



**LXII CONSEJO DIRECTIVO
FEDERACIÓN INTERAMERICANA DE LA
INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN
FIIC**

**NECESIDAD Y CONVENIENCIA
DEL ADECUADO Y OPORTUNO
MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA**

**CÁMARA ARGENTINA DE LA CONSTRUCCIÓN
ÁREA DE PENSAMIENTO ESTRATÉGICO**

DIRECTOR: ING FERNANDO LAGO

Santiago de Chile, Mayo 2010



La necesidad de la infraestructura

- A nivel de cada país o región, el contar con una adecuada infraestructura física y social es una condición imprescindible para lograr el crecimiento continuado. A nivel de cada ciudad, una adecuada y eficiente infraestructura es lo que define el posicionamiento de la ciudad y su destino a nivel nacional e internacional.
- Cada día más, los sectores productivos y la población de la que éstos se nutren y a la que sirven, eligen ubicarse en las ciudades que mejor respondan a sus necesidades.
- Para retener a los sectores productivos que crecen y a los segmentos de población que participan de ese desarrollo, las ciudades o regiones deben ofrecer los servicios más actualizados. Su principal capital para ello es la infraestructura que ponen a disposición de sus habitantes y usuarios.



La infraestructura requiere mantenimiento

- Debe resaltarse, sin embargo, que esa infraestructura no es imperecedera. Una vez construida, se deteriora, envejece, presta servicios de calidad decreciente. Ello hace necesario prever su mantenimiento o reposición periódica.
- Por los altos montos de capital requeridos para construir cada obra de infraestructura, y por los largos procesos de construcción in situ, las obras no pueden esperar a ser reemplazadas, una vez que llega el momento en que salen de servicio.
- Esto último es aceptable, cada día más, con un mayor número de bienes de consumo durable, como los televisores, donde el mantenimiento no se justifica y es más sencilla su renovación ante la salida de servicio.
- En cambio, las infraestructuras deben ser mantenidas durante su vida útil. Pero, además, en la mayoría de las infraestructuras, no puede pensarse en que sean reemplazados al fin de la vida útil.



La reposición o renovación de las infraestructuras

- En general, la infraestructura deberá ser renovada recurrentemente en su propia ubicación y mientras los usuarios la siguen utilizando. No es razonable suponer que los usuarios deban tolerar el llegar hasta los últimos tramos de la vida útil de un camino o ferrocarril o instalación de provisión de agua o energía, cuando los niveles de servicio pueden ser muy insatisfactorios.
- Y, mucho menos es aceptable que se llegue al final de la vida útil y ya sin ningún servicio, los usuarios deban esperar la reconstrucción del activo.
- Esas consideraciones demuestran que no es aplicable a las infraestructuras los métodos contables de amortización, en general lineales, y mucho menos, la aceptación de un valor residual nulo.



La depreciación de las infraestructuras

- Por ello, se han desarrollado, en el mundo, métodos de valuación de las infraestructuras existentes y en uso, mucho más adaptados a las realidades y necesidades de las autoridades que regulan las infraestructuras, ya sean de nivel nacional, regional o municipal.
- Ya hace muchos años los métodos contables e ingenieriles de valuación de activos han divergido. En Argentina, el ente recaudador de impuestos acepta una depreciación lineal de los activos, seguramente por su simplicidad.
- Pero, la Justicia argentina y el Tribunal de Tasaciones de la Nación utilizan, para determinar el valor de activos construidos, un monto obtenido en base al valor de reposición, al valor residual y a un coeficiente de depreciación según las tablas de Ross- Heidecke, que entendemos son aplicadas en muchos otros países.



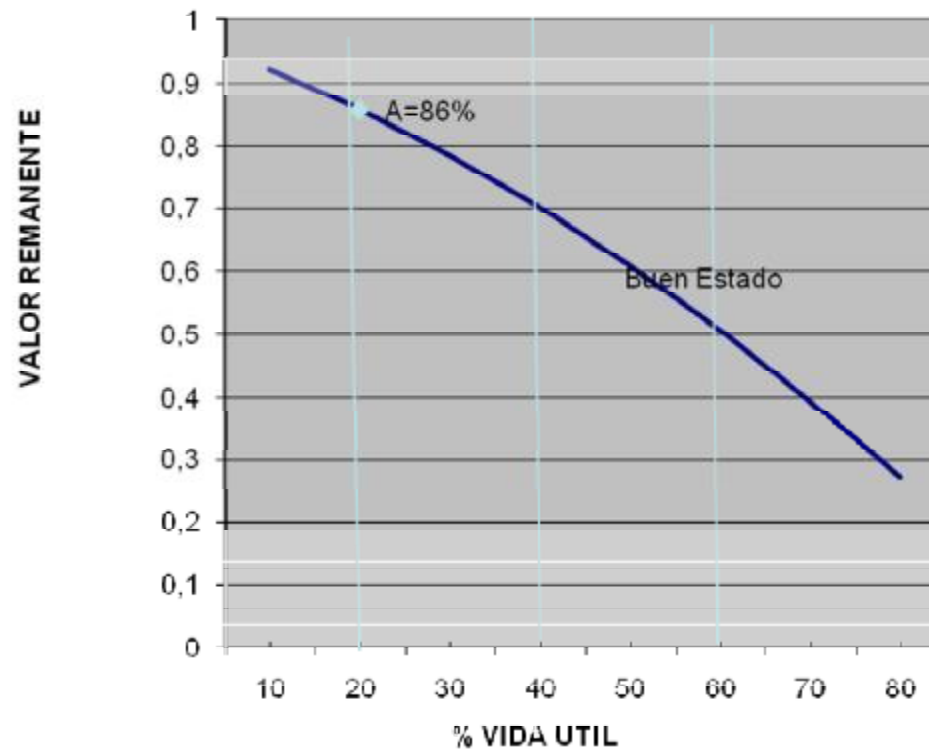
Un ejemplo práctico

- Las formulas de Ross Heidecke consideran una depreciación creciente con la edad y altamente dependiente del estado de conservación.
- La aplicación de este método lleva a que el valor de renovación de la infraestructura crezca más que linealmente con el paso del tiempo y que, además, sea muy sensible al estado de conservación.
- Veamos un ejemplo concreto:
- Consideremos un bien en el 20% de la vida útil y en Estado 2 (buen nivel de conservación), es decir ubicado en el punto A del Gráfico



El estado inicial

VALOR REMANENTE SEGUN ROSS HEIDECKE



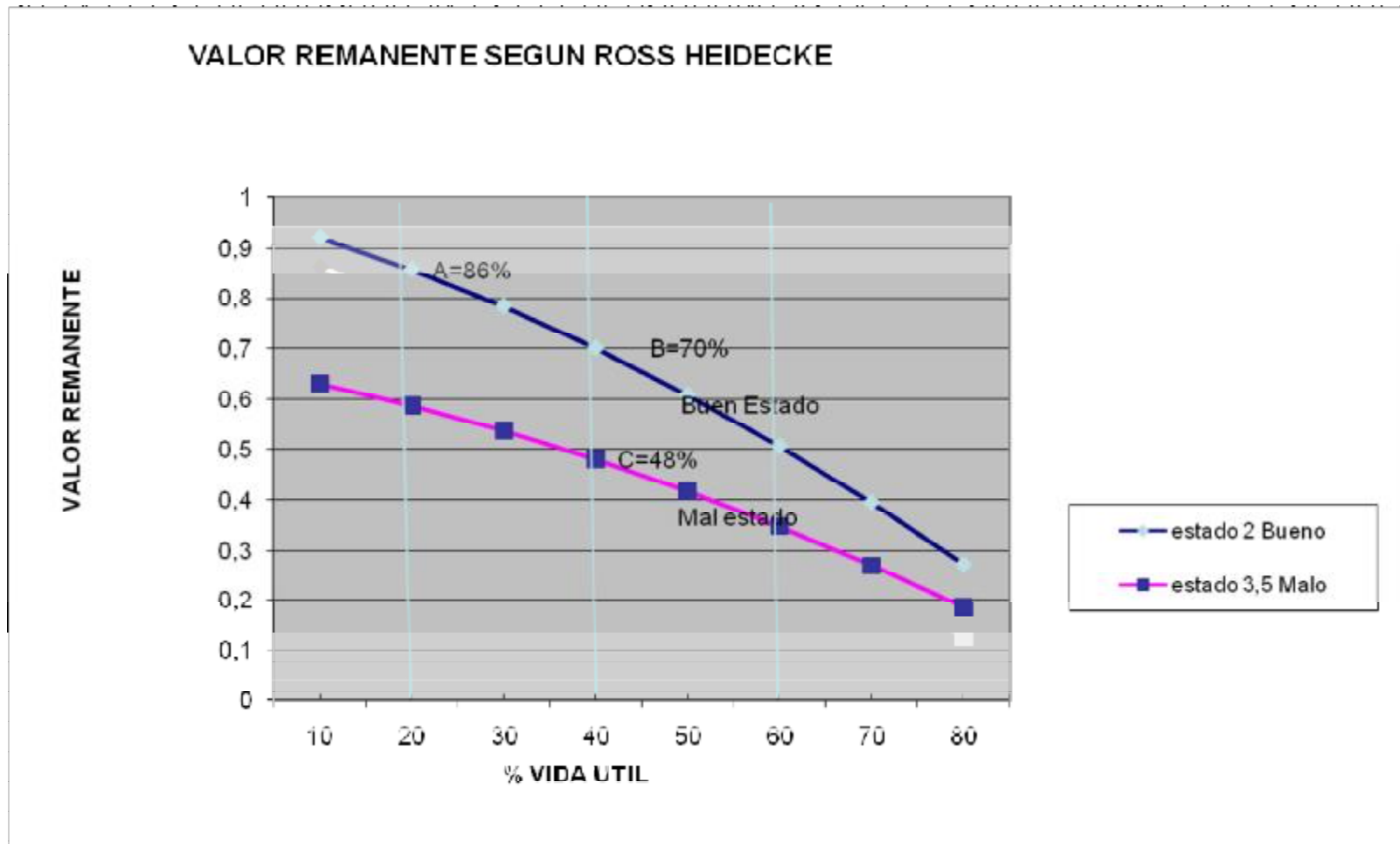


La depreciación en el tiempo

- Si transcurre otro 20 % de vida útil, y si se mantiene en buen nivel de conservación (Estado 2), pasa al punto B, depreciándose 15,59 %. En cambio, si cae a Estado 3,5 (mal estado de conservación), pasa al punto C del Gráfico, depreciándose 37.68 %.
- Es decir que el costo de renovación más que se duplica, pasando de 15,59% a 37,68 % por no mantener adecuadamente el bien.



La depreciación en el tiempo



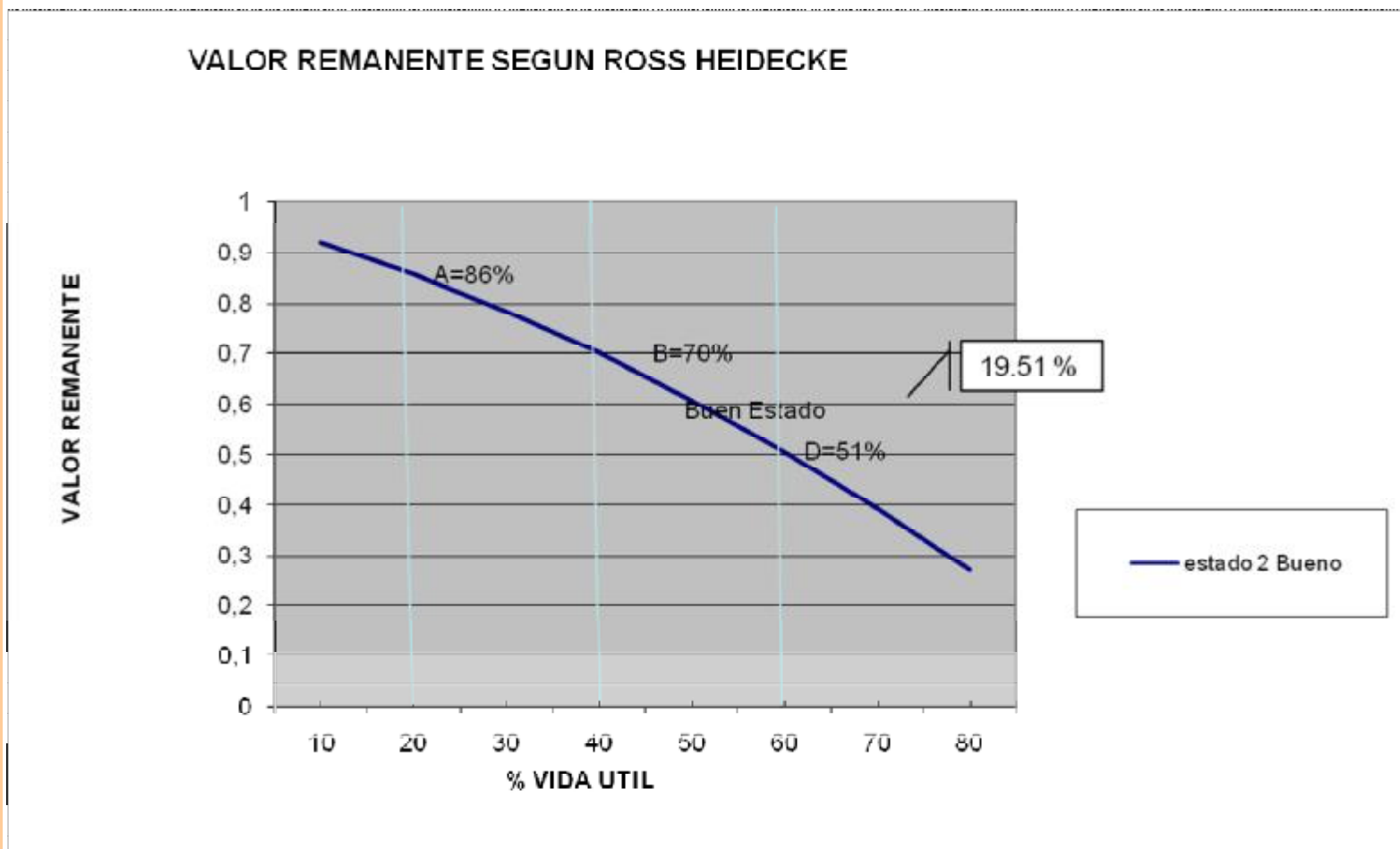


El mantenimiento de bienes antiguos

- Pero además, aunque el activo esté bien conservado, el costo de renovación crece más que proporcionalmente, cuanto más antiguo sea el bien:
- Consideremos un bien en el 40% de la vida útil y en Estado 2 (buen nivel de conservación), punto B anterior. Si transcurre otro 20 % de vida útil, pasa al punto D, y se deprecia otro 19.51 % aunque se mantenga en Estado 2 (buen nivel de conservación).
- Es decir que el costo de renovación que era 15,59% al 20 % de edad, pasa a ser 15,59 % +19,51% al llegar al 40 % de edad.
- Es decir que el costo de renovación crece más que proporcionalmente cuando crece la edad en que se encara la renovación y cuanto peor mantenido esté el bien.



El mantenimiento de bienes antiguos



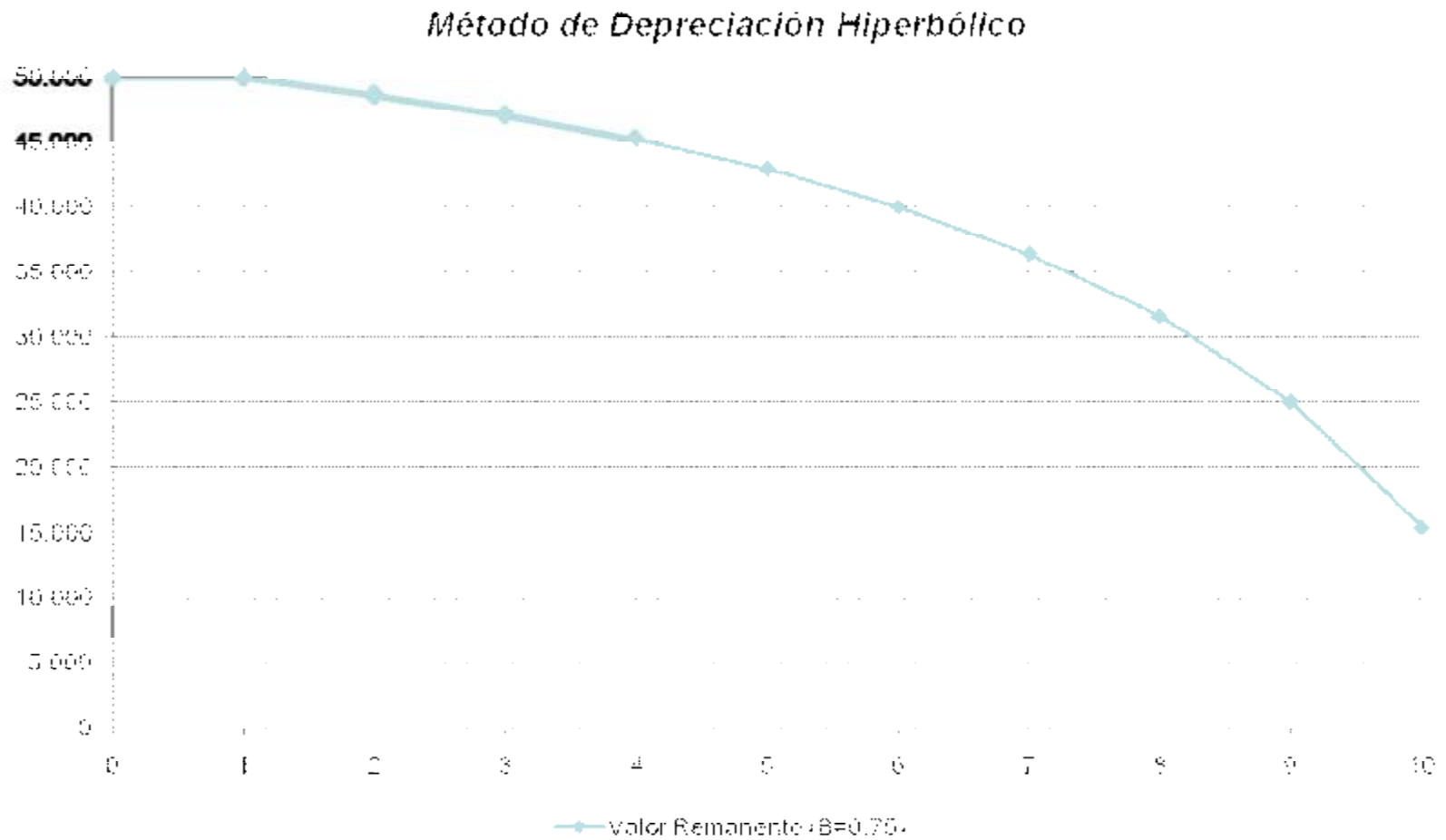


Métodos alternativos de depreciación

- Con un criterio similar a las Formulas de Ross Heidecke, en los últimos años se han desarrollado métodos que, matemáticamente, expresan esta situación con leyes hiperbólicas de depreciación.
- Ese desarrollo ha sido particularmente importante en Australia.
- Allí, para cumplir con el Programa Marco Nacional de Sustentabilidad Financiera de los Gobiernos Locales -National Framework for Financial Sustainability of Local Governments- las municipalidades han debido adecuar los procesos de valuación de sus activos.
- Han usado para ello, formulas de depreciación hiperbólica o métodos técnicos más detallados



Depreciación Hiperbólica





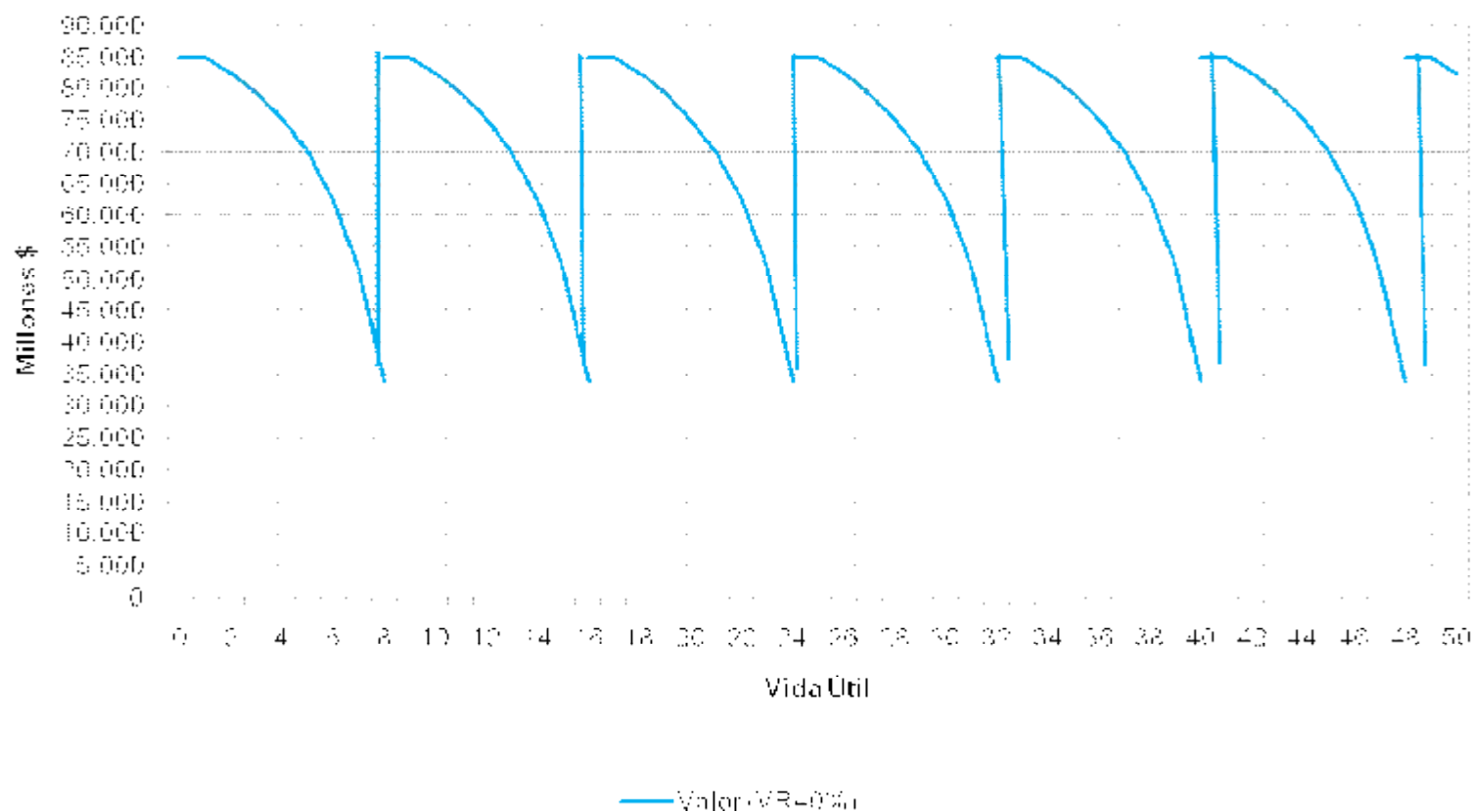
Métodos Técnicos para Infraestructura

- Entre los métodos técnicos, más ajustados a cada tipo de obra, han utilizado procedimientos basados en la condición física real del activo y en una estimación de su vida útil remanente (Condition Based Depreciation) o métodos basados en la apreciación del volumen de potenciales servicios futuros a los consumidores o usuarios (Consumption Based Depreciation).
- Estos métodos exigen un esfuerzo técnico de valuación de cada activo, pero han conducido a desarrollar esquemas de depreciación que establecen un nivel mínimo de servicio, a partir del cual se hace exigible la renovación, con curvas de depreciación fuertemente cóncavas - de tipo hiperbólico o similar- en cada fase entre renovaciones



Depreciación hasta un mínimo nivel de servicio (40%) y renovaciones sucesivas

Depreciación Hiperbólica. Valor Residual 40% y $\delta = 0.12$





Algunos conceptos trascendentes

- Estos métodos han mostrado dos errores de significación que suelen cometer las autoridades que gerencian las infraestructuras.
- Uno de ellos, a favor de las administraciones, es que los métodos de amortización lineal, anteriormente usados, sobreestimaban la depreciación de los bienes de la administración, en los primeros años de su vida útil, descapitalizándolas e instándolas a invertir -en forma poco eficiente- para mantener su stock de capital.
- Pero el otro muy grave error, en contra ahora de las administraciones y de los usuarios, es que al no ser la depreciación lineal, los montos requeridos para renovar las infraestructuras no crecen linealmente con el transcurso de los años. Cuanto más se deje deteriorar el activo, el costo de renovación crece más que proporcionalmente.

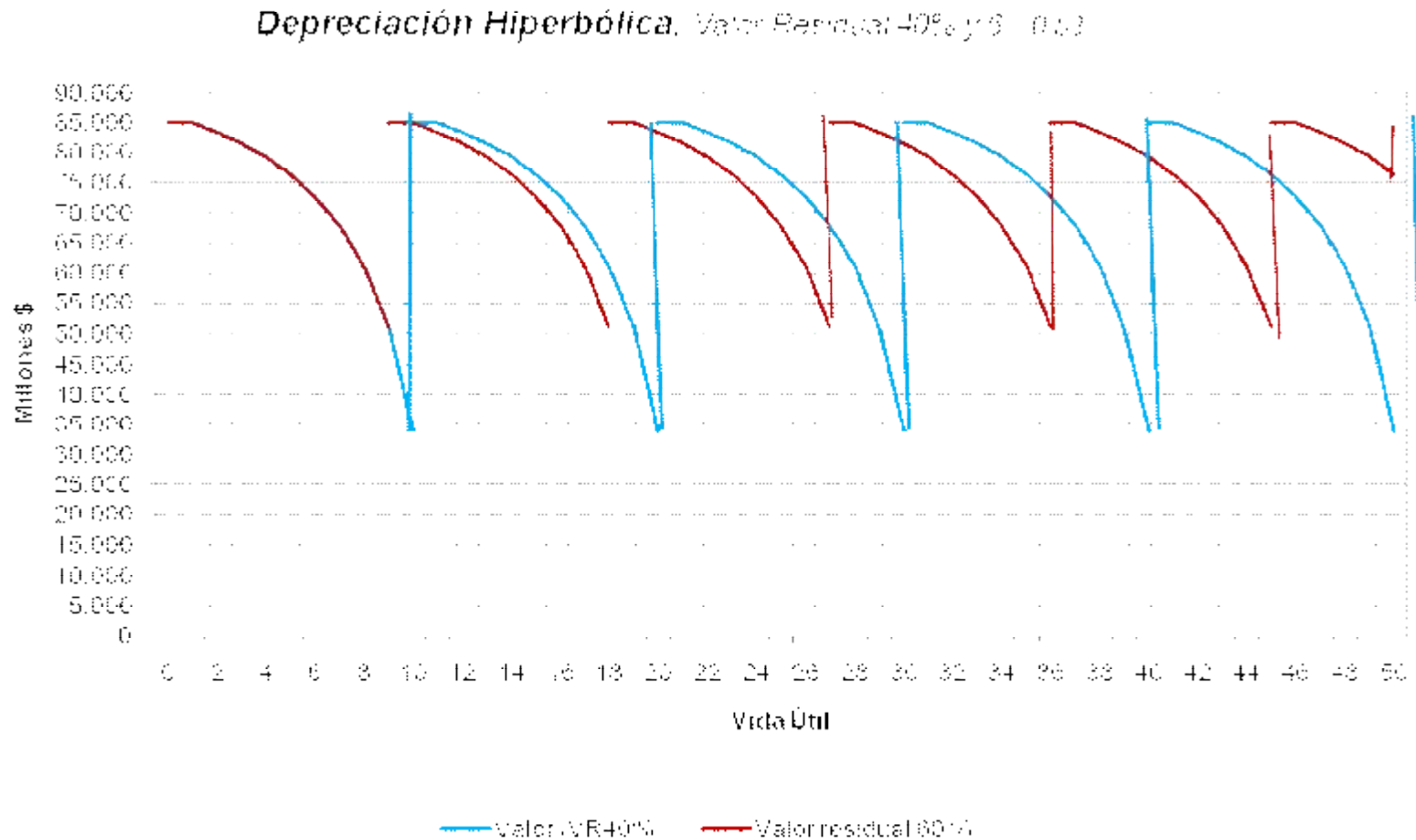


Los costos implícitos en la política de no-mantenimiento

- Supongamos un activo de infraestructura que cae al 40% del nivel óptimo de servicio luego de 10 años de uso. A lo largo de un periodo de 50 años, si se lo deja caer a ese nivel de servicio del 40 % antes de cada renovación, se requieren 5 renovaciones, con un costo del 300 % del valor de construcción inicial, (en azul en el Gráfico)
- Si en cambio, se renueva el bien cuando cae a un nivel de servicio (o valor residual del 60 %), lo que en el ejemplo se produce en el año 9, se requieren 5,5 renovaciones, con un costo acumulado del 210 % del valor de construcción inicial, es decir un ahorro del 30 % respecto al esquema anterior. (En rojo en el Gráfico)
- Además, en ese esquema inicial, durante 5 años, los usuarios deben soportar un nivel de servicio peor (entre 40 y 60 % del nivel de servicio pleno)



Comparación entre renovar con niveles de servicio del 40 y del 60 %



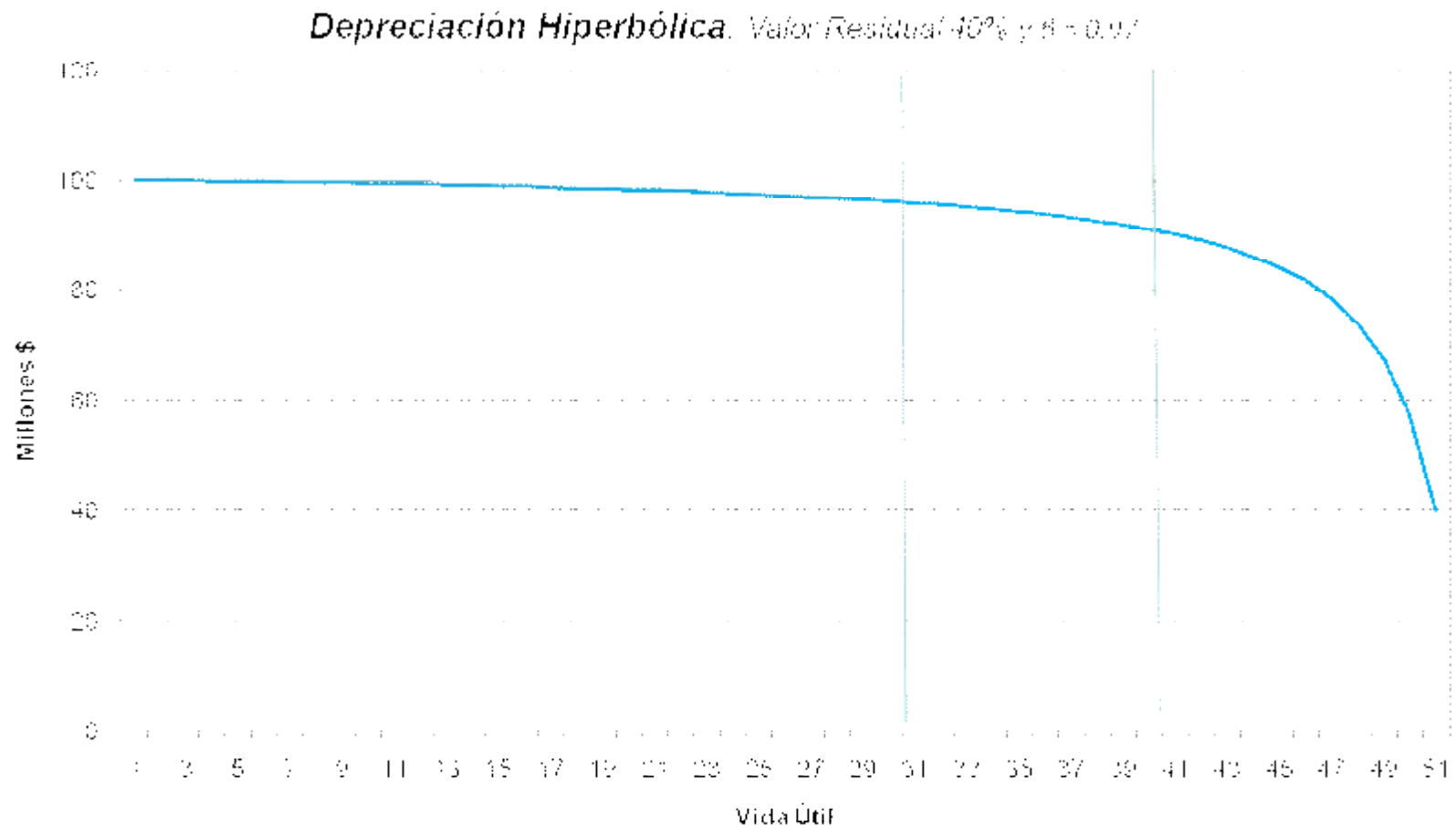


Conclusiones

- Todo lo dicho confirma la conveniencia de un mantenimiento adecuado y oportuno de las infraestructuras existentes, pues ello implica ahorros para la administración y un mejor nivel de servicio para los usuarios.
- Esta situación se muestra más dramáticamente en infraestructuras con 50 años de vida útil, en las que el deterioro de los 30 primeros años no es significativo, pero que, luego, entran en la zona de rápida y creciente depreciación, llevando a altas necesidades de inversión repentinas, malos niveles de servicio y a un aspecto decadente de la propia ciudad o región



¿Está llegando la infraestructura a la zona fuertemente cóncava de la curva?





Equipo de Estudio

- Ing. Daniel Galilea
- Lic. Ricardo Lazzari