

**OPCIONES DE FINANCIAMIENTO DE OBRAS
DE CONTROL DE AGUAS LLUVIA
Y DRENAJES URBANOS**

RESUMEN EJECUTIVO

Jorge Ducci P.

Abril, 2003

INDICE

I.	INTRODUCCION.....	2
II.	OPCIONES DE FINANCIAMIENTO.	4
	II.1. Financiamiento vía presupuesto general de la Nación.....	4
	II.2. Impuesto territorial local (contribuciones).....	4
	II.3. Contribución por mejoras o valorización.	5
	II.4. Cobranza a través de otro servicio público.	7
III.	ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL DEL SECTOR.....	12
IV.	RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	15

I. INTRODUCCION.

La problemática de las inundaciones en Chile, y de las necesidades de inversión pública para resolver estos problemas, tiene una actualidad recurrente en el país, con ocasión de los episodios de anegamientos de propiedades, vías urbanas, etc. que ocurren cada invierno en el país.

Sólo a partir de la dictación de la Ley N° 19.595, publicada el 10 de noviembre de 1997, se estableció que el Ministerio de Obras Públicas sería la entidad responsable de atender este problema en lo que se refiere a la red primaria, y el Ministerio de Vivienda y Urbanismo respecto de la red secundaria. Con esta Ley se cubrió un vacío institucional que venía desde los años sesenta, que impidió avanzar en la solución de los problemas de inundaciones urbanas.

De acuerdo a los estudios de planes maestros, las obras requeridas son cuantiosas. A nivel de la ciudad de Santiago se estiman en unos US\$ 620 millones, sólo en red primaria, y unos US\$ 460 millones en red secundaria, mientras que para el resto del país serían de unos US\$ 1.600 millones.¹ Este nivel de inversiones excede notablemente los recursos que ha venido destinando el sector público para estas obras. A nivel del MOP tales inversiones han promediado US\$ 14 millones en los últimos dos años.

La citada Ley no hace referencia alguna al financiamiento que se utilizará para la ejecución de las obras, quedando implícito que este será a través de los fondos provenientes del Presupuesto General de la Nación para cada Ministerio. La Ley sólo indica que en el caso de urbanizaciones será el propietario del terreno el encargado de ejecutar a su costa las obras de alimentación y desagües de aguas lluvias, y de defensa del terreno.

Este informe tiene por propósito central examinar las opciones de financiamiento de obras de control de aguas lluvia y drenajes urbanos, así como analizar algunos aspectos institucionales que se derivan de ello.

Las obras de control de aguas lluvia proveen un servicio que se caracteriza por ser un bien público en el sentido económico tradicional del

¹ Hay que destacar que las inversiones propuestas en los Planes Maestros ya señaladas, no son necesariamente rentables desde un punto de vista social, de acuerdo con los criterios de MIDEPLAN, ya que las inversiones que se presentan en los Planes Maestros están dimensionadas para satisfacer las necesidades sobre un horizonte de 30 años, y no consideran una ejecución gradual en el tiempo. De hecho, un 42% de las inversiones que se indican en los Planes no son necesarias de inmediato, ya que afectan áreas que serán urbanizadas a futuro.

término. Estos bienes públicos tienen dos peculiaridades específicas. La primera se refiere al hecho que no se puede excluir de su consumo o utilización a los agentes que no pagan por él. La segunda es que no presentan rivalidad en su consumo. Esto es, hasta que no se copan las capacidades máximas de las obras de drenaje cada usuario puede descargar sus aguas en el sistema, sin afectar por ello el “consumo” que hacen de dichas redes otros usuarios. Además, existen notables problemas de externalidad que generan los que urbanizan aguas arriba de las cuencas afectadas.

Todos los factores señalados se conjugan en dificultar una solución de financiamiento de obras de drenaje de aguas lluvias, que cumpla con los principios básicos de eficiencia en la asignación de recursos de inversión y de responsabilidad social (el que produce los problemas de inundaciones debe pagar por ello).

Las opciones de financiamiento que se analizan a continuación representan diversas maneras de enfrentar el problema de recursos al sector. Para su evaluación, desde un punto de vista conceptual se tendrán a la vista los siguientes principios:

- 1) Suficiencia: el mecanismo de financiamiento debe procurar ser una fuente suficiente de recursos para ejecutar las obras socialmente rentables.
- 2) Estabilidad: el mecanismo debe asegurar la disponibilidad estable de los recursos durante el largo número de años en que se requiere ejecutar las obras.
- 3) Correspondencia: los usuarios deben ser los responsables de pagar por las obras, ya sea que sean causantes de los problemas de inundaciones o como beneficiarios directos de las obras.
- 4) Posibilidad de discriminar entre usuarios: los pagos de los usuarios debieran tomar en cuenta la externalidad que ellos generan sobre otros habitantes de la ciudad, o si son beneficiarios directos de las obras, y estar definidos territorialmente.
- 5) Optimización de inversiones: el mecanismo debiera incorporar los incentivos correctos para optimizar socialmente las inversiones a efectuarse.
- 6) Simplicidad y bajo costo: deben tenerse a la vista los costos directos e indirectos del mecanismo de financiamiento a ser

analizado, manteniendo los criterios de equidad y justicia en la distribución de los cargos.

II. OPCIONES DE FINANCIAMIENTO.

II.1. Financiamiento vía presupuesto general de la Nación.

La manera tradicional de financiar los bienes públicos, y en particular las obras de drenaje y control de aguas lluvias, es a través de los recursos que se asignan a los Ministerios del ramo a través de la Ley de Presupuestos de la Nación.

Desde un punto de vista conceptual tal mecanismo de financiamiento no cumple con ninguno de los principios enunciados como deseables desde el punto de vista de política para el sector. Ello se debe a que estos recursos se asignan anualmente como parte del presupuesto de los respectivos ministerios, lo cual impide una planificación de largo plazo para el desarrollo de programas de inversión. Además, los recursos dedicados a este sector hasta la fecha han sido insuficientes, y probablemente lo seguirán siendo por muchos años. Hay otras prioridades importantes en el uso de los recursos públicos y, como ya se indicó, la rentabilidad social de estos proyectos es, en general, muy baja.

Este mecanismo de financiamiento carece adicionalmente de la propiedad de correspondencia que exige alguna relación mínima con las externalidades que se producen y/o a los beneficios percibidos, y no tienen una base territorial específica.

II.2. Impuesto territorial local (contribuciones).

En Chile se dispone de las contribuciones municipales, como un impuesto territorial local, como una opción de financiamiento al sector.

El uso de las contribuciones tiene la ventaja potencial de discriminar territorialmente, al menos a nivel de municipios, a los usuarios que deben pagar por las obras de drenaje. Es decir, se podrían implementar las normas legales necesarias para adicionar un pago por concepto de obras de aguas lluvias en la cuenta de las contribuciones. Este impuesto sería además progresivo, al estar correlacionado positivamente con el valor de las propiedades. Se destaca, por último, que el sistema de determinación de los avalúos y las contribuciones, y los mecanismos de facturación y cobranza ya existen, por lo que añadir este concepto de cobro no tendría un costo marginal significativo.

Pero estas ventajas se ven opacadas por diversos problemas que se presentan en la aplicación del cobro. En primer lugar, es claro que dado los elevados niveles de exenciones, la cobertura potencial de este mecanismo de cobro no supera el 32% de los predios a nivel nacional. Hay que considerar adicionalmente que es posible que haya alguna correlación positiva entre las propiedades ubicadas en sectores que se anegan y los niveles de exención de las mismas. Por ello, la aplicación del cobro a las propiedades beneficiarias sería aún más limitada.

Un segundo aspecto crítico fundamental se refiere a las elevadas tasas de morosidad observadas en el pago de las contribuciones. A la fecha el 39% de los predios afectos están morosos, con una deuda acumulada equivalente al 42% de la facturación anual. Esto afecta de manera importante la estabilidad en la disponibilidad de financiamiento para las inversiones en el sector. La lentitud y complejidad de los mecanismos de cobranza judiciales impiden que esta fuente de recursos puede ser utilizada, por ejemplo, por empresas concesionarias de los servicios de control de inundaciones.

Por último, se debe considerar que cualquier intento de modificar la legislación de rentas municipales vigentes, se encontraría con un demorado trámite legislativo, como ya viene aconteciendo con la actual propuesta de modificación.

II.3. Contribución por mejoras o valorización.

En muchos países un mecanismo para financiar inversiones de carácter local es el de establecer impuestos específicos, los que basados en el aumento de valor de las propiedades afectadas por las obras, permiten cubrir parcial o totalmente los costos de dichas obras. Casos destacados en el uso de este mecanismo son los de Argentina, Brasil y Colombia.

El procedimiento que se sigue para la aplicación de esta contribución consiste, en primer lugar, en delimitar con precisión las áreas a ser atendidas por el proyecto, las que incluyen usualmente la totalidad de la cuenca o subcuenca a sanear. En segundo lugar se hace un levantamiento censal de todas las propiedades en el área de influencia del proyecto, obteniéndose los datos respecto de sus características y el valor fiscal de las mismas. La siguiente etapa consiste en determinar el mayor valor de las propiedades afectas como consecuencia de la ejecución del proyecto. En esta etapa se hacen estudios de valorización, con mayor o menor nivel de rigurosidad técnica. La valoración puede tomar en cuenta factores diferenciales según la zona en que se ubiquen las propiedades, el tipo y uso de las propiedades (habitacionales u otras), etc.

A partir de la comparación entre el mayor valor de las propiedades afectadas por el proyecto, y el valor de las inversiones necesarias, se establece un factor de prorrateo de dichos costos, de manera usualmente proporcional, de modo que cada propiedad paga en proporción al aumento de valor esperado. El máximo a cobrar no puede superar el valor de las obras, y el costo de su operación y mantenimiento.

Se considera, por último, la capacidad de pago de la población para establecer el plazo sobre el cual se recuperarían total o parcialmente los costos de las obras, o para definir factores de ajuste como subsidios.

En general, se permite que los cálculos técnicos utilizados pueden ser cuestionados por los afectados, ya sea a nivel individual, o a través de sistemas de consulta pública.

La utilización de impuestos por valorización como el señalado tiene claramente un sinnúmero de ventajas conceptuales evidentes, en relación con las opciones de impuestos generales ya indicados.

La ventaja más importante se refiere a la posibilidad de relacionar a través de este mecanismo directamente a los beneficiarios y beneficios que ocasionan las obras de control de aguas lluvias, con su financiamiento. Se cumpliría por ello con un principio de correspondencia fiscal básico. Aún más, es potencialmente posible discriminar tanto como se desee con relación a los montos a pagar por tipo de beneficiario/afectado, en función de criterios como grado de aporte al problema de inundaciones y/o simultáneamente en función de los beneficios esperados por aquellas familias que habitan en zonas que se anegan.

Hay que notar, por último, que estas contribuciones por mejoras son de carácter estrictamente municipal o local, lo cual tiene la ventaja adicional que asigna la responsabilidad definitiva para hacer o no estas obras a este nivel de autoridad. El financiamiento de obras que abarquen más de un municipio, debería contar con la anuencia y participación de cada uno de los involucrados.

Entre las potenciales desventajas, en su aplicación en Chile, deben considerarse que no hay experiencia alguna en el país con este tipo de mecanismos de financiamiento, y el montar y poner en marcha un mecanismo de este tipo puede implicar costos administrativos y operacionales importantes.

Por último, cabe señalar que el mecanismo per se no resuelve el problema más acucioso que es el de permitir que existan los recursos de

financiamiento necesarios a un nivel suficiente y estable. El mecanismo final de cobro a los beneficiarios sigue siendo la vía judicial, y es muy probable que se presenten los mismo problemas de morosidad que ya existen con respecto a las contribuciones.

II.4. Cobranza a través de otro servicio público.

La última fórmula que se analiza en este informe, y que en definitiva se recomienda implementar, se refiere a eliminar de raíz el problema de no poder excluir del servicio a los que no pagan por él (problema de no exclusión), por la vía de incorporar el cargo por obras de control de aguas lluvias en la cuenta de algún otro servicio público regulado. Las opciones más evidentes son las de utilizar para esto las cuentas de agua potable, de electricidad o de telefonía local.

La idea básica es simple. A la factura del servicio público elegido se le agregaría un ítem de cargo por concepto de obras de aguas lluvias, el cual sería, en general, independiente del volumen o valor de la factura del servicio relacionado. A la factura afectada por este cobro conjunto, se le aplicaría el concepto de “cuenta única” según el cual el usuario sólo puede pagar el total de la cuenta conjunta, o si paga sólo una parte de ella, el monto pagado se proratea entre el servicio básico y el cobro por las obras de aguas lluvias. Si el usuario no paga la cuenta única, el prestador del servicio podrá cortar el mismo de acuerdo con las disposiciones vigentes. La posibilidad de utilizar este mecanismo coercitivo es el que permitiría entonces asegurar los recursos para las obras de aguas lluvias.

El prestador del servicio público afectado sólo ejecutaría labores de facturación y cobranza, remitiendo periódicamente los montos recaudados por esta vía al ente público o privado que ejecuta las obras de aguas lluvia.

Algunos temas críticos de diseño de este mecanismo son:

- 1) Selección del servicio público.** El servicio público a ser afectado por este cobro adicional en su factura debe tener las características de: (i) cobertura universal, tanto a nivel urbano como posiblemente rural. Se aseguraría de esta manera cubrir la mayor parte de las propiedades potencialmente afectadas por el cobro; (ii) presentar una baja elasticidad precio de demanda y una alta cuenta mensual promedio, para minimizar el posible efecto negativo sobre la demanda; y, (iii) un servicio con alta eficiencia en la cobranza (relación recaudación/facturación), y/o baja morosidad.

Los servicios de agua potable y de distribución eléctrica satisfacen estos criterios, destacándose incluso la mayor cobertura efectiva del servicio

eléctrico. Parece recomendable, por ello, dejar las opciones abiertas de modo que ambos tipos de servicios puedan ser utilizados para el cobro del servicio de aguas lluvia.

2) **Pago al servicio público afectado.** El hecho de que a la factura del servicio de distribución de agua potable o electricidad se le adicione un cobro por aguas lluvia, implica para el concesionario de estos servicios un mayor costo directo e indirecto. El costo directo estaría dado por las inversiones necesarias para adaptar los sistemas informáticos a este nuevo requerimiento, más un costo incremental asociado a gestionar estos recursos, incluyendo su contabilidad, control y transferencia al ente correspondiente. El costo indirecto estaría dado por el potencial impacto negativo que tendría este cobro adicional sobre el propio servicio. Este impacto podría incluir tanto una baja en la demanda por el servicio en cuestión, como también una baja en la cobranza y mayor morosidad. Este costo indirecto es de difícil cuantificación, y posiblemente constituirá el principal escollo para la aceptación de este esquema por parte de las empresas involucradas, especialmente si son privadas. Dada la naturaleza monopólica de este servicio de facturación, se haría necesario incorporar este factor dentro del proceso de fijación de cargos regulados que se realiza en cada uno de los sectores.

3) **Determinación del cobro.** Como principios básicos para determinar el cobro por el servicio de gestión de aguas lluvia se propone considerar:

- Un enfoque de cuencas, según el cual cada cuenca, o grupos de ellas, debe pagar por sus propias inversiones.
- Las inversiones deben considerar un horizonte de tiempo de diseño adecuado a este tipo de obras, el cual también sería utilizado para la determinación del financiamiento. Esto implica que se deberán tomar en cuenta las condiciones actuales y futuras de urbanización de cada cuenca, y como el cobro se iría ajustando a las nuevas condiciones.
- El cobro debe incorporar a todas las propiedades de la cuenca, sea que aportan al problema de inundaciones aguas abajo, o porque son directamente beneficiadas por las obras de mitigación de inundaciones. Se aplicarían aquí simultáneamente los principios de que el que produce la externalidad paga, y también de que los que se benefician con las obras deben pagar por ellas.

- Para determinar el cobro por las externalidades causadas aguas abajo, se podría utilizar alguna medida simple del impacto que la urbanización específica tiene sobre los caudales punta, que deben ser atendidos por los sistemas de drenaje.² Ello involucra conformar sectores tipo homogéneos dentro de cada cuenca, estableciendo características típicas, considerando elementos como: tamaño medio de las propiedades, grado de impermeabilidad a nivel de cada predio, grado de impermeabilidad a nivel del barrio o sector, localización relativa del sector dentro de la cuenca, etc. El cobro se prorratearía por metro cuadrado de terreno, afectado por los coeficientes de impermeabilización correspondientes. La suma de los cobros a todas las propiedades de la cuenca constituiría un valor por concepto de externalidad.
- Para determinar el valor a pagar por parte de los beneficiarios, se puede adoptar el enfoque de valorización de propiedades, según la cual el valor de las inversiones debe prorratearse en función del mayor valor que tendrán las propiedades afectadas. Técnicas econométricas como de precios hedónicos o tasaciones por peritos, serían la base de la determinación de este mayor valor, a nivel de cada propiedad tipo dentro de la cuenca. El dimensionamiento de las áreas beneficiadas puede basarse en la aplicación de modelos de simulación de inundaciones.
- La suma de los cobros por externalidad más los cobros por beneficios de valorización debe cubrir la totalidad de las inversiones, y costos de operación y mantenimiento, sobre el horizonte de evaluación.
- El problema crítico radica en establecer que proporción del costo total debe ser pagado por concepto de externalidad, y cuanto por concepto de beneficios. En un extremo se podría considerar sólo el pago por externalidad, ignorando un pago por concepto de beneficios.³ Alternativamente, se podría considerar sólo el valor total de los beneficios esperados. Si estos superan el costo de las inversiones, y su operación y mantenimiento, no habrían cobros adicionales. Si no son suficientes, el remanente requerido sería obtenido del pago por externalidad. En la práctica convendría desarrollar alguna fórmula que incorporara ambos conceptos.⁴

² En USA existe amplia experiencia en la definición y aplicación de tarifas por gestión de aguas lluvias basadas en este principio.

³ Este criterio es de amplia aplicación en USA.

⁴ En USA hay diversas empresas que hacen recargos especiales a propiedades que se ubican en zonas inundables, ya que se consideran beneficiarios especiales del servicio.

- Consideraciones de capacidad de pago. Tomando en cuenta la capacidad de pago de la población afectada, o vía la utilización de las encuestas CASEN, se podrían determinar factores de ajuste al cobro determinado en los pasos anteriores para aplicar un subsidio directo a la demanda, o un subsidio cruzado a nivel de cuenca. A través de la utilización de la cuenta del servicio de agua potable este criterio puede incorporarse directamente, sin costo adicional, al considerar los beneficiarios del subsidio de agua potable, como beneficiarios del subsidio por obras de aguas lluvia.

4) Nivel de servicio y optimalidad de las inversiones. Ante la ausencia de pruebas de mercado para medir la bondad de las obras propuestas, debe prestarse especial atención a la necesidad de dimensionar adecuadamente el nivel de servicio a ser provisto (dado esencialmente por el período de retorno que se elija para el diseño de las obras), que la solución sea de mínimo costo global, y esté debidamente optimizada en el tiempo. La metodología establecida por MIDEPLAN apunta a este objetivo, pudiéndose refinar los diversos parámetros para determinar los beneficios de este tipo de proyectos. Pero de mayor importancia es la necesidad de refinar los procedimientos de identificación y dimensionamiento de las obras.

Ventajas y desventajas del sistema de financiamiento.

El sistema propuesto cumple en principio con todos los criterios deseables enunciados anteriormente. En lo principal, en la medida que los cobros estén bien determinados se dispondrá de una fuente de fondos suficiente, estable y segura para estas obras y su mantenimiento. La amenaza de corte de un servicio público esencial es un instrumento muy poderoso para asegurar el pago de la factura.

Además, como se ha indicado, el cobro puede diseñarse con todo el detalle que se desee, procurando acercarse de la mejor manera posible al pago de cada usuario con los servicios o beneficios que este recibe de la red de drenaje, cuidando con ello los principios de equidad y justicia, necesarios para la viabilidad política de este esquema.

Como se indicará más adelante este mecanismo tiene además el potencial de permitir la incorporación directa del sector privado a la construcción, operación y financiamiento de este tipo de obras.

Las desventajas previsibles de este esquema son las siguientes. En la medida que las empresas de servicios públicos (sean las sanitarias o las eléctricas) vean afectada su demanda habrá pérdidas privadas y sociales

que se deben atender. La determinación de los costos privados, y la compensación que deben recibir por ello las empresas sanitarias o eléctricas, puede ser un punto conflictivo de significancia.

En adición, el aplicar este esquema involucra modificar las normas legales existentes, con los consiguientes costos de tramitación.

Por último, cabe notar los posibles problemas políticos involucrados en alzas en las facturas de agua o electricidad, que pueden ser percibidos por la población como indeseados. Un análisis del caso de Santiago permitió establecer que sería necesario cobrar unos \$3.500/cliente/mes en la factura de agua potable, para financiar la totalidad de las inversiones propuestas en un período de 10 años. Esta cifra representa un aumento de 37% con respecto a la cuenta típica vigente. Si alternativamente se considera una disposición máxima a pagar del orden de \$1.700/cliente/mes, equivalente a un 18% de la cuenta típica, se podrían financiar inversiones por unos US\$ 509 millones, distribuidas en 10 años. Esta cifra representa un 49% de las inversiones totales estimadas.

Un análisis similar efectuado para los datos de la ciudad de Talca, muestra que la tarifa necesaria para financiar la totalidad de las obras propuestas, en un plan a 10 años, sería de \$2.900/cliente/mes, lo que representa un aumento de 51% sobre la factura media actual. Si se toma en cuenta una máxima disposición a pagar del orden de unos \$1.050/cliente/mes, se obtiene que se podrían financiar US\$ 12 millones, equivalentes al 36% del total de obras propuestas.

La mitigación del impacto tarifario pasa entonces por reconocer que las inversiones propuestas en los Planes Maestros exceden con creces los beneficios esperados y la disposición a pagar por ellas de la población, y por ende, ellas deben ser redimensionadas y priorizadas para tomar en cuenta este tipo de restricciones. Aún así, el tema del recargo de las cuentas de agua potable es significativo y debe atacarse también por medio de campañas comunicacionales que concienticen a la población de la necesidad de estas obras.

Por otra parte, y en concordancia con la posibilidad de incorporar concesionarios privados, es fundamental que los proponentes puedan ofrecer sus propias soluciones técnicas, bajo la restricción de satisfacer las condiciones de seguridad mínimas fijadas en los planes maestros. El proceso de competencia por estos contratos estimulará la búsqueda y aplicación de soluciones más eficientes, que no necesariamente corresponderán con las obras previstas en los planes maestros vigentes.

III. ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL DEL SECTOR.

El enfoque tradicional para resolver los problemas de inundaciones ha sido el que entidades de nivel Ministerial o local (Municipios), sean las encargadas de planificar, ejecutar y mantener directamente las obras de drenaje.

Este enfoque ha venido cambiando de manera importante. Es así, por ejemplo, que en Estados Unidos, desde inicios de los años ochenta se ha conceptualizado y aplicado la noción de empresas proveedoras de servicios de gestión de aguas lluvia. Estas empresas son análogas a cualquier otra empresa prestadora de un servicio público (“utilities”), y todas las consideraciones en cuanto a organización industrial, regulación, participación privada, etc. son directamente transferibles. En Estados Unidos estas empresas son de carácter eminentemente municipal.

La opción de crear empresas dedicadas a prestar este servicio en Chile es ciertamente de interés y la opción más atractiva es utilizar el marco que proporciona la Ley de Concesiones del MOP, para incorporar directamente al sector privado a esta actividad, por la vía de contratos de concesión específicos. En la medida que sea posible asegurar el cobro por el servicio, vía su incorporación en la cuenta de otro servicio público, desaparece el principal impedimento para la participación privada en el sector.

El marco regulatorio de la concesión estaría dado por la misma Ley y su Reglamento, y por las otras condiciones que se especifiquen en las bases. La entidad regulatoria sería el Ministerio de Obras Públicas, a través de la Dirección de Obras Hidráulicas.

De esta manera se adopta plenamente el modelo de concesiones que ha tenido gran éxito en el sector vial y aeroportuario.

Para la implementación de esta opción se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos especiales:

- 1) **Modificaciones Legales.** Las modificaciones legales mínimas requeridas para implementar esta aplicación se refieren a:
 - a) Definir la obligatoriedad de incorporar el cobro de la tarifa del servicio de gestión de aguas lluvia en la cuenta de algún otro servicio público, ya sea en el de agua y/o en el de distribución eléctrica, a petición del concesionario autorizado o la autoridad.

- b) Establecer en cada caso el concepto de cuenta única, de manera análoga al caso de telecomunicaciones.
- c) Incorporar el cobro por el servicio de facturación y cobranza, que harían las empresas reguladas a terceros, entre los ítems tarifarios a ser regulados.
- d) Especificar los criterios a ser utilizados en la determinación del cobro por aguas lluvia, definiendo quienes deben pagar esta tasa, con qué criterios y quién la determina, y los mecanismos de regulación relacionados.

Hay que notar que no es necesaria una ley específica para establecer la factibilidad y régimen de las tarifas a cobrar por este servicio. La Ley de Concesiones establece que tal cobro es factible porque se trata de una obra pública, y la tarifa corresponde al pago del concesionario por la prestación de este servicio. Además, las fórmulas y procedimientos de cálculo para fijar estos cobros pueden ser establecidos por reglamento interno del MOP, adscrito a las bases de licitación de la concesión.

- 2) **Rol de concesionarias de servicios públicos existentes.** Parece ser de máximo interés público el facilitar que las empresas prestadoras de servicios públicos existentes, como las del sector sanitario y las de electricidad, tengan la opción de participar en este tipo de concesiones. Ello requeriría una autorización legal específica para ampliar el giro de estas empresas.
- 3) **Cobertura geográfica.** El sistema de concesiones permite la máxima flexibilidad en materia de definir las áreas a ser atendidas por este sistema. El único criterio básico es que estas áreas deben basarse en las cuencas hidrográficas relevantes. De esta manera podrían existir en Santiago, varios concesionarios de servicios de gestión de aguas lluvia, atendiendo cada uno una macrocuenca específica. También sería posible que en alguna de estas macrocuenca, y no necesariamente en todas, participe la empresa sanitaria, o eléctrica como concesionaria.
- 4) **Estándares técnicos.** La definición de los estándares técnicos en la planificación, proyección, ejecución, operación y mantenimientos de las obras deben ser establecidos por la Dirección de Obras Hidráulicas del MOP, en base a su experiencia y los Planes Maestros ya ejecutados. En todo caso, tales estándares podrán ser revisados con ocasión de cada nuevo contrato de concesión.

Entre los aspectos críticos a definir en estos estándares se encuentran:

- Los períodos de retorno de diseño de las obras, bajo las cuales el concesionario tendrá responsabilidad plena.
- Los procedimientos objetivos de medición y verificación de las condiciones pluviométricas que definen si se está en situaciones bajo el período de retorno, o no.
- Las acciones de mitigación que debe comprometer el concesionario en caso de tormentas de magnitud superior a la de diseño.

El concepto central para el desarrollo de la concesión a mínimo costo, es que el concesionario tendrá plena libertad para incorporar las soluciones de infraestructura que estime pertinentes, respondiendo por los resultados de su gestión.

- 5) **Normas de urbanización.** Resulta fundamental incorporar en la Ley y Ordenanza de urbanismo y construcciones normativas modernas en relación con los requisitos a ser solicitados a los urbanizadores en materia de aguas lluvias. Estas normativas dicen relación con la idea de que cada urbanizador debe controlar integralmente la escorrentía que produce el cambio de uso del suelo, de manera de no sobrecargar la red de drenaje pública. El efectivo control de esta normativa es de suma importancia, para asegurar que las obras planificadas tengan efectivamente una larga vida útil.

IV. RESUMEN Y CONCLUSIONES.

Este trabajo ha examinado cuatro opciones de financiamiento para las inversiones de aguas lluvia, incluyendo aquellas de carácter tributario general, como impuestos globales, y contribuciones, como también aquellas que guardan relación directa con los usuarios, como las contribuciones por mejora, y la adición de un cargo por aguas lluvia en la cuenta de otro servicio público.

El análisis presentado indica que esta última alternativa es la de mayor interés por cuanto tiene el potencial de cumplir con los criterios básicos de suficiencia, estabilidad, simplicidad y correspondencia, al permitir asignar con la mayor precisión posible los costos de las obras a quienes ocasionan los problemas o se benefician de ellas.

En adición, se aprecia que las modificaciones legislativas requeridas para aplicar esta opción de financiamiento se reducen en lo fundamental a la tramitación de un pequeño número de artículos, reduciendo los costos de tramitación.

Contando con una fuente de financiamiento seguro, como el indicado, es factible aprovechar inmediatamente la Ley de Concesiones del MOP para incorporar plenamente al sector privado en la ejecución, operación, mantenimiento y financiamiento de este tipo de obras.

La experiencia internacional, especialmente de Estados Unidos, valida el concepto de desarrollar el tema de las aguas lluvias a través de empresas (“utilities”), existiendo amplio desarrollo de los temas técnicos y tarifarios involucrados.

Entre las dificultades de aplicar este sistema de financiamiento se aprecia la potencial oposición de las concesionarias existentes, en la medida que se argumente que afectaría la rentabilidad de las actuales concesiones.

Otro aspecto a ser tomado en cuenta es el efecto sobre las facturas de estos servicios públicos, por su impacto político negativo. Los análisis de casos en Santiago y Talca muestran que aumentos razonables, del equivalente al 18% de la factura media de agua potable actual, compatible con la disposición a pagar de las familias afectadas, permitirían financiar parte importante de las inversiones previstas.

La utilización de este mecanismo de cobro para financiar volúmenes de inversión más allá de lo indicado exigiría aumentos sustanciales en las cuentas de agua, lo que chocaría con la disposición a pagar de la población, y su viabilidad política. Se hace imprescindible por ello optimizar las inversiones que se propongan para asegurar su máxima rentabilidad, bajo las restricciones financieras que se han señalado.

**OPCIONES DE FINANCIAMIENTO DE OBRAS
DE CONTROL DE AGUAS LLUVIA
Y DRENAJES URBANOS**

INFORME FINAL

Abril, 2003

INDICE

I. INTRODUCCION.....	19
I.1. Requerimientos de inversiones.....	20
I.2. Aspectos teóricos.....	22
II. OPCIONES DE FINANCIAMIENTO.....	25
II.1. Financiamiento vía presupuesto general de la Nación.....	25
II.2. Impuesto territorial local (contribuciones).....	27
II.2.1. Introducción.....	27
II.2.2. Cobertura de las contribuciones.....	29
II.2.3. Morosidad de las Contribuciones.....	31
II.2.4. Conclusiones.....	32
II.3. Contribución por mejoras o valorización.....	33
II.3.1. Descripción básica.....	33
II.3.2. Ventajas y desventajas.....	34
II.4. Cobranza a través de otro servicio público.....	36
II.4.1. Aspectos críticos.....	37
II.4.2. Ventajas y desventajas del sistema de financiamiento.....	41
III. ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL DEL SECTOR.....	45
III.1. Modelo de los servicios públicos regulados.....	45
III.2. Uso de Ley de Concesiones del MOP.....	46
III.3. Algunos aspectos críticos.....	46
IV. RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	50
ANEXO N° 1: IMPACTO DE LOS CARGOS POR AGUAS LLUVIA SOBRE LAS FACTURAS DE AGUA POTABLE.....	52

I. INTRODUCCION.

La problemática de las inundaciones en Chile, y de las necesidades de inversión pública para resolver estos problemas, tiene una actualidad recurrente en el país, con ocasión de los episodios de anegamientos de propiedades, vías urbanas, etc. que ocurren cada invierno en el país.

Sólo a partir de la dictación de la Ley N° 19.595, publicada el 10 de noviembre de 1997, se estableció quienes serían las entidades responsables de atender este problema, siendo ellas el Ministerio de Obras Públicas en lo que se refiere a la red primaria, y el Ministerio de Vivienda y Urbanismo respecto de la red secundaria. Con esta Ley se cubrió un vacío institucional que venía desde los años sesenta, que impidió avanzar en la solución de los problemas de inundaciones urbanas.

Por mandato de la referida Ley, el Ministerio de Obras Públicas ha venido contratando sendos Planes Maestros, en todas las ciudades de más de 50.000 habitantes, para la identificación, dimensionamiento, priorización, y propuestas de inversión en obras de control de aguas lluvia y drenajes urbanos. Se dispone a la fecha de estudios completados para 18 Planes Maestros que abarcan las principales ciudades del país, y hay otros 12 en ejecución. Se espera en el curso de este año y el próximo contratar 7 planes adicionales.

Estos Planes Maestros deben ser aprobados por Decreto Supremo firmado por los Ministros de Obras Públicas y de la Vivienda y Urbanismo. A la fecha se encuentran firmados los decretos correspondientes a 15 ciudades.

Como se detallará más adelante, las obras requeridas son cuantiosas. A nivel de la ciudad de Santiago se estiman en unos US\$ 620 millones, sólo en red primaria, y unos US\$ 460 millones en red secundaria, mientras que para el resto del país serían de unos US\$ 1.600 millones. Este nivel de inversiones excede notablemente los recursos que ha venido destinando el sector público para estas obras. A nivel del MOP tales inversiones han promediado US\$ 14 millones en los últimos dos años.

La Ley N° 19.595 no hace referencia alguna al financiamiento que se utilizará para la ejecución de las obras, quedando implícito que este será a través de los fondos provenientes del Presupuesto General de la Nación para cada Ministerio. La Ley sólo indica que en el caso de urbanizaciones será el propietario del terreno el encargado de ejecutar a su costa las obras de alimentación y desagües de aguas lluvias, y de defensa del terreno.

Este informe tiene por propósito central examinar las opciones de financiamiento de obras de control de aguas lluvia y drenajes urbanos, así como analizar algunos aspectos institucionales que se derivan de ello.

En esta sección se presentan algunos antecedentes generales sobre las necesidades de inversión de este sector, según informaciones disponibles de los planes maestros que ha contratado en los años recientes la Dirección de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas. Se indican también los niveles de inversión en el sector en los años recientes.

Se comentan, además, algunos aspectos teóricos básicos respecto de la naturaleza de bienes públicos de la infraestructura para el control de aguas lluvias, los que inciden en sus aspectos de financiamiento y organización institucional.

En el Capítulo siguiente se presentan y comentan sobre las distintas fuentes de financiamiento para las obras de aguas lluvia, incluyendo los impuestos generales de la Nación, las contribuciones, los cargos por valorización, y cobros a usuarios a través de la cuenta de otro servicio público.

En el Capítulo III se presentan las opciones relacionadas con la organización industrial de sector que surgen de la posibilidad de cobrar los cargos por aguas lluvias, en la cuenta de otro servicio.

Por último, el Capítulo IV presenta un resumen de las conclusiones del estudio.

I.1. Requerimientos de inversiones.

El Ministerio de Obras Públicas dispone de Planes Maestros para 17 de las principales ciudades del país. El siguiente Cuadro muestra los costos de las inversiones previstas en tales planes. Estas consideran tanto la red primaria como la secundaria. Se indican también las inversiones según nivel de prioridad dada por cada plan maestro, aunque debe considerarse que no hay homogeneidad de criterios entre los varios estudios.

Se aprecia del Cuadro que las inversiones previstas en el Gran Santiago alcanzan a US\$ 1.080 millones, de lo cual un 58% (US\$ 620 millones) corresponden a la red primaria, y el saldo de US\$ 460 millones a la red secundaria.

En las restantes ciudades con estudios disponibles se suman otros US\$ 750 millones de inversión, de los cuales unos US\$ 640 corresponden a la red primaria, y el saldo de US\$ 110 a la red secundaria. En estos casos se aprecia que los montos de inversión varían de manera muy significativa, desde un mínimo

de US\$1,5 millones para Iquique, hasta más de US\$ 104 millones para Talcahuano. Un promedio simple indica un costo por ciudad de US\$ 42 millones. Utilizando este valor medio para extrapolar a las restantes 20 ciudades para las cuales se desarrollarán planes maestros se obtiene una inversión adicional de US\$840 millones.

De esta manera el total global de inversiones a nivel país, alcanzaría a unos US\$ 2.680 millones, de lo cual unos US\$ 2.000 millones corresponderían a la red primaria, y el saldo a la red secundaria.

Cuadro I.1 Inversiones por ciudades según Planes Maestros

Plan Maestro		Costos Red Primaria por Prioridad (miles de UF)					Secundaria (miles UF)	Total (miles UF)	Total (MUS\$ abril 2003)
Código	Localidad	Alta	Media	Baja	Expansión o Sin Priorización	Total			
PM-01	Gran Santiago /1	4.164	5.949	2.231	14.810	27.155	19.937	47.092	1.080.669
PM-02	Punta Arenas	375	211	117	0	703	568	1.271	29.162
PM-03	Viña del Mar, Villa Alemana y Quilpú	106	0	641	27	775	362	1.137	26.100
PM-04	Concepción	383	440	469	374	1.666	149	1.815	41.654
PM-05	Puerto Montt	816	113	116	747	1.792	116	1.907	43.771
PM-06	Rancagua y Machalí	1.115	785	162	0	2.061	515	2.576	59.117
PM-07	Temuco y Padre Las Casas	319	237	295	0	852	79	931	21.374
PM-08	Gran Valparaíso	1	1	478	207	687	155	843	19.339
PM-09	Talca y Maule	87	108	220	925	1.341	67	1.407	32.293
PM-10	Valdivia	266	114	38	99	517	355	872	20.010
PM-11	Osorno	870	182	382	410	1.844	904	2.748	63.062
PM-12	Colina, Lampa y Tiltil	113	85	297	2.727	3.222	92	3.314	76.050
PM-13	Chillán y Chillán Viejo	1.052	622	322	1.383	3.379	s/i	3.379	77.550
PM-14	San Pedro de La Paz	534	237	157	498	1.427	53	1.479	33.946
	Chiguayante	763	241	255	39	1.298	184	1.482	34.000
	Talcahuano	2.371	317	619	1.107	4.414	133	4.546	104.331
PM-15	Curicó	283	587	310	362	1.543	1.003	2.546	58.424
PM-16	Linares	236	77	28	149	490	106	596	13.678
PM-28	Iquique	10	19	17	18	64	0	64	1.464
Total Planes Maestros		13.864	10.326	7.156	23.882	55.228	24.779	80.007	1.835.992
% Red Primaria		25%	19%	13%	43%	100%	-	-	-
% Red Total		17%	13%	9%	30%	69%	31%	100%	-

Los costos incluyen Gastos Generales, Utilidad, Imprevistos y Contingencia, Ingeniería, Inspección y Administración Obras e IVA

Notas: 1/ Los costos de la red secundaria del Gran Santiago se obtuvieron del Estudio Determinación Interconexiones entre red de Aguas Servidas y Sistema de Aguas Lluvias - DOH Agosto 2002

Fuente: Planes Maestros de Aguas Lluvias - MOP - Elaboración Propia

Cabe notar que del total de inversiones en red primaria, sólo un 25% tendría prioridad alta, y otro 19% prioridad media, de acuerdo con los criterios definidos en cada Plan Maestro. Por otra parte, un 43% de las inversiones propuestas no tienen asignada una prioridad específica, o se localizan en zonas de futura expansión, y por ende no son de inmediata necesidad. Los Planes Maestros no establecieron la prioridad relativa de las inversiones en la red secundaria.

Hay que destacar que las inversiones propuestas en los Planes Maestros ya señaladas, no son necesariamente rentables desde un punto de vista social, de acuerdo con los criterios de MIDEPLAN. De hecho, en el 2002 se desarrolló por parte de Soluciones Integrales S.A. un estudio contratado por la Dirección de Planeamiento del MOP de “Priorización de Proyectos de Drenajes y Control de Aguas Lluvia” para analizar este aspecto. En dicho estudio se aplicó, a nivel de perfil, la metodología de medición de beneficios elaborada por Soluciones Integrales S.A. para MIDEPLAN en 1999 – 2000, obteniéndose evaluaciones económicas de los proyectos contemplados en los Planes Maestros del Gran Santiago, Gran Viña del Mar, Puerto Montt, Concepción y Talca.

Los resultados de dicho estudio de priorización señalaron que de un total de 206 proyectos considerados en ese conjunto de planes, sólo 43 eran socialmente rentables, por una inversión total de MM\$ 14.700 (sep.2001), equivalentes al 4% del total de las inversiones propuestas. Con las inversiones rentables se capturaría el 43% del total de beneficios estimados para el conjunto de las obras propuestas en los planes maestros indicados.

Estos resultados surgen directamente de considerar que las inversiones que se presentan en los Planes Maestros están dimensionadas para satisfacer las necesidades sobre un horizonte de 30 años, y no consideran una ejecución gradual en el tiempo. De hecho, un gran porcentaje de las inversiones (42% de los proyectos, 16% de los montos) que se indican en los Planes no son necesarias de inmediato, ya que afectan áreas que serán urbanizadas a futuro. Adicionalmente, existe la percepción que las obras propuestas pueden estar significativamente sobredimensionadas.⁵

Por estas consideraciones es posible prever que una reformulación adecuada de los Planes Maestros, optimizando el tipo de solución propuesto, y su ejecución en el tiempo, podrían mejorar de manera importante los indicadores de rentabilidad económica de estos proyectos.

I.2. Aspectos teóricos.

Las obras de control de aguas lluvia proveen un servicio que se caracteriza por ser un bien público en el sentido económico tradicional del término. Estos bienes públicos tienen dos peculiaridades específicas. La primera se refiere al hecho que no se puede excluir de su consumo o utilización a los agentes que no pagan por él. Claramente una vez construidas las obras de infraestructura no existen mecanismos técnicos que permitan “cortar” el servicio a algún usuario.

⁵ Ver, Halcrow Consulting Engineers: “Revisión del Plan Maestro de Aguas Lluvias del Gran Santiago – Chile. Resumen Ejecutivo”, octubre 2002.

Esta imposibilidad es la raíz de los problemas de financiamiento, a través de cargos a usuarios, que presenta el sector.

Una segunda característica de los bienes públicos es que no presentan rivalidad en su consumo. Esto es, hasta que no se copan las capacidades máximas de las obras de drenaje cada usuario puede descargar sus aguas en el sistema, sin afectar por ello el “consumo” que hacen de dichas redes otros usuarios.

Ambas características inciden significativamente en imposibilitar el uso de mecanismos de precios (tarifas), y de organización industrial a través del mercado, para la provisión de estos servicios. Efectivamente, al no poderse excluir del servicio a quienes no pagan por él, no es posible contar con una fuente de financiamiento privada para el sector. En adición, la teoría económica indica que en tales circunstancias el uso de tarifas o cobros, basados en los criterios de costos marginales, no conducen a una situación de eficiencia para la provisión del servicio.

Hay que notar en todo caso que los argumentos indicados son aplicables a la situación ex -post en la que ya se han construido las obras. En principio, en la situación ex -ante, las condiciones de exclusión pueden no ser relevantes, ya que sería posible discriminar las áreas en que los usuarios están o no dispuestos a pagar por las obras.

Una característica adicional relacionada con los sistemas de evacuación de aguas lluvias se refiere al problema de la externalidad que generan los que urbanizan aguas arriba de las cuencas afectadas. Efectivamente los cambios de patrones de ocupación del suelo involucran normalmente el aumento de la escorrentía, esto, es del volumen de agua que fluye por la superficie del suelo. Esto es el resultado directo de la mayor impermeabilización que ocasiona la urbanización (construcción de viviendas, pavimentación de calles, etc.).

Como consecuencia de lo indicado se obtiene generalmente que aquellos que ocasionan perjuicios aguas debajo de las cuencas, no son necesariamente los beneficiarios de las obras de control de inundaciones, y por ende no están dispuestos a pagar por ellas.⁶

Por otro lado se advierte también el fenómeno según el cual los urbanizadores ocupan áreas que naturalmente se anegan, por su menor valor comercial, y que al verse afectados por las lluvias reclaman la ejecución de obras de mitigación de inundaciones.

⁶ Esta es una definición restrictiva de beneficiarios. Existe también el concepto alternativo, según el cual todos los que utilizan una red pública de drenaje son beneficiarios del sistema.

En los casos señalados, la falta de adecuación de la normativa de urbanización impide la internalización de las externalidades en quienes las producen, o no impiden la construcción en lugares no aptos.

Un problema central de política pública se refiere al tema de determinar cual es el nivel de inversiones que se debe efectuar de un bien público. En la medida que no hay precios determinados competitivamente, no hay datos de mercado que permitan establecer el nivel de provisión óptimo de infraestructura. Ello obliga necesariamente a incorporar mecanismos de identificación, dimensionamiento y evaluación social de proyectos que procuren medir correctamente los costos y beneficios sociales involucrados en este tipo de proyectos.

Todos los factores señalados se conjugan en dificultar una solución de financiamiento de obras de drenaje de aguas lluvias, que cumpla con los principios básicos de eficiencia en la asignación de recursos de inversión y de responsabilidad social (el que produce los problemas de inundaciones debe pagar por ello).

Las opciones de financiamiento que se indican en los capítulos siguientes representan diversas maneras de enfrentar el problema de recursos al sector. Para su evaluación, desde un punto de vista conceptual se tendrán a la vista los siguientes principios:

- 7) Suficiencia: el mecanismo de financiamiento debe procurar ser una fuente suficiente de recursos para ejecutar las obras socialmente rentables.
- 8) Estabilidad: el mecanismo debe asegurar la disponibilidad estable de los recursos durante el largo número de años en que se requiere ejecutar las obras.
- 9) Correspondencia: los usuarios deben ser los responsables de pagar por las obras, ya sea que sean causantes de los problemas de inundaciones o como beneficiarios directos de las obras.
- 10) Posibilidad de discriminar entre usuarios: los pagos de los usuarios debieran tomar en cuenta la externalidad que ellos generan sobre otros habitantes de la ciudad, o si son beneficiarios directos de las obras, y estar definidos territorialmente.
- 11) Optimización de inversiones: el mecanismo debiera incorporar los incentivos correctos para optimizar socialmente las inversiones a efectuarse.
- 12) Simplicidad y bajo costo: deben tenerse a la vista los costos directos e indirectos del mecanismo de financiamiento a ser analizado, manteniendo los criterios de equidad y justicia en la distribución de los cargos.

II. OPCIONES DE FINANCIAMIENTO.

Se presentan en este capítulo las opciones básicas disponibles para financiar obras de aguas lluvias, que son: impuestos generales, impuestos territoriales (contribuciones), contribución por mejoras, e incorporación del cargo por aguas lluvia en la cuenta de otros servicio público.⁷ Ellas incluyen tanto la posible utilización de mecanismos existentes bajo las leyes actuales, como también otras que necesariamente involucran nuevas leyes. En cada caso se describe el mecanismo de financiamiento y se entregan, cuando es posible, los elementos de evaluación cualitativos y cuantitativos correspondientes.

II.1. Financiamiento vía presupuesto general de la Nación.

Tanto en Chile como en un sinnúmero de otros países, la manera tradicional de financiar los bienes públicos, y en particular las obras de drenaje y control de aguas lluvias, es a través de los recursos que se asignan a los Ministerios del ramo a través de la Ley de Presupuestos de la Nación.

Este ha sido en el hecho la manera como se han venido financiando las inversiones que ejecutan el Ministerio de Obras Públicas y de Vivienda y Urbanismo en los años recientes.⁸ Según se muestra en el Cuadro siguiente las inversiones del MOP en los años recientes han sido del orden de los US\$ 14 millones por año.

⁷ El MOP ha analizado también las opciones de financiamiento por contratistas privados con pago diferidos en el tiempo, que en realidad sigue siendo una variante de financiamiento con recursos del presupuesto general de la Nación. Además, ha considerado la incorporación de parte de estas obras en los contratos de concesiones viales, más allá de las obras necesarias para tales proyectos, y que se pagarían parcialmente por peajes. Esta forma de financiamiento es ajena a cualquier principio de correspondencia fiscal.

⁸ Hay también diversas inversiones en aguas lluvias que están incorporadas en las obras de las concesionarias viales, ya que son imprescindibles para el buen funcionamiento de dichas vías y para que no generen efectos negativos en las áreas circundantes. Estas obras coinciden generalmente con las obras propuestas para la red primaria contenidas en los Planes Maestros, o con las obras de la red secundaria.

Cuadro N° II.1 Inversiones MOP en aguas lluvias

Año	MUS\$
1995	334
1996	2.435
1997	4.182
1998	5.433
1999	7.156
2000	13.076
2001	13.749
2002	14.489
Total	60.853

Fuente: DIRPLAN, MOP

Nota: no incluye gastos en estudios de Planes Maestros

Desde un punto de vista conceptual tal mecanismo de financiamiento no cumple con ninguno de los principios enunciados como deseables desde el punto de vista de política para el sector.

Lo primero que hay que notar es que estos recursos se asignan anualmente como parte del presupuesto de los respectivos ministerios, lo cual impide una planificación de largo plazo para el desarrollo de programas de inversión. Variaciones erráticas año a año, que surgen de la coyuntura de las negociaciones, y de la situación fiscal, hacen que esta manera de asignar los recursos no sea la más adecuada.

Claramente, los recursos dedicados a este sector hasta la fecha han sido insuficientes, y probablemente lo seguirán siendo por muchos años. Hay otras prioridades importantes en el uso de los recursos públicos y, como ya se indicó, la rentabilidad social de estos proyectos es, en general, muy baja.

Este mecanismo de financiamiento carece adicionalmente de la propiedad de correspondencia que exige alguna relación mínima con las externalidades que se producen y/o a los beneficios percibidos, y no tienen una base territorial específica. La base principal de tributación en Chile incluye los impuestos a las utilidades de las empresas, a los ingresos de las personas, y a los bienes y servicios (IVA, aranceles), ninguno de los cuales está directamente relacionado con este tipo de proyectos.

Por último, cabe señalar que si bien el sistema de financiamiento por esta vía es el más simple posible, en la medida que ya existen los mecanismos de cobro y asignación, el costo social asociado a obtener recursos por esta vía puede

ser alto. Este costo está asociado a la pérdida de eficiencia que provoca la distorsión de un impuesto en la economía.

II.2. Impuesto territorial local (contribuciones).

En muchos países existen mecanismos generales de recaudación de impuestos a nivel local, o territorial, que están siendo utilizados para financiar inversiones en infraestructura como las de aguas lluvia. En Chile específicamente se dispone de las contribuciones, que constituyen una de las fuentes más importantes de ingreso de las municipalidades.

Se describen a continuación algunas características básicas de las contribuciones en Chile, y posteriormente se analiza su deseabilidad como mecanismo de financiamiento de inversiones en este sector.

II.2.1. Introducción.

Las contribuciones o impuestos territoriales son un impuesto de carácter patrimonial que afecta a los Bienes Raíces, y que es determinado sobre el avalúo de las propiedades y según el uso de ellas. En general, estas tasaciones se basan en las características físicas, dimensiones y tipo y calidad de los materiales de la construcción, antigüedad, localización del terreno, etc. y no toman en cuenta específicamente factores de valorización como sería el evitar anegamientos en la vivienda o barrio a ser beneficiado con las obras.

Las contribuciones corresponden a un tercio⁹ de las fuentes de ingreso y financiamiento de los gobiernos locales o municipalidades, y están compuestas por la Contribución Neta (como un porcentaje de la tasación fiscal), la Sobretasa Ley N°19.388 (aplicable a propiedades sin edificaciones), por el 0,025% del avalúo afecto (recargo aplicable a todas las propiedades no habitacionales, y aquellas habitacionales con avalúo superior a MM\$ 36) y por la cuota del aseo municipal. El 40% de la recaudación que se efectúa en cada comuna permanece en el presupuesto de la misma, mientras que el saldo (60%) se utiliza para conformar un Fondo Común Municipal, el cual se redistribuye a las comunas considerando diversos criterios.

Actualmente las contribuciones deben ser pagadas anualmente en cuatro cuotas por el propietario u ocupante de la propiedad. En el proyecto de Ley de Rentas Municipales II se plantea que las contribuciones de bienes raíces no agrícolas sean pagadas mensualmente¹⁰.

⁹ El Mercurio, 2 de Noviembre de 2002 en Artículo "Proyecto de Ley de Rentas II"

¹⁰ El Mercurio, 2 de Noviembre de 2002 en Artículo "Proyecto de Ley de Rentas II"

El monto a pagar de contribuciones es calculado a través del avalúo fiscal de las propiedades. Este avalúo corresponde a la tasación fiscal de la propiedad y es actualizado entre tres años como mínimo, y cinco años como máximo. Además de la revaluación que se produce por los cambios sufridos por la propiedad, éste se modifica semestralmente en función del IPC (Índice de Precios al Consumidor).

A pesar de lo anterior, la realidad indica que hace 10 años no se realiza una revaluación a las propiedades no agrícolas y hace 22 años a las propiedades agrícolas.

De acuerdo a la discusión del proyecto de Ley de Rentas Municipales II, se espera que para enero del año 2005 se proceda a la revaluación de las propiedades no agrícolas de acuerdo a decreto ley oficializado el 6 de abril del 2002. El mismo proyecto de ley indica que luego se realizarán las revaluaciones en forma automática cada 5 años.

En la determinación de los montos de contribuciones que se deben pagar, es de especial importancia destacar las exenciones que contempla la Ley. En efecto, para predios agrícolas esta exención se aplica a propiedades con un avalúo fiscal igual o inferior a \$1.949.153 (1er semestre 2003). Si además la propiedad tiene casa patronal, ésta estará también exenta de pagar si su avalúo es menor o igual a \$5.458.385. Las propiedades no exentas pagan una tasa anual de 1,425%, aplicada sobre la diferencia entre el avalúo de la propiedad y el máximo exento.

Las propiedades no agrícolas se clasifican en habitacional y no habitacional. Las propiedades cuyo uso sea habitacional y que tienen un avalúo menor o igual a \$10.504.320 (1er semestre 2003) están exentas del pago de contribuciones. Si estas propiedades tienen un avalúo mayor a \$10.504.320 y menor o igual a M\$37.515.430, se aplica una tasa anual de 1,2%, por el valor del avalúo sobre los \$10.504.320. Finalmente, el resto de las propiedades habitacionales tienen una tasa impositiva adicional de 1,425% respecto del avalúo fiscal, por sobre los \$37.515.430.

En el proyecto de ley de rentas municipales II, se propone cambiar la forma del cálculo del impuesto para las propiedades habitacionales cuya tasación sea superior al último tramo (avalúos sobre M\$37.515). Para estas el impuesto se calcularía a partir del valor de M\$3.500.

Para las propiedades no agrícolas, con uso no habitacional, la tasa anual del Impuesto Territorial corresponde a 1,425% del avalúo fiscal. Las exenciones de propiedades no agrícolas no habitacionales están relacionadas con propiedades de usos específicos como las destinados al culto, cementerios, a la educación o al deporte.

II.2.2. Cobertura de las contribuciones.

La cobertura de las contribuciones está definida por el tipo de predio, según su uso, y por el avalúo fiscal. Para esto inicialmente se realiza la clasificación entre predios Agrícolas y No Agrícolas.

En el cuadro N°II.2.1 siguiente, se muestra el número y los montos de las contribuciones de los predios agrícolas, no agrícolas y el total nacional.

Cuadro N° II.2.1
Número de Predios, Contribuciones y Promedio por Tipo (Año 2001)

Tipo		N° de Predios (Primer Semestre 2001)	% N° de Predios (Primer Semestre 2001)	Contribuciones /1 (M\$ del 01/01/2001)	% Contribuciones /1 (M\$ del 01/01/2001)	Promedio Contribuciones (\$ del 01/01/2001)
Predios Agrícolas	Afectos	163.319	4%	32.855.112	10%	201.171
	Exentos	425.044	10%	0	0%	0
Predios No Agrícolas	Afectos	1.243.278	29%	295.488.312	90%	237.669
	Exentos	2.513.382	58%	0	0%	0
Total Nacional	Afectos	1.406.597	32%	328.343.424	100%	233.431
	Exentos	2.938.426	68%	0	0%	0
Total Nacional		4.345.023	100%	328.343.424	100%	75.568

Nota 1: valores incluyen Giro Neto y Sobretasa a Sitios no edificados Ley N° 19.388, Recargo Adicional y Aseo.

Fuente: SII - Elaboración Propia

Del cuadro anterior se desprende que hay unos 4,3 millones de predios catastrados a nivel nacional. De estos, casi 3,8 millones, representando un 86% del total, corresponde a No Agrícolas.

De especial relevancia para este estudio cabe destacar que del total de predios catastrados, sólo un 32% está afecto al pago de contribuciones. El total de predios afectos alcanza a unos 1,4 millones, correspondiendo un 88% de ellos a predios no agrícolas.

El monto total girado (facturado) de contribuciones alcanzó en el año 2001 a unos \$328.000 millones (unos US\$ 517 millones), de lo cual un 90% proviene de predios no agrícolas. El valor medio de contribuciones por predio afecto alcanzó a \$233.000.

En el cuadro siguiente se muestra un detalle de los datos sobre predios no agrícolas.

Cuadro N° II.2.2
Número de Predios No Agrícolas Afectos y Exentos de Contribuciones por
Uso (Año 2001)

	Afectos	%Afectos del total	Exentos	%Exentos del total	Total	%Total
Habitacional	581.122	47%	2.443.395	97%	3.024.517	81%
No Habitacional	662.156	53%	69.987	3%	732.143	19%
Total No Agrícolas	1.243.278	100%	2.513.382	100%	3.756.660	100%
%	33%		67%		100%	

Fuente: SII - Elaboración Propia

Como se observa en el cuadro anterior, del total de 3,8 millones de predios no agrícolas, poco más de 3 millones (81%) se clasifican como habitacionales. De estos, 2,4 millones (81%) están exentos del pago de contribuciones. A su vez de los predios no habitacionales sólo un 10% está exento.

Los niveles de exención varían de manera importante entre las comunas de Chile. Para dar una idea de las variaciones a nivel comunal en el Gran Santiago, se muestran en el Cuadro siguiente los datos correspondientes a las Comunas de Santa Rosa, La Pintana, La Granja, San Ramón, San Joaquín y San Miguel, por las cuales atraviesa la Av. Santa Rosa, en la que están proyectadas diferentes obras de saneamiento de aguas lluvias.

Cuadro N°II.2.3
Propiedades No Agrícolas Afectas y Exentas por Comunas (2001)

Comuna	Predios Afectos No Agrícolas	%Predios Afectos del total	Predios Exentos No Agrícolas	%Predios Exentos del total	Predios Totales No Agrícolas
San Ramón	1.439	7%	18.050	93%	19.489
La Granja	1.839	6%	27.482	94%	29.321
San Joaquín	4.893	20%	19.819	80%	24.712
La Pintana	935	2%	41.102	98%	42.037
San Miguel	17.832	69%	8.174	31%	26.006

Fuente: SII - Elaboración Propia

Como se observa del cuadro anterior, el porcentaje de afectación varía de un mínimo de 2% en La Pintana a un máximo de 69% en San Miguel.

En cuadro N° II.2.4, siguiente se muestra una distribución de frecuencias de comunas según el porcentaje de predios no agrícolas exentos y el número y porcentaje de predios exentos, obtenido de los datos de comunas no agrícolas.

Cuadro N° II.2.4
Distribución de frecuencias del Porcentaje de Predios No Agrícolas Exentos respecto al Número de Comunas y Predios Exentos

% de Predios Exentos No Agrícolas	N° Comunas	% Comunas	N° de Predios Exentos No Agrícolas	% Predios Exentos No Agrícolas
Desde 1% hasta 20%	4	1%	12.518	0%
Desde 21% hasta 40%	11	3%	80.017	3%
Desde 41% hasta 60%	22	6%	135.851	5%
Desde 61% hasta 70%	33	10%	312.338	12%
Desde 71% hasta 79%	64	19%	600.424	24%
Desde 80% hasta 85%	73	21%	414.284	16%
Desde 86% hasta 89%	63	18%	276.946	11%
Desde 90% hasta 100%	71	21%	681.004	27%
Total	341	100%	2.513.382	100%

Fuente: SII - Elaboración Propia

Como se aprecia del Cuadro, del total de 341 comunas del país, sólo una proporción insignificante (5%), tienen una cobertura de afectación superior al 50%. De hecho el 80% de las comunas presentan porcentajes de exención que superan el 70%.

II.2.3. Morosidad de las Contribuciones.

Como mencionamos anteriormente las contribuciones deben ser pagadas anualmente en cuatro cuotas por el propietario u ocupante de la propiedad. En el Proyecto de Ley de Rentas Municipales II, se propone realizar este pago mensualmente, para que exista un flujo continuo de dinero para las Municipalidades y además, para favorecer a los propietarios, dosificándose la cuota que les corresponde pagar. Esto es relevante debido a que en la actualidad existe una alta morosidad de contribuciones, tanto en el número de propietarios como en el monto involucrado.

En el cuadro N° II.2.5, siguiente se muestra las propiedades que presentan deudas de contribuciones, el número de cuotas adeudadas y el monto adeudado a Enero 2003.

Cuadro N° II.2.5
Propiedades Morosas, Cuotas Adeudadas y Monto a Enero 2003

Tipo	Predios Afectos	Contribuciones MM\$ Enero 2003	Deudas				
			Propiedades	% Predios con Deudas respecto a Afectos	N° Cuotas	Monto MM\$ Enero 2003	% Deuda / Contribuciones
Predios No Agrícolas	1.243.278	311.103	S/I	S/I	2.724.137	125.928	40%
Predios Agrícolas	163.319	34.591	S/I	S/I	432.405	19.454	56%
Total Nacional	1.406.597	345.694	552.140	39%	3.156.542	145.382	42%

Fuente: Tesorería General de la República - Elaboración Propia

Del cuadro anterior, podemos ver que del total de predios afectos 1.406.597, existen 552.140 predios con deuda, que representan el 39% de las propiedades afectas totales.

El monto adeudado es de \$145.382 millones a Enero de 2003, que corresponde al 42% de lo que fue girado en el año 2001 que fue de \$345.694 millones (en \$ de enero 2003). Los montos adeudados son del 56% del monto anual para predios agrícolas y de 40% en predios no agrícolas.

De acuerdo a los antecedentes presentados los predios morosos adeudan 5,7 cuotas trimestrales y \$263.306 pesos por propiedad, en promedio.

Para ilustrar las variaciones de las deudas a nivel comunal se muestran a continuación los datos pertinentes para las comunas vecinas a la Av. Santa Rosa. En el cuadro N° II.2.6 se puede observar que las deudas en el pago de contribuciones de propiedades no agrícolas alcanzan en promedio un 43% del total de propiedades afectas al pago, que correspondían en promedio a un 19% del total de propiedades de esas comunas.

**Cuadro N° II.2.6
Propiedades con Deudas por Comunas Ejemplo a Enero de 2003**

Comunas	Predios Afectos No Agrícolas	% Predios No Agrícolas Afectos del total	Propiedades No Agrícolas Con Deudas	% Predios con Deudas / Propiedades Afectas No Agrícolas	Número de Cuotas Adeudadas
San Ramón	1.439	7%	701	49%	5.119
La Granja	1.839	6%	933	51%	8.798
San Joaquín	4.893	20%	2.493	51%	17.413
La Pintana	935	2%	580	62%	4.994
San Miguel	17.832	69%	6.871	39%	37.237

Fuente: Tesorería General de La República - Elaboración Propia

La comuna de La Pintana es la que presenta un mayor porcentaje de deudas con un 62% del total, siendo además la que tiene la menor cantidad relativa de predios afectos, con sólo un 2% respecto del total de propiedades. Diferente es el caso de la comuna de San Miguel, que presenta un 39% de propiedades morosas, que corresponde al promedio nacional.

II.2.4. Conclusiones.

El uso de un impuesto general como las contribuciones tiene la ventaja potencial de discriminar territorialmente, al menos a nivel de municipios, a los usuarios que deben pagar por las obras de drenaje. Es decir, se podrían implementar las normas legales necesarias para adicionar un pago por concepto

de obras de aguas lluvias en la cuenta de las contribuciones. Este impuesto sería además progresivo, al estar correlacionado positivamente con el valor de las propiedades. Se destaca, por último, que el sistema de determinación de los avalúos y las contribuciones, y los mecanismos de facturación y cobranza ya existen, por lo que añadir este concepto de cobro no tendría un costo marginal significativo.

Pero estas ventajas se ven opacadas por diversos problemas que se presentan en la aplicación del cobro. En primer lugar, es claro que dado los elevados niveles de exenciones la cobertura potencial de este mecanismo de cobro no supera el 32% de los predios a nivel nacional. Hay que considerar adicionalmente que es posible que haya alguna correlación positiva entre las propiedades ubicadas en sectores que se anegan y los niveles de exención de las mismas. Por ello, la aplicación del cobro a las propiedades beneficiarias sería aún más limitada.

Un segundo aspecto crítico fundamental se refiere a las elevadas tasas de morosidad observadas en el pago de las contribuciones. Ello afecta de manera importante la estabilidad en la disponibilidad de financiamiento para las inversiones en el sector. La lentitud y complejidad de los mecanismos de cobranza judiciales impiden que esta fuente de recursos puede ser utilizada, por ejemplo, por empresas concesionarias de los servicios de control de inundaciones.

Un aspecto adicional importante a considerar es que cambios en las contribuciones globales no pueden hacerse discriminadamente entre las comunas que precisan este tipo de obras, y las que no lo precisan. O alternatively, no se podrían fijar tasas diferenciadas por comunas según las necesidades de obras, a no ser que se aplique un concepto de cobro especial, como se hace con la recolección de basura.

Por último, cualquier intento de modificar la legislación de rentas municipales vigentes, se encontraría con un demorado trámite legislativo, como ya viene aconteciendo con la actual propuesta de modificación.

II.3. Contribución por mejoras o valorización.

II.3.1. Descripción básica

En muchos países un mecanismo para financiar inversiones de carácter local es el de establecer impuestos específicos, los que basados en el aumento de valor de las propiedades afectadas por las obras, permiten cubrir parcial o totalmente los costos de dichas obras. Casos destacados en el uso de este mecanismo son los de Argentina, Brasil y Colombia.

En general, el procedimiento que se sigue para la aplicación de esta contribución es el siguiente. Primero, a partir de los antecedentes técnicos referidos a las obras que se desea ejecutar, se delimitan con precisión las áreas a ser atendidas por el proyecto. En el caso de aguas lluvias ellas incluyen usualmente la totalidad de la cuenca o subcuenca a sanear. En segundo lugar se hace un levantamiento censal, o catastro de todas las propiedades en el área de influencia del proyecto, obteniéndose los datos respecto de sus características y el valor fiscal de las mismas.

La siguiente etapa consiste en determinar el mayor valor de las propiedades afectas como consecuencia de la ejecución del proyecto. En esta etapa se hacen estudios de valorización, con mayor o menor nivel de rigurosidad técnica. La valoración puede tomar en cuenta factores diferenciales según la zona en que se ubiquen las propiedades, el tipo y uso de las propiedades (habitacionales u otras), etc.

A partir de la comparación entre el mayor valor de las propiedades afectadas por el proyecto, y el valor de las inversiones necesarias, se establece un factor de prorratio de dichos costos, de manera usualmente proporcional, de modo que cada propiedad paga en proporción al aumento de valor esperado. El máximo a cobrar no puede superar el valor de las obras, y el costo de su operación y mantenimiento.

Se considera, por último, la capacidad de pago de la población para establecer el plazo sobre el cual se recuperarían total o parcialmente los costos de las obras, o para definir factores de ajuste como subsidios.

En general, se permite que los cálculos técnicos utilizados pueden ser cuestionados por los afectados, ya sea a nivel individual, o a través de sistemas de consulta pública.

Disponiéndose de la aprobación municipal correspondiente, la autoridad contrata y ejecuta las obras, y recupera los costos a través de cobrar los valores de valorización preestablecidos, por un determinado período. Este cobro tiene el carácter de mandatorio y su no pago permite la prosecución judicial.

II.3.2. Ventajas y desventajas.

La utilización de impuestos por valorización como el señalado tiene claramente un sinnúmero de ventajas conceptuales evidentes, en relación con las opciones de impuestos generales ya indicados.

La ventaja más importante se refiere a la posibilidad de relacionar a través de este mecanismo directamente a los beneficiarios y beneficios que ocasionan las obras de control de aguas lluvias, con su financiamiento. Se cumpliría por ello con un principio de correspondencia fiscal básico.

Aún más, es potencialmente posible discriminar tanto como se desee con relación a los montos a pagar por tipo de beneficiario/afectado, en función de criterios como grado de aporte al problema de inundaciones (área del terreno, porcentaje de impermeabilización dentro de la propiedad, porcentaje de impermeabilización del barrio, localización en la cuenca, etc.), y/o simultáneamente en función de los beneficios esperados por aquellas familias que habitan en zonas que se anegan.

El mecanismo considera también un control de eficiencia en la medida que se procura asegurar que el mayor valor de las propiedades afectadas, como proxy de los beneficios de las obras, excede el valor de las inversiones propuestas. Este es un exigente criterio de evaluación social. En la metodología que utiliza MIDEPLAN, por ejemplo, se estableció a partir de datos de Santiago, que la valorización media por propiedad beneficiada era del orden de \$1 a \$2 millones, constituyendo estos beneficios alrededor del 75% de los beneficios totales de este tipo de proyectos.¹¹ En la medida que se aplique algún test de mercado, por vía de consulta pública por ejemplo, se refuerza el concepto que sólo deben hacerse obras económicamente viables.

Es posible también incorporar dentro de los factores de prorrateo de los costos, consideraciones especiales relacionadas con familias de bajos ingresos, de modo de asegurar que los cobros son compatibles con su capacidad de pago, y crear, si fuera necesario, subsidios directos o cruzados.

Hay que notar, por último, que estas contribuciones por mejoras son de carácter estrictamente municipal o local, lo cual tiene la ventaja adicional que asigna la responsabilidad definitiva para hacer o no estas obras a este nivel de autoridad. El financiamiento de obras que abarquen más de un municipio, debería contar con la anuencia y participación de cada uno de los involucrados.

Entre las potenciales desventajas, en su aplicación en Chile, deben considerarse las siguientes:

No hay experiencia alguna en el país con este tipo de mecanismos de financiamiento. De hecho la Constitución de la República sólo indica como

¹¹ En dicha metodología los beneficios unitarios varían según la severidad de las inundaciones que afectan las propiedades afectadas. Otros beneficios cuantificados son: ahorros por daños y menores niveles de actividad de los comercios, y ahorros de tiempo de los usuarios de las vías urbanas que se anegan.

excepción a la regla general de que los impuestos no pueden tener un destino específico (art. 20º) que “Sin embargo, la Ley podrá autorizar que ... los que gravan actividades o bienes que tengan una clara identificación local puedan ser establecidos, dentro de los marcos que la misma ley señale, por las autoridades comunales y destinados a obras de desarrollo comunal.” El tramitar una ley especial para estos efectos puede ser especialmente complejo, por la novedad del tema en el país.

En adición a lo anterior, el montar y poner en marcha un mecanismo de este tipo puede implicar costos administrativos y operacionales importantes.

Por último, cabe señalar que el mecanismo per se no resuelve el problema más acucioso que es el de permitir que existan los recursos de financiamiento necesarios a un nivel suficiente y estable. El mecanismo final de cobro a los beneficiarios sigue siendo la vía judicial, y es muy probable que se presenten los mismo problemas de morosidad que ya existen con respecto a las contribuciones.

II.4. Cobranza a través de otro servicio público.

La última fórmula que se analiza en este informe, y que en definitiva se recomienda implementar, se refiere a eliminar de raíz el problema de no poder excluir del servicio a los que no pagan por él (problema de no exclusión), por la vía de incorporar el cargo por obras de control de aguas lluvias en la cuenta de algún otro servicio público regulado. Las opciones más evidentes son las de utilizar para esto las cuentas de agua potable, de electricidad o de telefonía local.

La idea básica es simple. A la factura del servicio público elegido se le agregaría un ítem de cargo por concepto de obras de aguas lluvias, el cual sería, en general, independiente del volumen o valor de la factura del servicio relacionado. A la factura afectada por este cobro conjunto, se le aplicaría el concepto de “cuenta única” según el cual el usuario sólo puede pagar el total de la cuenta conjunta, o si paga sólo una parte de ella, el monto pagado se proratea entre el servicio básico y el cobro por las obras de aguas lluvias. Si el usuario no paga la cuenta única, el prestador del servicio podrá cortar el mismo de acuerdo con las disposiciones vigentes. La posibilidad de utilizar este mecanismo coercitivo es el que permitiría entonces asegurar los recursos para las obras de aguas lluvias.

El prestador del servicio público afectado sólo ejecutaría labores de facturación y cobranza, remitiendo periódicamente los montos recaudados por esta vía al ente público o privado que ejecuta las obras de aguas lluvia.

II.4.1. Aspectos críticos.

Algunos temas críticos de diseño de este mecanismo se discuten a continuación.

- 5) Selección del servicio público.** El servicio público a ser afectado por este cobro adicional en su factura debe tener las características de: (i) cobertura universal, tanto a nivel urbano como posiblemente rural. Se aseguraría de esta manera cubrir la mayor parte de las propiedades potencialmente afectadas por el cobro; (ii) presentar una baja elasticidad precio de demanda y una alta cuenta mensual promedio. Si bien el cargo por aguas lluvia no estaría ligado al consumo del servicio, la mayor cuenta podría incidir en una baja en la demanda por el servicio en cuestión. Se buscaría con este criterio minimizar este potencial efecto negativo; (iii) un servicio con alta eficiencia en la cobranza (relación recaudación/facturación), y/o baja morosidad.

De los servicios candidatos a ser utilizados para este cobro, se puede descartar directamente el de la telefonía local. La cobertura de la red a nivel nacional es de sólo el 52% de los hogares (Censo 2002), y presenta problemas de alta elasticidad de demanda, fruto de la presencia creciente de la telefonía inalámbrica, así como de problemas de cobranza y morosidad.

El servicio de agua potable y alcantarillado es provisto por empresas públicas o privadas reguladas sólo en las zonas urbanas del país, la que cubre un 84% del total de hogares (Censo 2002)¹². Por su parte el servicio eléctrico es provisto a más del 96% de los hogares del país, cubriendo tanto la totalidad de las áreas urbanas como parte importante de las áreas rurales.

En lo que se refiere a las elasticidades-precio del servicio de agua, los estudios disponibles indican que esta elasticidad es del orden de -0.12 para el caso de la demanda residencial y de -0.4 a -0.7 para la demanda de establecimientos comerciales e industriales.¹³ En el caso del sector eléctrico, estudios a nivel latinoamericano indican que las elasticidades-precio de largo plazo a nivel residencial son del orden de -0.5 , mientras que para sectores comerciales e industriales son del orden de -0.25 a -0.65 .¹⁴ Si bien estas elasticidades-precio

¹² Las áreas rurales están atendidas, en la generalidad de los casos, por las propias comunidades, con sistemas de facturación y cobranza muy débiles que no permitirían incorporar un cobro adicional por concepto de aguas lluvia.

¹³ Ver INECON: Estudio de Demanda de Agua Potable en Localidades Urbanas y Rurales, agosto 1995.

¹⁴ Ver Westley, Glenn: *New Directions in Econometric Modeling of Energy Demand*. Interamerican Development Bank, Washington D.C. 1992. Los datos se refieren a estudios en Costa Rica, México, Paraguay, Colombia y República Dominicana.

son en general bajas, en la medida que un nuevo cargo por aguas lluvias incida sobre el consumo, aunque el cargo propiamente tal sea independiente del volumen consumido, habrá una pérdida de bienestar por el uso de este sobrecargo.¹⁵

En lo que se refiere a los niveles de facturación y cobranza se puede destacar que en el caso de las concesionarias del sector sanitario, la eficiencia de la cobranza (relación de recaudación vs. facturación), varía entre 95% y 100%. La morosidad media es inferior a 2 meses en promedio. No se dispone de los datos de las distribuidoras eléctricas pero se estima que los niveles de eficiencia en la cobranza son también altos. A su vez la morosidad media es inferior a un mes.

En definitiva los datos indican que utilizar el servicio de distribución eléctrica como mecanismo de cobro tiene ventajas relativamente importantes, con respecto a utilizar las sanitarias, principalmente considerando la mayor cobertura de dicho servicio. Esto es significativo, si se piensa que el costo de las obras de aguas lluvias debe ser sufragado por todas las propiedades de la respectiva cuenca, las que en muchos casos abarcarán amplios sectores rurales.

Por otra parte, existe la tendencia natural a asociar las aguas lluvias a los temas de agua potable, porque hay situaciones importantes en las cuales los sistemas están físicamente interrelacionados, por ser unitarios o estar interconectados. Esta situación es significativa en Santiago, por ejemplo. Además, existe la práctica internacional, por ejemplo en España, en que efectivamente los cargos por infraestructura de aguas lluvias se adicionan en la factura de agua potable. Esta política está relacionada con la idea de que haya una gestión conjunta de todos los temas de agua. En la medida, además, que se prevea la eventual participación de las sanitarias en el tema de las aguas lluvias (ver capítulo III), habrían economías si el cobro se unifica dentro del sector de agua.

En definitiva, parece recomendable dejar las opciones abiertas de modo que ambos tipos de servicios puedan ser utilizados para el cobro del servicio de aguas lluvia.

6) Pago al servicio público afectado. El hecho de que a la factura del servicio de distribución de agua potable o electricidad se le adicione un cobro por aguas lluvia, implica para el concesionario de estos servicios un mayor costo

¹⁵ Básicamente, el problema surge por el efecto ingreso asociado al nuevo cobro. Además hay discusiones en la literatura respecto de si la demanda de los usuarios de estos servicios reacciona sólo ante cambios en las tarifas marginales, o ante cambios en las tarifas medias (o en los cargos fijos).

directo e indirecto. El costo directo estaría dado por las inversiones necesarias para adaptar los sistemas informáticos a este nuevo requerimiento, más un costo incremental asociado a gestionar estos recursos, incluyendo su contabilidad, control y transferencia al ente correspondiente. El costo indirecto estaría dado por el potencial impacto negativo que tendría este cobro adicional sobre el propio servicio. Este impacto podría incluir tanto una baja en la demanda por el servicio en cuestión, como también una baja en la cobranza y mayor morosidad. Este costo indirecto es de difícil cuantificación, y posiblemente constituirá el principal escollo para la aceptación de este esquema por parte de las empresas involucradas, especialmente si son privadas. Dada la naturaleza monopólica de este servicio de facturación, se haría necesario incorporar este factor dentro del proceso de fijación de cargos regulados que se realiza en cada uno de los sectores.

- 7) **Determinación del cobro.** En un esquema ideal se debe procurar que la totalidad de los costos de inversión, y de operación y mantenimiento de las obras, queden cubiertas por una tasa por servicios de control de aguas lluvia.¹⁶ Esto implica dos etapas. La primera es establecer cual es el nivel óptimo de obras a efectuar, materia que se analiza más adelante, y la segunda es establecer como tal costo se debe distribuir entre las propiedades afectadas.

Como principios básicos para determinar este reparto se propone considerar:

- El enfoque para determinar las inversiones, y consecuentemente los cobros, debe tomar en cuenta las cuencas hidrográficas. Es decir, cada cuenca debe pagar por sus propias inversiones. Sería posible considerar la agregación de cuencas en macrocuencas, con el objeto de amortiguar las diferencias que se producirían entre cuencas vecinas, por ejemplo, en el caso de Santiago donde por su extensión sería útil considerar a lo más 3 macrocuencas.
- Las inversiones deben considerar un horizonte de tiempo de diseño adecuado a este tipo de obras, el cual también sería utilizado para la determinación del financiamiento. Esto implica que se deberán tomar en cuenta las condiciones actuales y futuras de urbanización de cada cuenca, y como el cobro se iría ajustando a las nuevas condiciones.
- El cobro debe incorporar a todas las propiedades de la cuenca, sea que aportan al problema de inundaciones aguas abajo, o porque son directamente beneficiadas por las obras de mitigación de inundaciones. Se aplicarían aquí simultáneamente los principios de que el que produce la

¹⁶ Es posible distinguir adicionalmente entre los servicios de evacuar las aguas lluvias, de los de mejorar la calidad de las mismas, y otros servicios ecológicos. Ver "Establishing a storm water utility in Florida", Florida Association of Storm Water Utilities".

externalidad paga, y también de que los que se benefician con las obras deben pagar por ellas.

- Para determinar el cobro por las externalidades causadas aguas abajo, se podría utilizar alguna medida simple del impacto que la urbanización específica tiene sobre los caudales punta, que deben ser atendidos por los sistemas de drenaje.¹⁷ Ello involucra conformar sectores tipo homogéneos dentro de cada cuenca, estableciendo características típicas, considerando elementos como: tamaño medio de las propiedades, grado de impermeabilidad a nivel de cada predio, grado de impermeabilidad a nivel del barrio o sector, localización relativa del sector dentro de la cuenca (las urbanizaciones que están más arriba en la cuenca deberían pagar una mayor proporción del costo total). El cobro se prorratearía por metro cuadrado de terreno, afectado por los coeficientes de impermeabilización correspondientes. La suma de los cobros a todas las propiedades de la cuenca constituiría un valor por concepto de externalidad.
- Para determinar el valor a pagar por parte de los beneficiarios, se puede adoptar el enfoque de valorización de propiedades, según la cual el valor de las inversiones debe prorratearse en función del mayor valor que tendrán las propiedades afectadas. Técnicas econométricas como de precios hedónicos o tasaciones por peritos, serían la base de la determinación de este mayor valor, a nivel de cada propiedad tipo dentro de la cuenca. El dimensionamiento de las áreas beneficiadas puede basarse en la aplicación de modelos de simulación de inundaciones.
- La suma de los cobros por externalidad más los cobros por beneficios de valorización debe cubrir la totalidad de las inversiones, y costos de operación y mantenimiento, sobre el horizonte de evaluación.
- El problema crítico radica en establecer que proporción del costo total debe ser pagado por concepto de externalidad, y cuanto por concepto de beneficios. En un extremo se podría considerar sólo el pago por externalidad, ignorando un pago por concepto de beneficios.¹⁸ Alternativamente, se podría considerar sólo el valor total de los beneficios esperados. Si estos superan el costo de las inversiones, y su operación y mantenimiento, no habrían cobros adicionales. Si no son suficientes, el remanente requerido sería obtenido del pago por externalidad. En la

¹⁷ En USA existe amplia experiencia en la definición y aplicación de tarifas por gestión de aguas lluvias basadas en este principio.

¹⁸ Este criterio es de amplia aplicación en USA.

práctica convendría desarrollar alguna fórmula que incorporara ambos conceptos.¹⁹

- Consideraciones de capacidad de pago. Tomando en cuenta la capacidad de pago de la población afectada, o vía la utilización de las encuestas CASEN, se podrían determinar factores de ajuste al cobro determinado en los pasos anteriores para aplicar un subsidio directo a la demanda, o un subsidio cruzado a nivel de cuenca. A través de la utilización de la cuenta del servicio de agua potable este criterio puede incorporarse directamente, sin costo adicional, al considerar los beneficiarios del subsidio de agua potable, como beneficiarios del subsidio por obras de aguas lluvia.

8) Nivel de servicio y optimalidad de las inversiones. Ante la ausencia de pruebas de mercado para medir la bondad de las obras propuestas, debe prestarse especial atención a la necesidad de dimensionar adecuadamente el nivel de servicio a ser provisto (dado esencialmente por el período de retorno que se elija para el diseño de las obras), que la solución sea de mínimo costo global, y esté debidamente optimizada en el tiempo. Ya sea que las redes sean planificadas y desarrolladas directamente por el MOP o MINVU, o por concesionarios privados (ver capítulo III), resulta esencial la definición de criterios y parámetros que aseguren la rentabilidad social de las inversiones que se proponen. La metodología establecida por MIDEPLAN apunta a este objetivo, pudiéndose refinar los diversos parámetros para determinar los beneficios de este tipo de proyectos. Pero de mayor importancia es la necesidad de refinar los procedimientos de identificación y dimensionamiento de las obras.

II.4.2. Ventajas y desventajas del sistema de financiamiento.

El sistema propuesto cumple en principio con todos los criterios deseables enunciados anteriormente. En lo principal, en la medida que los cobros estén bien determinados se dispondrá de una fuente de fondos suficiente, estable y segura para estas obras y su mantenimiento. La amenaza de corte de un servicio público esencial es un instrumento muy poderoso para asegurar el pago de la factura.

Además, como se ha indicado, el cobro puede diseñarse con todo el detalle que se desee, procurando acercarse de la mejor manera posible al pago de cada usuario con los servicios o beneficios que este recibe de la red de drenaje, cuidando con ello los principios de equidad y justicia, necesarios para la viabilidad política de este esquema.

¹⁹ En USA hay diversas empresas que hacen recargos especiales a propiedades que se ubican en zonas inundables, ya que se consideran beneficiarios especiales del servicio.

Como se indicará más adelante este mecanismo tiene además el potencial de permitir la incorporación directa del sector privado a la construcción, operación y financiamiento de este tipo de obras.

Las desventajas previsibles de este esquema son las siguientes. En la medida que las empresas de servicios públicos (sean las sanitarias o las eléctricas) vean afectada su demanda habrá pérdidas privadas y sociales que se deben atender. La determinación de los costos privados, y la compensación que deben recibir por ello las empresas sanitarias o eléctricas, puede ser un punto conflictivo de significancia.

En adición, el aplicar este esquema involucra modificar las normas legales existentes, considerándose como mínimo la autorización para que las sanitarias y distribuidoras eléctricas puedan desarrollar un negocio de facturación y cobranza, independiente de su giro específico, y también posibilitar la cuenta única, de manera análoga como existe para el sector de telecomunicaciones. Pudieran haber argumentos de inconstitucionalidad por el hecho de amarrar cuentas de distintos servicios.

Se debe considerar también incorporar el concepto de tasa o cobro por aguas lluvias en la legislación vigente, definiendo quienes deben pagar esta tasa, con qué criterios y quién la determina, y los mecanismos de regulación relacionados.

Por último, cabe notar los posibles problemas políticos involucrados en alzas en las facturas de agua o electricidad, que pueden ser percibidos por la población como indeseados. Un análisis de casos en Santiago y Talca, para las facturas de agua potable, que considera varios escenarios para el desarrollo de las obras previstas en los Planes Maestros se presenta en el Anexo 1.

De acuerdo con dichas simulaciones se obtiene que, en Santiago, la factura por cliente mensual necesaria para financiar la totalidad de inversiones remanentes del Plan Maestro, alcanzaría a unos \$5.200/cliente/mes, en el escenario en que todas las obras se realizan inmediatamente, a unos \$4.200 si las obras se ejecutan en un período de 5 años, y a \$3.500, si las obras se ejecutan sobre un horizonte de 10 años. Estas cifras representan alzas de 56%, 46% y 37% de la factura típica actual, respectivamente. Si se considera además que en los próximos años las facturas de agua potable se incrementarán por concepto de puesta en marcha de las plantas de tratamiento de aguas servidas, los aumentos acumulados por ambos conceptos alcanzarían a 85%, 74% y 66%, de las cuentas actuales, según cada respectivo escenario.

En el caso de la ciudad de Talca, el financiamiento completo del Plan Maestro requiere de cargos de \$4.400/cliente/mes, para el primer escenario del análisis, de \$3.600 para un desarrollo a 5 años, y \$2.900 para un plan de

inversiones a 10 años. Los aumentos con respecto a la cuenta típica vigente serían de 77%, 62% y 51%, respectivamente.

Claramente, la incidencia del cargo por aguas lluvia es muy significativa. Los valores señalados exceden con creces las estimaciones disponibles sobre disposición a pagar, las que son del orden de \$1.700 por mes para familias que habitan en zonas de inundaciones en Santiago y del orden de \$1.000 para familias del sector de Pichipelluco en Puerto Montt, considerado representativo de otras ciudades del país.²⁰

La mitigación del impacto tarifario pasa entonces por reconocer que las inversiones propuestas en los Planes Maestros exceden con creces los beneficios esperados y la disposición a pagar por ellas de la población, y por ende, ellas deben ser redimensionadas y priorizadas para tomar en cuenta este tipo de restricciones.

Utilizando como techo la disposición a pagar declarada por las familias beneficiarias de obras de control de inundaciones, y extrapolando dicho valor a todas los clientes de las respectivas empresas sanitarias, se obtienen los valores máximos de inversiones financiables por este mecanismo.

Para el caso de Santiago, se obtiene que con una máxima disposición a pagar por cliente de \$1.668/mes, equivalente al 18% de la factura típica de agua potable, se pueden financiar hasta MM\$248.709 (US\$ 344 millones) de inversiones en colectores, incluido su mantenimiento, en el escenario en que todas las obras se realizan inmediatamente. Si las inversiones se ejecutan sobre un período de 5 años, la inversión máxima financiable es de MM\$298.650 (US\$413 millones), y de MM\$368.054 (US\$ 509 millones), si las obras se ejecutan sobre un horizonte de 10 años. Estas cifras representan 33%, 40% y 49% del total de inversión en colectores en Santiago propuestos en el Plan Maestro, respectivamente.

Utilizando el escenario de ejecución de 5 años, en Santiago se podrían financiar los costos en colectores primarios y secundarios asociados, considerados de alta y media prioridad.

En el caso de la ciudad de Talca, y aplicando una disposición máxima a pagar de \$1.047/cliente/mes, se obtiene que la inversión posible de financiar es de MM\$5.637 (US\$7,8 millones) en el escenario en que todas las obras se realizan inmediatamente, a unos MM\$6.797 (US\$9,4 millones) si las obras se ejecutan en un período de 5 años, y a MM\$8.412 (US\$11,6 millones), si las obras se ejecutan

²⁰ Basado en estudios de valuación contingente, desarrollados por Soluciones Integrales S.A. como parte del estudio para MIDEPLAN de determinación de beneficios de proyectos de control de aguas lluvia.

sobre un horizonte de 10 años. Estas cifras representan un 24%, 29% y 36% del total de inversión en colectores para Talca, respectivamente.

En el escenario de ejecución de 5 años, y con un recargo de 18% sobre la tarifa vigente, se podrían financiar los colectores primarios y la red secundaria asociada, considerados como de alta y media prioridad en el Plan Maestro.

El tema del recargo de las cuentas de agua potable es significativo y debe atacarse tanto por la vía de priorizar y optimizar las inversiones propuestas en los planes maestros, como también por medio de campañas comunicacionales que concienticen a la población de la necesidad de estas obras.

IV. ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL DEL SECTOR.

El enfoque tradicional para resolver los problemas de inundaciones ha sido el que entidades de nivel Ministerial o local (Municipios), sean las encargadas de planificar, ejecutar y mantener directamente las obras de drenaje.

Este enfoque ha venido cambiando de manera importante. Es así, por ejemplo, que en Estados Unidos, desde inicios de los años ochenta se ha conceptualizado y aplicado la noción de empresas proveedoras de servicios de gestión de aguas lluvia. Estas empresas son análogas a cualquier otra empresa prestadora de un servicio público (“utilities”), y todas las consideraciones en cuanto a organización industrial, regulación, participación privada, etc. son directamente transferibles. En Estados Unidos estas empresas son de carácter eminentemente municipal.

En este capítulo se examinan algunas opciones al modelo de gestión, y se comentan sobre diversos aspectos relacionados.

III.1. Modelo de los servicios públicos regulados.

La opción de crear empresas dedicadas a prestar este servicio en Chile es ciertamente de interés. La analogía de organización industrial más cercana sería la de constituir un sistema similar al de las concesionarias del sector sanitario, o del sector de distribución eléctrica. Bajo este esquema se podrían constituir en las principales ciudades de Chile empresas, bajo régimen de sociedades anónimas, con giro exclusivo de proveer los servicios de control y drenaje de aguas lluvias. Siguiendo la analogía, en un principio estas empresas podrían ser de propiedad estatal (SAE), y eventualmente ser traspasadas al sector privado, vía la venta de acciones.

En paralelo con la creación de estas empresas se podría conformar un marco de regulación sectorial, que establezca las obligaciones y derechos de los concesionarios y el Estado concedente, así como los procedimientos para el otorgamiento, y caducidad de las concesiones, y el régimen tarifario aplicable. Esto involucraría la creación de un ente de regulación sectorial, tipo Superintendencia de Servicios Sanitarios o la Superintendencia de Electricidad y Combustibles cum Comisión Nacional de Energía, o la modificación de estos entes reguladores para incorporar esta nueva actividad.

III.2. Uso de Ley de Concesiones del MOP.

En el caso de Chile existe, sin embargo, la opción más atractiva de utilizar el marco que proporciona la Ley de Concesiones del MOP, para incorporar directamente al sector privado a esta actividad, por la vía de contratos de concesión específicos. En la medida que sea posible asegurar el cobro por el servicio, vía su incorporación en la cuenta de otro servicio público, desaparece el principal impedimento para la participación privada en el sector.

Esta opción permite mayor flexibilidad y rapidez, con respecto a la indicada en la sección anterior, en la medida que no precisa la creación de un marco regulatorio global especial, que probablemente requeriría una amplia y larga discusión legislativa.

A la vez, permitiría la focalización de esfuerzos por la vía de poner en marcha concesiones en las ciudades que más urgentemente necesitan de estas inversiones.

El marco regulatorio de la concesión estaría dado por la misma Ley y su Reglamento, y por las otras condiciones que se especifiquen en las bases. La entidad regulatoria sería el Ministerio de Obras Públicas, a través de la Dirección de Obras Hidráulicas.

De esta manera se adopta plenamente el modelo de concesiones que ha tenido gran éxito en el sector vial y aeroportuario.

III.3. Algunos aspectos críticos.

- 6) **Modificaciones Legales.** Las modificaciones legales mínimas requeridas para implementar esta aplicación se refieren a:
- e) Definir la obligatoriedad de incorporar el cobro de la tarifa del servicio de gestión de aguas lluvia en la cuenta de algún otro servicio público, ya sea en el de agua y/o en el de distribución eléctrica, a petición del concesionario autorizado o la autoridad.
 - f) Establecer en cada caso el concepto de cuenta única, de manera análoga al caso de telecomunicaciones.
 - g) Incorporar el cobro por el servicio de facturación y cobranza, que harían las empresas reguladas a terceros, entre los ítems tarifarios a ser regulados.

- h) Especificar los criterios a ser utilizados en la determinación del cobro por aguas lluvia, definiendo quienes deben pagar esta tasa, con qué criterios, quién la determina, y los mecanismos de regulación relacionados.

Hay que notar que no es necesaria una ley específica para establecer la factibilidad y régimen de las tarifas a cobrar por este servicio. La Ley de Concesiones establece que tal cobro es factible porque se trata de una obra pública, y la tarifa corresponde al pago del concesionario por la prestación de este servicio. Además, las fórmulas y procedimientos de cálculo para fijar estos cobros pueden ser establecidos por reglamento interno del MOP, adscrito a las bases de licitación de la concesión. Esto es análogo a la situación de los procedimientos para la fijación de peajes, en los cuales el MOP tiene plenas facultades para establecer su estructura, modos de cobro, etc.²¹

- 7) **Rol de concesionarias de servicios públicos existentes.** Parece ser de máximo interés público el facilitar que las empresas prestadoras de servicios públicos existentes, como las del sector sanitario y las de electricidad, tengan la opción de participar en este tipo de concesiones.²²

Efectivamente, estas empresas pueden presentar economías de alcance interesantes con vistas a reducir los costos de la solución global del manejo de las aguas residuales y de aguas lluvia. Este punto de vista ha sido expresado por Aguas Andinas S.A., basado en la experiencia de sus socios en la gestión conjunta de estos servicios en España. La fuente de las economías vendría de la posibilidad de hacer una gestión física conjunta, interconectando donde sea recomendable los sistemas de aguas servidas con los de aguas lluvia, en adición a la posibilidad de usar en conjunto los procesos de facturación y cobranza, sistemas de información geográficos, catastro de clientes, planificación de infraestructura, etc.

Algunas de las empresas sanitarias cuentan además entre sus socios con empresas que tienen experiencia en la gestión de las aguas lluvia en otros países, y que podría ser fácilmente transferida.

²¹ Las discusiones internas en el MOP han sugerido que sería necesario establecer por ley la factibilidad de cobrar una tarifa por este servicio. Eso es cierto sólo en la medida que tal cobro se desee efectuar por un régimen distinto al regulado por la Ley de Concesiones. Por ejemplo, que el MOP fuera el destinatario de estos recursos.

²² De acuerdo con el pronunciamiento de la SISS, las concesionarias sanitarias ya podrían participar en este negocio en la medida que las obras se justifiquen para el buen funcionamiento de los sistemas de conducción de aguas servidas. El “Estudio de determinación de interconexiones entre red de aguas servidas y sistema de aguas lluvia”, contratado por la DOH, determinó que alrededor de un 60% de las inversiones de aguas lluvia podrían traspasarse a las empresas sanitarias y cargarse a la tarifa. No hay indicación alguna, sin embargo, que tal solución sea óptima desde el punto de vista técnico-económico.

Es importante señalar que lo que se propone es modificar el marco legal de manera que estas empresas tengan la opción de ampliar su giro para prestar adicionalmente el servicio de gestión de aguas lluvia. Esto no implica ni la obligación de tales empresas de participar en este tipo de actividades, ni tampoco la exclusividad monopólica de tales empresas en este nuevo negocio. Si efectivamente tienen ventajas comparativas, podrán ofrecer mejores precios en la licitación por los servicios que se concesionen.

En principio esta facultad de ampliar el giro, que requiere una modificación legal específica, no tiene otras implicancias en términos del marco legal regulatorio existente ya que, por ejemplo, el régimen tarifario incorpora los procedimientos necesarios para fijar los cobros por el servicio de facturación y cobranza, y en el caso que entren como concesionarias del servicio de gestión de aguas lluvia, los criterios y elementos para separar los costos del sector regulado del sector no regulado.

- 8) **Cobertura geográfica.** El sistema de concesiones permite la máxima flexibilidad en materia de definir las áreas a ser atendidas por este sistema. El único criterio básico es que estas áreas deben basarse en las cuencas hidrográficas relevantes. De esta manera podrían existir en Santiago, varios concesionarios de servicios de gestión de aguas lluvia, atendiendo cada uno una macrocuenca específica. También sería posible que en alguna de estas macrocuenca, y no necesariamente en todas, participe la empresa sanitaria, o eléctrica como concesionaria.
- 9) **Estándares técnicos.** La definición de los estándares técnicos en la planificación, proyección, ejecución, operación y mantenimientos de las obras deben ser establecidos por la Dirección de Obras Hidráulicas del MOP, en base a su experiencia y los Planes Maestros ya ejecutados. En todo caso, tales estándares podrán ser revisados con ocasión de cada nuevo contrato de concesión.

Entre los aspectos críticos a definir en estos estándares se encuentran:

- Los períodos de retorno de diseño de las obras, bajo las cuales el concesionario tendrá responsabilidad plena.
- Los procedimientos objetivos de medición y verificación de las condiciones pluviométricas que definen si se está en situaciones bajo el período de retorno, o no.
- Las acciones de mitigación que debe comprometer el concesionario en caso de tormentas de magnitud superior a la de diseño.

El concepto central para el desarrollo de la concesión a mínimo costo, es que el concesionario tendrá plena libertad para incorporar las soluciones de infraestructura que estime pertinentes, respondiendo por los resultados de su gestión.

- 10) **Normas de urbanización.** Resulta fundamental incorporar en la Ley y Ordenanza de urbanismo y construcciones normativas modernas en relación con los requisitos a ser solicitados a los urbanizadores en materia de aguas lluvias. Estas normativas dicen relación con la idea de que cada urbanizador debe controlar integralmente la escorrentía que produce el cambio de uso del suelo, de manera de no sobrecargar la red de drenaje pública. El efectivo control de esta normativa es de suma importancia, para asegurar que las obras planificadas tengan efectivamente una larga vida útil.

IV. RESUMEN Y CONCLUSIONES.

Este trabajo ha examinado cuatro opciones de financiamiento para las inversiones de aguas lluvia, incluyendo aquellas de carácter tributario general, como impuestos globales, y contribuciones, como también aquellas que guardan relación directa con los usuarios, como las contribuciones por mejora, y la adición de un cargo por aguas lluvia en la cuenta de otro servicio público.

El análisis presentado indica que esta última alternativa es la de mayor interés por cuanto tiene el potencial de cumplir con los criterios básicos de suficiencia, estabilidad, simplicidad y correspondencia, al permitir asignar con la mayor precisión posible los costos de las obras a quienes ocasionan los problemas o se benefician de ellas.

En adición, se aprecia que las modificaciones legislativas requeridas para aplicar esta opción de financiamiento se reducen en lo fundamental a la tramitación de un pequeño número de artículos dirigidos a establecer la obligatoriedad de las concesionarias eléctricas o sanitarias existentes de aplicar este cobro en sus cuentas, incorporar el sistema de cuenta única, establecer su derecho a ser compensadas por este servicio de facturación y cobranza y, si fuera del caso, a permitirles la ampliación de su giro para participar en este nuevo negocio.

Contando con una fuente de financiamiento seguro, como el indicado, es factible aprovechar inmediatamente la Ley de Concesiones del MOP para incorporar plenamente al sector privado en la ejecución, operación, mantenimiento y financiamiento de este tipo de obras.

La experiencia internacional, especialmente de Estados Unidos, valida el concepto de desarrollar el tema de las aguas lluvias a través de empresas ("utilities"), existiendo amplio desarrollo de los temas técnicos y tarifarios involucrados.

Entre las dificultades de aplicar este sistema de financiamiento se aprecia la potencial oposición de las concesionarias existentes, en la medida que se argumente que afectaría la rentabilidad de las actuales concesiones.

Otro aspecto a ser tomado en cuenta es el efecto sobre las facturas de estos servicios públicos, por su impacto político negativo. Los análisis muestran que para el caso de la cuenta de agua en Santiago al incorporar aumentos del orden del 18%, compatibles con las estimaciones disponibles sobre disponibilidad de pago de la población por obras de control de aguas lluvia, se podrían financiar

inversiones por unos MUS\$ 500 millones, sobre un horizonte de 10 años, equivaliendo al 49% de la inversión propuesta en el Plan Maestro. En Talca un cálculo similar indica que sería posible financiar hasta unos US\$ 12 millones, a lo largo de 10 años. Esta cifra equivale al 36% del total de inversiones indicadas en el Plan Maestro.

La utilización de este mecanismo de cobro para financiar volúmenes de inversión más allá de lo indicado exigiría aumentos sustanciales en las cuentas de agua, lo que chocaría con la disposición a pagar de la población, y su viabilidad política. Se hace imprescindible por ello optimizar las inversiones que se propongan para asegurar su máxima rentabilidad, bajo las restricciones financieras que se han señalado.

ANEXO N° 1
IMPACTO DE LOS CARGOS POR AGUAS LLUVIA
SOBRE LAS FACTURAS DE AGUA POTABLE

Este Anexo presenta una estimación del impacto que tendrían los cargos por aguas lluvia, sobre las facturas de agua potable en las ciudades de Santiago y Talca. Las fuentes de información básica de los cálculos corresponden a la señalada en los Planes Maestros de Aguas Lluvia, y los estudios de la última fijación tarifaria, para ambas ciudades.

El criterio básico de cálculo consistió en igualar los valores presentes de las inversiones requeridas para aguas lluvia, según los Planes Maestros, y sus costos de operación y mantenimiento anuales, con el valor presente de las ventas requeridas, tal como se muestra en la ecuación 1 siguiente:

$$(1) \quad VP(Ventas) = VP(Inversión) + VP(Operaciones)$$

donde:

VP (Ventas): Es el valor presente de las ventas en pesos.

VP (Inversión): Es el valor presente de las inversiones en infraestructura en pesos.

VP (Operaciones): Es el valor presente de los costos de operación y mantenimiento anuales, en pesos.

Para las simulaciones utilizaremos dos criterios. En el primero se usará la disposición máxima a pagar por obras de aguas lluvias de las familias beneficiarias, aplicada al total de clientes, determinándose un valor límite de las ventas y consecuentemente el valor presente máximo de las inversiones a realizar.

En el segundo criterio, se determina el valor presente de las ventas necesario para financiar las inversiones previstas en los planes, sin referencia a la disposición máxima a pagar.

La tarifa de aguas lluvia se determina por la ecuación 2, siguiente:

$$(2) \quad CU = \frac{VP(Inversión) + VP(Operaciones)}{VP(Demanda)}$$

donde:

CU: Tarifa Aguas Lluvias en \$/cliente.

VP (Demanda): Es el valor presente de los clientes.

VP (Inversión): Es el valor presente de las inversiones en infraestructura en pesos.

VP (Operaciones): Es el valor presente de los costos de operación y mantenimiento anuales, en pesos.

Para el cálculo de los valores presentes de la ecuaciones anteriores, se utilizó un horizonte de evaluación de 35 años, y las tasas de costo de capital de las empresas sanitarias de las ciudades a evaluar. Para Santiago se utilizó la tasa 9,96%, que corresponde a la del estudio tarifario vigente de Aguas Andinas S.A. y para Talca se usó la tasa de costo de capital vigente del estudio tarifario de ESSAM S.A. (Aguas Nueva Maule) de 10,21%.

En el cálculo del valor presente de la disposición a pagar total se utiliza la disposición a pagar de las familias beneficiarias de proyectos de control de inundaciones en Santiago (\$1.668/mes a enero del 2003) y en Pichipelluco, Puerto Montt (\$1.037/mes) que se utilizará para simular la ciudad de Talca.²³ Este valor se extrapola a todos los usuarios de la empresa, independientemente que sean o no beneficiarios directos de las obras.

En ambos análisis se utiliza como base el número de clientes de autofinanciamiento (clientes Q*), de los estudios tarifarios del Gran Santiago²⁴ y de

²³ Basado en estudios de valuación contingente, desarrollados por Soluciones Integrales S.A. como parte del estudio para MIDEPLAN de determinación de beneficios de proyectos de control de aguas lluvia

²⁴ Se incluyen en este total, los clientes de todas las empresas sanitarias que atienden el Gran Santiago.

Talca. Para la primera el número de clientes Q* es de 1.287.580 clientes, y para Talca es de 47.980 clientes.

En el cuadro N°1 siguiente, se muestran los costos de inversión establecidos en los Planes Maestros, las inversiones ya realizadas a la fecha, y los costos de operación y mantenimiento anuales utilizados en el cálculo de la tarifa de aguas lluvias.

Cuadro N°1
Costos de Inversión y Operación de Santiago y Talca

Ciudad	Santiago	Talca
Inversión Colectores Primarios MM\$ con IVA	454.667	22.447
Inversión Colectores Secundarios MM\$ con IVA	339.091	1.115
<i>Total Inversión Plan Maestro MM\$ con IVA</i>	<i>793.758</i>	<i>23.562</i>
Inversiones realizadas MOP MM\$ con IVA	39.016	0
Total Inversión MM\$ con IVA	754.742	23.562
<i>Costos de Operación MM\$ / Año</i>	<i>2.381</i>	<i>71</i>

Nota: Pesos de enero de 2003

Fuente: Planes Maestros - Elaboración Propia

Para el cálculo del cargo de aguas lluvias en el segundo criterio, se utiliza el costo total de inversión con IVA, que corresponde al total de inversión de los planes maestros menos el costo ya invertido por el Ministerio de Obras Públicas en colectores de aguas lluvias. Para Santiago este total alcanza a MM\$ 754.742 de enero de 2003 y para el caso de Talca a MM\$ 23.562 de enero de 2003, como se observa en el Cuadro N°1.

Para el cálculo de los costos de operación y mantenimiento anuales se utilizó el coeficiente de 0,3% de los costos de inversión.

En los cálculos de valor presente, se consideraron tres escenarios: el primero en que la inversión total se realiza el primer año, el segundo en que la inversión se realiza sobre un período de 5 años y finalmente, el que la inversión se realiza en 10 años. En estos últimos casos se supone una cifra de inversión constante por año.

Con estos supuestos y escenarios, y aplicando el criterio de la disposición a pagar máxima se obtuvo (ver Cuadro 2) que para Santiago, en el primer escenario, se puede financiar el 33% del total de inversión y costos operacionales y de mantenimiento establecidos en el Plan Maestro. El valor presente de la disposición a pagar alcanza a MM\$248.709 (US\$ 344 millones). En el segundo escenario, con las inversiones distribuidas sobre un período de 5 años, el valor presente alcanza a MM\$ 298.650 (US\$ 413 millones), equivalentes al 40% de las inversiones totales propuestas. En el último escenario, con inversiones a 10 años,

se pueden financiar MM\$ 368.054 (US\$509 millones), equivalentes al 49% del total indicado en el Plan.

La incidencia del cargo por aguas lluvias sobre las cuentas de agua potable en Santiago alcanzaría al 18%, considerando que la factura típica es de \$9.259/mes, al aplicar a las tarifas vigentes un consumo medio de 26 m³.

Siguiendo esta metodología para Talca se obtuvo que, en el primer escenario, se puede financiar el 24% de la inversión requerida en colectores y sus costos operacionales asociados, con MM\$5.637 (US\$7,8 millones). En el segundo escenario se obtuvo un 29% de financiamiento con MM\$6.797 (US\$9,4 millones) y en el tercer escenario se obtuvo un 36% con MM\$8.412 (US\$ 11,6 millones).

La incidencia del cobro de aguas lluvia en la factura de agua es cercana al 18%, al considerar que la factura media es de \$5.813/mes, para un consumo de 11 m³.

Cuadro N°2 Cálculo de inversión máxima financiable con la disposición a pagar en Tarifas de Aguas Lluvias y Efecto en Cuenta Tipo de Agua Potable

Plazo Inversión	Santiago			Talca		
	Inversión Total al 2003	Inversión en 5 años	Inversión en 10 años	Inversión Total al 2003	Inversión en 5 años	Inversión en 10 años
Tasa de Costo de Capital	9,96%	9,96%	9,96%	10,21%	10,21%	10,21%
Cientes Q* anuales	1.287.580	1.287.580	1.287.580	47.980	47.980	47.980
Disposición a pagar \$ mes por cliente	1.668	1.668	1.668	1.037	1.037	1.037
Disposición a pagar MM\$ anual total	25.772	25.772	25.772	597	597	597
Valor Presente de la Disposición a pagar MM\$ total	249.432	249.432	249.432	5.653	5.653	5.653
Inversión Colectores Posible a financiar MM\$	248.709	298.650	368.054	5.637	6.797	8.412
Total Inversión MM\$ con IVA	754.742	754.742	754.742	23.562	23.562	23.562
% a Financiar por DAP	33%	40%	49%	24%	29%	36%

Efecto en Cuenta Tipo de Agua Potable	Aguas Andinas			Aguas Nuevo Sur Maule		
m3 consumidos mes	26	26	26	11	11	11
Cuenta Mensual Sin Aguas Lluvias \$/clientes	9.259	9.259	9.259	5.813	5.813	5.813
Cuenta Mensual Con Aguas Lluvias \$/clientes	10.927	10.927	10.927	6.850	6.850	6.850
Diferencia en \$	1.668	1.668	1.668	1.037	1.037	1.037
Variación %	18,0%	18,0%	18,0%	17,8%	17,8%	17,8%

Fuente: Elaboración Propia
Notas: Pesos de Enero de 2003

En el segundo criterio de simulación y con los supuestos y escenarios antes descritos se obtuvo (ver Cuadro 3) que para Santiago la tarifa de aguas lluvias requerida sería de 4.827 \$/cliente mes en el primer escenario, de 3.941 \$/cliente mes en el segundo escenario y de 3.213 \$/cliente mes en tercer escenario.

Para Talca la tarifa de aguas lluvias sería de 4.445 \$/ cliente mes en el primer escenario, de 3.621 \$/ cliente mes en el segundo escenario y de 2.939 \$/ cliente mes en tercer escenario.

Cuadro N°3 Cálculo de Tarifas de Aguas Lluvias y Efecto en Cuenta Tipo de Agua Potable

Plazo Inversión	Santiago			Talca		
	Inversión Total al 2003	Inversión en 5 años	Inversión en 10 años	Inversión Total al 2003	Inversión en 5 años	Inversión en 10 años
Tasa de Costo de Capital	9,96%	9,96%	9,96%	10,21%	10,21%	10,21%
Clientes Q* anuales	1.287.580	1.287.580	1.287.580	47.980	47.980	47.980
Inversión Colectores Primarios MM\$ con IVA	454.667	454.667	454.667	22.447	22.447	22.447
Inversión Colectores Secundarios MM\$ con IVA	339.091	339.091	339.091	1.115	1.115	1.115
Total Inversión Plan Maestro	793.758	793.758	793.758	23.562	23.562	23.562
Inversiones realizadas MOP MM\$ con IVA	39.016	39.016	39.016	0	0	0
Total Inversión MM\$ con IVA	754.742	754.742	754.742	23.562	23.562	23.562
Costos de Operación MM\$ / Año	2.381	2.381	2.381	71	71	71
Valor Presente Total Inversiones MM\$	754.742	629.849	510.824	23.562	19.582	15.813
Valor Presente Costos de Operación MM\$	23.047	5.359	7.014	669	158	205
Valor Presente de los Costos Totales MM\$	777.788	635.208	517.838	24.231	19.740	16.018
Valor Presente de los clientes Q*	12.461.608	12.461.608	12.461.608	454.289	454.289	454.289
Tarifa de Aguas Lluvias \$/clientes por mes	5.201	4.248	3.463	4.445	3.621	2.938
Efecto en Cuenta Tipo de Agua Potable	Aguas Andinas			Aguas Nuevo Sur Maule		
m3 consumidos mes	26	26	26	11	11	11
Cuenta Mensual Sin Aguas Lluvias \$/clientes	9.259	9.259	9.259	5.813	5.813	5.813
Cuenta Mensual Con Aguas Lluvias \$/clientes	14.460	13.507	12.722	10.258	9.434	8.752
Diferencia en \$	5.201	4.248	3.463	4.445	3.621	2.938
Variación %	56,2%	45,9%	37,4%	76,5%	62,3%	50,5%

Fuente: Elaboración Propia
Notas: Pesos de Enero de 2003

Al igual que en el primer criterio de simulación, para observar el efecto en las cuentas de agua potable se consideraron cuentas tipos del año 2003 con un consumo medio para Santiago de 26 m³/mes, dando una factura de \$9.259/mes. Para Talca se adoptó el consumo medio de 11 m³/mes, y una factura típica de \$5.813/mes. Estas cifras corresponden a lo que consume, como máximo, el 70% de la población en las ciudades del análisis.

En el caso de Santiago, y dependiendo del escenario, la factura por aguas lluvias significaría un recargo del orden de 56%, en el primer escenario de desarrollo de las inversiones, 46% en el segundo escenario (a 5 años), y 37% (a 10 años). En el caso de Talca, los aumentos serían de 77%, 62% y 51%, respectivamente.

Para Santiago hay que considerar además que las facturas de agua potable se verán incrementadas también por la puesta en marcha de la totalidad de las plantas de tratamientos de las aguas servidas hacia el año 2009. El Cuadro N° 4 presenta las proyecciones considerando este factor.

Comparando con la cuenta tipo vigente al año 2003, se observa que como consecuencia de la entrada de las plantas de tratamiento de aguas servidas, la

tarifa por el servicio sanitario se incrementará de \$9.259/mes a \$11.908/mes, equivalente a 29%. Sobre estas cifras, los cobros por aguas lluvia requeridos para financiar el 100% de las inversiones del Plan Maestro, acumularían aumentos totales, hacia el 2009, de 85% en el primer escenario, 74% en el segundo escenario y 66% en el tercer escenario. Si se toma en cuenta la limitante de disposición a pagar, el aumento de las cuentas sería de 47% respecto de los valores actuales.

Cuadro N°4
Efecto en Cuenta Tipo Aguas Andinas desde el año 2003 al 2009

Efecto Cuenta Tipo Aguas Andinas	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Cuenta Mensual Sin Aguas Lluvias	9.259	9.259	10.405	10.405	10.405	10.405	11.908
Inversión Total al año 2003	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Tarifa Aguas Lluvias (\$/cliente mes)	0,00	5201,23	5201,23	5201,23	5201,23	5201,23	5201,23
Cuenta Mensual Con Aguas Lluvias	9.259	14.460	15.606	15.606	15.606	15.606	17.109
Diferencia en \$ respecto a cuenta 2003	0	5.201	6.347	6.347	6.347	6.347	7.850
Diferencia en \$ efecto Aguas Lluvias	0	5.201	5.201	5.201	5.201	5.201	5.201
Variación % con respecto a cuenta 2003	0%	56%	69%	69%	69%	69%	85%
Variación % efecto Aguas Lluvias	0%	56%	50%	50%	50%	50%	44%
Inversión en 5 años	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Tarifa Aguas Lluvias (\$/cliente mes)	0,00	4247,76	4247,76	4247,76	4247,76	4247,76	4247,76
Cuenta Mensual Con Aguas Lluvias	9.259	13.507	14.653	14.653	14.653	14.653	16.156
Diferencia en \$ respecto a cuenta 2003	0	4.248	5.394	5.394	5.394	5.394	6.897
Diferencia en \$ efecto Aguas Lluvias	0	4.248	4.248	4.248	4.248	4.248	4.248
Variación % con respecto a cuenta 2003	0%	46%	58%	58%	58%	58%	74%
Variación % efecto Aguas Lluvias	0%	46%	41%	41%	41%	41%	36%
Inversión en 10 años	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Tarifa Aguas Lluvias (\$/cliente mes)	0,00	3462,89	3462,89	3462,89	3462,89	3462,89	3462,89
Cuenta Mensual Con Aguas Lluvias	9.259	12.722	13.868	13.868	13.868	13.868	15.371
Diferencia en \$ respecto a cuenta 2003	0	3.463	4.609	4.609	4.609	4.609	6.112
Diferencia en \$ efecto Aguas Lluvias	0	3.463	3.463	3.463	3.463	3.463	3.463
Variación % con respecto a cuenta 2003	0%	37%	50%	50%	50%	50%	66%
Variación % efecto Aguas Lluvias	0%	37%	33%	33%	33%	33%	29%

Fuente: Elaboración Propia