcaje del ramal"**, así entendida suya locación en el paseo, incluyendo la posición de las cajas de cada usuario, actividad que desencadenaba la excavación de la zanja en las dimensiones pactadas;
- **zanja concluida y acepta por la fiscalización, se seguía el asentamiento de las instalaciones hidráulicas por equipo de fontaneros**, ocasión en que también se realizaba el registro comercial de los usuarios;
- la última etapa del proceso era la simple **apertura del "registro de la manzana"**, con el cual tenía inicio su efectivo abastecimiento - su verdadera **"inauguración", condominio a condominio...**

Bastante interesante en ese proceso fue la constatación de que el orden de la atención de cada manzana fue dictada por factores que no estaban en la administración del programa, en el campo institucional. En esa medida huyeron de las conocidas prácticas de fundo clientelista, cuando los decisores eligen, según sus ganas, "a quien" y "cuando" atender. En este caso, **los hechos destacables de la conexión de cada manzana estuvieron con la propia comunidad, en su capacidad de organizarse y de autodeterminarse: cuando realizan la "adhesión", cuando "adquieren los materiales", cuando "excavan sus zanjas".**



**Figura 107**  
La forma de atención de los condominios y sus controles  
Fuente: Condominium/PMP



**Figura 108**  
El ramal condominial y sus controles



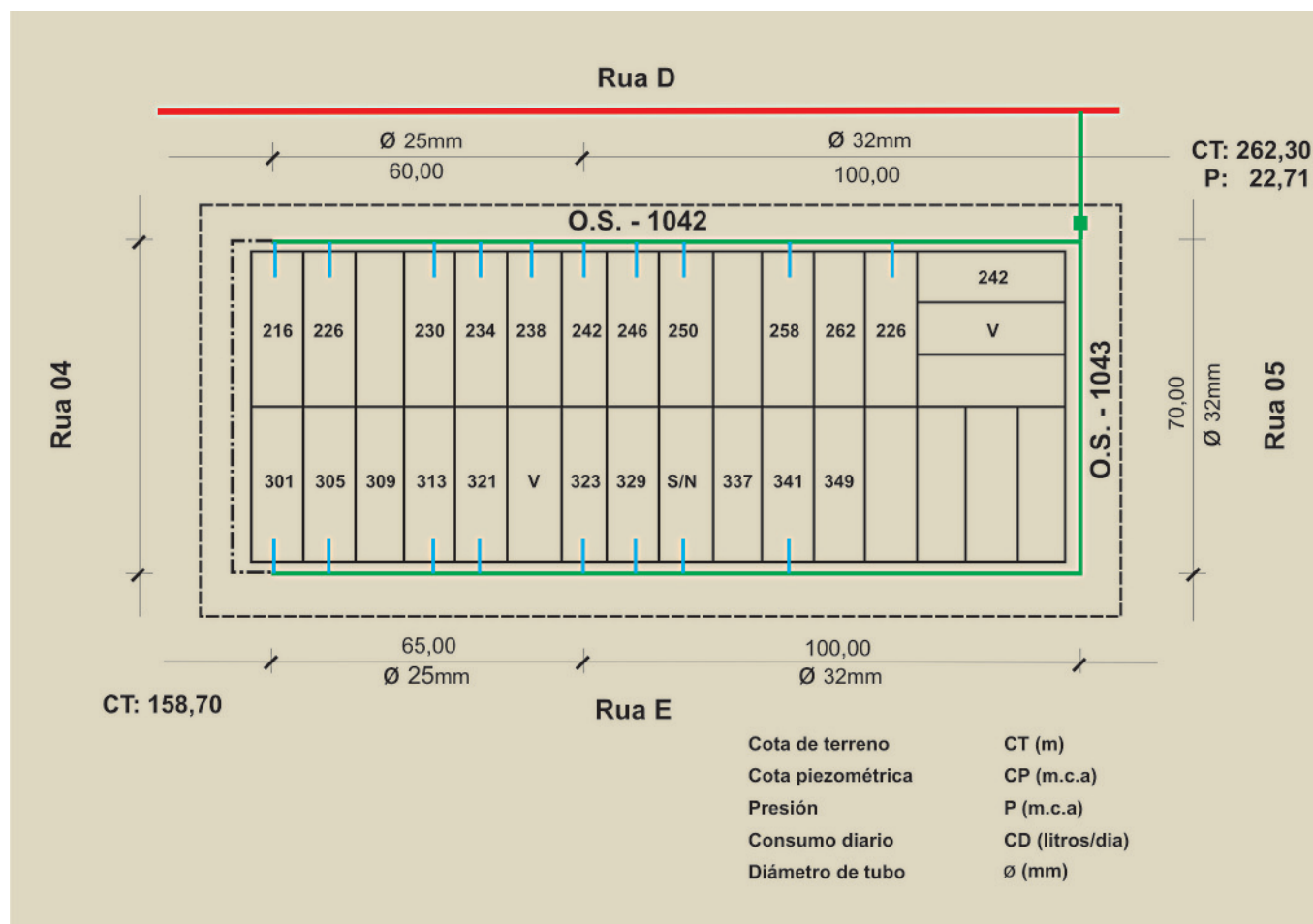


Figura 109  
Dibujo esquemático de un proyecto de  
ramal condominial  
Fuente: CONDOMINIUM/VALE

## Los instrumentos complementarios

Conforme referencia anterior, la VALE fue perfecta en la dotación de los servicios de saneamiento de Parauapebas, pues yendo además de los sistemas físicos, proporcionó la elaboración de todos los instrumentos formales que les darían vida: tarifas, marco regulatorio y sistema de gestión. Todos exhaustivamente discutidos con los lideratos sociales y políticas, aprobados en Cámara Municipal y implementados, con la excepción del último, donde el órgano criado para la supervisión y regulación de los servicios es hoy su operador, contrariando una idea firmada a la época de que estas tareas no serían interesantes para la municipalidad. Con respecto al sistema tarifario, merced de su singularidad, se elaboró una pequeña nota a su respeto, ya presentada en destaque del texto.

## 22.5 LA OPERACIÓN

Con el final del proceso de implementación de los servicios de saneamiento de Parauapebas, por la VALE, en 1998, y sin que la Municipalidad asumiese una decisión sobre la forma definitiva de su gestión, la operación de ellos fue realizada por la Condominium, ya bajo contrato con esta última, de allí hasta el año de 2004. En el inicio de la



DADOS DE ENTRADA	
ORDEN DE SERVICIO NÚMERO:	1042
AÑO:	1998
DISTRICTO:	RG-150
BARRIO:	Cidade Nova
CALLE:	D
CUADRA:	44
SECTOR:	12
CATASTRO:	23
Nº TOTAL DE LOTES:	11
Nº TOTAL DE ECONOMÍAS:	13
EXTENSIÓN TOTAL DEL TRECHO " L " (m ):	160,00
CONSUMO <i>PER CÁPITA</i> " q " (l/día):	200,00
PUNTO DE SANGRÍA NUDO Nº:	Derivação
COTA PIEZOMÉTRICA EN EL PUNTO DE SANGRÍA (m):	185,01
COTA DEL TERRENO EN LA EXTREMIDAD DEL TRECHO (m):	159,54
DIÁMETROS A ADOPTAR (EXTERNO) - TRECHO INICIAL D1 (mm):	32
TRECHO FINAL D2 (mm):	25
TOMANDO PARA EL TRECHO INICIAL " L1 ="	100,00
NÚMERO DE LOTES EN EL TRECHO INICIAL =	6
NÚMERO DE ECONOMÍAS EN EL TRECHO INICIAL =	7
<b>PRESIÓN DISPONIBLE EN LA EXTREMIDAD DEL TRECHO (m)</b>	<b>22,59</b>

DADOS DE ENTRADA	
ORDEN DE SERVICIO NÚMERO:	1043
AÑO:	1998
DISTRICTO:	RG-150
BARRIO:	Cidade Nova
CALLE:	05
CUADRA:	44
SECTOR:	12
CATASTRO:	23
Nº TOTAL DE LOTES:	15
Nº TOTAL DE ECONOMÍAS:	16
EXTENSIÓN TOTAL DEL TRECHO " L " (m ):	127,00
CONSUMO <i>PER CÁPITA</i> " q " (l/día):	200,00
PUNTO DE SANGRÍA NUDO Nº:	Derivação
COTA PIEZOMÉTRICA EN EL PUNTO DE SANGRÍA (m):	185,01
COTA DEL TERRENO EN LA EXTREMIDAD DEL TRECHO (m):	158,70
DIÁMETROS A ADOPTAR (EXTERNO) - TRECHO INICIAL D1 (mm):	32
TRECHO FINAL D2 (mm):	25
TOMANDO PARA EL TRECHO INICIAL " L1 ="	170,00
NÚMERO DE LOTES EN EL TRECHO INICIAL =	6
NÚMERO DE ECONOMÍAS EN EL TRECHO INICIAL =	10
<b>PRESIÓN DISPONIBLE EN LA EXTREMIDAD DEL TRECHO (m)</b>	<b>26,31</b>

**Cuadro 10**  
Planillas de cálculo de un  
ramal condominial  
Fuente: Condominium/VALE



nueva gestión institucional, en 2005, la Municipalidad optó por la absoluta municipalización de los servicios, bajo la responsabilidad del **Serviço de Água e Esgotos de Parauapebas, SAEP**, hasta entonces supervisor de los trabajos de la Condominium. Es de ese periodo, por lo tanto, las informaciones y comentarios presentados en este capítulo, cuando el propio autor de los cuadernos era partícipe de los trabajos. Los cuadros presentados a respecto son provenientes de informes mensuales de operación del servicio, de autoría de aquella empresa, e ya habían sido usados en estudio de caso realizado bajo los auspicios del Banco Mundial<sup>112</sup>.

Debe preceder, sin embargo, este ítem, algunos elementos del contexto local que influenciaron significativamente la operación de los servicios, con los dos más importantes de ellos siendo pertinentes a la propia municipalidad: su inexperiencia en el sector del saneamiento, todavía más en la cuestión de la gerencia; y sus “recelos” de naturaleza política con respecto al cobro de las cuentas de los servicios a los usuarios. Lo que fue facilitado por la relativa holganza de recursos financieros de la administración, en el decurso de los *royalties*). Aislados o conjuntamente esos factores influenciaron negativamente al menos dos aspectos del servicio, cuáles sean:

- su recaudación, por ejemplo, con el eterno aplazamiento del cobro del servicio de alcantarillado, la falta de actualización de las tarifas del servicio de agua, las siempre difíciles decisiones relativas al combate del impago o la ausencia de una asesoría jurídica en apoyo al cobro;
- y la utilización del potencial del modelo condominial para el control de pérdidas, en lo que los hechos más significativos fueron la minimización de los micro medidores y el aplazamiento perenne de la macro medición que sería tan propicia.


## La situación general del servicio

Un panorama general del desempeño del servicio de abastecimiento de agua de Parauapebas puede ser preliminarmente obtenido del cuadro 12, que abarca el periodo de 2000 a 2003. A partir de ello son pertinentes algunos comentarios relativos a la efectiva atención de la población, a la medición de los consumos y a las pérdidas. Antes, sin embargo, es conveniente recordar que, mismo delante del extraordinario crecimiento demográfico de la ciudad, el área abastecible por el nuevo sistema se mantuvo estable en todo el periodo analizado, con los suyos 13.766 lotes, de suerte que mayor parte de los excedentes de población, de la misma época, ocuparon áreas exteriores, inalcanzables por la red, por lo menos en condiciones regulares.

Sobre la atención, por lo tanto, hay que destacarse los porcentuales indicados en el cuadro decían respecto a la área cubierta por la red básica, siendo ellos menores, progresivamente menores, cuando se considera el total de la población. El contingente que aunque disponiendo de red no buscó su conexión en ese periodo ofreció como razón su opción por el abastecimiento a través de pozos rasos residenciales - en las áreas donde era eso posible - se recusando a admitir que su agua, gratis y visiblemente atractiva, era, sin embargo, fuertemente contaminada por las fosas diseminadas por la ciudad<sup>113</sup>. Y la población más reciente, del

<sup>112</sup> The Experience of Condominial Water and Sewerage Systems in Brazil, José Carlos Melo; acervo de BIRD, BNWP e WSP.

<sup>113</sup> El abandono de esa fuente transcurrió de un periodo de seca, cuando una parte de los pozos secaron, aliado a una campaña de esclarecimiento, en el sentido de evidenciar que era un engaño su buena calidad, ya que su limpieza escondía, en realidad, una evidente contaminación por organismos patogénicos oriundos de la multitud de fosas todavía existentes en la ciudad.

 <b>CONDOMINIUM EMPREENDEIMENTOS AMBIENTAIS LTDA.</b>					
<b>ORÇAMENTO: RAMAL CONDOMINIAL DE ÁGUA</b>					
CONDOMÍNIO:		Nº DE LIGAÇÕES:		22	
QUADRA: 44		BAIRRO:		CIDADE NOVA	
ITEM	ESPECIFICAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO	
				UNITÁRIO	TOTAL
<b>01</b>	<b>Tubo PVC Soldável</b>				
1.1	20 mm (1/2")	m	110,0		
1.2	25 mm (3/4")	m	125,0		
1.3	32 mm (1")	m	270,0		
1.4	40 mm (1. 1/4")	m	-		
1.5	50 mm (1. 1/2")	m	-		
<b>02</b>	<b>Joelho 90º soldável</b>				
2.1	20 mm	un	22		
2.2	25 mm	un	-		
2.3	32 mm	un	1		
2.4	40 mm	un	-		
<b>03</b>	<b>Joelho 90º de redução soldável</b>				
3.1	25 mm x 20 mm	un	2		
<b>04</b>	<b>Joelho 90º soldável com rosca</b>				
4.1	20 mm x 1/2"	un	22		
<b>05</b>	<b>Tê soldável</b>				
5.1	20 mm	un	-		
5.2	25 mm	un	-		
5.3	32 mm	un	1		
5.4	40 mm	un	-		
<b>06</b>	<b>Tê de redução soldável</b>				
6.1	25 mm x 20 mm	un	8		
6.2	32 mm x 25 mm	un	12		
6.3	50 * mm x 32 mm	un	1		
<b>07</b>	<b>Bucha de redução soldável longa</b>				
7.1	50 * mm x 20 mm	un	1		
7.2	60 mm x 50 * mm	un	1		
<b>08</b>	<b>Bucha de redução soldável curta</b>				
8.1	25 mm x 20 mm	un	12		
8.2	32 mm x 25 mm	un	2		
<b>9</b>	<b>Luva Soldável</b>				
9.1	25 mm	un	1		
9.2	32 mm	un	1		
9.3	60 mm	un	1		
<b>10</b>	<b>Cap soldável</b>				
10.1	20 mm	un	-		
10.2	25 mm	un	-		
10.3	32 mm	un	-		
<b>11</b>	<b>Curva 45º Soldável</b>				
11.1	25 mm	un	-		
11.2	32 mm	un	2		
<b>12</b>	<b>Torneira para jardim</b>				
12.1	1/2"	un	22		
<b>13</b>	<b>Fita veda rosca</b>				
13.1	18 mm x 10 m	un	4		
<b>14</b>	<b>Solda plástica ( cola p/ PVC )</b>				
14.1	75 g (bispnaga)	un	-		
14.2	175 g (pote)	un	2		
<b>15</b>	<b>Registro de esfera soldável SD42</b>				
15.1	50 * mm	un	1		
<b>16</b>	<b>Lixa de ferro nº 100</b>				
		un	4		

**Cuadro 11**  
Relación de material hidráulico de un ramal condominial





exterior del área abastecible, o apelaba para ese mismo tipo de pozo o, donde eso no era posible, buscaba clandestinamente su atención a partir del sistema oficial, constituyendo un procedimiento inevitable y hasta cierto punto justo, pero realizado de formas las más perniciosas para la conservación de las instalaciones.

Cuánto a los hidrómetros, el cuadro es un demostrativo de su insuficiencia **durante todo el periodo**, cuando, sin hablar en el añejamiento de casi todo lote instalado en el inicio de la operación, el porcentual de conexiones medidas fue prácticamente decreciente desde los 77% del inicio, hasta cerca de 60% al final del periodo. Era notorio en la municipalidad, a respecto de esa cuestión, un generalizado sentimiento avieso a los medidores y que se fundaba en dos lastimables razones: su poca importancia delante de la inversión corresponsal y lo potencial “desagrado” que causarían a la población electora. **Los maleficios de ahí decurrentes solamente no fueron más graves gracias a la condición de la medición condominial** permitida por el modelo, conforme está ejemplificada en el **cuadro 13**, lo que es tan más importante cuanto menor la disponibilidad de medidores, y mayor, consecuentemente, el cuidado con los usuarios que deben ser medidos. En el referido cuadro, por ejemplo, habían sido seleccionadas cuatro manzanas de entre las medidas en la entrada de sus ramales condominiales, cuyas mediciones evidenciaron diferentes situaciones:

- en la cuadra 30/01, donde todos los usuarios son medidos, **los hidrómetros presentaban buena performance y no había indicios de fraudes;**
- en la 121/03, por su turno, **las pocas conexiones no medidas así podrían permanecer, ya que no se tenía la evidencia de mayor perjuicio;**
- en la 17/05, donde sólo mitad de los usuarios estaba micro medida, **era evidente la importancia de avanzarse con la medición individual;**
- y por último en la cuadra 04/11, en que **no había medidor individual, era evidente su falta.**

La más importante de las informaciones del cuadro aquí discutido es la medición de las pérdidas, cuestión fundamental en Brasil, donde fue notoria su correlación con el índice de micro medición: cuanto mayor este, menores aquellas. Pero en este caso, se recuerda, no fue exactamente esta hidrometría parcial el factor más importante en el justificante de las pérdidas, que provenían, en gran parte, de aquella situación especial de los clandestinos exteriores a área cubierta por la red básica, pero que debían ser vistos, a rigor, como inevitables, porque, teniendo la necesidad, no disponían de la contrapartida del servicio esencial. Realizaban su atención sin consentimiento, sin ningún criterio técnico en la conexión y sin cualquier pago por el servicio, pero constituyendo un procedimiento física y moralmente irremovible. Solamente por la vía de la expansión del servicio y de la correspondiente regularización de las conexiones, como se hizo a partir del final del periodo analizado, podría ser solucionado. Se sabe, a respecto, y desgraciadamente, que no es esto una peculiaridad de Parauapebas, mucho menos de su sistema condominial.

PARÁMETROS	VALORES MEDIOS ANUALES			
	2000	2001	2002	2003
Edificios abastecibles (medio mensual)	13.766	13.766	13.766	13.766
Edificios ocupados (medio mensual)	10.942	11.352	11.762	12.309
Conexiones (medio mensual)	10.128	10.248	10.865	11.239
Porcentual de atención (%)	93	90	92	91
Hidrómetros instalados (medio mensual)	7.764	7.217	6.562	7.165
Porcentual de conexiones medidas (%)	77	70	60	64
Volumen medio distribuído (m3/mês)	244.261	320.102	402.330	491.704
Consumo medio medido (m3/hidr.mês)	15	17	17	18
Consumo medio facturado (m3/lig.mês)	14	15	14	15
Consumo medio distribuído (m3/lig.mês)	24	31	37	44
Porcentual de pérdidas (%)	42	52	62	66

**Cuadro 12**  
Valores indicativos de la operación del Sistema Parauapebas

### La performance de la red y de los ramales condominiales

Las ocurrencias en esas canalizaciones eran meticulosamente registradas, clasificando-las conforme su localización - red básica, ramales condominiales, caballetes del hidrómetro (inclusive este) y derivaciones - estas últimas siendo las conexiones entre la red y los ramales condominiales. Los registros totalizados en los años de 2002 y 2003 están presentados en el **cuadro 14**, en períodos en que las extensiones de la red básica y de los ramales condominiales eran de 20.320m y 133.000m, respectivamente, a medida que las conexiones en esos dos años eran, conforme el **cuadro 12** arriba, 10.865, en el primer año, y 11.239, en el según. Las operaciones contabilizadas para el caballete del hidrómetro, que extrapolan el modelo del sistema y tienen una explicación específica, deben quedar fuera de los esclarecimientos siguientes.

Del referido cuadro, se puede desprender que las ocurrencias en las canalizaciones fueron en números bastante contenidos. Eran, en realidad, números mensuales tan inexpressivos cuanto de 2,7 a 3,4 ocurrencias en los ramales condominiales para cada 1.000 metros de ellos, o, en el caso de la red básica, de 1,4 a 1,6 por cada 1.000 metros de su extensión, o todavía, siendo 729 las cuabras atendidas, se registraban problemas en 3 a 6% de las derivaciones existentes.

Una otra información interesante suministrada por los registros de la operación del sistema - y posiblemente sui géneris - era su **Índice de Desabastecimiento**, definido en el capítulo 19 de este Cuaderno, que es apropiado a partir de informaciones como las ejemplificadas en el **cuadro 15**. En ese tipo de cuadro se señalaba, en el mes, cada cierre de registro de la red o de ramal condominial, el respectivo tiempo del cierre y, además, el número de desabastecidos de cada caso. Así, por ejemplo, el mes de diciembre de 1999 el tal índice fue de 4,5%, en nombre de la idea de que equivaldría esto al desabastecimiento de toda la población de la ciudad por 32 horas, en un mes. Este índice,

Cuadra/ Grupo	Períodos	Nº de Conexiones		Consumo Mediano (m <sup>3</sup> /lig.mês)		
	Mensuales	Medidas	Ñ Medidas	Hid. Condom.	Hids. Indivs.	Facturación
30/01	dez/03	17	0	18,5	18,4	18,4
	jan/04	17	0	20,4	19,4	19,4
	fev/04	17	0	19,8	19,0	19,0
121/03	dez/03	30	3	17,4	16,6	16,0
	jan/04	28	3	17,2	16,6	15,9
	fev/04	29	1	19,5	19,4	19,1
17/05	dez/03	16	8	19,6	16,9	14,6
	jan/04	16	8	19,0	16,9	14,6
	fev/04	16	7	18,5	17,2	15,0
04/01	dez/03	0	21	22,7	0	10,0
	jan/04	0	20	22,5	0	10,0
	fev/04	0	21	22,0	0	10,0

**Cuadro 13**  
Mediciones condominiales - algunos ejemplos

particularmente, fue explicado, en la ocasión, en el respectivo informe mensual de operación, como siendo consecuencia de las obras de asfalta y drenaje de la ciudad, bastante intensas y que provocaban gran número de quiebras en la red del agua. Por último, a ese título, se presenta el gráfico de la **figura 110**, con la evolución del índice aquí considerado en un periodo de dos años de la operación del servicio del agua de Parauapebas.

### Otros esfuerzos en la operación del Sistema Parauapebas

Se entendiendo la problemática de las pérdidas en los sistemas de abastecimiento de agua como la cuestión fundamental en este sector, en Brasil, se utilizó a máximo, el servicio de Parauapebas, para acciones y experimentaciones que pudiesen representar contribuciones a este tema. Se contaba, favorablemente, con las facilidades ofrecidas por las condiciones operacionales del sistema - lo que no implica decirse que sólo este modelo se preste para los ejercicios aquí relatados. Y desfavorablemente, con los estrechos límites de recursos financieros y humanos para todo aquello que no fuese el estrictamente fundamental a la puesta en marcha del servicio, con la insuficiencia de los hidrómetros y la completa inexistencia de macro medidores siendo sus mejores ejemplos en ese sentido.

Las principales experimentaciones de esa naturaleza fueron, entonces, las siguientes:

- **modificación de la metodología de trabajo de los empleados para la lectura y entrega de las cuentas:** pasándola al desempeño más amplio y en área fija, con reducción del número de visitas mensuales y aumento de procedimientos; eran los agentes

LOCAL DE ESTOURAMENTOS	DIÁMETRO	CANTIDADES			
		AÑO 2002		AÑO 2003	
		Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa
RAMALES CONDOMINIALES	25 mm	180	24,2%	198	18,5%
	32 mm	174	23,4%	252	23,5%
	<b>SUB-TOTAL RAMALES</b>	<b>354</b>	<b>47,6%</b>	<b>450</b>	<b>42,0%</b>
<b>CABALLETE DEL HIDRÓMETRO</b>		<b>337</b>	<b>45,3%</b>	<b>545</b>	<b>50,9%</b>
RED BÁSICA	60 mm	19	2,6%	17	1,6%
	75 mm	3	0,4%	9	0,8%
	150 mm	3	0,4%	4	0,4%
	250 mm	1	0,1%		
	300 mm			1	0,1%
	600 mm	2	0,3%	2	0,2%
<b>SUB-TOTAL RED BÁSICA</b>		<b>28</b>	<b>3,8%</b>	<b>33</b>	<b>3,1%</b>
DERIVACIÓN	CANALIZACIÓN	13	1,7%	27	2,5%
	REGISTRO CONDOMINIAL	12	1,6%	16	1,5%
<b>SUB-TOTAL DERIVACIÓN</b>		<b>25</b>	<b>3,4%</b>	<b>43</b>	<b>4,0%</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>		<b>744</b>	<b>100,0%</b>	<b>1071</b>	<b>100,0%</b>

**Cuadro 14**  
Ocurrencias en el sistema condominial de distribución (valores medianos mensuales)

comerciales, con obligaciones también en el esclarecimiento de los consumos, actualización catastral, cobro de incumplidores e inspección más elemental de la conexión y del hidrómetro; los resultados fueron satisfactorios y la metodología fue mantenida en todo el periodo aquí analizado;

- **el tratamiento diferenciado del grupo de los “grandes usuarios”**, aquellos en número relativamente pequeño, pero que alcanzaban al menos 60% del consumo total medido;
- el uso de **una muestra aleatoria mensual**, equivalente a sólo 1% del universo - “muestra auditora” - que tenía la finalidad de detectar fallas o improbidades de procedimientos sobre los usuarios (comparación entre el “hecho” y la “realidad” en el catastro comercial);
- y, por último, todavía más tímidamente, **la utilización de una “muestra representativa del universo”** que, siendo administrada el más perfectamente posible, habría de constituirse en paradigma para la operación.

### Breve Información sobre el estado actual de la operación del sistema

A partir de enero de 2005 se instaló una nueva administración municipal en Parauapebas, emergente de la elección del año anterior. Nuevo alcalde, nuevo administrador del SAEP, órgano responsable por la gestión de los servicios prestados por la Condominium en la operación del saneamiento



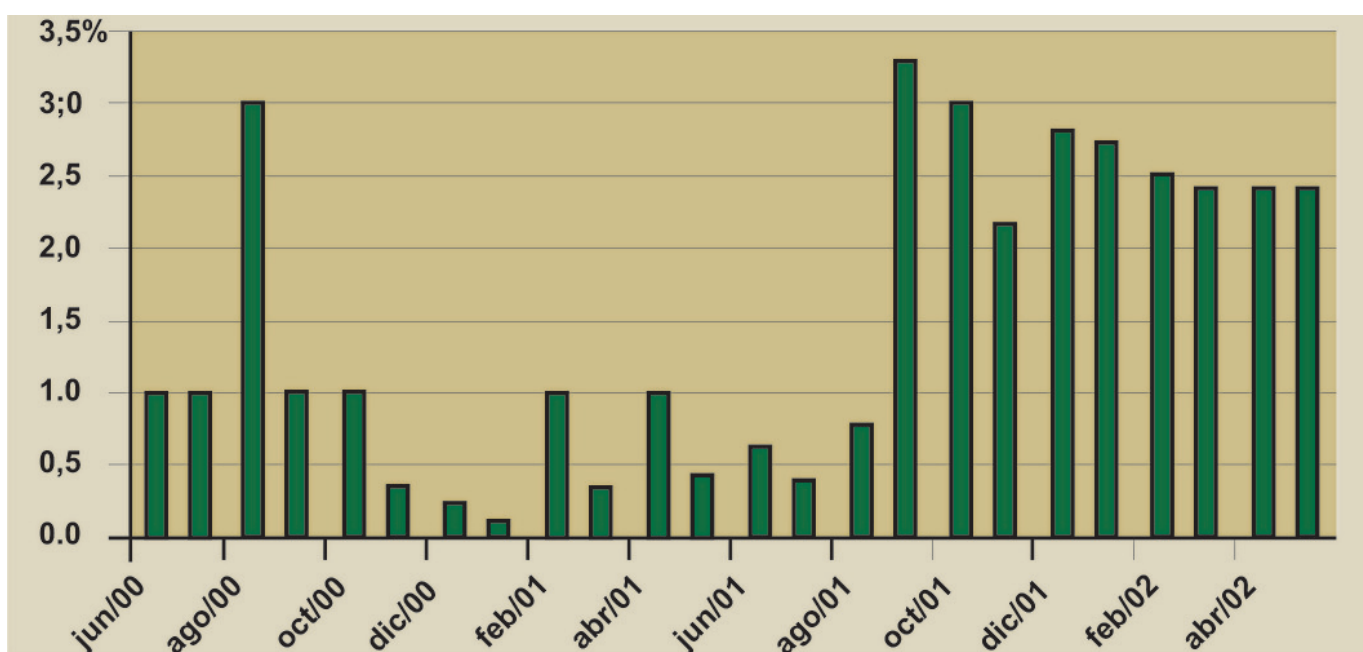
Distrito	Registro Cerrado	Duración de Interrupción				Tiempo de Paralización	Cuantificación			Causas y observaciones
		Del		Al			Quadras	Conexiones	Economías	
		Día	Hora	Día	Hora					
41	50 mm	02-jan-02	09,00	02-jan-02	09,40	0,7 hora(s)	1	9	13	Corte - G08 Q34
41	50 mm	02-jan-02	09,00	02-jan-02	09,40	0,7 hora(s)	1	9	13	Corte - G08 Q34
41	50 mm	02-jan-02	09,00	02-jan-02	09,40	0,7 hora(s)	1	9	13	Corte - G08 Q34
40	50 mm	02-jan-02	10,10	02-jan-02	10,10	0,2 hora(s)	1	23	23	Corte - G08 Q34
41	50 mm	02-jan-02	10,10	02-jan-02	10,20	0,2 hora(s)	1	9	13	Corte - G08 Q34
40	50 mm	02-jan-02	09,40	02-jan-02	09,55	0,3 hora(s)	1	23	23	Corte - G08 Q34
40	50 mm	02-jan-02	09,00	02-jan-02	09,30	05 hora(s)	1	23	23	Corte - G08 Q34
40	50 mm	02-jan-02	09,00	02-jan-02	09,30	05 hora(s)	1	23	23	Corte - G08 Q34

**Cuadro 15**  
Interrupción del abastecimiento del  
água - ejemplo indicativo

de la ciudad. Y esta empresa, contrariando la propia opinión del alcalde en los preámbulos de su gestión, fue sumariamente alejada de los servicios, juntamente con toda su equipo, bajo la alegación de estar con su contrato vencido. Alejada e impedida de los procedimientos universales de “repasar los servicios”, aunque estos comportasen una nueva tecnología (cuando la nueva gestión no disponga de ningún experto o siquiera un ingeniero) y que hace tres meses pasados hubiese sido ampliado el sistema de distribución de la ciudad y en esa ocasión estuviese en su fase de re-equilibrio. Cosas, por lo tanto, de cambios de Gobierno...

Como no podría dejar de acontecer, en sólo tres meses del nuevo régimen de operación el sistema de agua fue llevado a una situación de completo desequilibrio hidráulico, con falta de mantenimiento de partes de la ciudad e intermitencia en el funcionamiento de otras partes, además de la suspensión de las mediciones de consumo, facturación y cobro de las cuentas.

Cuatro años después, en 2008, el sistema de producción de agua de la ciudad está ampliado en una tercera parte de su capacidad, utilizando el mismo manantial, y el sistema de distribución funciona en régimen de intermitencia, siendo la ciudad dividida en dos áreas con abastecimiento alternado. Volvieron las actividades comerciales en una forma poco controlada y uno ingeniero pasó a ser el responsable técnico por la operación. Este mismo ingeniero, indagado sobre la continuidad del sistema condominial en la expansión de la ciudad, informó ser esto una “decisión de los constructores de las próximas redes de distribución”. No se puede dejar de lamentar que el único sistema condominial del agua en una ciudad brasileña, y que merecería, seguro, un acompañamiento primoroso, dadas sus indiscutibles virtudes, esté actualmente administrado bajo tan escasos conocimientos de la propia tecnología que lo inspiró, a punto de transferirse a terceros (constructores) la decisión sobre la metodología de las futuras ampliaciones. Para que mejor se sitúe esta cuestión, se presenta en el caja de texto adelante insertada, trechos del informe entregado a la nueva gestión pocos días antes de la posesión del nuevo alcalde.



**Figura 110**  
Variación del Índice de Desabastecimiento en el periodo junio 2000 a mayo 2002



## 23. CONSIDERACIONES FINALES

Salvo mejor juicio, el sistema condominial de abastecimiento de agua, descrito, explicado y ejemplificado en dos situaciones extremas, en este Cuaderno, trae consigo - más que ya habían traído los sistemas condominiales de desagües - algunas respuestas que tienen una cierta propensión a contribuir para el ecuacionamiento de la compleja problemática del abastecimiento de agua en países como Brasil.

Se observando, por ejemplo, su ingeniería, y se reflejando sobre ella y sus peculiaridades, no será de más **reiterar algunas importantes ventajas suyas relativamente al modelo más usual**. De entre ellas, por ejemplo:

- **la considerable reducción de cerca de 80% en el valor de la inversión**, lo que transcurre de la menor extensión de canalizaciones y, en la misma proporción, de todos aquellos factores que les están asociados: excavaciones y aterramientos, fractura y reposición de pavimentos, remoción de interferencias, apuntalamiento y desagüe de zanjas, etc; es decir, con mayor calidad que en los sistemas convencionales, con mismos recursos financieros, sería posible multiplicar por cuatro la atención;
- **todavía en una misma proporción, la reducción, también, de los plazos de implantación de las obras y de la ocurrencia de trastornos**, en la misma ocasión, para el tránsito de los vehículos y el desplazamiento de las personas;
- **simplificación de los procedimientos de operación y manutención observados en diferentes ángulos de esa cuestión**: menor número de accidentes delante de la menor extensión; reducción de sus puntos de derivación a cerca de 1/30 de aquellos característicos de los modelos convencionales<sup>114</sup>; y en estas derivaciones, además de eso, eliminación de los agujeros siempre críticos en las canalizaciones para el montaje de los “collares de tomada” que modelan las conexiones, ya que, aquí, son todas ellas realizadas a través de conexiones reglamentarias;
- **la posibilidad de interposición, antes de los puntos de alimentación de cada manzana, de hidrómetro y de registro de parada específicos del condominio**, con evidentes beneficios operacionales (para control de las mediciones individuales y para facilidad de manutención con las canalizaciones despresurizadas);
- y la **eliminación de las perforaciones en los distribuidores para consecución de las conexiones**, como ocurre en los sistemas convencionales, ya que la totalidad de sus interconexiones ocurre a través de conexiones estandarizadas.

<sup>114</sup> Las derivaciones, en este caso, son para las cuadras y no para cada uno de los edificios a abastecer, en lo que se volvió una media de 30 edificios/cuadra para obtención de ese índice reductor.

En una otra perspectiva, todavía, el proceso social entonces desencadenado, demostró, en los dos ejemplos considerados, la **evidente capacidad de la población en contribuir a la solución de sus problemas, desde que queden claras “las reglas de ese**



### Informaciones críticas sobre el abastecimiento de agua de Parauapebas

- La Condominium operó, integralmente, el Sistema de Abastecimiento de Agua y, parcialmente, el de Desagüe Sanitario - sólo las estaciones de bombeo y las lagunas de estabilización.
- En términos operacionales, la Condominium realizó sus funciones con un equipo propia, remunerada por la municipalidad. Los insumos requeridos por la operación y manutención de los sistemas fueron suministrados por la municipalidad, mediante encomiendas debidamente anticipadas de la operadora. Las emergencias de los servicios fueron enfrentadas a través de un subsidio mensual que constituye límite de reembolso previamente autorizado; en casos especiales más difíciles, la municipalidad se vale de sus prerrogativas para contrataciones inmediatas.
- El modelo condominial empleado en los sistemas físicos locales, a par de sus economía y funcionalidad, ofrece a la red de distribución de agua, en particular, una considerable condición de control, importante en el combate a las pérdidas (de agua y de facturación) tan frecuentes en todo Brasil, y hasta arraigadas de uno punto de vista cultural.
- A despecho de esos instrumentos, y de la fase ya vivida de reducidas pérdidas del agua, el sistema hoy ya presenta esos índices en niveles bastante preocupantes, en el decurso de circunstancias que no pudieron ser evitadas hasta el presente momento, a pesar de la evidencia con que deberían ser combatidas. Las principales son las tres siguientes: i) grande número de casas de los barrios Caetanópolis, Nova Vida y Nova Liberdade para los cuales no fue expandida la red, y que estaban siendo abastecidos, en la ocasión, de forma clandestina - injustamente y con elevados desperdicios; ii) irrisoria presencia de hidrómetros en el sistema, cuando para las 14.856 conexiones registradas y sus respectivas 715 cuadras, sólo estaban disponibles 8.990 de esos equipamientos, el equivalente, por lo tanto, al 60% de la necesidad; iii) fuerte contingente de usuarios defraudadores, cerca de 2.600, deudores del sistema y formalmente marginalizados del mismo, pero que de él continuaban abastecidos, clandestinamente, a la falta de providencias jurídico-legales, administrativas y hasta mismos policiales que extrapolaban la acción de la operadora y todavía no habían sido viabilizadas en la ciudad.
- La ampliación intempestiva de la red de distribución a los barrios de expansión más reciente de la Ciudad, antes que se atacase las cuestiones arriba, tiene la evidente tendencia de agravar el problema arriba comentado de ahí porque no conseguirá tener una atención continuo, 24 horas por día, pero sólo un auxilio paliativo, algunas horas por el día. Esta expansión, además, que amplía en cerca de 3.800 conexiones la atención actual, también trae consigo la necesidad de una reacomodación en la operación del sistema, en su equipo y en sus propias instalaciones de atención que ahora reclaman un nuevo posto de atención a los usuarios.
- En una otra orden, las cuestiones que merezcan atención especial y inmediata son al menos las siguientes: i) conservación de los valores tarifarios relativos al servicio de abastecimiento de agua en los mismos niveles de precio de la fecha de su inauguración; ii) inaplicación de cobro, hasta lo presente momento, para los servicios de desagüe sanitario.

**partido” y que su contribución se sitúe en los límites de sus potencialidades.** Más de medio millón de personas en las favelas de Rio de Janeiro, bajo las condiciones más delicadas de varios puntos de vista, fueron capaces de abran sus residencias para levantamientos y obras en su intimidade, luego a un ejemplar proceso participativo en sus unidades de vecindad, con la más perfecta orden y empeño que se pueda imaginar. En Parauapebas, a su vez, una ciudad sin cualquier tradición comunitaria en función de sus propias orígenes, 60.000 personas en aquella ocasión, organizadas en 700 condominios, cada uno de ellos con su representante, fueron capaces de construir todos sus ramales condominiales del abastecimiento de agua, hecho que todavía más redujo los ya tan reducidos inversiones demandados para la implantación del sistema de distribución de agua.

Cuánto a los posibles inconvenientes que se podrían levantar sobre los ramales condominiales, quedarían ellos por cuenta, posiblemente, de dos exigencias que traen consigo, pero que son francamente inexpresivas: la de continuidad en su extensión, independientemente de la situación de ocupación de los varios lotes de la manzana, por el cuanto esto podría llevar a la anticipación de la implantación de los trechos correspondientes a lotes vacíos; y después, la de la eventual necesidad de su “refuerzo” en presencia de cambios en la ocupación (y en la demanda) inicialmente prevista, cuando la exigencia sería por nueva(s) intervención (es) en los paseos.

Por último, restringiendo las consideraciones, ahora, a los dos sistemas analizados y que son, prácticamente, los únicos del género, en Brasil, lo





que se resalta como más importante en este momento es la desconsideración, en la operación y manutención de ellos, de su carácter de novedad, de descubierta, de creación tecnológica, y que por ello mismo estaría a depender de un cierto esfuerzo de naturaleza académica, capaz de asegurarle los medios para mayor explotación de sus potencialidades, para su indispensable monitorización y para el alcance del perfeccionamiento de que siempre carecen los emprendimientos pioneros. A ese respecto, entonces, y para que no se quede en las generalidades, deben ser relacionados los siguientes puntos como siendo los principales cuanto a los cuidados aquí reclamados:

- **en primero lugar, claramente, un sistema de monitorización con una conveniente participación externa a su gestión específica;**
- **una alianza estratégica, formal, de un agente de desarrollo oficial con sus prestadores de servicio,** capaz de transferir a los sistemas cierta condición de “laboratorio”, no sólo para el desencadenamiento del aludido proceso de potenciación de los medios ofrecidos por la nueva tecnología, pero también como “refuerzo” a los prestadores, en el sentido de que mejor ejerciten su actuación;
- y específicamente sobre la explotación de potencialidades: **la universalización de las mediciones condominiales; la hidrometrage buenísima, individualizada, decurrente de la condición anterior;** la implantación de la *sui géneris* macro medición; los recursos necesarios a la implementación de los embrionarios sistemas de control a través de muestras del universo, etc.



# **El Sistema Condominial y sus “porqués”**

# Cuaderno 5



## 24. INTRODUCCIÓN AL CUADERNO 5

En este Cuaderno 5 están contempladas, en la forma más objetiva y directa, cuestiones que, o no habían sido abordadas en los cuadernos anteriores, o fueron dentro de un contexto que puede tenerlas dejado menos explícitas o, todavía, hayan sido presentadas bajo un enfoque diferente del adoptado ahora. De esa forma, él reúne **temas que ciertamente son los más interesantes y, posiblemente, más críticos sobre el saneamiento, de un modo general, o sobre el propio sistema condominial**. Ellos, aquí, estarán siempre abordados de forma más específica: en un esfuerzo de mayor profundidad, cuando se trata del modelo condominial, y en una forma más simple cuando se trata cuestiones más generales.

Por ejemplo, en el **capítulo 25** se vuelve al problema de las pérdidas en los servicios de agua, no más para la identificación de factores que puedan favorecer su control en los condominiales de agua, como si vió en el Cuaderno 4, pero para focalizar su importancia como extraordinario consumidor de los recursos financieros del saneamiento, inclusive de los sistemas condominiales. O en el **capítulo 26**, cuando se trata de preguntas clásicas sobre esos sistemas, se da una respuesta mucho incisiva a la cuestión *“siendo tan bueno y barato, por qué todavía no se esparció?”*, cuando, en realidad, esa respuesta está diluída em prácticamente todos los Cuadernos, sobre todo en los de números 3 y 4.

Con ese objetivo fue **el Cuaderno 5 organizado en cinco capítulos además de esa introducción**, que se componen como ahora se indica. Antes, sin embargo, todavía una información curiosa: **su lectura puede ser realizada sin cualquier atención a la orden con que están dispuestos los temas**, ya que cada párrafo, casi, tiene su individualidad.

En esa medida, se puede ir directo sólo al que interesar, al igual que se podrá hacer las propias respuestas a las preguntas formuladas para comprobar sus conocimientos delante de las explicaciones ofrecidas con base en la experimentación.

**El Capítulo 25 es dedicado a las principales cuestiones que, en la visión del autor, constituyen, hoy, las grandes trabas del saneamiento nacional** y que, de una forma o de otra, afectan el sistema condominial. La su abordaje es oportuna no sólo por la interferencia que ejercen en el sector, pero también porque la forma como están expuestas no deja de ser partes de un ideario que, seguro, influenció el desarrollo del modelo condominial. En ninguna de ellas se tuvo la preocupación de llegarse a las raíces, por la falta de espacio y también de mayores informaciones pero, en cambio, están todas ellas puestas conforme el sentimiento de gran parte de los que viven el sector.

**En el capítulo 26 es la vez de responderse en detalles a las diez preguntas que más acompañaron y todavía acompañan los debates**



**sobre el nuevo modelo**, donde algunas, como cierto, son malas o capciosas, y en ese sentido no están contribuyendo para la expansión del sistema. Felizmente, se cree que todas ellas están debidamente respondidas, indudablemente esclarecidas.

En el **capítulo 27** se hace un nuevo ejercicio sobre la teoría y las ideas que sustentan el modelo condominial, para una **incursión sobre el futuro, se aventando algunos otros campos de aplicación potencial de este sistema**, de lo cual la distribución de agua, ya ejercitada y que fue objeto del Cuaderno 4, constituyó el primero de ellos, además del desagüe sanitario.

En la secuencia, en el **capítulo 28**, se busca suplir una falla que acompañó todo el desarrollo del sistema condominial, a la excepción de algunas investigaciones patrocinadas, a su respecto, por el antiguo Banco Nacional da Habitação. **Se trata de algunas sugerencias a los gobiernos que son capaces de impulsar los conocimientos y la consecuente difusión del modelo condominial en Brasil o en el Exterior**, a través de medidas en ese ámbito y que privilegien su utilización. La su inspiración es el Distrito Federal, con su millón de habitantes atendidos por el sistema condominial y que camina para la universalización, utilizando inversiones que fueron inferiores, como cierto, a la mitad de aquellos requeridos por los modelos tradicionales, en plazos seguramente menores dada la naturaleza de sus obras y con una espléndida participación comunitaria.

Para finalizar el Cuaderno, su **capítulo 29** atiende a cuestiones que habían sido puestas durante las mesas de discusión realizadas por el PMSS y Banco Mundial y que, por su especificidad, no están de entre aquellas que habían sido llamadas de clásicas en el capítulo 25; por la formulación de mayor parte de las indagaciones aquí contenidas, se agradece, en particular, al ingeniero Miguel Ramirez, del BIRD.





## 25. LAS DIEZ MAYORES CUESTIONES PRESENTES EN EL SANEAMIENTO BRASILEÑO

(y que, por consecuencia, terminan afectando el Sistema Condominial)

El sistema condominial, como se vio, no es una nueva propuesta meramente tecnológica para el abastecimiento de agua y el desagüe sanitario de países como Brasil, fuertemente deudores de la buena atención de la población por esos servicios. Él, efectivamente, puede ser utilizado sólo por su tecnología, como es hoy practicado en varias ciudades, quitándose partido de su menor coste y, de un modo general, de su racionalidad. Pero, **en su forma más entera, él pone la población como agente efectivo de su inclusión, en un país, como Brasil, donde la cuestión del saneamiento todavía diferencia sectores sociales de una forma bastante injusta** y que por ello mismo debe ser visto como un grave problema social.

De ahí porque, en ese capítulo son discutidos algunos temas que, en la visión del autor, forman parte de las cuestiones políticas y también culturales que de aquella forma sitúan el saneamiento y, como ya se dijo, habían influenciado la concepción y el desarrollo del nuevo modelo, vuelto a la universalización de la atención según concepciones que se adecuen a la realidad brasileña: sus ciudades, su medioambiente y su población.

Ninguno de los asuntos aquí considerados será totalmente una novedad para quien leyó los cuadernos anteriores, donde, en formas diversas todos ellos habían sido abordados. De esta hecha, sin embargo, ellos vuelven a superficie por separado, y pueden ser un poco más profundizados en aquello que interfieren con la expansión de la atención de la población por servicios de saneamiento, de entre los cuales los condominiales.

Las cuestiones seleccionadas son en número de diez, no están ordenadas según su importancia - hasta porque sería eso difícil de realizar - y también, se repite, están abordadas con simplicidad, sin ningún rigor científico y con un sentimiento muy personal del autor. Es lo que viene a seguir.

### 25.1 LAS PÉRDIDAS EN LOS SISTEMAS DE AGUA

De entre los varios problemas presentes en el sistema institucional del saneamiento brasileño, el mayor de ellos - más visible, más prejudicial, más estructural - es el relativo a las pérdidas, de todas los órdenes, que ocurren en los sistemas de abastecimiento de agua, y que se sitúan en un nivel mayor que 50%, según todas las informaciones. Es decir, **mitad del agua producida en Brasil para fines de abastecimiento de las ciudades no se transforma en receta para quien la produce**. En la casi totalidad de las ciudades, ese índice siquiera consigue ser medido.



En la perspectiva en que se inserta este cuaderno a respecto de esta cuestión, el interés no es el de investigar sus causas e indicar los procedimientos que conduzcan a una solución, lo que, además, de hay mucho se viene investigando, pero todavía sin obtenerse resultados objetivos y, sobre todo, masificados. Así, lo que aquí interesa sobre el asunto es un poco de las consecuencias que grandes pérdidas determinan para el saneamiento como un todo, particularmente donde afectan el desagüe sanitario y, por consecuencia, el modelo condominial, una de sus formas. Subsidiariamente, **se imagina reforzar el cuanto el mismo sistema condominial podría contribuir, con sus técnicas, para el afrontamiento del grave problema**, conforme estudiado en el Cuaderno 4, que trató del sistema condominial en la distribución de agua.

En el rol de los perjuicios, por ejemplo, dos constataciones son fundamentales. Una es que ellos ocurren en cadena y, a veces, en cascada, siempre requiriendo voluminosas inversiones (con los recursos siempre escasos en el sector del saneamiento), y siempre aumentando, bastante, costes operacionales y tarifas.

En el primer caso, cuando los recursos están indisponibles, pueden alejar los servicios del usuario, por la falta de la oferta; en el según, actúan de forma contraria, contribuyendo para alejar los usuarios del servicio, por la elevación que provocan en las tarifas.

La otra constatación es la de la fuerte presencia, en las ciudades brasileñas, del "rodízio" en la distribución de agua, medio utilizado para ofrecer agua en turnos a los diversos sectores de la ciudad, donde hay insuficiencia del producto. De ahí transcurren dos situaciones de las más lastimables, una de ellas más específicamente por el lado económico, otra por el social, ambas alimentando aquella cascada arriba referida y creando un verdadero ciclo vicioso.

Por el lado económico, lo que acontece es que el **"rodízio" jamás es visado, y reconocido, como una consecuencia de las pérdidas** (y que debería ser tratado bajo este prisma), pero, al contrario, él es asumido por el lado contrario, el de la insuficiencia en la producción de agua. De ahí, la busca por nuevas inversiones, para la explotación de una nueva fuente de captación, contexto que es el de todas las ciudades "en rodízio", esto implicando decirse que son casi todas las ciudades brasileñas. De antemano, cada uno de esos próximos metros cúbicos captados y tratados representará una inversión y un coste operacional directo en doble, ya que sólo su mitad tendrá sobrevida en los activos del servicio, sin hablarse que su coste específico es siempre creciente en la sucesión de los manantiales explorados - es la conocida afirmación de que "el próximo manantial es siempre más caro que el anterior...".

Por el lado social, a su vez, **donde quiere que se haga el rodízio, él ocurre, invariablemente, según una lógica perversa, trayendo una clasificación social por la disponibilidad de agua que acompaña perfectamente la disponibilidad de renta**: parcelas con mucha agua, parcelas con poca agua, parcelas a la mengua de agua. Una cuestión que en los países desarrollados se pasa como siendo algo exclusivamente institucional (disponibilidad de agua encañada conforme las necesidades de cada uno), todavía se constituye, en Brasil, en un doloroso problema social.



Cuánto a la contribución del modelo condominial para la reducción de las pérdidas de los sistemas de abastecimiento de agua, ella se da, como ya visado, a través de al menos tres de sus características tecnológicas, todas ellas ampliamente favorecedoras del control sobre las redes distribuidoras, cuáles sean: la bajada de 80% de las canalizaciones de las redes de distribución; la supresión de cualesquiera agujeros en esas redes para consecución de las conexiones; y una insuperable condición ofrecida a las mediciones de caudales, sectoriales y condominiales. Pero esas contribuciones, se debe reconocer, serán limitadas, en Brasil, dado que prácticamente todas sus ciudades están, ya, con redes convencionales de distribución de agua, restando sólo, por lo tanto, para este nuevo modelo, las ampliaciones o reposiciones de redes.

## 25.2 LA INEVITABLE PRIORIDAD DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA

En las ciudades, difícilmente la población tiene otra forma de abastecimiento de agua que no sea la que le ofrece el servicio institucional; aunque no haya la conexión regular, alguna forma es encontrada, por los desatendidos, de alcanzar alguna fracción de ese agua oficial. Con efecto, otra fuente, o no ofrece acceso para su captación o, en los casos de ocurrencia de acuíferos rasos más fáciles de captar, sus aguas están siempre contaminadas por desagüe, a la falta de su regular recolección. **Con respecto a ese servicio de recolección de desagüe, por su turno, por precario que sea, siempre hay una “alternativa” capaz de alejarlo del contacto inmediato de las personas, o de “esconderlo”, conforme largamente referido en los cuadernos anteriores.**

Así, pues, los sistemas de abastecimiento de agua serán siempre prioritarios en relación a los sistemas de desagüe sanitario, lo que se constituye en problema para estos últimos, en la disputa por los mismos recursos financieros para inversiones y por las mismas energías de los prestadores de servicio que tienen las dos obligaciones. **En cualquier época, cualquier circunstancia, la prioridad siempre será del abastecimiento de agua.**

En Brasil de hoy, donde las pérdidas están en niveles tan elevados y las ciudades están siempre en búsqueda de inversiones para próximos manantiales, como visado arriba, es inevitable que el desagüe sanitario sea de esa forma penalizado. Y una cuestión como esa, evidentemente, solamente se irá a resolver, en definitivo, con el afrontamiento satisfactorio de aquel problema.

## 25.3 CONSECUENCIAS, AMBIENTALES Y SOCIALES, DE LOS DÉFICITS DE LOS SERVICIOS DE DESAGÜES

En un lenguaje bien simple, puede ser dicho que los desagües son formados de agua, materia orgánica y microbios. Los dos primeros constituyendo una significativa energía potencial delante al sistema productivo, y los últimos, una gran amenaza a la salud de la población. Cuando bien procesados, ellos son exclusivamente aquella buena energía: óptimo, se utilizados en la producción; o razonable, si sencillamente son devueltos a la naturaleza. En caso contrario, es decir,

in natura o insuficientemente tratados, son agentes de la contaminación ambiental y, incorporados a los cuerpos de agua, amplían su poder diseminador de enfermedades.

**En Brasil, como visto en el Cuaderno 1, son pocas las ciudades que recolectan y tratan debidamente sus desagües. En su gran mayoría están presentes, en ellas, aquellos "sistemas unitarios" que alejan los desagües de las casas y de las calles y más deprisa los llevan a los cuerpos de agua.** Las consecuencias inevitables - ¡y lastimables! - son todas las formas de contaminación del ambiente, particularmente de las aguas y, en consecuencia, de agresión a la salud y al bien estar de la población.

No es necesario una monitorización apropiada o informaciones cuantitativas más definidas sobre el desatendimiento por sistemas regulares de desagüe sanitario, para que se observe y se sienta sólo con los sentidos, el estado de canales, ríos, manglares y, no raro, playas, por las ciudades del País además de, en los más diversos niveles de contaminación ambiental, muchas veces la más completa degradación. No será exageración decirse, inclusive, que los ríos sobresalientes urbanos de este país están en esta deplorable condición.

Esta cuestión ambiental, por lo tanto, a que se asocia la amenaza permanente a la salud pública, se constituye en el mayor llamamiento, desde el punto de vista técnico, por sistemas de desagüe sanitario en el País, lo que no implica decirse que, en el plano político-institucional, esté ella creando, ya ahora, una perspectiva de solución.

#### 25.4 LA CUESTIÓN POLÍTICA EN EL SANEAMIENTO

Ya se dijo anteriormente, hasta mismo en este cuaderno, que los países desarrollados desde hace tiempo resolvieron sus problemas de distribución de agua y de recolección de desagües, llevando esas cuestiones para un plano meramente institucional, ya que la atención plena de la población se puso, desde siempre, como algo indiscutible. En ese contexto, la regular urbanización de sus ciudades, el suficiente nivel de renta de la población y la disponibilidad de recursos para inversiones fueron factores que siempre se hicieron extremadamente favorables a la atención plena y regular de la población, aunque utilizando tecnologías menos económicas como son los casos de los sistemas dichos convencionales. Los avances tecnológicos en el sector estuvieron efectivamente presentes, pero siempre dictados por el desarrollo industrial (mejores equipamientos, mejores materiales, mejores procesos constructivos y operacionales) y por las crecientes exigencias ambientales (mejor calidad de agua de abastecimiento, mejor calidad de los efluentes de los servicios de desagüe). En esas condiciones, por lo tanto, se repite: todos tienen atendidas sus necesidades, pagan lo que les sean cobrado y las cuestiones del abastecimiento de agua y del desagüe sanitario están en un ámbito meramente institucional, donde cualquier problema que afecte el ciudadano tiene solución automática, a partir de un simple telefonazo.

En Brasil, al contrario, casi nunca la población puede estar totalmente atendida. En el abastecimiento de agua, por cuenta de las pérdidas o de la imposibilidad de inversiones, o de ambos; en el desagüe sanitario, por la





indisponibilidad de recursos, casi siempre ay presente (aquella irrecusable prioridad para los sistemas de agua). **Esta circunstancia, entonces, siempre lleva los prestadores del servicio, en cada instante, a una elija sobre quien tendrá los servicios y quien no los tendrá, lo que configura una cuestión de orden política, y cuya decisión es, invariablemente, por los más ricos.** Es de esa forma que la atención por abastecimiento de agua, y todavía más por el desagüe sanitario, se realiza en una forma prácticamente proporcional al nivel de renta del ciudadano. En este nivel de resolución, el saneamiento básico de las ciudades jamás se hizo de forma mínimamente justa, lo que lleva a poder observarse, también por este ángulo, el estrangulamiento del sector, en el país.

## 25.5 LAS CRÓNICAS DEFICIENCIAS OPERACIONALES

El sistema institucional del saneamiento brasileño desarrolló, históricamente, una jerarquía - de carácter, sobre todo, cultural - en relación con las sus aptitudes y gustos en el sector, que puede ser encontrada, seguro, en el seno de cada organización, y debe ser representada en la siguiente orden:

- en primero lugar el gusto, y hasta mismo el culto, por la obra, tanto mayor, mejor: las estaciones de tratamiento de agua o de desagües, las grandes aductoras, grandes estaciones de bombeo, etc;
- luego, la operación de los sistemas de producción, donde en las grandes ciudades se encuentran, fácilmente, servicios verdaderamente primorosos;
- en un tercer lugar ya bastante crítico están los sistemas de distribución de agua, que cargan consigo aquella catastrófica pérdida que, como ya visado, llega, en media, a la mitad del agua captada;
- se sigue la operación de los sistemas de desagüe sanitario, con muchas fallas en la atención, decurrentes de la presencia de los “sistemas unitarios” que les antecieron, y con una fuerte participación de las aguas de lluvia a perturben su funcionamiento durante los torrentes; muchas veces, tener o no tener sistema son opciones mucho próximas cuanto a los resultados, sobre todo en la observación de los cuerpos de agua locales;
- y por último, **en una última posición, los sistemas de agua y de desagües, que estén en áreas sub-urbanizadas, sobre todo en favelas; en los morros,** la fuerza de la gravedad ayuda los sistemas de desagüe, que ganan de los de agua; en la planicie, se invierte esa condición.

Ese cuadro apunta para una situación de gran injusticia, en la medida en que penaliza con peores servicios de agua y de desagües, la mitad de la población que ya es privada de tantas otras cosas, de entre las cuales la precaria condición urbana.

Particularmente para los sistemas condominiales, casi los únicos presentes en esas áreas críticas, el escenario en que se está poniendo su operación es de los más precarios en casi todas las situaciones existentes.

## 25.6 LA PROBLEMÁTICA TARIFARIA

Los sistemas tarifarios practicados en la mayoría de los servicios de saneamiento de las ciudades brasileñas habían sido establecidos bajo la influencia del **Plano Nacional de Saneamento, PLANASA**, en el inicio de los años setenta. Ellos tienen sus estructuras conservadas hasta hoy y, periódicamente, son reajustados casi siempre además de los índices inflacionistas. **Los costes a que deberían atender nunca son explicitados, al igual que potenciales rendimientos no están comprometidos con objetivos conocidos.** Están menos insertados en ese contexto las concesionarias de estados y ciudades económicamente más desarrolladas, donde el nivel de renta de los usuarios es estimulador de mayores consumos y mayores facturaciones, además de reductor del impago, y sobre todo, exigente de mejor calidad en la atención.

Además de la sobrecarga de las pérdidas en el valor de esos sistemas tarifarios, algunas de sus características que están generalizadas por el País, además de no estar comprometidas, decididamente, con los mejores propósitos de la más amplia atención, conforme las consideraciones que se siguen.

La primera de esas características es común a las empresas provinciales de saneamiento, y consiste en la adopción de sistema tarifario único para todos los servicios del Estado, con la intención de transferir lo que serían economías de escala en los grandes servicios y en los grandes usuarios, para los servicios menos rentables y los pequeños consumidores. La ya referida proporcionalidad entre nivel de renta y calidad de los servicios prestados, que sacrifica, flagrantemente, las poblaciones de las pequeñas ciudades y de las grandes periferias urbanas con la intermitencia y la precaria asistencia, es una demostración evidente del cuanto no se realiza aquella declarada transferencia. Al contrario, la propuesta termina funcionando como un factor más de concentración de renta. Otra consecuencia negativa de la medida es la estimulación, por igual, a los consumos, cuando los costes de la producción de agua son bastante diferentes de localidad para localidad. La medida, de esa forma, es una negación clamorosa del principio universal de precios proporcionales a costes, sin perjuicio de subsidios que aseguren derechos legítimos a los más pobres.

La otra característica que termina penalizando los más pobres es decurrente de la incompleta y muchas veces precaria medición de los consumos que, en tesis, son determinantes de las facturaciones. En el fallo o en la falta de la correcta medición en los sistemas de agua, las tarifas van pasando a depender cada vez más de los consumos evaluados, a los cuáles corresponden, invariablemente, una "tarifa mínima", fija, que también tiende a ir alcanzando valores cada vez mayores. Existen empresas en que la facturación es fuertemente dependiente de esa franja de menores consumidores, donde una su parcela, no llegando a consumir el mínimo y pagando tarifa fija, está en realidad sometida a un precio bastante más elevado. Nuevamente, por lo tanto, también se está delante de una otra forma de concentración de renta, por la vía de las tarifas del saneamiento y en la franja de consumo donde ella serían subsidiadas<sup>115</sup>.

Una última característica relevante y prejudicial, una vez más, a los menores consumidores - también a través de la concentración de renta que proporciona - dice respecto a la forma de apropiación de las

### La participación de la movilización social y sus costes

Ciertamente por el inusitado de la participación comunitaria en iniciativas de ingeniería, no es raro la duda sobre su coste, y el cuanto él afectaría (o debería afectar) las tarifas; y hasta mismo, siendo él eventualmente elevado, el cuanto podría reducir las ventajas económicas ofrecidas por el modelo condominial.

A respecto del asunto, un reparo debe ser hecho inmediatamente: el objetivo a ser cumplido por la movilización comunitaria según el modelo condominial es el de conquista de la adhesión del usuario a las reglas que están establecidas por el servicio, cuyo coste, donde fue apropiado, se reveló tan pequeño cuanto, por ejemplo, en Brasilia o en Salvador, justamente donde fueron grandes esos esfuerzos. Otras metodologías en curso que aún tiene a ver con la cuestión, como es el caso de la recomendada por la Caixa Económicas Federal, en Brasil, pretenden ir mucho más adelante de aquel objetivo, ya que se destinan a la educación ambiental y al desarrollo social, y por ello mismo no deben tener sus costes atribuidos a un sistema de desagüe, ya que se destinan a enfrentar cuestiones arriba de las necesidades de ese sistema y que son demandas de las propias comunidades. Ellas, inclusive, transmiten la sensación de "muchacha información en poco tiempo", de tal forma que, si efectivamente necesarias, deberían ser transferidas para el día a día, "despacio y siempre", al estilo que ya es bastante practicado en el Sistema de Salud, en su programa de agentes comunitarios - que a propósito prestaría gran servicio al saneamiento caso pudiese, mediante un adecuado entendimiento, extender sus acciones también para ese campo.

<sup>115</sup> Histogramas de consumo demuestran que más de la mitad de los usuarios de esa tarifa mínima (casi siempre 10m<sup>3</sup>/mes) consumen menos de la mitad de esto consumo atribuido, de suerte que terminan pagando el doble, o más, por su consumo efectivo.



inversiones que son llevadas a las tarifas. Es que toda la producción de agua es considerada conjuntamente, lo que termina llevando todos los usuarios a ese pago integral, cuando los menores consumidores - aquellos con consumos en la primera franja que alcanzan cerca de mitad del total en las grandes ciudades - terminan pagando todas las captaciones, cuando, reunidos, habrían determinado, sólo, la primera y más económica de ellas. Es decir, si todos los usuarios consumiesen en la primera franja de los consumos, la ciudad en cuestión no tendría la necesidad de otro manantial además de ese primero.

**En cualquier sistema de agua o de desagües, por lo tanto, que prevalezcan tarifas con tales características, serán ellas obstáculos reales a los más pobres, se volviendo todavía mayores y más injustos cuando tratarse de sistemas condominiales, mucho más económicos que los convencionales, caso esta economía no fuera debidamente considerada. Específicamente sobre esos sistemas y sus tarifas, además, debe ser dicho que en ninguna de sus aplicaciones, en Brasil, tuvieron ellos sus precios calculados de una forma objetiva y correcta, específica a cada caso. Al contrario, fueron siempre admitidos como un porcentual del valor de la cuenta de agua y, aunque siempre menor que lo correspondiente a los sistemas convencionales, aún así jamás alcanzaron lo que serían los valores justos en función de la diferencia de costes.**

## 25.7 EL DESCONOCIDO MUNDO DE LA FAVELA

Los asentamientos sub-urbanizados y las favelas de las ciudades brasileñas, que ya alcanzan, quizás, la mitad de su población urbana, continúan recibiendo, con raras excepciones, una injusta atención por parte de los prestadores de servicio de saneamiento. **En todos ellos está instalado, como ya se dijo, un verdadero ciclo vicioso en el abastecimiento de agua, y que se realimenta en cadena por la irregularidad del servicio, el impago de las cuentas y la agresión a las instalaciones públicas, con resultados indeseables para todos los lados:** a los costes, facturación y recaudación, por el lado de las empresas; y a la insatisfacción y perjuicio a la salud y al bienestar, por el lado de la población.

A despecho de ese cuadro, es una verdad incontestada que están siendo crecientes los factores favorables a la dotación de los servicios en esas áreas, a saber: simultáneamente, las inversiones públicas en la dotación de los sistemas físicos, los esfuerzos de una mayor adecuación tecnológica de esas inversiones y el poder político, de presión, de las poblaciones, en pro de sus servicios. Por otro lado, están faltando, casi que sistemáticamente, los procedimientos de operación, manutención y comercialización que son fundamentales para que los servicios sean eficientes y permanentes. **La situación parece, en fin, estabilizarse en la base del mínimo de ambas las partes: mínimo de regularidad del servicio a la población, y mínimo de pagos por ella.**

No se puede dejar de reconocer, por el lado de los prestadores de los servicios, que sus dificultades delante de la cuestión y que llegan a constituir una verdadera encrucijada tienen, al menos, tres diferentes formas, cuáles sean:

- por el lado social, el poco dominio de los recursos técnicos compatibles con los requisitos altamente específicos y especiales característicos de tales áreas, sobre todo considerando la violencia en ellas presente;
- por el lado político, la poca gana dominante en el sentido de querer, efectivamente, desarrollar un sistema operacional con mayores cuidados delante de los derechos de la población;
- y, por el lado económico, una verdad indiscutible todavía no enfrentada y poco reconocida: los elevados costes en el sector comercial de los prestadores de los servicios en esas áreas, mucho mayores que las recetas potenciales, y mucho mayores, también, que sus equivalentes en un área de urbanización regular (una casa en la comunidad de Rocinha, en Rio de Janeiro, por ejemplo, demandaría mayores costes que el mayor de los predios de la misma ciudad).

## 25.8 LAS EMPRESAS Y LAS MUNICIPALIDADES

En Brasil, como es sabido, el poder concedente de los servicios de saneamiento es de las municipalidades, mientras que la efectiva prestación de ellos está concentrada en las empresas provinciales de saneamiento y, en menor escala, en los propios municipios - en autarquías, empresas públicas o, en número irrisorio, empresas privadas. Sólo en la región metropolitana de São Paulo, salvo mejor juicio, algunos servicios de abastecimiento de agua están repartidos entre la empresa provincial y las municipalidades, al que parece según una loable racionalidad: la primera con la producción de agua (tarea "más crecida" y sólo técnica, propia para "quien está más distante") y las últimas con la distribución de agua (usando el mismo lenguaje, tarea "más menuda", también técnica, pero más propia para "quien está más por cerca"), sin hablarse en la profunda distinción entre las dos tareas, que casi nada tienen en común. Este cuadro es oriundo de aquel ya citado PLANASA, de los años setenta, cuando eran muy diferentes las condiciones entonces reinantes, ya no fuese mucho, también, el decurso de 40 años: el régimen era autoritario, los municipios vaciados, menores las ciudades y mucho menores sus favelas y sub-urbanizaciones, conocimientos técnicos específicos sobre el saneamiento más concentrados en las capitales, etc.

Con las excepciones que sólo confirman la regla (y que aún así están presentes donde son especiales las coyunturas), este modelo de gestión, hoy, parece agotado, bajo los varios aspectos que lo habían inspirado: inestabilidad económica de muchas de las empresas; sistemas intermitentes de agua en casi todas las ciudades (decurso de las grandes pérdidas y menor calidad operacional); extraordinario déficit por sistemas de agotamiento sanitario; contaminación de prácticamente todos los recursos hídricos próximos de las urbanizaciones; fragilidad de la salud y del bienestar de la población. **Se trata, así, de una cuestión de mayor relevancia, parece que reconocida en el plano racional de las cosas, pero... que permanece intocada, en detrimento de la población.**





Esta crítica al sistema institucional no es hecha, sin embargo, para justificar cambios que impliquen en la su desestructuración; o para atender a intereses sospechosos y no publicables; o para negar la competencia y la experiencia de sus cuadros sobre el saneamiento del país; el cuanto puede ser él propiciador de racionalidades y economías de escala; o, por último, todavía, para reducir su importância como garantizador de la necesaria protección la tan estratégico campo de actividades. Pero no deja de apuntar para algunas medidas que representarían más energía para el sector, más aproximación con la población usuaria (sobre todo para aquella más pobre y, por ello, dependiente de esa aproximación) y, posiblemente, más justos precios para los servicios. Las innovaciones más relevantes, salvo mejor juicio, son las que así se delinear:

- en las regiones metropolitanas y en los grandes sistemas integrados del Nordeste, que se busquen alternativas semejantes a aquellas que parecen exitosas, utilizadas en la región de São Paulo;
- en las ciudades intermediarias y pequeñas que todavía no dispongan de sistemas separadores absolutos de desagües, que sean hechos esfuerzos para que las municipalidades puedan suspender sus prácticas con los “sistemas unitarios” y, aisladamente o en sociedad con las empresas provinciales, participen del desagüe sanitario;
- en las favelas y áreas urbanas degradadas, que las municipalidades lleguen próximo a los servicios locales de distribución de agua y de recolección de desagües, dadas las exigencias de tales áreas en relación a un trabajo casi artesanal de instrucciones para el uso de los sistemas, desarrollo de las instalaciones sanitarias prediales y, posiblemente, el propio desarrollo urbano en una dimensión más amplia, al estilo que ya viene siendo por ellas realizado en el sector de la salud pública, con sus agentes comunitarios.

## 25.9 CONSERVADURISMO DEL SECTOR

El sistema institucional del saneamiento, en Brasil, tiene una índole decididamente conservadora, y que se manifiesta en sus varios sectores de actividades, superando, muchas veces, iniciativas particulares, de técnicos o dirigentes, en el sentido de acciones modernizadoras. Eso tiene a ver, posiblemente, con los orígenes de su estructuración empresarial, cuando una fuerte estandarización, asociada a un cierto espíritu de unificación casi que a nivel nacional, alcanzó el conjunto de las empresas provinciales, les determinando, en la práctica, comportamientos, métodos y paradigmas que, de tan rígidos, les habían producido un visible inmovilismo... ¡ y una gran inercia! Lo que rompe esa índole con cierta frecuencia son iniciativas innovadoras de la industria que sirve al sector, y prácticas comprobadas y aprobadas en las empresas reconocidas como mejor estructuradas en ese universo, y que ejercen, naturalmente, cierto liderazgo.

**Esa tendencia al inmovilismo se muestra de forma más visible donde serían mayores las necesidades de oportunos cambios innovadores**, a saber: en las estructuras administrativas centralizadas en



las capitales de los estados, con sus elevados costes; en el afrontamiento decisivo y sistemático en procedimientos que vengán garantizar la reversión de las pérdidas en los sistemas de agua; en el esfuerzo de mejor desempeño de los servicios en las áreas donde están las poblaciones pobres de las ciudades; y, de esta hecha alcanzando los sistemas condominiales (y, sobre todo, su propuesta de movilización social), en la absorción de cambios en el campo del desagüe sanitario que vengán a constituir alternativas más viables delante de la atención plena de la población (todavía más cuando es tan grande la distancia de esta condición, en Brasil).

Se observando la forma de entrada de los sistemas condominiales donde hoy ellos están, puede ser constatado que en todos los casos fueron mucho fuertes, si no preponderantes, los factores externos que influenciaron o hasta mismo pautaron las decisiones. De positivo a ese respecto, sin embargo, es la indiscutible regresión de las reacciones corporativas al nuevo sistema, tras la adhesión, a él, del Distrito Federal y de Bahía, por la CAESB y por la EMBASA, respectivamente.

## 25.10 LOS "SISTEMAS UNITARIOS"

Todavía una vez se vuelve a focalizar los sistemas de drenaje implantados por las municipalidades y que, en la falta de sistemas separadores de deságües terminan funcionando, también, para esta recolección o, mejor diciendo, ya empiezan con estos dos objetivos. Francamente, ellos quizás se constituyan en el peor adversario de los sistemas separadores de deságües, cualesquiera que sean sus modelos, en la medida en que crean, en el seno de la población, el sentimiento de "problema resuelto" en relación a alcantarillas y la lleva al rechazo de una futura oferta al sistema regular: "sus deságües desaparecieron, ya invirtió en una conexión y no paga tarifa mensual, luego...".

Además de ese "mal servicio", el tal sistema encareció el drenaje porque sus tuberías necesitaron ser llevadas a todas las calles (para la recolección de los deságües), cuando se fuesen exclusivas de las aguas de lluvia, estarían limitadas a sólo una parte de ellas. En lo que tange al desagüe, según una visión pragmática, alcanza dos objetivos opuestos cuanto a su eficiencia: aleja los deságües, efectivamente, de las casas y de las calles, lo que no deja de ser bueno, pero las lleva deprisa a los cuerpos de agua, contaminándolos todavía más rápidamente.

**Todo eso es una producción totalmente institucional, que en las varias ciudades envuelve un prestador de servicios de saneamiento (que no cumplió sus responsabilidades con respecto a los deságües), y una municipalidad, que necesita enfrentar el drenaje y termina enfrentando, también, los deságües, en una forma pernicioso). ¿No habría condiciones para un nuevo concierto de acciones a ese respecto, en vista de tan grandes perjuicios?**

Ese cuadro todavía se completa en gran parte de las ciudades - inclusive en algunas capitales - con la omisión de la macro drenaje en esos sistemas unitarios. Las inundaciones inevitables que de ahí resultan, además de sus graves inconvenientes para la ciudad y para su población, por la invasión de las aguas en calles y casas, son también perniciosos difusores de enfermedades, ya que están siempre contaminados por deságües.



## 26. DIEZ CLÁSICAS DUDAS SOBRE EL SISTEMA CONDOMINIAL

Esas cuestiones aquí seleccionadas son las más usuales sobre los sistemas condominiales, y constituyen, por excelencia, una demostración de la falta de informaciones disponibles sobre el asunto. Posiblemente la lectura de sus respuestas no será necesaria para quien ya practicó el sistema condominial, ya leyó algo de consistente sobre el asunto o, todavía mejor, estudió al menos uno de los Cuadernos precedentes.

**En su esencia, las cuestiones están alrededor de los conceptos que más se distancian de los sistemas convencionales, cuáles sean: las posiciones alternativas de los ramales condominiales, la participación comunitaria y la falsa - y muchas veces maliciosa - asociación de sus menores costes a una baja calidad de los sistemas o a su empleo limitado a las áreas pobres.** Sus respuestas, todas ellas, ciertamente habían sido sacadas de los cuatro cuadernos anteriores, sólo que en una forma más circunscrita a aquello que es, de cada caso, el objeto de duda.

Todavía una observación se hace necesaria, antes de las respuestas objetivas: el pedido de paciencia al lector, delante de repeticiones que como cierto él irá a encontrar en gran parte de las respuestas, lo que fue inevitable una vez que las cuestiones suscitadas dirijan, casi todas ellas, alrededor de mismos temas: los ramales condominiales, las reglas que los definen, su construcción y manutención.

### ¿Siendo tan bueno y barato, por qué todavía no se esparció?

Esa indagación compuerta al menos tres caminos en su respuesta, todos ellos sin ofrecer conclusiones objetivas, además de varias otras conjeturas de menor importancia.

Primeramente, merece una consideración el hecho de que la implantación de sistemas de desagües sanitarios no está siendo, históricamente, en Brasil, una acción prioritaria de los concesionarios del saneamiento básico o de las municipalidades, delante de dos programas que no paran de crecer en las ciudades, donde uno de ellos es casi decurso del otro. La referencia es para las ampliaciones de los sistemas de abastecimiento de agua, o más específicamente para sus sistemas de producción, y para aquella pavimentación de vías largamente comentada en cuadernos anteriores de esa serie, que trae consigo intensivos sistemas de drenaje.

Las ampliaciones de la producción se intensifican dentro de los concesionarios de los sistemas y son alimentadas y comandadas por las elevadas pérdidas ocurrentes en el abastecimiento de agua urbano, situación, como ya se dijo, que lleva cada ciudad a la búsqueda permanente de un próximo manantial, en detrimento de varias otras importantes inversiones en su ámbito, y sobre todo, en el campo de los

deságües sanitarios y en el combate efectivo de las pérdidas.

La pavimentación, una obligación de la municipalidad y viva demanda de la población, no pudiendo "aguardar" la implantación de sistemas recolectores de deságües por los concesionarios, para que entonces se realizase en una forma racional, termina incorporando los ya discutidos sistemas unitarios que, a pretexto de que realicen el drenaje, también recolectan los deságües, "escondiendo" el problema en los cursos de agua. Esta, por lo tanto, sería una razón objetiva para reducir obras de deságües y, con ellas, la aplicación de los varios modelos de sistemas, inclusive el condominial.

El segundo camino que puede explicar una adhesión a los sistemas condominiales inferior al que la justificarían sus beneficios económicos está, posiblemente, en el ámbito y en la forma en que se procesa la elección del modelo a adoptar. Es que se observando los varios universos que adoptaron los sistemas condominiales, particularmente los más exhaustivamente discutidos en los Cuadernos 3 y 4, se vuelve evidente que la opción por ellos se realizó de manera especial, de cada caso, con gran influencia de un dirigente más sensible a los llamamientos característicos de ese modelo, sobre todo los de naturaleza política: la participación comunitaria y la reducción de inversión que se traduce automáticamente en mayor número de atendidos. Pero, esta forma de opción no es la más común. De hecho, lo usual es que la dirección resuelva que va a implantar "sistema de deságües", pero sin una preocupación más objetiva con la modalidad de ese sistema, todavía más con eventuales innovaciones que la traigan consigo, cabiendo a los escalones técnicos esta elección más concreta.

En ese caso, ¡prevalece, invariablemente, la tradición, la praxis, "la voluntad de la máquina!"... Salvo mejor juicio, los sistemas condominiales jamás se iniciaron en cualquier parte por este camino.

El tercero, por último, se compone de los hechos presentes en la historia de sólo 25 años del modelo condominial, marcada por una extrema carencia de documentación técnica específica y, sobre todo, propagandística, a su respecto, pero que pese a ello atiende actualmente cerca de 5 millones de habitantes, es unánime en al menos cuatro Estados brasileños (Brasilia, Rio Grande do Norte, Pernambuco y Bahía) y camina para una fuerte adhesión en otros países de América Latina, como Bolivia, Ecuador, Paraguay y Perú. En este último, su Programa de Ampliación de la Cobertura - PAC, (agua y deságües) se destina a cerca de 1 millón de habitantes, en la ciudad de Lima. Faltan, por otro lado, las condiciones para que se pueda evaluar el cuanto tales resultados, en presencia de aquellas dificultades, constituyan un bueno o un mal índice en términos de cantidad y de receptividad. Además, también, es verdadero que, sobre todo su dibujo - que racionaliza el trazado de las redes y conduce a formidables economías en las inversiones y en los trastornos propios de la construcción - está influenciando un gran número de sistemas que se alinearían conforme el modelo más convencional, pero que, francamente, ya adoptan los ramales condominiales de paseo y la "red más corta" o "red simplificada" dictadas por esos ramales, hecho que no deja de señalar, también, una tendencia al nuevo modelo.





## ¿No sería él un sistema de bajo coste, para pobres?

Se quedando sólo con los sistemas condominiales abordados en los Cuadernos 3 y 4, son mucho evidentes los barrios de plena urbanización allí contemplados y que demuestran la suficiencia y la adaptabilidad, plenas, de este modelo, a los más sofisticados patrones de urbanización.

Eso contraría cualquier insinuación presente en la cuestión aquí considerada. De cada caso, se respetando la posición más adecuada para los ramales condominiales y sus cálculos hidráulicos bajo los rigores de la técnica. Se rememorando aquellos Cuadernos en un tal contexto, sería el caso de destacarse, de entre los sistemas allí citados, la atención a situaciones particulares como la de los Lagos Norte y Sur de Brasilia, barrios de los más sofisticados en su urbanización; el área del Comercio, en Salvador, con sus grandes edificios y su sector portuario; en esta misma ciudad, sus playas de la Península, ocupadas por edificios de las clases **media y alta**; el área de mansiones en Petrolina contemplada en su experiencia-piloto; o la ciudad de Parauapebas, en Pará, en este caso, por el hecho de estar contemplada en todos sus segmentos sociales. En todas esos locales, la perfecta sintonía de los conceptos del modelo condominial con las diferentes realidades, siempre en nombre de menores costes, variando, sin embargo, la forma y la intensidad de la participación comunitaria, cuanto a la elección y al pago de los ramales condominiales.

Para el autor, entonces, se vuelve difícil imaginar donde “no entrarían” los sistemas condominiales, aunque se consideren las ciudades más famosas de Europa o de Estados Unidos, desde que los conceptos y las ideas del Cuaderno 1 constituyan la orientación para la concepción y para la implementación de sus sistemas.

La “fama de sistema para pobres” parece tener una razón objetiva, o hasta dos, al menos. Es que en sus orígenes, en Rio Grande do Norte, él siempre estuvo en áreas donde era evidente la mejor condición de los ramales condominiales internos a los lotes, sobre todo en el barrio de las Rocas, donde esta solución, em la ocasión, era prácticamente la única. Esta forma, entonces inusitada, aliada al hecho de estar aplicada donde eran pobres los barrios y las personas - muchas veces verdaderas favelas - llevó al sistema, no sin un tanto de malicia por parte de los defensores de la tradición, el apodo - pues sí, pues no peyorativa - de “sistemas de pobres”, o todavía en una forma más completa, “sistema de bajo coste para áreas pobres”. En la continuidad del proceso el apodo vendría a ganar más algunos refuerzos como se considera en los tres argumentos siguientes.:

La movilidad, la capacidad de aproximación con la comunidad y la condición de adaptación del modelo condominial a las más diversas urbanizaciones - hasta la fecha, al que todo indica, todavía no superada por ningún otro - lo llevaron a ser el instrumento prácticamente único de ataque a la grave problemática del saneamiento en las favelas y áreas sub-urbanizadas del país y otros lugares. Hasta mismo esta condición, **al contrario de echarlo como sistemas de pobres, debería echarlo para lo que, sin**



**duda, es su verdadero lado, la universalización**, posibilidad de llevarse el saneamiento a toda y cualquier área, en lo que cabría, inclusive, una indagación: ¿si el modelo es capaz de llegarse para resolver la cuestión del saneamiento a dónde son más críticas las condiciones de base, como no habría de bien resolver donde son ellas más favorables, más amplios los espacios para los ramales condominiales, mayores los recursos para las conexiones prediales?

Además de esa condición de exclusividad en esas áreas pobres, el Rio Grande do Norte se mantuvo fijado, independientemente de la urbanización enfrentada, en los ramales condominiales internos a los lotes, condición que permanece hasta hoy, inclusive sin mayores explicaciones. Pues, habiendo sido él el espacio de su creación, su primero divulgador institucional, no tardó a que fuese el modelo condominial asimilado como la solución en que "las redes de recolección pasan dentro de los lotes". Si fuera esto verdad, constituiría ciertamente un riguroso límite de su campo de actuación, ahí, sí, mayoritariamente, para pobres.

Y, por último, la injusticia arriba referida: las áreas pobres de las ciudades brasileñas, con o sin la disculpa de las dificultades que efectivamente ofrecen a la operación de los servicios de saneamiento son, con raras excepciones, muy mal operadas, conforme viene siendo comentado desde el primer Cuaderno. No ocurriendo una buena operación donde ya son las más ingratas las condiciones generales que se ofrecen a los servicios, termina siendo inevitable, para los sistemas ahí localizados, generalmente de fisionomía condominial, su mal desempeño, el desgaste de las canalizaciones o hasta mismo su paralización total o parcial, con graves quejas de la población usuaria. El mal, sin embargo - en que pesen esas sus evidentes y verdaderas causas - no raramente es atribuído al modelo condominial, como si prescindiese él, en un pase de mágica, de la operación institucional demandada por cualquier servicio urbano.

Para concluir la respuesta en una forma más completa, valdría repetir que el buen desempeño de cualquier sistema recolector de desagües es dependiente de la corrección de sus proyectos y de sus obras, del adecuado uso por parte del público y de la eficiente operación por el prestador del servicio. Donde son más precarios los requisitos del lado de la población (urbanización y condición de uso), más necesarios deben ser los requisitos que están con el prestador del servicio, por lo tanto, donde fallen uno o más de esos requisitos, faltarán, inevitablemente, el buen desempeño y la continuidad del servicio.



## Las redes por los paseos son muy antiguas. ¿El sistema condominial no sería un remedo de esa práctica?

Este tipo de redes no sólo son antiguas y, por lo tanto, anteriores a los sistemas condominiales. También son anteriores a ellos, otras redes dispuestas en el interior de los lotes, con o sin los “callejones sanitarios” que fueron un artificio criado por el inminente sanitarista Saturnino de Brito, para garantizar, formalmente, su operación, ya que “extrañamente” situadas en la propiedad privada. Para responder esa pregunta, entonces, inclusive para la demostración que aquellas redes anteriores al modelo condominial lo influenciaron, se buscó clasificarlas en tres diferentes grupos, conforme visado en adelante, todos teniendo en común, tan-solamente, el aspecto físico de la localización de los tubos.

El primer grupo vino con el maestro de la ingeniería sanitaria arriba citado, en la primera mitad del siglo pasado. Fueron los ramales en los fondos de las casas, abarcando casa o grupo de casas que no ofrecían condiciones para una conexión tradicional, de aquellas realizadas para la red de la calle, paralela a los muros de los lotes. Eran casas conjugadas de sus dos lados que no ofrecían espacio para el pasaje de canalizaciones sin la fractura de pisos, o que estaban situadas en cotas topográficas abajo del colector reglamentar, y que, por lo tanto, exigirían algún tipo de bombeo. Se situaban, salvo mejor juicio, en una perspectiva de excepcionalidad, limitadas a pequeños reductos y, sin abrir mano del formalismo institucional, crearon el instrumento de garantía del acceso; que para ser viable, en términos prácticos, habría de ser bastante restricto. El autor de los Cuadernos desconoce eventuales estudios a respecto de la importancia de la legalización de esos callejones, pero el hecho es que conexiones de misma naturaleza habían continuado a existir según la misma conducta, pero ya sin esta base formal. Innegable que hubo alguna contribución de la idea al modelo condominial.

El grupo siguiente, con pocas aplicaciones conocidas por el autor, es el de los sistemas que, aunque nunca hayan llegado a una cierta sistematización, utilizaban siempre que fuese eso más conveniente, el espacio de paseos para localización de redes colectoras, muchas veces dispuestas en los dos lados de las calles. Siempre por el gusto y acuidad de los proyectistas y sin atenerse a límites dictados por las manzanas, pero tan-solamente se valiendo de lo que les ofrecía la topografía y el espacio de los paseos, cuanto a la viabilidad de ese tipo de obra subterránea tan próxima de las edificaciones. No fue relevante en la construcción del sistema condominial esta modalidad de proyecto.

El tercer grupo, aquel donde la naturaleza o la inspiración de los sistemas y de sus ejecutores no eran exactamente aquella más convencional, fue ciertamente la que más influenció el nuevo modelo. Son casos en que más extensivamente habían sido adoptados ramales colectivos sistemáticamente dispuestos en recorridos que facilitaban su asentamiento y reducían costes, como fueron, por ejemplo, los casos citados en el Cuaderno 3, en el abordaje de los sistemas espontáneos de Currais Novos y de Goianinha, en Rio Grande do Norte. En la primera de esas ciudades, los colectores eran superficiales e indistintamente internos o



externos a los lotes privados, ya que localizados bajo la inspiración mayor - apoyada por la comunidad - de huirse de roca viva abundante en toda su base. En Goianinha, por su turno, de tan pobre, la población buscaba garantizar cierta distancia de sus desagües a través de su lanzamiento continuo donde no había siquiera canalizaciones y los "ramales condominiales" eran simple valones a cielo abierto. El modelo condominial que se construía a la época de esas observaciones absorbió bastante de esa sabiduría popular, en la creatividad de la localización de los ramales pero, sobre todo, de la capacidad de la población de conversar, entenderse, y pactar, en fin, alrededor de lo que lo sea más conveniente.

### ¿Cuándo, al final de cuentas, se puede decir que un sistema es condominial? ¿Como se puede caracterizarlo?

No hay una definición precisa para los sistemas condominiales, mucho menos tienen él una "marca registrada". Los cuadernos que anteceden este habían tenido la pretensión de demostrar este aspecto de los condominiales: conceptos teóricos basándose su modelo y experiencias prácticas con características propias, cada una de ellas trayendo consigo las marcas de sus circunstancias.

La su propia denominación, Sistema Condominial, es bastante significativa, en la medida en que destaca la esencia del modelo, cuál sea la asimilación de la unidad de vecindad - la manzana urbana o lo que a ella más se asemeje - como un condominio informal, en lo que se busca explorar esta reunión de casas en las mejores condiciones para una solución física común, asociada a una reunión de personas con propensión a entendimientos arriba de problemas y soluciones comunes.

El lado físico del sistema, en el caso los ramales condominiales, de agua o de desagües, siempre existirá, como condición de concreción de la solución. El lado social, ampliamente variable en su intensidad, ocurrirá en función del grado de participación que el prestador del servicio, como conductor del proceso, desee obtener de la población. **Es decir, cuando hay este lado social, el lado físico es elegido por los condóminos según sus conveniencias, y podrá ser objeto de algún tipo de coparticipación; en el caso contrario, las decisiones son unilaterales, los ramales son dispuestos exclusivamente en los paseos y los costes difícilmente son compartidos.** De esa forma, por lo tanto, hay que apreciarse esos dos lados al pretenderse algún "encuadramiento": en el plano físico, tan más condominial cuanto más la colecta se realice por manzana, la red sólo tocando cada una de ellas; en el plano social, la "manera condominial" creciendo con la intensidad de la movilización de la comunidad.

El ejemplo de Petrolina, en el Cuaderno 3, es elucidatorio. En su primera etapa, se registró el máximo esfuerzo del ejercicio condominial, en los dos lados. Inclusive en la explotación de sus ideas básicas: de la descentralización del procesamiento final de los desagües; de la integración de acciones de la COMPESA y de la municipalidad; de la adecuación a la realidad, en la diversificación de los ramales y en el empleo de lagunas de estabilización que bien aprovecharon el clima y la disponibilidad de terrenos públicos; del gradualismo, en la limitación del





nivel del tratamiento inicial de cada unidad en provecho del conjunto; y, sobre todo, de la movilización social que tanta contribución trajo al sistema y al proceso de su implantación, en presencia de los pocos recursos de la municipalidad.

En las etapas que se siguieron, por otro lado, ocurrió como si fuera una “simplificación” del proceso, con la limitación del uso del modelo condominial exclusivamente para la racionalización del sistema físico: se substituía la movilización comunitaria y la corresponsal participación financiera en los ramales condominiales por la adopción, sistemática, de los ramales de paseo, siempre a las expensas de la municipalidad. Todo se pasaba, además, como si los recursos financieros que iban siendo conquistados gracias al éxito de las etapas iniciales, pasasen a dispensar la movilización social y los lucros que de ella transcurrían...

Con respecto a la dimensión de los diámetros, realmente no es ella determinante de cualquier presencia de la idea condominial: ellos pueden ser tan pequeños cuanto 100 mm, en los sistemas de desagües, y nada tengan a ver con el modelo; y, por otro lado, pueden constituir ramales de 300mm, o más, en las aceras de grandes usuarios, y sean condominiales con todo rigor.

### ¿Por qué la tendencia, en los últimos tiempos, de los ramales condominiales por los paseos como alternativa única, o casi? ¿Con esa característica, él seguiría siendo condominial?

Esta tendencia es real y representa una evolución para quien practicaba el sistema convencional, porque usa la racionalidad del dibujo condominial - que conduce a una gran economía en relación a aquel sistema - y, con los ramales en el paseo queda dispensada la participación comunitaria, que constituye punto neurálgico para los más tradicionalistas. **Se trata de una solución interesante, donde los ramales condominiales tienen la fisonomía característica de la urbanización más avanzada, pero que puede traer consigo algunas serias desventajas cuando se quiere hacerla universal, en el decurso de la dispensa, ahí implícita, de la participación comunitaria.** Entre estas desventajas deben ser citadas las siguientes:

- con esa dispensa se elimina el proceso de búsqueda de la adhesión al sistema, lo que, no ocurriendo, generará vacíos en la atención (sobre todo se existe en la ciudad aquel “sistema unitario” que llegó primero, alejó los desagües y no cobra una tarifa mensual...);
- de la misma forma, se está dispensando, también, la participación de la población en la inversión de su ramal - que representa, vía de regla, cerca de la mitad del coste total de la recolección - con lo que el mayor encargo del prestador, entonces ocurrente, podrá llevar a un considerable aplazamiento de la atención plena.

Para quedarse con los casos considerados en el Cuaderno 3, este es, con exactitud, el ejemplo de Petrolina, que hoy practica el sistema condominial exclusivamente por su dibujo, con los ramales condominiales sistematizados en los paseos, a las costas del concesionario. Diferente de



su fase inicial, cuando los ramales eran de elección de la población y sus costes eran por ella asumidos, casi que duplicando la atención con los mismos recursos financieros. Se trata, por lo tanto, de un sistema condominial limitado sólo a su lado físico, más económico en las inversiones y en los costes operacionales, más simple para construir y operar; pero abriendo mano, si no de la participación monetaria en la construcción de los sistemas, pero, al menos, de los procesos de movilización que pueden llevar la población a la adhesión al sistema y al aprendizaje mínimo para su correcto uso.

La alternativa trae consigo una considerable ganancia en relación a una más tradicional postura anterior del mismo prestador del servicio y en el mismo universo, que inclusive podrá evolucionar, adelante, para un proceso de mayor aproximación en relación a la población<sup>116</sup>.

### ¿La descentralización del tratamiento es un punto obligatorio en los sistemas condominiales?

No se trata de obligatoriedad. La descentralización del tratamiento es sólo una de las ideas presentadas para la concepción de los sistemas de desagües, mismo en aquellos que no sigan el camino condominial. Ella ciertamente tiene sus méritos económicos, ya que sugiere alternativas casi siempre más económicas que la centralización practicada en gran escala, como quien está siguiendo una ideología, casi. Sus méritos ambientales, ocurren en la medida en que fracciona los riesgos y puede proporcionar mejor interacción con la naturaleza, con la urbanización (y el paisajismo) y con el sistema productivo.

Tiene, sobre todo, sus méritos estratégicos, cuando los planos de ordenamiento que en ella se inspiran pueden proporcionar la viabilidad de etapas sucesivas, en una misma ciudad, aprovechando de la mejor forma cada disponibilidad de inversión.

### ¿Cuáles los sistemas "más condominiales" en Brasil?

En sus diversos ámbitos - condominios, microsistemas, sistemas-ciudad, etc - fue visto que el modelo condominial es trabajado bajo dos puntos de vista: el físico y el socio-institucional, o socio-político-institucional. En el primero, está el sistema físico, con la disposición de sus componentes, según concepciones que utilicen menos o más sus ideas básicas de adecuación a la realidad, integración de acciones, gradualismo, etc. En el segundo, están sus reglas básicas, la integración de agentes y, fundamentalmente, la participación comunitaria: o, en resumen, está la construcción de un nuevo pacto en relación al servicio, reuniendo su prestador, el(s) gobiernos(s) y la población. Por el lado físico, se busca un sistema de menor coste por su mayor racionalidad; por el lado sociopolítico, se busca la agregación de nuevas energías a favor de la solución, que no sean, necesariamente, dinero.

<sup>116</sup> Al final de cuentas, sea en la utilización de esa modalidad simplificada de sistema condominial, sea en la adopción de cualquier tipo de sistema de desagüe, cuando la falta de adhesión de la población tornarse un problema socio-ambiental de graves consecuencias - además de los perjuicios causados al inversionista - será inevitable la busca de métodos persuasivos que adopten la movilización social.



Para responder más objetivamente la pregunta, se vuelva a los Cuadernos 3 y 4 de esa serie, a los diversos sistemas allí considerados, y que ejercitaron esos dos lados del modelo, sin embargo con diferentes énfasis en la explotación de los varios factores en juego<sup>117</sup>.

En **Río Grande do Norte**, por ejemplo, además de todo su excepcional papel en la construcción del modelo condominial, fueron mucho buenas sus incursiones en el sentido de integrar acciones de municipalidades, del Estado y de particulares, en lo que tange al tratamiento descentralizado de los efluentes, en terrenos siempre cedidos y muchas veces con aprovechamiento de los efluentes aunque en una forma rudimentaria. Se extendió esta integración, adelante, para una forma más generalizada de reunir esfuerzos de esas dos instancias de gobierno para un incipiente programa provincial de desagüe sanitario.

En **Petrolina**, a su vez, fue una de las mayores la participación comunitaria en el proceso (cuando los condóminos hacían directamente sus ramales condominiales o los pagaban, al contado); una de las más interesantes también fue la integración (que después vendría a ser retraída) entre la COMPESA (parcela pública del sistema, en la construcción y en la operación) y la Municipalidad (en los ramales condominiales); integración, también, de los sistemas viarios, de desagües y de drenaje (que ahora estaría siendo retomado), de la misma forma con el aprovechamiento de efluentes para irrigación de parques y jardines (también, en vías de ser retomado); y la extraordinaria descentralización de las estaciones de tratamiento y su localización en plena área urbana. El otro lado de la cuestión fue la limitación, años después, de la utilización del sistema condominial, sólo a la racionalidad de su trazado: por el aparente exceso de recursos financieros, simplificación del proceso y franca satisfacción de la población con la dispensa de sus desembolsos y esfuerzos.

En **Brasilia**, está la plenitud del sistema condominial, por la preservación del mejor proceso a lo largo del tiempo, cuya casi perfecta institucionalización y, sobre todo, por el alcance de la perspectiva de la atención plena, cuestión que en ese momento es *sui géneris* en Brasil. De resto, algunas incursiones en mayor intensidad de la participación comunitaria, cuando se alcanzó la propia construcción de los ramales condominiales por sus usuarios, en la localidad de Planaltina.

El punto alto del sistema condominial en **Salvador** y en las favelas de **Río de Janeiro**, por su turno, además de la grandeza del programa y de su tendencia a la universalización, fue, sin duda, el esfuerzo de adecuación de las soluciones físicas - ramales condominiales y redes - a las realidades locales. En los desagües se destacó las “fintas” por las canalizaciones, de los más inusitados obstáculos y, en la distribución de agua, el “artesanía” practicado para garantizar las presiones adecuadas a la totalidad de los condominios, sin hablarse en la intensidad con que tuvo que haberse la movilización comunitaria, en esos asentamientos. Por último, Parauapebas, la ciudad que viabilizó la universalización de su atención por servicio de abastecimiento de agua al aceptar el desafío de asumir la entera responsabilidad por la implantación de sus ramales condominiales, a través de la más intensa movilización vuelta para una inversión comunitaria realizada por 60 mil personas, coordinadamente.

<sup>117</sup> Se exceptúe sólo el caso de Recife, que allí fue representado por su Plano de Ordenamiento, con el objetivo de mostrar su contribución en la estrategia de implementación del desagüe sanitario de la ciudad en etapas que bien utilizan los recursos financieros disponibles de cada momento.

## ¿Lo que es fundamental al éxito de un sistema condominial? ¿Y por qué tantos sistemas condominiales son tan mal hablados?

**El fundamental al éxito de un sistema condominial es totalmente análogo al que es fundamental al éxito de cualquier obra: adhesión del cliente al sistema y, en sintonía con ella, buena calidad del proyecto, de la ejecución y de la operación.** La misma cosa puede ser dicha en una forma más específica a través de los tres requisitos siguientes: firmeza en la decisión política por el sistema, buena cualificación del prestador del servicio y adecuada institucionalización del modelo. Siendo eso atendido en un sistema condominial, o cualquier que sea su naturaleza, no hay como dejar de ser él exitoso. Cuando fallan, sin embargo, uno o más de esos requisitos - a veces, hasta, todos - es imposible el éxito del servicio y casos existen, hasta, donde ellos llegaron a la integral desactivación. No por coincidencia esta situación deplorable solamente ocurre en barrios y asentamientos pobres, y aunque la responsabilidad por tal condición no pueda salir, por hipótesis, de la esfera institucional (que tuvo la iniciativa, invirtió y asumió compromisos), esta lo atribuye, en una forma que nada a supera en injusticia, al "vandalismo de la población", se configurando un cuadro profundamente lamentable.

A ese respecto, Recife ofrece un mal ejemplo, envolviendo 83 sistemas de desagües, dichos "no convencionales", que abarcan una población de nada menos que 230 mil habitantes de las menores fajas de renta de la ciudad. Todos funcionaron en los primeros tiempos de operación - lo que indica la suficiencia de la operación inicial y del uso por la población - pero menos de suya tercia parte permanece bajo alguna operación. La mayoría está verdaderamente reventada en todos sus componentes, y las razones diagnosticadas para esta situación están todas en el plano institucional: deficiencia de obra, abandono de la operación y falta de la asistencia mínima a la población (por ejemplo, más de la mitad de las estaciones de bombeo y de tratamiento están abandonadas). Las responsabilidades institucionales están subdivididas entre el prestador del servicio de saneamiento, la empresa estatal que cuida de la vivienda popular y la municipalidad.

## ¿Donde no puede existir, "no cabrían" los sistemas condominiales?

De una forma mucho objetiva se puede decir que ellos no cabrían donde ya existan sistemas en funcionamiento satisfactorio, sean cuáles fueren, y que, evidentemente, no deberían ser substituidos.

Francamente, **no da para imaginar - salvo mejor juicio - donde no sea aplicable ese sistema.** Con efecto, él es, en su esencia, aquel que tiene como unidad de atención y de potencial participación comunitaria, la manzana o lo que más a ella se asemeje, y que pasa a ser considerado un





condominio, informal, pero un condominio. En los casos de la colecta de los desagües o de la distribución de agua en domicilio, la realización física de esa atención acontece a través de los ramales condominiales que toquen cada uno de sus edificios a través de las conexiones específicas. Por donde quiere que pasen esos ramales, aunque se proponga que se sitúen ellos en el recorrido más interesante y que sea de las ganas de la población. Se uno u otro de esos sistemas no quiere o no puede utilizar canalizaciones, en el caso ramales condominiales, aún así las soluciones ofrecidas podrían ser dichas condominiales se utilizada esta unidad de vecindad como unidad de entendimiento, colaboración o pacto alrededor de la forma de la atención, por ejemplo, fuentes para el agua, o fosas - individuales o colectivas, para los desagües.

### ¿ Los ramales condominiales internos no podrían ser abandonados? Su operación no sería una fuente permanente de problemas?

**Los ramales internos a los lotes son un artificio del modelo condominial para viabilizar, en situaciones especiales, la colecta domiciliar de los desagües. Ellos son, por lo tanto, una necesidad en ciertas urbanizaciones, una solución prácticamente única para su colecta, en el instante de la implantación del sistema.** Una variante en esa condición obligatoria, sin embargo, puede ocurrir en casos donde habría la viabilidad para el ramal externo, y el interno es adoptado, a criterio del condominio que va a ser atendido, para minimizar el coste de la interconexión al sistema: sea evitando quiebras y reposiciones de paseos, por ejemplo, lo que es más frecuente en las casas más ricas; sea reduciendo extensiones de canalizaciones internas, en las casas más pobres. Todavía con respecto al coste, hay también a considerar los casos en que las reglas establecidas para el sistema puedan estimular la opción por el ramal interno, en la medida en que asocien a él la manutención por el usuario y un descuento en tarifa en función de esa responsabilidad.

Sea cuál fuere el justificante para este tipo de ramal, su operación debería caber, siempre que posible, al condominio, dada la complicación potencial, para el concesionario, de realizar tal servicio dentro de los quintales o, por otra, su mayor coste, caso sea esta una condición ajustada. En todos los casos citados, es incuestionable que las facilidades de las partes para que lleguen a una solución en el momento de la implantación del sistema es bien más grande que la convivencia con la solución durante su operación en régimen, lo que está aconteciendo en gran parte de los casos.

La cuestión que se está revelando problemática, según la visión de varios prestadores de servicio sobre esos ramales internos, está alrededor de la queja de que está siendo creciente “la necesidad de intervención de ellos, a llamado del habitante que tendría la responsabilidad por la tal manutención”, mismo cuando las tarifas no contemplan este servicio.



Antes, sin embargo, de entrarse en ese mérito, se recuerde que cualquier recolección de deságües, inclusive por los ramales condominiales, solamente presentarían problemas en el decurso de uno de los siguientes eventos, los cuales deberían ser identificados por ocasión de cada intervención reparadora: defectos de proyecto, obras o materiales, por parte del prestador; mal uso o sabotaje, por parte del usuario; o todavía superación del ramal construido por la evolución de la casa o de la urbanización (hipótesis frecuente en los asentamientos precarios, donde los mejoramientos y ampliaciones se hacen en carácter prácticamente continuo). En las tres hipótesis citadas, entonces, quedan evidentes los papeles que deberán caber al prestador del servicio, a saber:

- en la ocurrencia de defectos de proyecto, no hay como huirse de la más inmediata reparación, ya que es clara su responsabilidad bajo esos aspectos;
- en el mal uso (que puede ser más frecuente) o en el sabotaje (que debe ser mínima), el prestador deberá instruir y persuadir al usuario, a máximo, antes de recurrir a un cambio de las reglas (tal que lo remunere en esos "llamados") o a la propia policía, se comprobada el sabotaje;
- finalmente, en el caso del ramal volverse inadecuado, no hay otra forma de resolver el problema si no con la suya readaptación, sintonizada con las reglas iniciales que dividieron las responsabilidades.



## 27 OTRAS POSIBLES APLICACIONES DEL MODELO CONDOMINIAL, ADEMÁS DE LOS SISTEMAS DE AGUA Y DE DESAGÜES

A rigor, mucho o casi todo, que está en el Cuaderno 1, no es una exclusividad de los deságües sanitarios, lo que, además, en este libro ya está demostrado en el Cuaderno 4, cuando aquella teoría fue ajustada a sistemas de distribución del agua. Con efecto, cuando se observan los objetivos (la perspectiva de la atención plena de la población), las instancias del modelo condominial (el condominio, los microsistemas, etc) y sus ideas básicas (la participación comunitaria, la adecuación a la realidad, la integración e interacción de agentes y de acciones, el *gradualismo*, etc) se puede perfectamente comprender que van ellas mucho además de esos campos específicos donde ya están aplicadas. Y hasta se debe recordar que objetivos, instancias e ideas-motrices no constituyen ningún invento reciente y el mérito del modelo, se existe, fue lo de su reunión en un conjunto, y en una forma debidamente concatenada.

Por ello, entonces, es que, con el cuidado de no estarse cogitando de una panacea, se buscará hacer algunos ejercicios que permitan evidenciar que el modelo condominial puede, eventualmente, servir al desarrollo de otros sistemas, sobre todo a servicio de comunidades. Tres de ellos serán específicamente abordados, una vez que sobre ellos alguna cosa ya fue hecha o idealizada: son los casos de la recogida de basuras, del saneamiento rural y de la recuperación de áreas sub-urbanizadas.

Otros merecerían, también, al menos una citación, para que expertos en sus áreas puedan, eventualmente, realizar algún ejercicio. En este caso, estarían todos aquellos servicios que utilizan redes y se realizan a domicilio, de entre los cuales los de distribución de energía eléctrica, telefonía, micro drenaje y distribución de gas, además de otros que podrían sacar partido del condominio mientras unidad de vecindad, con cierta propensión a esfuerzos comunes en la solución de problemas también comunes. Podrían ser los casos del control de la ocupación del suelo de áreas urbanas críticas porque sujetas a erosión o inundación, control sanitario de vectores, vigilancia de casas o la adquisición de productos básicos al menor coste, en decurso de la economía de escala.

### 27.1 COLECTA SELECTIVA DE LA BASURA

Este es un típico servicio dependiente de las ganas de la población (que necesita ser educada y estimulada para tanto) y de una mínima organización, suya, requisitos esos que son pasibles de atención por la movilización condominial. El autor tuvo una oportunidad interesante de concebir un sistema en ese campo de actividad, en Fernando de Noronha<sup>118</sup>, en el Estado de Pernambuco, notable paraíso ecológico y que vive (!y muy bien!) del turismo. El sistema, aunque nunca haya sido implementado en una forma consistente, fue, sin embargo, muy bien aprobado por su Consejo de Administración<sup>119</sup> y principales lideratos, y también por algunas reuniones condominiales tomadas como muestra, proceso ese facilitado por las buenas ganas de la población por lo que

<sup>118</sup> Plano de Ordenamiento de los Sistemas de Saneamiento de Fernando de Noronha: abastecimiento de agua, deságüe sanitario y limpieza pública, 2000; elaborado por la Condominium - Empreendimentos Ambientales Ltda, para la Administración del Archipiélago de Fernando de Noronha.

<sup>119</sup> El Archipiélago de Fernando Noronha está institucionalizado en una forma *sui generis*, para Brasil, pues es el único Distrito de un Estado, Pernambuco, y ese su Consejo, formal y con sus miembros elegidos por la población, hace las veces de lo que sería una Cámara Municipal, sin el poder de legislar, sin embargo.



respecta a la limpieza y a la conservación del ambiente local - su fuente exclusiva de renta.

El sistema constaba, básicamente, de los ítems siguientes, en una visión condominial de la isla:

- su división en espacios asimilables a condominios;
- separación opcional de la basura en sus componentes básicos, por edificio, y en mayor grado de exigencia que la usual (componentes como basura de cuartos de baños, pilas y baterías, puntas de cigarrillo, además de los usuales);
- oferta de dos modalidades de colecta, cada cual con su tarifa proporcional al coste y a los volúmenes en partido: recolección selectiva condominial en días determinados, a quien se aplicaría la menor tarifa; y la recolección domiciliar común, con tarifa mayor (colectores residenciales adecuados serían dispuestos a la población, al igual que cada condominio contaría, también, con su batería de colectores que atendiesen esta otra dimensión);
- los extremos cuidados presentes en este sistema serían demostrados naturalmente a los visitantes, se incorporando a su propaganda turística.

Los contornos arriba, evidentemente, podrían venir a ajustarse con los perfeccionamientos indicados por la experiencia, a universos como Fernando de Noronha, por su pequeña dimensión y su fuerte llamamiento preservacionista.

En las ciudades, como cierto, las dificultades serían bastante mayores, pero, desde que deseable la colecta selectiva, ella se realizaría con mayor desenvoltura a través del método condominial y habría de incorporar otros agentes (como los recogedores, presentes en todas las ciudades) y algunos elementos facilitadores del proceso. Por ejemplo, la recolección puerta a puerta se iniciaría con una mayor agregación de los residuos (apartar solamente la basura orgánica) y la recolección condominial siendo restricta, sólo, a componentes más raros y más peligrosos. A partir de tal inicio, el proceso habría de evolucionar *gradualmente*, en función de incentivos y procedimientos educativos que se pusiesen a la disposición de la población usuaria.

## 27.2 SANEAMIENTO RURAL

El reducido porte, la extraordinaria cantidad y la dispersión de las comunidades rurales, en Brasil, vuelven extremadamente difícil la dotación de sus servicios esenciales y, prácticamente obligatoria, la participación de sus habitantes en su operación, bien como algún papel de las municipalidades, dada la imposibilidad práctica de que tales tareas quepan a empresas centralizadas, como en las ciudades.

En esas condiciones, el modelo condominial tiene bastante a ofrecer al saneamiento de esas localidades, sobre todo, sus instancias de resolución (con sus reglas), la integración de acciones en los varios ámbitos de la administración (para formación de pactos específicos), la adecuación a la





realidad (de forma a que los sistemas físicos se ajusten a las disponibilidades locales) y la participación comunitaria.

Así es que, en 2004, el autor de los Cuadernos tuvo la oportunidad de ofrecer su consultoría a la Secretaría de Recursos Hídricos, del gobierno de Rio Grande do Norte, para la concepción de uno sistema de gestión para el abastecimiento d'agua rural de ese Estado. **El objeto de la acción fue el universo de las 116 comunidades integrantes del Sistema Serra de Santana, suplido por una gran aductora proveniente de la Represa Armando Ribeiro Gonçalves, actualmente implantado y operado en su plenitud, dentro de los principios y aciertos pactados en el proceso.** Tales estudios habían sido acompañados de cerca por los alcaldes en cuyos municipios estaban estas comunidades<sup>120</sup> (factor decisivo para su aprobación), tuvo como objetivo central la garantía de sostenibilidad del sistema en carácter permanente y como su principal recurso la integración, regulada por convenio, entre el Estado, a través de su empresa de saneamiento (la CAERN), las municipalidades y las comunidades, y cuyos tópicos principales fueron los siguientes:

- el Estado suministra agua a los municipios (sus interlocutores exclusivos), entregándola en puntos situados en la entrada de cada comunidad (donde hay un registro de parada y un medidor de caudal operados por la CAERN); ese abastecimiento no es cobrado de los municipios hasta el límite de 5m<sup>3</sup>/familia.mes<sup>121</sup> al paso que los excedentes, en relación a esta marca, son tasados conforme tarifa normal de la CAERN para el abastecimiento urbano; el impago de las municipalidades es penalizado en el mes siguiente, con la suspensión del abastecimiento tras alcanzado aquel límite;
- las municipalidades garantizan los pagos debidos al Estado, con o sin la recaudación proveniente de las comunidades, promueven el entrenamiento de los equipos locales y la supervisión de las actividades operacionales ahí realizadas; y hacen directamente, a través de un despacho conjunto, regionalizado, las actividades que “están arriba de la capacidad local”;
- las comunidades efectúan los pagos debidos, a razón de R\$3,50/mes cuando la atención ocurre a través de chafariz, y R\$7,50/mes, cuando él se realiza por llamada domiciliar. Cuando la cuota es sobrepasada, los valores son cobrados conforme tarifa de la CAERN, por prorrata entre los usuarios (fuentes) y proporcionalmente a las mediciones, cuando el auxilio se hace en domicilio); los usuarios eligen los sus “operadores” y los componentes de las “juntas administrativas del agua” (última instancia local).

<sup>120</sup> Municipios de Cerro Corá, Tenente Laurentino, Lagoa Nova, Bodó, São Vicente, Florânea y Santana de Matos, hoy reunidos por el Consorcio Intermunicipal de Saneamiento de Serra de Santana - CONISA, específico para reglamentar los derechos y deberes de cada uno en relación al auxilio de tales comunidades.

<sup>121</sup> Esta contribución representa la participación del Estado en el abastecimiento de la población; es un volumen considerado compatible con su atención saludable y tiene un coste que puede ser despreciable en presencia de los volúmenes totales en partido; ¡ viable, por lo tanto!

Una tal propuesta, con la debida cautela y adecuándola a cada realidad, tendría cierta propensión a ser generalizada. Se observe la sostenibilidad de la gestión así ecuacionada.

### 27.3 DESARROLLO DE ÁREAS URBANAS CRÍTICAS

Estas áreas fueron intensamente consideradas a lo largo de ese libro, sea por el lado extremadamente crítico de su urbanización, sus viviendas y precarias condiciones de vida ofrecidas a sus habitantes - y extremas dificultades que ofrecen a los servicios de saneamiento - sea por lo cuanto los sistemas condominiales les se ajustaron para ofrecer tales servicios. Los ejemplos mayores están en las costaneras de Salvador, con el desagüe sanitario, y en los morros de Rio de Janeiro, con el abastecimiento de agua. En ellos, la utilización del concepto de condominio, como unidad de atención, fue fundamental para desvendálas en su complejidad urbana y para movilizar sus poblaciones a favor de una solución dependiente de suyo compromiso.

Además de la dotación de esos y de otros servicios, es una realidad incuestionable que los asentamientos urbanos de esa naturaleza dependen de intervenciones más potentes en su propia urbanización, ya que no es razonable suponer una eternidad para sus actuales condiciones o creer que esta condición será revertida con programas habitacionales como los que hasta ahora estuvieron en circulación (reconstrucción radical o remoción, con todos las inversiones realizados por el Estado). En esta línea al menos dos directrices generales se imponen, también, como incuestionables delante de la extensión del problema:

- **su solución no podrá cogitar de alternativas que abandonen lo que existe;** al contrario, que se constituyan en procesos de desarrollo local, permanentes, progresivos y graduales, en una perspectiva de alcance de una situación confortable;
- **esta solución necesitará incorporar, además de los máximos inversiones posibles de origen institucional, todos los recursos de la propia población,** y que son aquellos de misma naturaleza de los que construyeron todo lo que hoy existe, no sólo en viviendas pero en todos los primeros sistemas urbanos, rigurosamente comunitarios.

Si esta viniere a ser, como si cree, la forma de recuperación (y rescate) de esas áreas hoy sub-urbanizadas, seguro el modelo condominial podrá constituirse en una importante herramienta de organización del proceso, en la medida en que sea capaz de estimular los pactos comunitarios que garanticen el saludo de las reglas de construcción de la nueva urbanización y que traigan consigo la división de responsabilidades entre moradores y gobierno, para el alcance de la condición urbana pactada como la ideal. De esta hecha, el gran pacto habría de volver a encaminar las energías de la población, de una condición de absoluta desregulación, para una otra pauta por uno "código habitacional", aprobado inicialmente y que en las circunstancias locales es de imposible fiscalización por el sistema institucional. Todos los esfuerzos practicados en esas áreas provinieron macizamente de la población, en que pesen los límites y las dificultades que son sobradamente conocidos, de ahí porque produjeron ellos una condición urbana insoportable. En esa nueva forma, manteniéndose los tales recursos, les acrecentando los de naturaleza institucional, les



encaminando para un nuevo dibujo urbano, ciertamente habría de ser posible la instalación de un proceso permanente y gradual de reconstrucción, tomando el condominio como su unidad de decisión y de acción. Definida una meta de largo plazo, un escenario ideal y los caminos que llevasen a su alcance, todos los esfuerzos institucionales y de la comunidad ocurrirían en sintonía con esos factores.

Tal metodología permitiría un abordaje de mayor amplitud de las comunidades situadas en esa condición (aquella idea de proceso permanente y gradual), al contrario de lo que hoy ocurre, cuando las acciones son siempre limitadas a pocas comunidades y en ellas se concentran, no abriendo cualquier perspectiva de atención plena, aunque a largo plazo.



## 28. LAS MEDIDAS QUE HARÍAN BIEN AL SISTEMA CONDOMINIAL

El patrocinio de esta obra, por el Ministerio das Cidades, del gobierno brasileño, bien como el apoyo a la iniciativa por el Banco Mundial, podrán estar en nombre de un nuevo marco en la historia de ese Sistema: **su reconocimiento explícito como una alternativa admisible para sistemas de abastecimiento de agua y de desagües de las ciudades, en razón de sus menores costes, elevada calidad y mayores facilidades de ejecución, además de suya ejecutabilidad en presencia de cualquier urbanización.**

Con mismas inversiones, el sistema condominial de desagües permite atender hasta dos veces más gente que los sistemas convencionales, a medida que en la distribución de agua esta relación se eleva para hasta cuatro! Se es esto verdad, si este sistema se presta para cualquier urbanización, si su calidad es, por lo menos, equivalente a las de los mejores sistemas, ¿por qué no es él generalizado en un país como Brasil, de tan gigantescos déficits, todavía, en los servicios de saneamiento?

Así, pues, este capítulo es dedicado a la hipótesis de desearse, con tal reconocimiento, partirse para la recomendación de los sistemas condominiais como absoluta prioridad, por parte de quien tiene, además de los recursos para inversiones en esas áreas, la consciencia de la importancia de multiplicarse, de aquellas formas, las posibilidades de atención. En ese sentido, están relacionadas y debidamente explicadas algunas medidas capaces de estimular la aplicación, en ancha escala, del modelo condominial, bien como su desarrollo y potencial extensión a otros sectores de actividades. Ellas son de diferentes naturalezas, a partir de la principal que está en la forma de concesión de las financiaciones para inversiones en el sector, pasa por la divulgación, propaganda y demostraciones en verdadera grandeza y llega hasta a la enseñanza y a la investigación, conforme se propone adelante.

### 28.1 INCENTIVO, POR PARTE DE LOS GOBIERNOS, A LA PRÁCTICA DE LOS COSTES CONDOMINIALES

**(Financiamientos limitados a sus referencias, por ejemplo)**

Nada sería más eficiente en la estimulación a la aplicación de los sistemas condominiales de que la **adopción, por las financiaciones oficiales para deságüe sanitario, de los "costes condominiales" como referencia básica.** Es decir, las financiaciones para sistemas de desagües serían pautadas por el modelo condominial, a razón de una tasa media de inversión por conexión que, a depender de las disponibilidades de la fuente, podrían todavía sufrir una reducción para comportar la absorción de los ramales condominiales por el prestador del servicio. Este, por su turno, habría de encontrar una ecuación viable para el repaso o subdivisión de esa fracción entre los propios usuarios, su municipalidad o su Estado.





Una tal forma no sólo ampliaría la atención con mismos recursos, como también movilizaría la sociedad y las otras instancias de administración alrededor del sistema, no sólo para su contribución financiera, pero, también, para su adhesión. Variaciones en esa modalidad de financiamiento todavía podrían beneficiar prestadores de servicio que viabilizasen la despolución de manantiales.

Se observe que una tal medida, adoptada en una forma tan próxima cuanto posible de la aquí sugerida, es lo que presidiría el esfuerzo de universalización de la atención por sistemas condominiales de desagües, en Brasil. Todo lo que a esto seguiese, como adelante descrito, haría sólo el papel de volver el proceso de dotación de los sistemas el más eficiente y interesante posible.

Actualmente, al exigirse un justificante meticulosa para financiamientos que no utilicen el modelo condominial ya se estaría practicando, de alguna forma, un incentivo a ese modelo, pero en una forma que no da para comparar con aquella arriba propuesta. Hasta porque queda difícil percibirse “donde no cabrían los sistemas condominiales”, cuando se usan todas sus posibilidades de adaptación a las diversas realidades urbanas.

## 28.2 ADOPCIÓN, TANTO CUANTO POSIBLE, DE FINANCIAMIENTOS EN EL ESTILO “COMPRA DE OBRAS LISTAS”

En la década de noventa, cuando del financiamiento concedido por el Banco Mundial al Municipio de Angra dos Reis, en Rio de Janeiro, para implantación de sistemas de saneamiento, se cogió de una modalidad diferente para la citada concesión. Es que los sistemas condominiales estaban distribuidos en varias comunidades y, teniendo un coste unitario prácticamente uniforme, la liberación de los recursos podría ser realizada tras la conclusión del primero de ellos, como si fuera él “comprado”, de tal forma que los recursos envueltos financiaran el próximo sistema, a ser nuevamente “comprado”, y así sucesivamente. La idea no prosperó en aquella ocasión y hoy, se sabe, algo del género estaría siendo utilizado por la Agencia Nacional de Aguas, para viabilidad de estaciones destinadas al tratamiento de desagües industriales.

La fórmula sería simple, eficiente, segura y desburocratizada: se deja al prestador del servicio (y gobiernos) el encargos de la inversión inicial en sistemas condominiales, para que tras concluidos puedan ser objeto de tales “compras”, a un precio unitario fijo y previamente determinado (adoptado como suficiente para los sistemas condominiales) y a ser liberado (pagado) por conexión efectivamente realizada. **Se elimina el proyecto como el objeto del examen para financiamiento, cambiándolo con total seguridad y mayor rapidez, por la obra lista.**

La utilización de los microsistemas permite al prestador del servicio que su inversión inicial - aquel que irá a ser “comprada” - sea del “tamaño de sus disponibilidades”; el dinero de la “venta” alimentará naturalmente una segunda etapa; y así sucesivamente, formándose un ciclo virtuoso a favor del proceso, progresivo y con varias ventajas: la certidumbre de su viabilidad porque se está tratando de los sistemas a través de sus



conexiones efectivas; la desburocratización de los procesos de aprobación, porque se estaría financiando (en realidad, "comprando") lo que está existiendo y funcionando; y, por último, la apertura de la perspectiva de la atención plena del universo trabajado, ya que se estaría montando un proceso permanente de realizaciones.

### 28.3 UNA BUENA DIVULGACIÓN DE LOS CUADERNOS DE LA SERIE CONDOMINIAL Y, ADEMÁS...

De ese libro no se puede esperar más de que la oferta de informaciones capaces de explicar el suficiente sobre el modelo condominial y enseñar su aplicación, en una forma pasiva, ya que depende de la ganas y de la iniciativa de los interesados. La su condición de atraer conquista de la adhesión de dirigentes y técnicos al nuevo modelo es interesante, pero depende de una buena divulgación, capaz de atraer la curiosidad de esos agentes; difícilmente, sin embargo, será ella la primera instancia favorecedora de esa adhesión.

En ese sentido, además de más amplia divulgación de la serie se poniendo disponible en todos los ambientes de saneamiento de las regiones carentes de los servicios, se hacen necesarios algunos instrumentos complementarios, además del aprovechamiento de oportunidades interesantes, en el sector, para su divulgación. De entre tales instrumentos, parece que los más importantes serán los siguientes:

- elaboración de un documento corto y de carácter más periodístico, convenientemente ilustrado, y vuelto más específicamente para los dirigentes del sector: primeras nociones sobre el modelo, sus ventajas y algunos ejemplos exitosos de su aplicación; sería uno "primer llamado" para la novedad, una invitación para más informaciones a respecto;
- un vídeo con contenido y objetivos similares, y que estuviese disponible para exhibición en eventos del sector y en el interior de prestadores de servicio;
- creación de una *web* con la exposición de los cuadernos, pero objetivamente vuelto a la continuidad de cuestiones como las discutidas en este último, en una forma interactiva, particularmente en lo que diga respecto a dudas y esclarecimientos.

### 28.4 MEDIDAS QUE AYUDEN EN LA ENSEÑANZA, EN LA CAPACITACIÓN Y EN EL ENTRENAMIENTO DE TÉCNICOS

Si los sistemas condominiales son vistos como importantes en un programa nacional de saneamiento, es igualmente importante que se cuide de su enseñanza a los profesionales que irán practicálos, en diferentes niveles de abordaje y diferentes locales de realización, de forma a cubrirse todo el rol de necesidades cuanto a los diversos profesionales potencialmente envueltos y cuanto a las diferentes regiones. En ese



sentido, se debe pensar en oportunidades de enseñanza y de experimentaciones prácticas como las siguientes, por ejemplo:

**Inclusión del modelo como materia en cursos regulares.** La idea aquí puesta sería la tentativa de inclusión de materia alusiva a los sistemas condominiales, aunque nociones básicas, en el mayor número posible de cursos reglamentarios de ingeniería sanitaria y ambiental existentes en los países que de ellos necesiten, en los niveles técnico y superior. La edición de los cuadernos y su encaminamiento a esas escuelas sería, probablemente, una buena oportunidad para un inicio de acciones en ese sentido, aunque en un universo más restringido, inicialmente.

**Cursos prácticos en las oportunidades de experiencias-piloto.** La oportunidad de la ejecución de obras de sistemas condominiales, aunque sólo experiencias-piloto, podría ser razón suficiente, por cuestiones estratégicas y logísticas de ocasión (proximidad de interesados, por ejemplo) para la realización de cursos prácticos sobre los sistemas condominiales. Ellos podrían ser programados según un determinado patrón, utilizarían los cuadernos ahora editados como material didáctico, y las propias obras locales como laboratorios. Serían cursos rápidos, de una semana, por ejemplo, y tan difundidos cuanto lo indicasen las demandas.

**Creación de núcleos de desarrollo y entrenamiento.** Esos núcleos serían permanentes, organizados en empresas con mayor experiencia en los sistemas condominiales, tendrían sus propios campos de experimentación, desarrollo y entrenamiento y, deseablemente, podrían tener algún tipo de apoyo académico, se asociando a una universidad regional. Sus objetivos serían sobre todo los siguientes:

- **pesquisa y desarrollo sobre los sistemas condominiales**, con fuerte llamamiento de adecuación a su realidad local, en los ramales condominiales (caso sobre todo de las áreas sub-urbanizadas) y en las unidades de tratamiento de los desagües;
- **entrenamiento permanente de los equipos locales**, sobre todo en lo que advenir de la actividad arriba;
- **oferta de cursos prácticos a ingenieros y técnicos de nivel medio** y que utilicen sus sistemas como laboratorio (idea de que tales cursos se harían por encomiendas específicas y serían remunerados);
- **oferta de visitas organizadas** de equipos técnicos brasileños y extranjeros, asociadas a cursos rápidos con objetivos específicos.



## 28.5 CREACIÓN DE CONDICIONES PARA LA RECUPERACIÓN FÍSICA DE SISTEMAS CONDOMINIALES DESGASTADOS POR LA DEFICIENTE OPERACIÓN Y QUE PODRÍAN SER EJEMPLARES

A lo largo de esos cuadernos, inclusive en este, fueron citadas y comentadas varias situaciones en que los sistemas condominiales construidos e inicialmente operados con suficiencia, por circunstancias particulares de sus prestadores de servicio, están hoy sometidos a una inadecuada operación, dependen de modificaciones de su proyecto inicial o hasta mismo ya entraron en situación de verdadera degradación. Además del desperdicio económico y del mal servicio ofrecido a la población, esos sistemas todavía representan, para el modelo condominial, una verdadera contra-propaganda, cuando - fuese otra su operación - podrían estar exhibiendo buenos efectos-demostración.

Algunos de ellos, en particular, tienen extraordinaria importancia para la historia y el desarrollo del modelo, como los tres abajo recordados, y que habían sido considerados en los Cuadernos 3 y 4:

- **Rocas y Santos Reis**, en la ciudad de Natal, Rio Grande do Norte, el primer del género, tenido y habido, comprobadamente, como adecuado y consistente en su propósito de atención universalizado bajo tan precarias condiciones urbanas. Actualmente su operación está en nombre de un pesado encargo para la suya prestadora de servicio, la CAERN, a causa de la desactualización de la solución original en presencia de la gran transformación sufrida por el asentamiento, en los últimos 25 años. Lo que ya fue ejemplar, reconocido en el País y en el Exterior, está, hoy, evidentemente inadecuado, a medida que los ajustes necesarios, de pequeña monta, serían valiosos para el desarrollo del modelo en áreas con esas características;
- **Parauapebas, en Pará**, la primera ciudad brasileña atendida por un sistema condominial de abastecimiento de agua, con resultados operacionales ejemplares en sus primeros años de puesta en marcha. Actualmente, tras la primera expansión todavía bajo la inspiración condominial, está ahora sometida a una operación que desconoce por entero la naturaleza del sistema, y que inclusive transfiere a los constructores la decisión sobre el modelo a adoptar en sus sucesivas ampliaciones;
- **Sistemas condominiales de distribución de agua construidos en treinta favelas de Rio de Janeiro**, atendiendo medio millón de personas, que están con su operación francamente comprometida en razón de los irrisorios recursos técnicos, materiales y humanos puestos a la disposición.

La idea que en este caso se pone es la de que el Ministerio das Cidades, de Brasil, se entienda con los gobiernos de los Estados de Rio Grande do Norte y de Rio de Janeiro y con el Município de Parauapebas - y con sus





respectivas prestadoras de servicio; llevándolos al reconocimiento de la situación aquí destacada; creándose las condiciones, entonces, para un acierto alrededor de convenios de cooperación que puedan revertir el actual cuadro; y, deseablemente, llevando esos sistemas a una condición especial, inclusive para que se vuelvan ejemplos. Los costes envueltos serían mucho pequeños relativamente a los beneficios alcanzados.

## **28.6 ESTABLECIMIENTO DE UN FORO PERMANENTE DE DESARROLLO DEL MODELO**

Años pasados, ciertamente que sin un carácter más orgánico, habían sido realizados tres seminarios sobre los sistemas condominiales, en las capitales de tres de los estados que más los practicaron: sucesivamente Natal, Brasilia y Salvador.

Lo que se sugiere, en esta oportunidad, entonces, es a reanudada de una tal práctica, con cierta regularidad anual - por ejemplo, a intervalos de dos años - en Brasil e en el Exterior, con claridad de objetivos y mayor organicidad. Los objetivos, por ejemplo, serían los tres siguientes: divulgación de los hechos recientes y sus resultados, formación de cuadros y esfuerzo de perfeccionamiento del proceso.

## **28.7 REALIZACIÓN DE INVESTIGACIONES ESPECÍFICAS EN SISTEMAS DE ÁREAS SUB-URBANIZADAS**

Muchos de los sistemas condominiales de desagües existentes en Brasil habían sido implantados bajo cuidados especiales, característica que es deseable en sistemas pioneros. En algunos, inclusive, esos cuidados habían alcanzado la manera de la investigación-acción - el proceso de ejecución que es a la vez investigación (desarrollo, aprendizaje) y acción (realización objetiva, implantación) - y tuvieron una excepcional contribución en la construcción y en el desarrollo del nuevo sistema.

El mismo no ocurrió, sin embargo, en la siguiente fase de la operación de los servicios, que debe ser eterna, por principio, y que debería ser practicada en sintonía con los compromisos innovadores que habrían ocurrido durante el proceso de implementación de los sistemas. Al contrario, en todos los casos esta tarea siguió los trámites usuales de los concesionarios brasileños - cuando separan la construcción de la operación de los sistemas de agua y de desagües - y la operación pasó a ser realizada por departamentos que desconocían las novedades del nuevo modelo y que jamás habían sido informados de los requisitos a ellos corresponsales.

En las áreas de urbanización regular, la operación de los sistemas condominiales en ellas existentes acompañó, en la práctica, la eficiencia de los sectores operacionales de esos prestadores de servicio, y en mayor



parte de los casos presentó resultados satisfactorios. Pero en las favelas y asentamientos sub-urbanizados, donde son las más difíciles las condiciones generales para la operación y la manutención de los sistemas, y mucho menor la apetencia de los responsables, estos procedimientos ocurren de forma siempre crítica: ora perjudicando la población, por la desatención o abandono de los tales responsables, ora perjudicando estos por el exceso de servicio acumulado en la falta del saludo de las tareas comunitarias

La situación aquí descrita, además, no es exclusiva de los sistemas condominiales, al contrario, ella es una característica del sistema institucional del saneamiento que, con raras excepciones, así procede en el abastecimiento de agua y en el desagüe sanitario en las áreas pobres y desordenadas de las ciudades.

En ese sentido es que se **sugiere, para esas áreas, una investigación en profundidad, vuelta para el desarrollo de sistemas operacionales para sus sistemas de abastecimiento de agua y de desagüe sanitario, arriba de sistemas condominiales o cualquier otro modelo adoptado.** En realidad, lo que está en partido, ahí, no es la operación específica de determinado sistema, pero el ejercicio de formas viables de convivencia usuario-institución, focalizando particularmente las cuestiones de las tarifas, de las pérdidas en los sistemas de agua, de la facturación y cobro de las cuentas y en el reparto de las tareas operacionales, cuando sea el caso. Por el espíritu de colaboración demostrado por la EMBASA, por su performance en el rol de las empresas del sector y por la extensión de esas áreas degradadas en su universo, bien podría ser esta empresa el foco de una tal investigación.



## 29. RESPUESTAS Y ESCLARECIMIENTOS A CUESTIONES LEVANTADAS POR OCASIÓN DE LA ELABORACIÓN DE LOS CUADERNOS

Las dudas levantados en el proceso llevado a cabo para acompañamiento de los trabajos de producción de esos cuadernos tuvieron encaminamientos según tres modalidades distintas: los que habían sido considerados en el cuerpo de uno de los cuadernos, por alteración, ajuste o complementación del texto original; los que están contemplados en otros ítems de este propio cuaderno; y, por último, los que, por sus especificidades, merecieron esclarecimientos o respuestas también específicas. Es esto lo que consta de este capítulo.

**Es perceptible, en parte de tales dudas, una cierta demanda por informaciones más concretas y explícitas - números, índices, parámetros, procedimientos, etc - como forma más fácil y eficiente de transmitir el conocimiento y, sobre todo, enseñar a practicarlo. Esto, sin embargo, ni siempre fue posible atender:** no sólo por la insuficiencia de datos mínimamente uniformados de modo a que puedan estar en un conjunto, pero también por la naturaleza un tanto filosófica del modelo, si no en sus instancias físicas, pero ciertamente en sus ideas. El esfuerzo, sin embargo, fue hecho, y las tales dudas son las que se siguen.

### **?Como si puede o se debe comparar los sistemas condominiales con los convencionales, en la construcción y en la operación, sobre todo, en términos económico-financieros?**

Los costes de un sistema de saneamiento son dependientes, sobre todo, del modelo adoptado. Pero, además, también irán a depender del esmero y competencia que hayan pautado su concepción y lo su proyecto, de los precios y del grado de lisura empleados en su obra y todavía de adicionales imprevistos que solamente la obra puede revelar. Así, queda difícil y poco seguro comparar sencillamente precios entre uno y otro modelo de saneamiento, proyecto versus proyecto o, peor, proyecto versus obra. Se, por otro lado, está disponible gran número de proyectos (u obras) de uno y de otro modelos, presupuestados a precios ecualizados, disminuirían las incertidumbres y la influencia de las variaciones poco mensurables, y quizás fuese posible una comparación más segura; desgraciadamente, sin embargo, no existe esa base de datos.

A ese respecto, lo que de mejor se presentó en esos cuadernos fue el caso de Parauapebas, donde variaron los modelos adoptados y fueron los



mismos los precios y las áreas consideradas para la comparación, en el nivel de precios de 1997: en la distribución de agua, R\$ 48,11/predio para el sistema condominial, contra R\$179,91/predio para el convencional; en la recolección de deságües estos números fueron, respectivamente, R\$60,00/predio (condominial), y R\$101,34/predio convencional).

**Sin duda, la mejor comparación entre los dos sistemas es aquella teórica y evidente, que tiene en cuenta las dos concepciones y que se expresa por las extensiones de las dos modalidades de red: en los deságües, el sistema condominial tiene una extensión siempre inferior a la mitad de aquella característica del sistema convencional, a medida que en el agua este porcentual es inferior a 20%.** Con la extensión, es sabido que vienen las excavaciones, las quiebras y reposiciones de pavimentación, los apuntalamientos y rebajas de agua, etc, además de mayor cantidad de trastornos.

En lo que respecta, por su turno, a la comparación de las conexiones prediales con los condominiales, a pesar de tenderen las primeras a una menor extensión media, los últimos tienen invariablemente el menor coste, delante de las menores excavaciones y sus decursos. El caso más desfavorable para los ramales condominiales ocurriría cuando las calles fuesen bastante estrechas y las frentes de los edificios más anchas (situación poco probable), con la opción más interesante siendo el ramal único en plena calle, con las conexiones transversales - al estilo, por lo tanto, de lo que sería un sistema convencional.

### **¿Cuáles los mejores argumentos para convencimiento de dirigentes a respecto del uso de los sistemas condominiales? ¿Y cuáles los mayores obstáculos encontrados por parte de ellos y de sus instituciones? ¿Y cuáles serían los ingredientes-llave para el éxito de la aplicación de los sistemas condominiales en gran escala?**

Está siendo propio a los dirigentes políticos, en Brasil, la elección de la naturaleza del beneficio que pretenden realizar (pavimentación de calles, desagüe sanitario, drenaje, etc), dejando a los técnicos la opción de entre eventuales alternativas de modelos, en cada caso. Está siendo propio de los técnicos, por su turno, optar invariablemente por las soluciones más usuales, que les permitan quedar a salvo de futuras responsabilidades por eventuales innovaciones. Ese, seguro, está siendo un escenario muy común en el País, casi que generalizado. En todos los casos analizados en esos cuadernos ahora elaborados, por ejemplo, siempre la opción por la novedad ocurrió en circunstancias muy específicas, a partir de uno decisor más osado para innovaciones, pues por sus conocimientos técnicos, pues por su sensibilidad a evidencias; la que siempre se siguió la elección de un equipo también más sensible a innovaciones y a una mayor apertura para el lado social de las cosas. Sería injusto no referir la participación directa, en todos esos episodios, de dos instituciones financiadoras (o mejor diciendo, quizás, de algunos de sus funcionarios más sensibles delante de





la realidad): a nivel nacional, el Banco Nacional de Habitação y, luego, suya sucesora, la Caixa Econômica Federal; y en el ámbito internacional, el Banco Mundial.

Sólo más recientemente está siendo empezado, en Brasil, algo que sería propio a los diversas esferas de gobierno, sobre todo el gobierno de la Unión: la estimulación, de una forma todavía discreta de la utilización del modelo condominial para sistemas de desagües, cuál sea la de exigirse una explicación debida para los casos de opción por un modelo diferente.

Cuánto a los **ingredientes-llave delante de los grandes emprendimientos**, ellos serían los dos siguientes, sucesivos:

- **una decisión firme**, tomada arriba de algo testado y aprobado;
- **la utilización de uno sistema de implementación adecuado al tipo de modelo**, pero con las buenas cualidades que se deben exigir para cualquier sistema, en cualquier campo de actividades: suficiencia de medios, calidad técnica y eficiencia gerencial.

### **¿Delante de algunas metodologías más detalladas para los trabajos de movilización social, la metodología condominial no parecería un tanto simple? ¿Como las empresas - que saben soportar con la ingeniería - deben prepararse para soportar con la movilización comunitaria?**

Seguro, la metodología condominial es bastante simple y fue concebida exclusivamente, se repita, para conquistar la adhesión de los usuarios a las reglas definidas para el sistema. No hay nada de especial en el equipo que va a soportar con la población, además de ganas de aprender lo que se pasa en una casa y sus instalaciones a respecto de las alcantarillas (como la propia población o ya sabe o aprende fácilmente) y, sobre todo, demostrar credibilidad. Los casos brasileños donde la movilización social necesitó ser más intensa y perfeccionada fueron, sin duda, aquellos donde la propia población construyó sus ramales (máximo de exigencia, por lo tanto), lo que ocurrió en el abastecimiento de agua de Parauapebas y en el desagüe sanitario de Planaltina, en Brasilia.

Mismo en ellos los equipos movilizados habían sido constituidos de técnicos de nivel medio (para asistencia a las actividades de construcción) y de personas más simples, con el lenguaje del propio pueblo, para la movilización propiamente dicha, con la supervisión, claro, de uno técnico de nivel superior, y que en los dos casos fue un ingeniero.

**Interesante que quede perfectamente claro que el acto de llevarse la población a la participación en las decisiones y en las acciones que les digan respecto está situado en un plano político (las reglas**



**son la parte política del proyecto) y no en una perspectiva meramente asistencial;** de esa forma debe ser encarado, de esa forma deben ser elegidos y entrenados los equipos a esto dedicados<sup>122</sup>.

### ¿Cómo deben ser contratados los trabajos condominiales? ¿Cómo sería mejor construir los ramales condominiales?

Las respuestas a estas cuestiones pueden ser sacadas del Cuaderno 2. Se entendiendo "trabajos condominiales" como aquellos relativos a los ramales condominiales, en su ingeniería y en la movilización social, ellos deben tener una coordinación única y deben ser tratados por equipos diferentes: técnicos de nivel medio y estudiantes en prácticas de ingeniería para las órdenes de servicio de los ramales, y personas hábiles en el trato con la población para los trabajos de movilización. Respetada aquella coordinación única, tan próxima cuanto posible del prestador del servicio, no es relevante que los dos equipos pertenezcan a una o más empresas. Los trabajos de ingeniería entonces presentes recomiendan que la coordinación general sea realizada por un ingeniero, y a depender de su habilidad política, podrá él necesitar, o no, de una sub-coordinación para la movilización social.

Cuanto al desarrollo de los trabajos, la orientación general es aquella ya detallada: ingeniería de los ramales realizada directamente en campo, objetivando la elaboración del orden de servicio, que ya será la base del futuro catastro; la parcela pública del sistema, por su turno, dependería de un estudio básico capaz de evidenciar la concepción general y permitir una cuantificación de las obras y respectiva estimativa de coste, se dejando el detalle de las obras para la ocasión de su ejecución (único momento donde es posible percibirse toda la realidad local). Exigencias de financiadores, sin embargo, podrán determinar alteraciones de este trámite más simple y racional.

En lo que tange a la ejecución de los ramales condominiales, el orden natural es su ejecución por empresas habilitadas, pero la naturaleza de la obra, de tan simple, puede permitir su ejecución por la propia comunidad - si esto fuere determinante de la viabilidad económica del emprendimiento - desde que a ella sea prestada una eficiente asistencia técnica.

### ¿Como son realizadas, en Brasil, las conexiones de las casas a las cajas de inspección?

En Brasil está variando bastante la responsabilidad por la ejecución de esa interconexión: desde mayor libertad ofrecida a los usuarios, como es el caso de Brasilia, a su ejecución directamente por el prestador del servicio, a través de sus contratados, como está siendo en Salvador. Comparándose con la experiencia conocida de Lima, en Perú, donde no hay lluvias, se puede comprender que los cuidados y los procedimientos son bastante diferentes. En Brasil, cuidados con la separación de las aguas de lluvia, un problema nunca resuelto; en Perú, las atenciones se vuelven bastante para las trampas de grasa.

<sup>122</sup> Los equipos de movilización social tienen buenas fuentes de procedencia en todas las ciudades. Por ejemplo: en Rio de Janeiro, fueron sindicatos y asociaciones de clase; en Parauapebas, militantes católicos y lideratos comunitarias; en Rio Grande do Norte, estudiantes en prácticas de escuelas técnicas y sociales; en Brasilia, estudiantes de cursos pedagógicos.



### **¿La llamada Lista de Adhesión, en la manera informal como fue tratada, es realmente un instrumento suficiente para dirimir todas las cuestiones que vengán a ocurrir durante la operación del sistema?**

La Lista de Adhesión, por su informalidad, es mucho más un hito del proceso, que un compromiso de carácter contractual. La su informalidad es un decurso de las circunstancias presentes en las áreas sub-urbanizadas, que son las determinantes de esa su forma, ya que sería, en principio, impensable, la formalización de contratos reglamentarios en situaciones tan inestables.

Hay referencias, en Salvador y en Natal, de complicaciones entre vecinos de ramales condominiales internos, y que sugerirían, por lo menos a los que están viviendo tales situaciones, la utilización de compromisos más formales. Ellos nunca habían sido cuantificados, ni hay indicaciones concretas de que sean en número significativo, preocupante. Lo más importante es que todos habían sido resueltos: o por mediación del conflicto realizada por el prestador del servicio o, en poquísimos casos, por cambios (posibles) en el trazado del ramal.

Ninguno de ellos, por lo tanto, sin una solución razonable. Importante recordar, a respeto, que en este tipo de conflicto interpersonal difícilmente la legalización del ramal sería suficiente para resolver la cuestión. Se trata, una vez más, de un problema que no pertenece al sistema condominial, pero a la naturaleza de muchas de las sub-urbanizaciones de las ciudades brasileñas, donde el sistema condominial sólo buscó afrontarlas de la forma posible.

A respecto de cuestiones del género, es necesario tenerse en mente que una de las principales características de gran parte de esas llamadas sub-urbanizaciones - de las cuales la menos desarrollada es la favela propiamente dicha - es exactamente su marginalización en relación al País o a la Ciudad legal. En ese caso, como ciertamente en otros países, las cosas se hacen y se resuelven a través de entendimientos, cuando posible y, cuando no ocurren los aciertos, a través, sencillamente, de la “ley del más fuerte”. El conjunto de esos procedimientos adquiere una praxis, una cultura, una legislación, casi... La interrupción del proceso de marginalidad es gradual, tiene inicio casi siempre por la legalización de la posesión de la vivienda, pasa por obras de infraestructura que “aproximan” la comunidad del mundo oficial. Eso depende de una evolución política por parte de gobernantes y ciertamente sería muy difícil a los sistemas de deságüe sean los transformadores de la situación. Ayudan, como cierto, pero no pueden ser únicos.



### ¿Cuál el tamaño de la experiencia-piloto para que ella sea representativa del universo? Como inferir costes del universo a partir de la misma, en tan pequeña escala? ¿ Quien viene antes, ella o las reglas del sistema?

La experiencia-piloto fue imaginada para facilitar el proceso de iniciación del sistema condominial donde él no era conocido, al contrario que parece sugerir la sucesión de preguntas sobre ella. **Sus objetivos principales son los de permitir el ejercicio de una nueva relación entre el prestador del servicio y la comunidad; de comprobar las reglas que habían sido establecidas por el prestador del servicio (ellas vienen antes de la experiencia piloto y podrán evolucionar durante su proceso o después de ella); y de entrenar un o más equipos en la nueva forma de resolución del problema sanitario.** Pueden contribuir a la formación del precio del sistema correspondiente al universo, pero quien lo debe revelar, de hecho, son los estudios generales sobre la obra - su concepción, sus cantidades, formas de contratación, etc. Se es más o menos representativa del universo no importa tanto, ya que cada montante de la implantación del sistema puede y debe ser asumido como algo en proceso de perfeccionamiento, como si la obra por entero fuese ejecutada en sucesivas experiencias-piloto. ¡ Ese es su espíritu!

### ¿Lo que más podría ser todavía explicitado sobre los ramales condominiales y que trajese mayores contribuciones al tema: **manutención, preferencias, diámetros de mayores consumidores, recubrimientos, declividades de instalaciones internas?**

Es realmente difícil encontrar lo que todavía no fue dicho, pero se debe intentar:

**Manutención.** Algunas cuestiones de lógica deben estar presentes, de antemano, en esta cuestión de la manutención de los ramales condominiales, a saber:

- la responsabilidad por la manutención de los ramales condominiales debe estar explicitada en los compromisos firmados por ocasión de su construcción;
- **la última instancia de la manutención es, necesariamente, el prestador del servicio**, como condición para que el sistema sea permanente; es decir, si los compromisos fallan, si las excepciones ocurren, si lo imprevisible acontece, el operador tiene que hacerse presente para solución del problema;





- **las tarifas del servicio deben distinguir la responsabilidad por la manutención de los ramales condominiales**, siendo menores para los casos de manutención por los usuarios y mayores en caso contrario;
- los ramales condominiales de paseo, por estén en área pública, son necesariamente operados por el prestador del servicio.

Con esas preliminares, prácticamente obvias, resta una única cuestión a discutir: la responsabilidad por la manutención de los ramales internos, que a su vez comportan una subdivisión: aquellos elegidos por los usuarios, o al menos aceptados por ellos (comportando o no otra alternativa); y aquellos localizados en el recorrido prácticamente único, dictado por las condiciones locales, pero también aceptados. En ambos los casos la regla debe tener explicitado las condiciones de la manutención, las cuales habrían sido aceptadas por los usuarios, razón de que existan los ramales. **La cuestión problemática, aquí, es la relativa al incumplimiento de responsabilidades por los usuarios**, en la alternativa en que tendrían la responsabilidad por la manutención y, en correspondencia, usufructuarían de menor tarifa. **Los procedimientos correctos que deberían estar constituyendo respuestas a esas cuestiones** serían uno de los siguientes, por la orden en que deberían ser practicados a cada llamada, por el prestador del servicio:

- **explicación de la regla al usuario**, aliada a esfuerzo de llevarlo a superar el problema, aunque con alguna ayuda (procedimiento, que debería estar diseminado en los sectores de manutención del prestador del servicio); salvo mejor juicio, no se conoce quien esté practicando esa modalidad<sup>123</sup>;
- **realización de la manutención por el prestador del servicio, la que corresponderá un cobro específico en la próxima cuenta** (procedimiento que estaría en circulación en Brasilia, por la CAESB);
- **en el caso de una mayor amplitud de problemas del género, esfuerzo de negociación de un cambio en el acuerdo inicial**, a través del cobro generalizado, como en el caso anterior, o alteración de responsabilidad y de tarifa (situación todavía no experimentada, salvo mejor juicio).

De las alternativas sobrantes, una sobrecarga bastante el prestador y amenaza la continuidad; la otra sería sencillamente inconcebible, pero ambas están aconteciendo. La primera está presente, al menos, en Natal y Salvador, cuando sus prestadores de servicio están realizando la manutención solicitada em cada caso. De esa forma, estimulan la negación de la regla inicial y pueden estar contribuyendo hasta mismo para hacer inviable el sistema en el medio o en el largo plazo. La segunda es el abandono del sistema por el prestador del servicio, su degradación por entero, como ya fue comentado en el caso de la ciudad de Recife.

**Posición preferencial.** Los ramales de paseo son, indiscutiblemente,

<sup>123</sup> Una excepción natural en ese caso serían las hipótesis de constatación de causas de los accidentes situadas en la esfera del prestador del servicio: falla de proyecto o de ejecución; inadecuación actual del ramal en función de la evolución del asentamiento (recordar abordaje más detallada del hecho de que el ramal condominial interno, en sub-urbanizaciones, necesita acompañar la evolución del asentamiento).



los más interesantes y, potencialmente, no fuesen algunas circunstancias, serían los preferidos por todos, o por la amplia mayoría de la población. Por una cuestión de bienestar y comodidad que ya los sitúan en una perspectiva de orden cultural. Las circunstancias, por su turno, que los hacen no interesantes, o hasta imposibles, son las siguientes:

- aunque ejecutables desde el punto de vista físico-técnico, ellos pueden venir a tener un coste arriba de las disponibilidades financieras del usuario (cuando las reglas ponen para él la responsabilidad por la inversión) o de la propia capacidad de inversión del prestador del servicio (se es este lo inversionista exclusivo), por aquellas razones bastante conocidas: obstáculos topográficos, urbanísticos y de la propia vivienda;
- ellos sencillamente no tienen viabilidad física por cuenta de las mismas razones.

Así, por lo tanto, a despecho de aquella preferencia potencial por los ramales de paseo, los demás se habían vuelto instrumentos que ayudan - y a veces son decisivos - en la universalización de la atención.

**Diámetros de mayores consumidores.** Se repite, ahora, lo que se dijo en todos los cuadernos con respecto a los dimensionamientos: todos los componentes del sistema condominial, agua o desagües, deben obedecer rigurosamente a los dictámenes de la hidráulica, de la mejor hidráulica. Los ramales condominiales, por lo tanto, están ahí contemplados y tienen sólo fijado su diámetro mínimo, 100 mm, hasta que la demanda lo permita. Los consumidores especiales - edificios de pisos, industrias, predios públicos o comerciales - no sólo obligan a la utilización de los ramales de paseo (por el volumen de sus caudales y posibles consecuencias de sus eventuales obstrucciones), como también el dimensionamiento a partir de los caudales de contribución.

**Recubrimiento de las tuberías.** Todas las innovaciones en el sistema condominial fueron decursos de ideas sensatas, en principio (aunque rompiesen tabúes), que se consolidaron experimentalmente, en los procesos de su implementación, los cuales siguieron cursos semejantes al de la investigación-acción: haciendo, comprobando, aprendiendo, corrigiendo... Así, los recubrimientos de 0,30m en los ramales internos, y de 0,60m en los de paseo, cuando no contrariaban la intención de prestadores de servicio, sus responsables, fueron los recomendados y, donde aplicados, no registraron contraindicaciones; recordándose la necesidad del uso de protecciones contra cargas localizadas, conforme explicaciones del Cuaderno 2. Esos recubrimientos, sin embargo, deben estar sometidos, como ley mayor, a la garantía de la captación de los desagües de las varias casas del condominio, salvo situaciones anómalas y que recomendarían el uso de bomba, por la casa.

**Declividades.** En lo que respecta a los ramales condominiales, se repite, la orientación es la de seguirse la hidráulica; y en las instalaciones internas, un problema del usuario, el declive mínimo debe seguir la cultura local.

- 1.Sistema Condominial: teoría y su proceso de construcción
- 2.Metodología del Sistema Condominial de alcantarillados
- 3.Sistemas condominiales de desagüe en Brasil
- 4.El Sistema Condominial en la distribución de agua
- 5.El Sistema Condominial y sus “porqués”



Secretaria Nacional de  
Saneamento Ambiental

Ministério das  
Cidades

