



***Reflexiones sobre la
planificación, diseño,
contratación, construcción
operación y mantenimiento de
túneles en proyectos
interurbanos y urbanos***

Diego Sánchez Fonseca

*Director Adjunto de la Vicepresidencia de
Infraestructura de la CAF*

Buenos Aires, 23 al 26 de Marzo de 2010

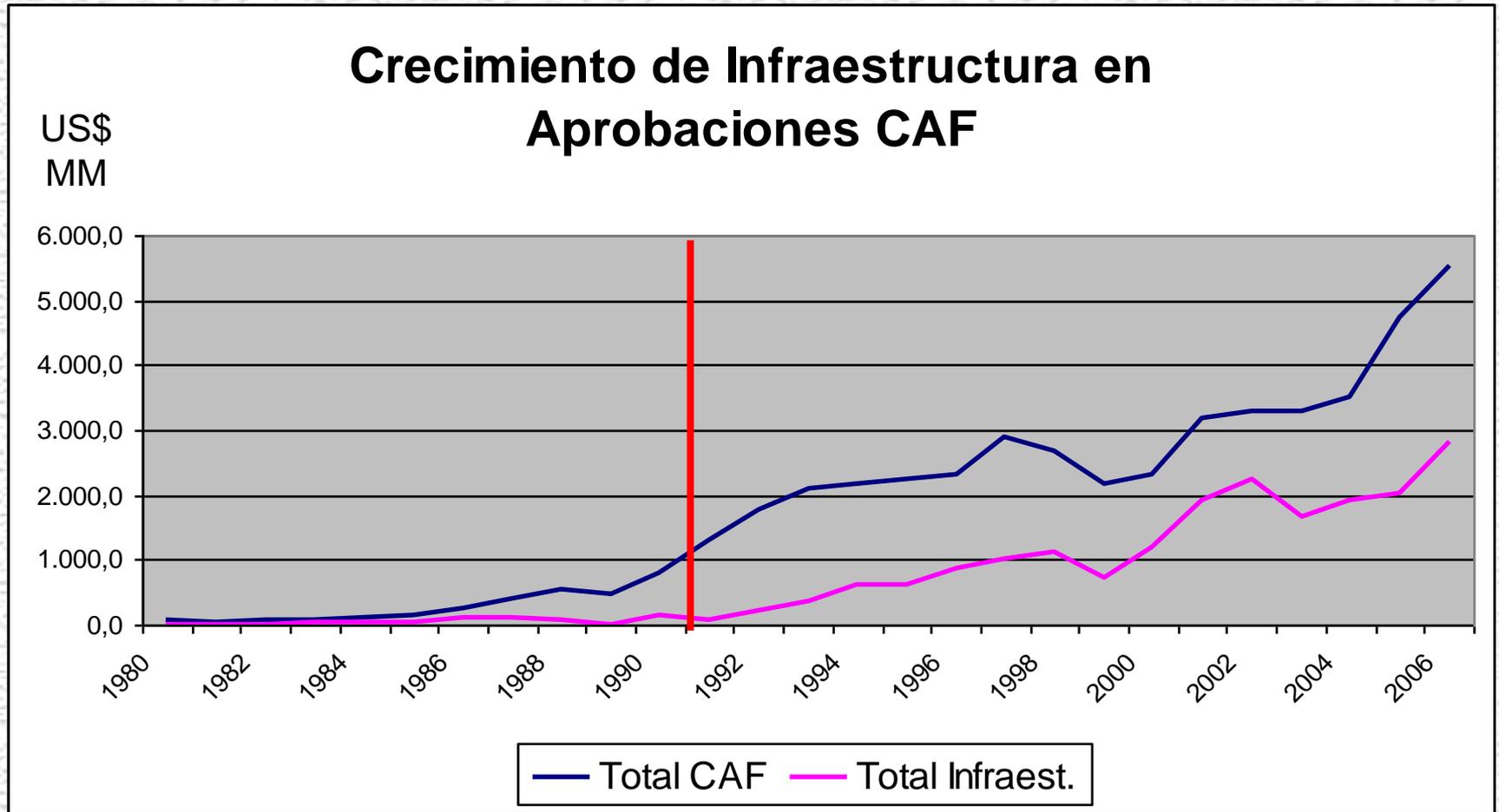
1. Algunas cifras sobre la CAF.
2. Aspectos relevantes sobre los que se debe reflexionar y mejorar en proyectos que consideren túneles.
 1. En la planificación.
 2. En los diseños.
 3. En la gestión gerencial e institucional.
 4. De carácter financiero.
3. Consideraciones generales sobre la contratación en proyectos viales.
4. Ventajas del contrato Llave en Mano en proyectos viales que incluyen túneles.
5. Recomendaciones claves para los contratos Llave en Mano



ALGUNAS CIFRAS SOBRE LA CAF



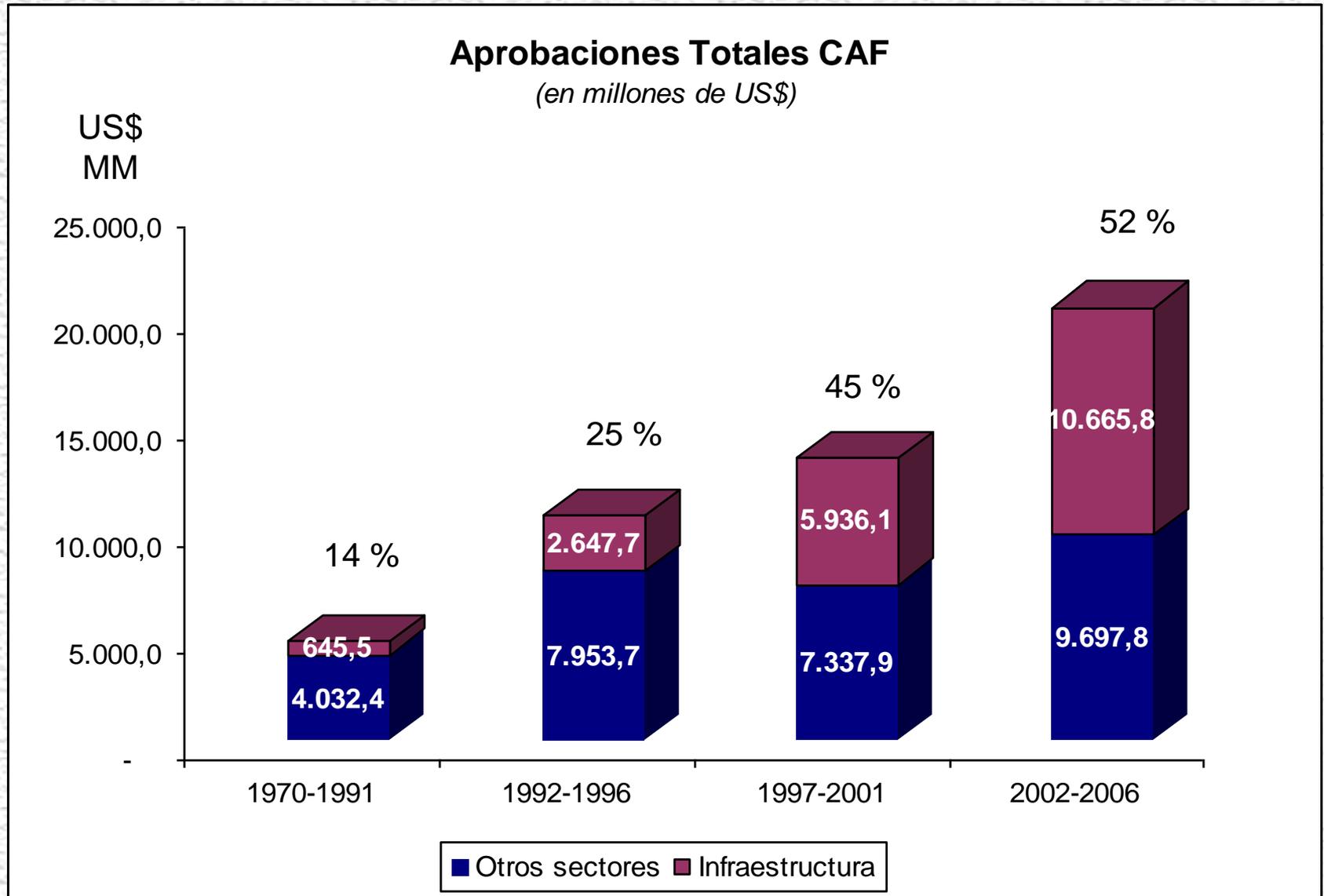
CAF entró al financiamiento de infraestructura hace 15 años ...



... y se ha convertido en el principal financiador multilateral de infraestructura en la región andina

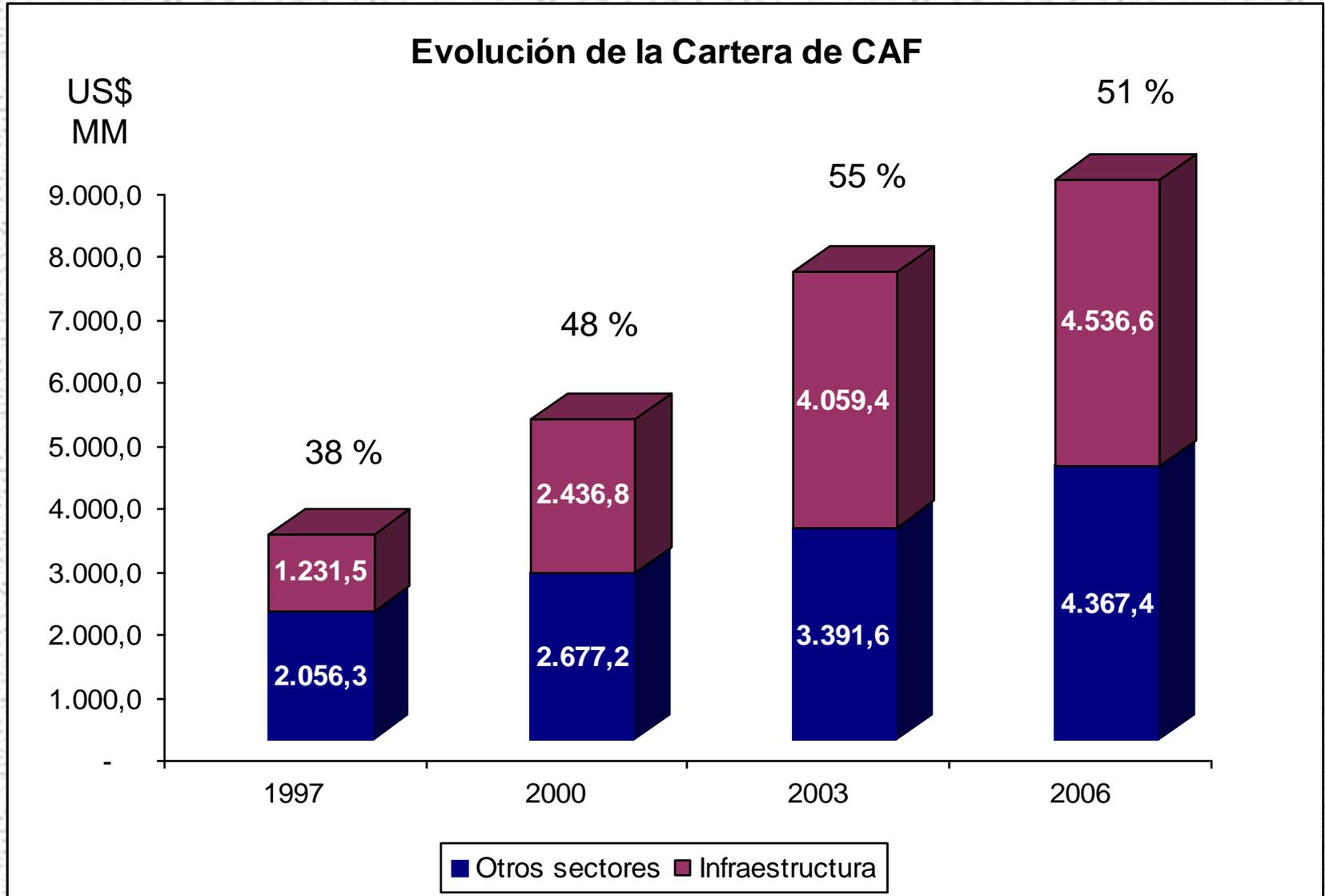


La acción en infraestructura ocupa cada vez una mayor parte del total de CAF





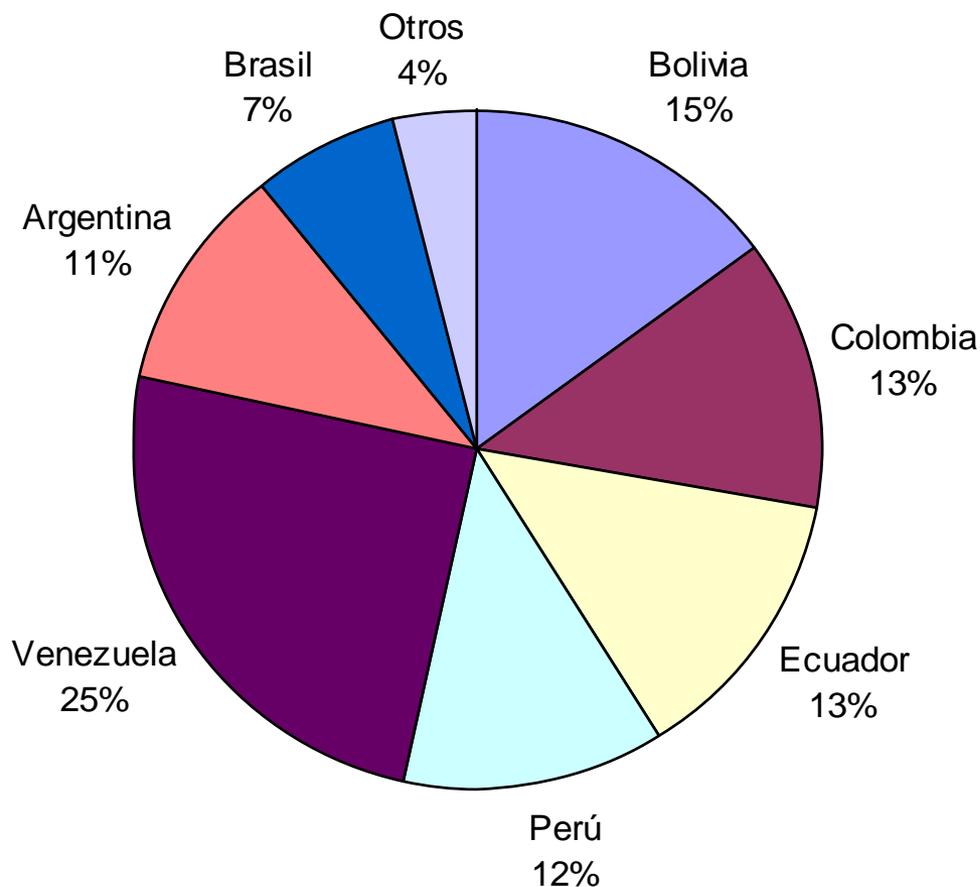
... con una Cartera que se equilibra hacia el 50% del total de CAF ...





... bien distribuida regionalmente, con creciente participación de países Serie C

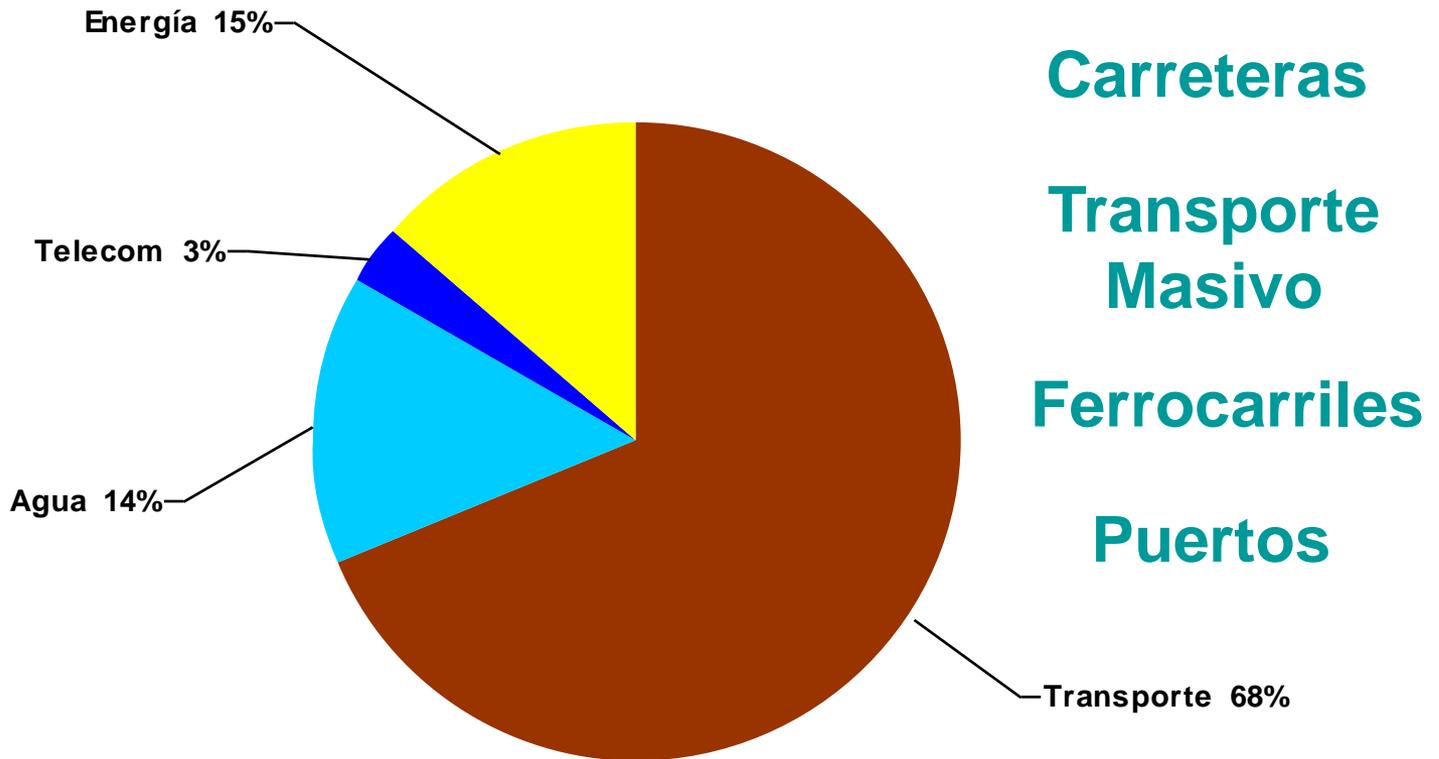
**Aprobaciones Proyectos de Infraestructura por País
2002-2006**





Concentración en transportes refleja requerimientos en articulación territorial

Cartera Infraestructura por Sector
(al 31/12/2006)



**ASPECTOS RELEVANTES
SOBRE LOS QUE SE DEBE
REFLEXIONAR Y MEJORAR
EN PROYECTOS QUE
CONSIDEREN TÚNELES.**

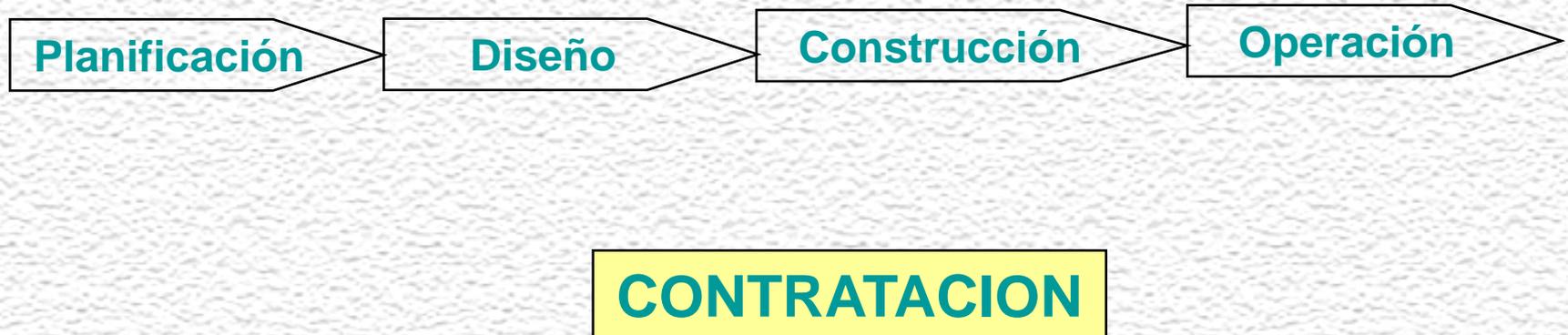


Sobre que se debe reflexionar y mejorar

**Problemas
Técnicos**

**Problemas
Gerenciales
(Institucionales)**

**Problemas
Financieros**





Aspectos relevantes en la planificación de un túnel

1. Que exista y se de una seria, completa y adecuada planificación. **Conciencia institucional.**
2. Contar con un estudio de factibilidad, técnica, económica y ambiental. **Programar** recursos y plazo para esta etapa. Los tiempos “políticos” no coinciden con los tiempos de los proyectos.
3. Reconocer que la viabilidad de un túnel se concentra en la planificación, cuando se debe seleccionar la tecnología apropiada. Parámetros básicos del diseño desde el punto de vista de los **sistemas de seguridad.**
4. Contar con normas apropiadas. Aceptar que las **experiencias internacionales** son el mejor referente.
5. Contar con **suficiente información** que permita garantizar la sostenibilidad técnica, económica y ambiental, desde el punto de vista de la operación y el mantenimiento. La construcción de túneles está asociada a incertidumbre y riesgos.



Aspectos relevantes en los diseños de un túnel

1. Adecuado conocimiento.

- Investigaciones de la zona y del trayecto que cruzará el túnel, que permita obtener la mayor cantidad de información sobre:
 - Topografía
 - Características geológicas y geotécnicas de la roca
 - Información histórica del área del proyecto
 - Los sistemas estructurales a atravesar (pliegues y fallas)
 - Presencia de agua fría o caliente y su posible magnitud
 - Presencia de gases tóxicos o inflamables
 - Riesgo sísmico en la zona del proyecto



Aspectos relevantes en los diseños de un túnel

2. La suficiente y completa información recabada permite definir:
 - El diseño o diseños del soporte a utilizar
 - La metodología más adecuada de construcción
 - La logística requerida, no solo para su construcción, sino que también puede tener influencia en la operación y mantenimiento.
 - Es fundamental para definir el tipo de contratación que se debe realizar.
3. Hay diferencias en las investigaciones a realizar dependiendo de varias variables (ejemplo: cobertura, variabilidad de las rocas, cantidad y magnitud de las fallas).
4. En túneles de gran complejidad geológica y geotécnica, las investigaciones solo permiten definir una metodología general de trabajo, y utilizar el enfoque de “diseño sobre la marcha” para construirlo.



Aspectos relevantes de carácter gerencial e institucional en un proyecto de túneles

1. Se debe ser muy rigurosos en la supervisión de la etapa de diseño y la etapa de construcción.
2. Promover una mayor flexibilidad en la confección de los contratos entre el cliente, el proyectista y el contratista.
3. Adecuada confección de los Términos de Referencia para contratar los diseños previos:
 - Cuanto más rigurosos sean los TDR, menores serán los riesgos durante la etapa de construcción.
 - No debería escatimarse tiempo y recursos para su confección.
4. Estudiosa elaboración y concertación de los pliegos de licitación y modelo de contrato para la construcción.



Aspectos relevantes de carácter gerencial e institucional en un proyecto de túneles

5. Instituciones responsables más políticas que técnicas.
6. La planificación y diseño del proyecto, son dejados en manos poco competentes, tanto internas a la institución como de consultorías externas.
7. Selección inadecuada del contratista.
8. Ente público responsable demasiado centralizado en sus decisiones.
9. Poca información y comunicación con los actores.



Aspectos relevantes de carácter financiero en un proyecto de túneles

- Problemas financieros. Los problemas financieros de un proyecto complejo, que involucre un túnel son muy frecuentes, y se deben a múltiples causas, las principales son:
 1. Inadecuado conocimiento de las condiciones geológicas y geotécnicas reales.
 2. El proyecto se inicia con un déficit de recursos.
 3. Estimaciones de inflación incorporadas en la solicitud de recursos fueron menores a las reales.
 4. Estimaciones de costo y período de ejecución son modificadas a conciencia en los niveles de la alta gerencia.
 5. El financiamiento local no llega en el momento requerido o no es el que el país se comprometió a aportar.
 6. Falta de continuidad en la dirección de la organización pública que ejecuta el proyecto.

CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA CONTRATACIÓN EN PROYECTOS VIALES.



Algunos aspectos para tener en cuenta durante la confección de pliegos

- Definir claramente los **sistemas de seguridad**, y que incluyan medidas pasivas, medidas activas y de procedimientos.
- Se deben precisar los parámetros para definir los **sistemas de ventilación**, pues son un desafío en términos de costos y de diseño.
- Es relevante el **monitoreo permanente** durante la construcción.
- Considerar los **aspectos ambientales**. Principalmente aquellos vinculados a la afectación de los recursos naturales y la inclusión de los costos y beneficios ambientales.



Riesgos asociados a un contrato de obra vial

- Riesgos asociados con el diseño

Fundamentalmente los relacionados con la demanda (incertidumbre del tránsito y cargas), y la heterogeneidad de los suelos y materiales, etc..

- Riesgos asociados a la construcción

Principalmente los relacionados con las actividades involucradas en la ejecución de la obra y el cumplimiento de costos y plazos de ejecución. Especialmente todas las incertidumbres que se traducen en aumento de cantidades o mayores metros de obra y aparición de actividades no previstas.

- Riesgos financieros

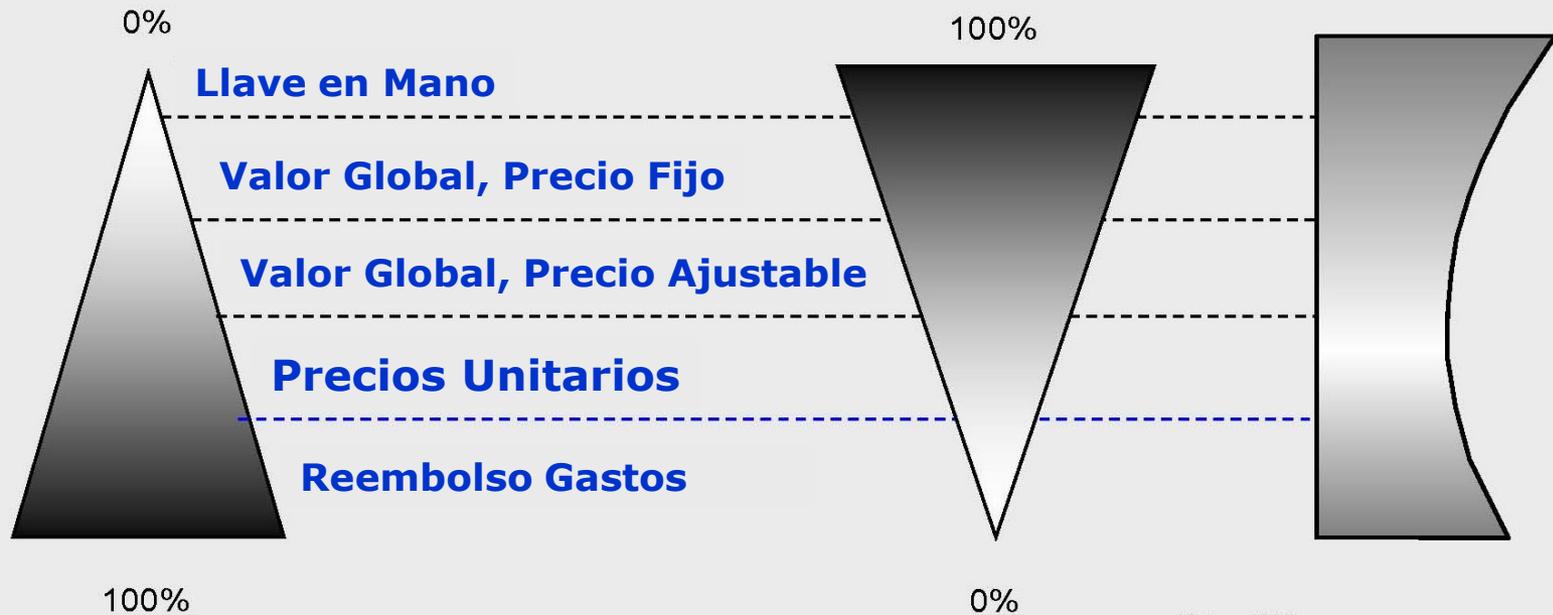
Principalmente los relacionados con la disponibilidad de fondos en tiempo y forma para hacer frente a los requerimientos del proyecto, la tasa de interés y la tasa de cambio.

- Riesgos durante la etapa de operación

Durante la operación, en contratos que involucran el mediano y largo plazo, debe realizarse el mantenimiento, y este dependerá del comportamiento y performance de la obra a lo largo del tiempo, pudiendo llegar a exceder las proyecciones presupuestales.

Riesgo Entidad

Riesgo Contratista Costo Proyecto



Kleivan 1988
Norwegian Tunnelling Society, Publ. No. 12

Tomado de:





VENTAJAS DEL CONTRATO LLAVE EN MANO EN PROYECTOS VIALES QUE INCLUYEN TÚNELES.



Ventajas del contrato Llave en Mano en proyectos viales que incluyen túneles

● **Evitar incrementos en el valor final de las obras**

La ejecución de obras se contrata a cambio de un determinado precio (Valor global fijo o Suma Alzada), que será pagado al momento de la recepción parcial y/o final, previa verificación de e los requerimientos establecidos contractualmente.

● **Garantizar el cumplimiento del plazo de ejecución de las obras**

Los plazos del contrato deben adecuarse para asegurar la materialización de los objetivos propuestos, especialmente en la modalidad de control que se pretende aplicar.

● **Búsqueda de mayor agilidad en la toma de decisiones en materia de ejecución de obras**

El proyecto ejecutivo (detallado) se realiza una vez adjudicado el contrato y el contratista podrá modificarlo a su costo, siempre que respeten los requerimientos contractuales (calidad, etc.).

● **Transferencia de riesgos de diseño y construcción al contratista de obra**

En este tipo de contrato se tiende a que desaparezcan las relaciones “Contratante – Proyectista” y “Contratante – Contratista”, reemplazándose por una única nueva relación “Contratante – Contratista.



Ventajas del contrato Llave en Mano en proyectos viales que incluyen túneles

- **Posibilidad de incorporar nuevas tecnologías durante la ejecución de las obras**

Sobre los incentivos a la calidad e innovación, si se establecen adecuadamente, el Contratista se alinearán mejor y de forma más eficaz con los intereses específicos de la administración, y como contrapartida se beneficiará directamente con el éxito tecnológico.

- **Adelantar el proceso licitatorio basado en una mínima ingeniería preliminar previa**

La adjudicación del contrato suele hacerse a partir de un proceso licitatorio basado en una mínima ingeniería preliminar previa, teniendo como base Especificaciones Generales básicas.

Es recomendable la ejecución de al menos un anteproyecto, pero poniendo énfasis en otorgar libertades para el diseño, lo cual además se puede establecer el precio referencial del proyecto.

- **Posibilidad de adicionar el mantenimiento de la vía, durante los primeros años de vida**

En la medida que el contratista asume los riesgos asociados al diseño, construcción, operación y mantenimiento, se exige a una mejor gestión integral.

RECOMENDACIONES CLAVES PARA LOS CONTRATOS LLAVE EN MANO



Recomendaciones claves para los contratos Llave en Mano

1. Asegurarse que los **aspectos legales** relacionados con ese tipo de relación contractual se hallen suficientemente desarrollados y permitan regular y controlar adecuadamente los contratos.
2. Contar con **estudios de factibilidad técnico – económica y socio – ambiental previos**, que justifiquen claramente la inversión y planteen la conveniencia de determinadas alternativas.
3. Contar con un **anteproyecto** de ingeniería preliminar
4. Las bases o pliegos de la licitación debe definir claramente los **parámetros de resultados esperados** y condiciones de recepción.
5. Es importante adjudicar el contrato no solo en base a precio sino asegurando las **competencias y capacidades** necesarias para todas las tareas asumidas por parte del contratista o grupo ejecutor asociado, especialmente por la obligación de diseñador que se incorpora.
6. En el proceso licitatorio se deben otorgar **plazos suficientes**, para que los potenciales proponentes puedan evaluar el precio de las obras, y permitir un proceso de interacción con la administración que asegure el conocimiento mutuo de las características particulares del proyecto.



Recomendaciones claves para los contratos Llave en Mano

7. Se debe esperar que la obligación integral asumida por el Contratista influya en el **precio del contrato**, particularmente en su calidad de suma alzada (a pesar de que el contrato Llave en Mano no significa necesariamente que la forma de remuneración sea a valor global fijo o suma alzada).
8. Diseñar un contrato que defina claramente los **roles y responsabilidades** de cada una de las partes (contratista, supervisor y administración).
9. Los contratos deberán evitar en lo posible las renegociaciones, para lo cual se deben estructurar jurídicamente bajo premisas que faciliten la **interpretación de las cláusulas**, bajo guías claras que permitan manejar adecuadamente la incertidumbre.
10. Estructurar una **matriz de riesgos**, debidamente identificados, valorados y asignados.
11. El diseño de los contratos deberá prever **garantías adecuadas**, establecidas en función de las responsabilidades y riesgos asumidos por cada parte, aspecto que debe analizarse y diseñarse en forma detallada.
12. Se debe facilitar que el Contratista incorpore **nuevas tecnologías**, favoreciendo la calidad e innovación.



Recomendaciones claves para los contratos Llave en Mano

13. Diseñar y planificar adecuadamente las actividades de **control**. La utilización del control por resultados requiere al menos:
 - Definir el nivel de servicio que se pretende (los estándares deben ser "cumplibles", tanto técnica como económicamente).
 - Incluir incentivos adecuados.

13. Contar siempre con mecanismos de **supervisión**. Es erróneo considerar que bajo la modalidad Llave en mano, no es necesario el control de calidad, que la calidad es responsabilidad del contratista y por ende la administración no debe preocuparse por la misma. El contrato debe considerar:
 - Analizar previamente y diseñar el esquema de control suficiente para cada etapa (diseños, construcción, mantenimiento)
 - Establecer incentivos que promueva al Contratista para autocontrolarse exhaustivamente.
 - Diseñar una adecuada regulación de la solución de controversias que puedan presentarse durante el contrato.
 - El contratante debe evitar aquellas "aprobaciones formales" sobre aspectos específicos del proyecto que sean responsabilidad total del contratista.

Muchas gracias !!!



Visite nuestro portal en Internet

www.caf.com