

INFORME ESPECIAL

Diseños Equivalentes de Pavimentos Rígidos y Flexibles en los Procesos de Licitación. Experiencias en los Estados Unidos de América.

El presente **Informe Especial** se refiere a la experiencia desarrollada en los EE.UU de Norteamérica, por los Departamentos de Transporte de diferentes Estados, que en los procesos de licitación pública prescriben la utilizar diseños equivalentes de pavimentos rígidos y flexibles. Entre los Estados que están empleando esta modalidad se encuentran: Carolina del Sur, California, Colorado, Luisiana, Pennsylvania, Texas, y Washington. Esta modalidad de licitación ha llevado a un ahorro sustancial en los costos de construcción y mantenimiento de pavimentos, y ha mejorado el desempeño a lo largo de la vida útil.

En el Perú, existe una base legal para del análisis de pavimentos equivalentes que no se han cumplido ni desarrollado debidamente hasta la fecha. El reglamento de la denominada Ley Sistema Nacional de Inversión Pública aprobado por Decreto Supremo N° 086- 2000 EF, determina en sus disposiciones generales que los estudios de prefactibilidad y factibilidad deberán contener alternativas en los proyectos de inversión pública.

Para el desarrollo de diseños equivalentes de pavimentos se han elaborado protocolos especiales que toman en cuenta factores como son el volumen de tráfico, condiciones de la subrasante, medio ambiente, propiedades de los materiales, técnicas de construcción, desempeño del pavimento a través del ciclo de vida útil, costos de construcción y mantenimiento.

Para facilitar los procesos de análisis se han creado herramientas de apoyo para la toma de decisiones y también se ha requerido de la incorporación de ciertas cláusulas y fórmulas de equivalencia para la evaluación de las propuestas técnico-económicas.

El presente Informe Especial incluye un estado de la cuestión, del que es autor el Ph.D., P.E. Ing. Carlos M. Chang Albitres, profesor de la Universidad de Texas y anteriormente investigador del Texas Transportation Institute (TTI).

Así mismo, se ha incorporado los protocolos de los Departamentos de Luisiana y California dan información de lo expuesto.

- ✓ Life-Cycle Cost Analysis. California Department of Transportation.
- ✓ Agency Process for alternate design and alternate bid of pavements. Louisiana Department of Transportation.

El documento de análisis del ciclo de vida de los pavimentos, elaborado por la Federal Highway Administration, que es documento consistente para el desarrollo de los distintos protocolos por las entidades estatales de los EE.UU., puede obtenerse sin costo alguno en:

Federal Highway Administration, Life-Cycle Cost Analysis in Pavement Design:

<http://isddc.dot.gov/OLPFiles/FHWA/013017.pdf>

Links de Manuales y Software Relacionados a Diseños Equivalentes de Pavimentos

1. California Department of Transportation

<http://www.dot.ca.gov/hq/esc/Translab/ope/LCCA.html>

2. Colorado Department of Transportation

<http://www.dot.state.co.us/publications/PDFFiles/discountate.pdf>

3. Louisiana Department of Transportation

<http://trb.metapress.com/content/p3u061760144k548/>

4. Missouri Department of Transportation:

http://www.modot.mo.gov/newsandinfo/documents/PavementSelectionProcess_Phase1Report_0204.pdf

5. South Carolina Department of Transportation

<http://www.scdot.org/doing/EDM-Live/EDM15.pdf>

6. Washington Department of Transportation

http://www.wsdot.wa.gov/biz/mats/Pavement/Technotes/PTSP_Jan2005.pdf

7. RealCost

<http://www.fhwa.dot.gov/infrastructure/asstmgmt/rc21toc.cfm>

8. Federal Highway Administration, Life-Cycle Cost Analysis in Pavement Design

<http://isddc.dot.gov/OLPFiles/FHWA/013017.pdf>

Diseños Equivalentes de Pavimentos Rígidos y Flexibles en los Procesos de Licitación

Experiencias en los Estados Unidos de América

Dr. Carlos M. Chang Albitres, Ph.D., P.E.

En los Estados Unidos de América varios Departamentos de Transportes están incluyendo diseños equivalentes de pavimentos rígidos y flexibles en los expedientes de licitación pública. Entre los Estados que están empleando esta modalidad se encuentran: Carolina del Sur, California, Colorado, Louisiana, Pennsylvania, Washington y más recientemente Texas. Un resumen de las experiencias en los Estados Unidos se incluyen en el Cuadro 1.

La implementación de esta modalidad de licitación ha llevado a un ahorro sustancial en los costos de construcción y mantenimiento de pavimentos, y ha mejorado el desempeño a lo largo de su vida útil.

Es indudable que la elaboración de “diseños equivalentes” implica conocer los factores involucrados en los procesos de diseño de pavimentos rígidos y flexibles. Sin embargo, los parámetros y consideraciones tradicionales que se encuentran en los manuales de diseño de pavimentos rígidos y flexibles no son realmente compatibles. Un ejemplo es el período de diseño que tradicionalmente se considera de 40 a 50 años para pavimentos rígidos , y de 20 a 30 años para pavimentos flexibles. ¿Cómo podemos entonces comparar ambos diseños de manera equitativa?, más aún en un proceso de licitación.

Es por ello, que para el desarrollo de diseños equivalentes de pavimentos se han elaborado protocolos especiales que toman en cuenta diversos volúmenes de tráfico, condiciones de la subrasante, condiciones del medio ambiente, propiedades de los materiales, técnicas de construcción, desempeño del pavimento a través del ciclo de vida útil, y costos de construcción y mantenimiento.

La implementación de diseños equivalentes de pavimentos en los expedientes técnicos no solamente ha permitido ahorros sustanciales a los Departamentos de Transportes sino que se ha traducido en un proceso de licitación más abierto que ha tenido aceptación entre los contratistas. Para facilitar el proceso de toma de decisiones se han desarrollado herramientas de análisis, desarrollado fórmulas de equivalencia , e incorporado cláusulas especiales para poder evaluar equitativamente las propuestas técnico-económicas.

Cuadro 1. Metodologías de los Departamentos de Transporte en los Estados Unidos para la Selección del Tipo de Pavimento

Departamento de Transporte	Descripción de la metodología	Criterio para seleccionar el tipo de pavimento
California (Caltrans)	Caltrans publicó un manual de procedimientos de análisis de costos durante el ciclo de vida útil en Noviembre del 2007. El manual recomienda la comparación de alternativas de pavimento con diferentes duraciones de vida útil para un mismo tipo de pavimento.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Compara alternativas para 10, 20, y 40 años de vida útil del pavimento. ▪ Incorpora análisis de costos durante el ciclo de vida útil ▪ Tasa de descuento del 4%. ▪ Enfoque determinístico. ▪ Considera demoras/desviaciones de tráfico, operación vehicular, y costo de accidentes viales. ▪ Utiliza Software RealCost de la FHWA
Colorado (CDOT)	Reporte publicado en 2006 que explica el uso del análisis de costos durante el ciclo de vida para apoyar en la selección del tipo de pavimento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Periodo de análisis de 40 años. ▪ Incorpora análisis de costos durante el ciclo de vida útil ▪ Enfoque determinístico y probabilístico. ▪ Tasa de descuento del 4% para cálculos determinísticos. ▪ Tasa de descuento e inflacionaria para cálculos probabilísticos. ▪ Valor de rescate = 0 para cálculos determinísticos. ▪ Valor presente es un indicador económico. ▪ Nivel de riesgo del 75 % utilizado en análisis probabilístico. ▪ Software especializado en costos de usuario basado en la zona de trabajo.
Louisiana (LADOTD)	LADOTD desarrolló un proceso que permite la selección del tipo de pavimento en el proceso de licitación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Procedimiento de oferta alternativa (ADAB en Inglés) ▪ Utiliza análisis de costos durante el ciclo de vida útil ▪ Considera costos de construcción, costos de mantenimiento y rehabilitación a futuro, control de tráfico, y costos por tiempos de demora de los usuarios. ▪ Componente A: Oferta base del contratista. ▪ Componente B: Subasta en base al tiempo. ▪ Componente C: Costos por tiempos de demora de los usuarios. ▪ Si existe una diferencia del 20% en es considerado que el diseño del pavimento puede competir y ser considerado para selección a travez del proceso de licitación.
Missouri (MoDOT)	MoDOT publicó un reporte en 2004 para documentar el proceso de la historia del diseño de pavimento y del proceso de selección del mismo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estándar de desempeño seleccionado por IRI. ▪ Compara diseños de pavimento utilizando métodos mecanísticos ▪ Utiliza análisis de costos durante el ciclo de vida útil ▪ Un periodo de diseño de 35 años es recomendado. ▪ Los periodos de diseño pueden ser extendidos a mas de 35 años basados en un diseño con mayores expectativas de vida útil con pavimentos de concreto y flexibles especiales. ▪ Actualmente los costos de usuario no son considerados en el proceso de la selección del pavimento. ▪ Hoja de cálculo de análisis de costos.

Cuadro 1. Metodologías de los Departamentos de Transporte en los Estados Unidos para la Selección del Tipo de Pavimento

Departamento de Transporte	Descripción de la Metodología	Criterio para Seleccionar el Tipo de Pavimento
Michigan (MDOT)	La selección del tipo de pavimento para proyectos de construcción de autopistas ha sido tradicionalmente realizada por ingenieros de pavimento en base a condiciones de suelos, volúmenes de tráfico comercial, consideraciones de costos y fundamentalmente juicio ingenieril.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utiliza análisis de costos durante el ciclo de vida útil ▪ Utiliza el software de la Universidad de Michigan “Construction Cost Congestion”. ▪ Cálculos basados en la publicación FHWA SA-98-079.
Pennsylvania (PennDOT)	El procedimiento descrito en el Boletín Técnico Interino de el FHWA en LCCA publicado en 1998 fue adoptado.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utiliza análisis de costos durante el ciclo de vida útil ▪ Considera el periodo de vida útil de 40 años. ▪ Considera costos de la construcción inicial, rehabilitación futura, costos de mantenimiento y costos de zonas de trabajo. ▪ Tasa de descuento del 6%.
South Carolina (SCDOT)	SCDOT describe un proceso de selección de pavimento en una nota técnica.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Basado en el número estructural de AASHTO. ▪ Si $SN < 4.5$ la selección predeterminada es flexible ▪ Si $4.5 < SN < 6.0$ la selección puede ser flexible o rígido ▪ Si $SN > 6$ El Ingeniero necesita consultar al Comité Consultor. ▪ Considera el costo inicial de construcción, pavimento existente en tramos adyacentes, competitividad, facilidad de mantenimiento, y prácticas constructivas locales. ▪ Utiliza el software RealCost.
Washington (WSDOT)	WSDOT publicó en 2005 un protocolo de selección de tipo de pavimento. El protocolo describe que la selección del tipo de pavimento sigue un proceso de tres pasos: análisis de diseño de pavimento, análisis de costos durante el ciclo de vida útil, y análisis ingenieril.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Revisión de la calidad de la capa subrasante, análisis de tráfico, materiales, clima/drenaje, ambiente y consideraciones de construcción. ▪ Realizar un análisis de costos durante el ciclo de vida útil incluyendo costos iniciales, mantenimiento y rehabilitación; valor remanente; y costos de usuario. ▪ Enfoques determinísticos y probabilísticos. ▪ El Valor Actual (VN) es el indicador económico utilizado. ▪ Análisis de las dos alternativas viables: pavimento flexible o rígido. ▪ Periodo de análisis de 50 años para autopistas interestatales o arterias principales. ▪ Periodo de análisis de 20 años para arterias menores o colectores mayores.

Nota: En Texas se está elaborando un protocolo para incluir en los expedientes de licitación, en los casos en que sea conveniente, el uso de pavimentos equivalentes alternativos: rígidos y flexibles.

Análisis Comparativo de Pavimentos Rígidos versus Pavimentos Flexibles

Se realizó un análisis comparativo de diseños de pavimentos rígidos versus pavimentos flexibles. Los diseños de pavimento fueron realizados utilizando normas AASHTO. Para los diseños se emplearon los mismos parámetros de serviciabilidad (PSI inicial= 4.5, PSI terminal= 2.5), confiabilidad 95%, nivel de tráfico, condiciones medio ambientales, y propiedades de subrasante. Los diseños se realizaron para 20 años. El análisis involucró los siguientes parámetros:

- 4 niveles de tráfico: muy bajo (1 millón de 18KESALs o menos), bajo (5 millones de 18KESAL), intermedio (15 millones de 18KESALs) y alto (30 millones de 18 KESALS o más)
- 3 condiciones medio ambientales (temperatura): 24°C, 26°C y 31°C.
- 2 condiciones de subrasante: pobre (8 ksi), y bueno (15 ksi).

De un análisis preliminar realizado se seleccionaron para un estudio comparativo de costos durante el ciclo de vida útil, tres estructuras de pavimento flexible y una estructura de pavimento rígido. Las estructuras de pavimento seleccionadas se muestran en los cuadros 2, 3, 4 y 5. Estas estructuras de pavimento equivalentes fueron diseñadas para un nivel de tráfico de 30 millones de ESAL's y buenas condiciones de subrasante (15 ksi para flexible y 300 pci para rígido).

Cuadro 2. Estructura de Pavimento Flexible A

Material	Espesor (plg.)
Concreto Asfáltico (*)	2
Base con Asfalto	11
Subbase	6

(*) Recubrimiento de 2.5 pulgadas en el año 16.

Cuadro 3. Estructura de Pavimento Flexible B

Material	Espesor (plg.)
Concreto Asfáltico (*)	9.5
Base Granular	6
Subbase con Cal	8

(*) Recubrimiento de 2.5 pulgadas en el año 9 y en el año 20.

Cuadro 4. Estructura de Pavimento Flexible C

Material	Espesor (plg.)
Concreto Asfáltico (*)	2
Base Granular	11
Subbase con Cal	6

(*) Recubrimiento de 2.5 pulgadas en el año 16.

Cuadro 5. Estructura de Pavimento Rígido D

Material	Espesor (plg.)
Losa de Concreto	12
Concreto Asfáltico	1
Base con cemento	6

Analisis de Costos Durante el Ciclo de Vida Útil

Para las estructuras de pavimento seleccionadas se realizó un análisis de costos durante el ciclo de vida útil incluyendo el costo inicial de construcción, costos de mantenimiento y rehabilitación. En el análisis, a 30 años, se utilizó una tasa de descuento del 4% .El cuadro 6 muestra el valor presente en dólares por milla de carril (\$/carril/milla).

Cuadro 6. Resultados del Análisis de Costos durante el Ciclo de Vida Útil

Caso	Valor Presente (\$/carril milla)
Flexible A	527,550
Flexible B	460,490
Flexible C	476,120
Rígido D	464,050

(*) No incluye costos de usuario

En este caso se observa que la diferencia en los costos totales, valor presente, es mínima cuando comparamos la alternativa B de menor costo de pavimento flexible con la alternativa D de pavimento rígido. La diferencia de costos (0.8%) no es significativa y depende de la tasa de interés utilizada para el cálculo del valor presente. Sin embargo, si se consideran los costos de usuario en este análisis, el diseño de pavimento rígido tendría un valor presente mucho menor al de los pavimentos flexibles. Sin embargo, es importante destacar que cada proyecto tiene condiciones locales muy particulares y se requiere de un análisis específico para determinar el tipo de pavimento más conveniente para cada caso. Debido a los distintos factores que pueden afectar este análisis, es recomendable que cuando estas diferencias no son significativas, se considere incorporar en los expedientes técnicos, diseños alternativos de pavimentos rígido y flexible y que la definición se realice en el proceso de licitación.

Las recomendaciones que se presentan a continuación tienen por objeto ayudar a desarrollar diseños equivalentes y a determinar cuando es conveniente incluir diseños de pavimentos equivalentes en los expedientes de licitación.

Recomendaciones

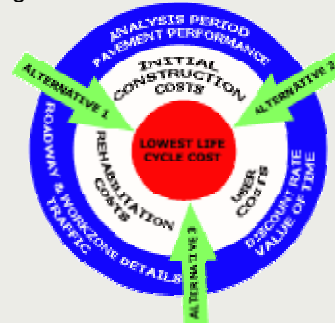
1. Variaciones en el Índice de Serviciabilidad Presente Inicial y Final (Present Serviceability Index, PSI) de 4.5 a 2.5 versus 4.0 a 2.0, no influyen de manera significativa en el cálculo del espesor de la capa de concreto asfáltico en pavimentos flexibles ni tampoco en el cálculo del espesor de la losa en los pavimentos rígidos. Se recomienda realizar los diseños equivalentes con un Índice de Serviciabilidad Presente Inicial de 4.5 y un Índice de Serviciabilidad Presente Final de 2.0, con un nivel de confiabilidad de 95%.
2. Para diseños equivalentes de pavimentos se deben de considerar niveles de tráfico equivalentes (ESAL) y que los métodos de cálculo utilizados sean compatibles.
3. Las condiciones ambientales influyen en el cálculo de espesor de las capas cuando el tráfico es muy bajo (1 millón de ESAL's o menos), pero la influencia no es significativa para otros niveles de tráfico.
4. En pavimentos flexibles, el tiempo mínimo para el primer recapeo tiene una influencia significativa en el cálculo del espesor inicial de la capa de concreto asfáltico. En Texas, el tiempo para colocar el primer recapeo varía de 8 a 20 años.

5. Es de gran importancia, al momento de utilizar diseños equivalentes para un determinado proyecto, tomar en consideración el momento en que se realizaran parchados y recapeo. Este puede ser un factor determinante en el análisis de costos.
6. Como protocolo a seguir para determinar si es conveniente o no considerar diseños equivalentes de pavimentos en los procesos de licitación se sugiere lo siguiente:
 - a. Realizar una evaluación preliminar para determinar si es factible o no considerar diseños equivalentes en el proyecto.
 - b. De considerarse técnicamente factible el incluir diseños equivalentes en el proceso de licitación, se procede a desarrollar los diseños. .
 - c. Se realizan los análisis de costos durante el ciclo de vida útil de cada pavimento. Si la diferencia de costos está dentro de un +/- 20%, se recomienda incluir ambos diseños en el proceso de licitación, sino se escoge la alternativa de menor costo.

Life-Cycle Cost Analysis



Aerial Photo of Interchange



TOOL BOX

- [RealCost_v2.2](#)
- [Climate](#)
- [Appendix OO](#)
- [CA4PRS](#)
- [FAQs](#)

Life-Cycle Cost Analysis (LCCA) is an analytical technique to evaluate the economic impact of project alternatives over a given analysis period. [Read More ...](#) (PDF, 3.2MB)

[Life-Cycle Cost Analysis Procedures Manual](#) (PDF, 3.6MB), (Nov, 2007)
Please contact the Office of Pavement Design at 916-227-5845 or 916-227-5841 prior to using this manual.

[Memo: Use of LCCA for Pavements](#) (PDF, 68KB), (March 7, 2007)

Related Resources referred to in the LCCA Procedures Manual

<http://www.dot.ca.gov/hq/esc/Translab/ope/LCCA.html>

- [Highway Design Manual - Chapter 610: Pavement Engineering Considerations \(see Topics 612 and 619\)](#) (PDF, 660KB)
- [Project Development Procedures Manual: Chapter 8 - Overview of Project Development](#)
- [Truck Counts \(Division of Traffic Operations Vehicle Systems Unit\)](#)

Other Resources

- [Download: LCCA Software](#) (RealCost v.2.2 California Edition) (ZIP, 9.5MB)
- Agency Cost Multiplier
- [LCCA Project Report Form \(Appendix O-O of PDPM\)](#) (PDF, 59KB)
- [CA4PRS Home Page](#)
- [Division of Transportation Planning manuals and technical supplements](#)

Frequently Asked Questions (FAQ)

Please forward any questions/comments/suggestions to [Mario Velado](mailto:mario_velado@dot.ca.gov) (mario_velado@dot.ca.gov), last updated 12/03/2008.

When does Caltrans require use of LCCA?

LCCA must be completed for any pavement construction project except for the following:

- o Pavement Preservation
- o Mirror A/B
- o Safety and bridge rehabilitation/replacement with cost less than \$500,000.
- o Projects using Permit Engineering Evaluation Reports
- o Maintenance digouts, and
- o Landscape paving

The District can still, on a case-by-case basis, decide to perform an LCCA for the excluded projects listed above.

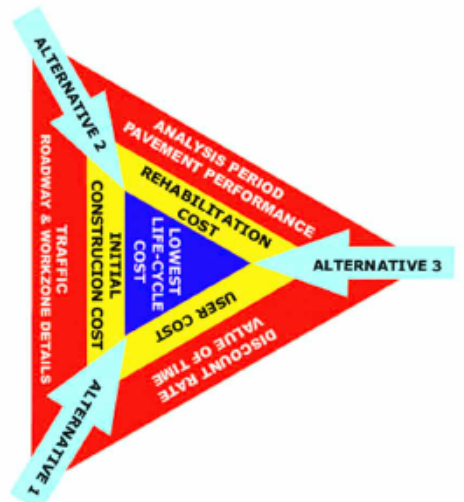
Are there any tools for performing LCCA?

Caltrans has adopted an FHWA supported LCCA software called RealCost. The LCCA software runs in Microsoft® Excel 2000® or newer and has an easy-to-navigate graphical user interface, as demonstrated in Figure 2. It produces both text and graphic outputs that can be exported for presentations. One of the software outputs comparing costs of the example presented above is shown in Figure 3, demonstrating a saving of about \$7.8 million by doing two RAC-G overlays. RealCost can be obtained free directly from Caltrans Pavement website at:

<http://www.dot.ca.gov/hq/esc/Translab/OPD/DivisionofDesign-Pavement-Program.htm>

Because life-cycle cost analysis is a new practice in Caltrans, the Office of Pavement Design has developed a LCCA Procedures Manual for helping pavement engineers analyze their projects with the aid of this software. The Manual can also be obtained at the Caltrans Pavement website shown above.

Training materials on LCCA can also be obtained at this website. Visit this website for upcoming training courses on LCCA.



For more information on this subject, visit our website at:

<http://www.dot.ca.gov/hq/esc/Translab/OPD/DivisionofDesign-Pavement-Program.htm>

or contact Mario Velado

Pavement Design & Analysis Branch

Office of Pavement Design

Phone: (916) 227-5843

e-mail: mario_velado@dot.ca.gov
Last updated 5/7/07



Office of Pavement Design
5900 Folsom Blvd.
Sacramento, CA 95819-4612
<http://www.dot.ca.gov/hq/esc/Translab/OPD/DivisionofDesign-Pavement-Program.htm>



do

Life Cycle Cost Analysis

to save money.....

What is life-cycle cost analysis?

Life-Cycle Cost Analysis (LCCA) is an analytical technique that is built on well-founded economic principles to evaluate long-term alternative investment options. The analysis enables the total cost comparison of competing pavement design alternatives (new or rehabilitation), each of which would be appropriate for implementation to the roadway being considered. By taking into account all of the related costs, agency and user cost, that would occur throughout the life of each alternative, this analytical procedure helps to identify the lowest cost alternative to carry out the project and provides other critical information vital for the overall decision-making process. Therefore, LCCA is a tool that can help pavement engineers determine the best way in which to use the taxpayers' money.

Why LCCA & what can you achieve with it?

We are being held accountable for taxpayers' money. In the face of increasing public scrutiny, transportation agency officials as stewards of the transportation network are under great obligation to optimize taxpayer investments in transportation infrastructure. The Federal Highway Administration (FHWA) encourages the use of LCCA in analyzing major investment decisions. The Caltrans Highway Design Manual (HDM) Topics 612 and 619 identify situations where LCCA is needed to assist in determining the most appropriate and most cost-effective alternative for a project by comparing the life-cycle costs of:

- Different pavement types (e.g., flexible, rigid, or composite);
- Different rehabilitation strategies;
- Different pavement design lives (e.g., five-year vs. ten-year, ten-year vs. twenty-year, twenty-year vs. forty-year, etc.); and
- Different construction strategies (e.g., combining widening and rehabilitation projects vs. building them separately).

To illustrate the ability of LCCA to answer questions that could not be answered without such a tool, consider the following simple example in which the performance curve of an existing flexible pavement is shown in Figure 1. The question that the pavement engineers would like to answer is something like whether doing TWO 20-year rehabilitation RAC-G overlays, represented by the blue line, would be more cost-effective (i.e., lower life-cycle cost) than doing FOUR 10-year HMA overlays represented by the red lines. This is noting that the initial cost of a 20-year rehabilitation strategy is usually higher than that of a 10-year strategy, however, with two fewer construction interruptions to highway users.

How does LCCA work?

LCCA should be conducted as early as possible in the project development process. The level of analysis detail should be consistent with the level of investment. The steps needed to perform LCCA are: 1) Establish alternatives; 2) Determine analysis periods; 3) Determine discount rate; 4) Determine maintenance and rehabilitation frequencies; 5) Estimate costs; 6) Calculate life-cycle costs; and 7) Analyze and compare alternatives. The Caltrans LCCA Procedures Manual explains in detail these various steps and provides all the required information and data to run a detailed analysis. The Manual can be found on the Pavement website.

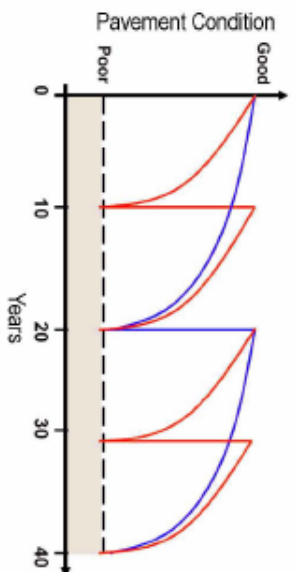


Figure 1: Rehabilitation Schedule



Figure 2: LCCA Input/Output Switchboard

	Alternative 1: HMA Overlay 10 years		Alternative 2: RAC-G 20 years	
Total Cost	Agency Cost (\$1000)	User Cost (\$1000)	Agency Cost (\$1000)	User Cost (\$1000)
	\$37,868.91	\$1,529.20	\$21,556.75	\$776.04
Undiscounted Sum	\$23,087.66	\$877.93	\$15,664.05	\$496.80
EUAC	\$1,65.47	\$44.36	\$791.40	\$25.10
	Lowest Present Value Agency Cost		Alternative 2: RAC-G 20 year	
	Lowest Present Value User Cost		Alternative 2: RAC-G 20 year	

Figure 3: LCCA Results

Journal Article

Agency Process for Alternate Design and Alternate Bid of Pavements

Journal	Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board
Publisher	Transportation Research Board of the National Academies
ISSN	0361-1981
Issue	Volume 1900 / 2004
Category	Materials and Construction
DOI	10.3141/1900-14
Pages	122-131
Online Date	Monday, January 29, 2007

[PDF \(210.2 KB\)](#)

Authors

William H. Temple¹, Zhongjie Zhang², Jeff Lambert¹, Kirk M. Zeringue¹

¹ Louisiana Department of Transportation and Development, Baton Rouge, LA 70804

² Louisiana Transportation Research Center, 4101 Gourrier Avenue, Baton Rouge, LA 70808

Abstract

The process used by the Louisiana Department of Transportation and Development (LADOTD) to develop a policy that allows selection of pavement type through the bid process is described, and its application in Louisiana since 1998 is discussed. The key element in this policy is the alternate design, alternate bid (ADAB) procedure that uses life cycle cost analysis (LCCA) to estimate the long-term costs of asphalt and concrete pavements. Traditional LCCA is accomplished with the use of assumptions for timing a cost of future activities that are based on two factors: past performance of pavements in Louisiana and expected additional service life attributable to improved design, materials and construction procedures. A threshold of 20% in difference of life-cycle costs is adopted as a reasonable zone within which different pavement types can compete. The ADAB model adds a factor, C, that represents future rehabilitation costs and user delay costs associated with a particular alternate to each contractor's base bid, A. A B component is time-based bidding that may also include an incentive for early completion. The model is therefore known as A+B+C in Louisiana, and the lowest total bid determines the apparent low bidder. LADOTD included both major paving industries early in the development process to reach a consensus that allowed the department to fully implement the process as a standard procedure. Comments were also solicited from FHWA and national trade associations before final implementation. Seven projects have been let successfully with the use of the ADAB model, resulting in selection of four asphalt and three Portland cement concrete pavements for construction. One early observation following the implementation of ADAB is a trend toward reduced bid prices that may be related to increased competition. If this trend continues, the process is expected to result in reduced construction costs.