

Informe Técnico Final Consultoría Especializada

Código del proyecto	. 08CESP-2070
Título del proyecto	. Consultoría Especializada Sector Construcción: "Gestión de Pavimentos en Vialidad Urbana: Asesoría en técnicas de muestreo e inspección de deterioro de pavimentos urbanos comuna de Providencia"
Empresa Gestora o beneficiaria	. Corporación de Desarrollo Tecnológico
Fecha	. 12/02/2009

I. - Fecha de la Consultoría

La Consultoría se realizó entre el 17 de noviembre de 2008 y el 16 de enero de 2009, comprendiendo la realización de 2 viajes de los consultores argentinos señores Fabián Schwartz y Diana Dottori

Periodo	Hitos Principales
17/11/2008 - 21/11/2008	Primera Parte de la Consultoría: Realización de actividades teórico prácticas en capacitación de Sistemas de Gestión de Pavimentos Urbanos y técnicas de muestreo e inspección de deterioro de pavimentos urbanos comuna de Providencia
15/01/2009-16/01/2009	Segunda Parte de la Consultoría Revisión de avances de la toma de datos de la comuna de Providencia, chequeo de criterios y confección de catastro de pavimentos.

11. Identificación de la Empresa Beneficiaria

ANTECEDENTES DEL BENEFICIARIO		
RAZÓN SOCIAL Corporación de Desarrollo Tecnológico		RUT 71.630.200-8
DIRECCIÓN		CODIGO POSTAL
COMUNA Providencia	CIUDAD Santiago	REGIÓN Metropolitana
FONOS		FAX 7187503
RESPONSABLE ANTE INNOVA CHILE Marcela Fuentes Cádiz		RUT
CARGO Ingeniero de Investigación y Desarrollo		E-MAIL

No	Empresa	RUT	Año Const.	No Empl.	Ventas Nac. MM\$	Socios	Principales Productos
1	Emin Ingeniería Y Construcción S.A	79.527.230-5	1984	1960	27000	Inversiones HH Ltda. Inversiones Paullfn Ltda	Ingeniería y Construcción
2	Empresa Constructora BCF S.A.	89812.100-3	1983	800	25000	Inversiones Algarrobo Ltda. Inversiones y Asesoría Cerro Azul Ltda. Inversiones y Asesorías Los Guindos	Construcciones de Obras Civiles, movimientos de tierras
3	Icafal Ingeniería Y Construcción S.A.	88.481.800-1	1981	400	33000	Sergio Icaza Pérez. Ignacio Falcone. Gonzalo Falcone Benavente. Jorge Letelier Lynch. Juan Enrique Ossa. Albert Barr Hasard. Julio Letelier Guzman.	Obras viales y de urbanización
4	Ingeniería Y Construcción Kodama Ltda.	78.160.300-7	1991	120	5600	Antiyal S.A. (64%). Seiji Kodama (33%). Isamu Kodama (3%)	Obras de construcción de infraestructura de obras viales urbanización movimientos de tierras, pavimentación y aguas lluvias, sistemas de alcantarillado entre otros.
5	Constructora Pehuenche Ltda.	78.418.680-0	1993	180	10000	Rafael Bacceliere (30%). Carlos Zeppelin (30%). Sociedad de Inversiones B&C Ltda (20%). Inversiones B&C Ltda (20%)	Proyectos de construcción y mantenimiento de obras viales urbanas y obras de mejoramiento urbano.
6	Instituto Chileno del Asfalto	70.882.600-6	1976	3	5000	Asfahile Mobil. Constructora Asfalcura. Probisa. Bitumix. Bitumix CW. Claro Vicuña Valenzuela. Dynal. Inchalám. Icafal. Pehuenche. Autopista Central	Asesoría y Transferencia Tecnológica en uso y promoción del asfalto




INNOVA CHILE

7	Instituto del Cemento y el Hormigón de Chile	70.022.940-8	1966	10	S/1	Cámara Chilena de la Construcción. Empresas Polpaço. Lafarge Cementos. Cementos Bio Bio	Asesoría y Transferencia Tecnológica en uso y promoción del cemento y del hormigón
8	Empresa constructora Gonzalo Bustos	7.699.454-4	1982	35	525	Gonzalo Bustos Rojas (100%)	Construcción
9	Constructora de Pavimentos Asfálticos Bumix S.A.	84.060600-7	1974	500	35000	Inversiones P.J.L (50.1%). Inversiones Iberia Lda (34.8%). Inversiones Mube Ltda (12.1%)	Elaboración y colocación de mezclas asfálticas.

111. Grado de cumplimiento del programa de actividades

Actividades Planificadas	Actividades Realizadas	% Cumplimiento
<p>Capacitación para las tareas de campo</p> <ul style="list-style-type: none"> •Introducción Teórica del SGP •Desarrollo Teórico de los tipos de Fallas •Capacitación práctica (Relevamiento en campo) 	<p>Se realizaron para las tareas <i>de</i> campo capacitaciones enfocadas en dos perfiles distintos:Técnicos y Profesionales (Ver anexos 6.1.1 y 6.1.2)</p> <p>Las actividades para técnicos agruparon a representantes de las empresas participantes y la Municipalidad de Providencia quienes serán los responsables de la toma de datos sobre el estado de deterioro de pavimentos para la construcción del diagnostico.</p> <p>En la capacitación a técnicos se realizaron las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> •<u>Introducción SGPU</u>:conocimiento general de Sistemas de Gestión de Pavimentos basados en la metodología Pavement Condition Index. •Revisión de tipos de fallas: Se analizaron los tipos de fallas utilizados por la metodología PCI para evaluar el estado de deterioro del pavimento, clasificadas por tipo de superficie. Esta actividad se realizó con apoyo fotográfico del tipo de fallas a fin de que los participantes pudieran identificar a la hora de salir a terreno el tipo de falla encontrada y su severidad. •Salidas a terreno: Se realizaron 2 salidas a terreno a fin de poner en práctica el conocimiento adquirido en la actividad. Se tomaron como referencias las calles Fidel Oteiza y Diego Velásquez y se realizó un recorrido en compañía de los consultores, relevando datos del estado de pavimentos con apoyo de planillas estandarizadas proporcionadas por los consultores. <p>Las actividades para profesionales consideró la formación de ingenieros civiles, constructores civiles e ingenieros constructores que se desempeñan al interior de las empresas como profesionales de obras, visitadores de obra o jefes de proyectos. Los conocimientos entregados correspondieron a:</p> <ul style="list-style-type: none"> •<u>Introducción</u> sobre SGPU conocimiento general de Sistemas de Gestión de Pavimentos basados en la metodología Pavement Condition Index. <p>Técnicas de conservación . mantenimiento y rehabilitación: Conocimiento de técnicas de conservación, mantenimiento y rehabilitación de pavimentos de acuerdo al estado actual del pavimento y la predicción de su deterioro futuro.</p>	<p>100%</p>

<p>Capacitación para las tareas de gabinete - Carga de datos</p> <ul style="list-style-type: none">• Manejo del Software aplicable	<p>Se realizó una capacitación denominada de Ingreso de datos, para las personas con perfil Técnico de las diferentes empresas participantes en el proyecto y del personal de la Municipalidad de Providencia. En esta capacitación se les enseñó como ingresar los datos recaudados en terreno dentro del software Micropaver, que se define como el segundo paso después del relevamiento de datos del estado de las calles.</p> <p>En esta capacitación se realizó una demostración del uso del software GIS Archview, utilizado para construir el catastro de calles que se utilizará como base para relevar la condición superficial del pavimento. En el software GIS se indicó la forma de seleccionar tramos, medir tramos y construir las unidades de muestra requeridas por el software micropaver.</p> <p>Posteriormente, se realizó una capacitación en el uso del software MicoPaver, utilizado para calcular el Índice de Condición de Pavimentos (PCI) que es la base del Sistema de Gestión de Pavimentos. Se capacitó en la forma de definir unidades de muestra, atributos de las unidades, definición de redes, brazos y calles, ingreso de datos del deterioro obtenidos en las planillas de relevamiento utilizadas en la parte práctica de la actividad.</p> 	<p>100%</p>
---	---	-------------

<p>Capacitación para Gerentes</p> <ul style="list-style-type: none"> •Charla Inicial •Capacitación Teórica SGP •Análisis y conclusiones 	<p>Se realizaran sesiones de capacitación para los gerentes de las diferentes empresas, también a ejecutivos de la Municipalidad de Providencia, personal del Instituto Chileno del Asfalto, del Instituto del Cemento y el Hormigón de Chile y representantes del Serviu Metropolitano. (Ver detalles en anexo 6.1.3)</p> <p>Esta actividad contempló la formación en conceptos de sistemas de gestión de pavimentos y la forma en que la información proveniente de este sistema se considera para la definición de obras a realizar. En las actividades para gerentes se consideró:</p> <p>Introducción al Sistema de Gestión de Pavimentos conocimiento general de Sistemas de Gestión de Pavimentos basados en la metodología Pavement Condition Index.</p> <p><u>Técnicas de rehabilitación y mantenimiento, y planes de conservación:</u> Conocimiento de técnicas de conservación, mantenimiento y rehabilitación de pavimentos de acuerdo al estado actual del pavimento y la predicción de su deterioro futuro. Análisis de los beneficios de invertir en el corto plazo a fin de aumentar el nivel de PCI del pavimento en relación a permitir que el PCI del pavimento llegue a 0.</p> <p><u>Debate entre ventajas y desventajas del método PCI en comparación al método Manvu (Mantenimiento Vial Urbano, utilizado por el Serviu Metropolitano y el Ministerio de Hacienda)</u> Durante esta actividad se realizó un debate entre representante del Serviu Metropolitano, representantes de empresas constructoras y consultores a fin de discutir la representatividad del modelo PCI en relación al modelo Manvu utilizado en la actualidad por Serviu y Ministerio de Hacienda para la definición de montos a invertir. Se concluye que es necesario planificar una charla explícita de ambos modelos, la que se planifica para el seg1.1ndo viaje de los consultores.</p>	<p>100%</p>
<p>Actividades de Difusión y Transferencia</p> <ul style="list-style-type: none"> •Entrevista Revista BIT • 	<p>Se realizó una nota a los consultores Fabián Schvartzer y Daiana Dottori, a cargo de la consultoría especializada a fin de dar a conocer al sector la actividad realizada durante su estadía en Chile. Esta nota se pretende publicar en la revista BIT, sección "Flash Tecnológico", una vez que se cuente con algunos resultados del diagnóstico de la calles de Providencia, actividad que en este momento se encuentra en desarrollo.</p> <p>Se espera la publicación de la nota para la edición de la revista que entra en circulación el 1 de mayo de 2009. La información recogida será complementada con las opiniones de los consultores respecto a los resultados obtenidos, la que será conocida durante un tercer viaje a realizarse en marzo.</p>	<p>100%</p>

<p>Retroalimentación de las tareas de campo</p> <ul style="list-style-type: none"> •Análisis de principales resultados de auscultación •Revisión de zonas complejas de auscultar 	<p>En la retroalimentación de las tareas de campo se realizó una actividad con los representantes de la Municipalidad de Providencia , profesionales de la Corporación de Desarrollo Tecnológico y los consultores, a fin de discutir los principales problemas enfrentados durante el período noviembre-diciembre 2008-(Ver anexo 6.2.2)</p> <p>Dificultad en las correcciones al catastro de pavimentos: Se señaló que para bgrar las correcciones del catastro de pavimentos, que se constituye la base para el levantamiento del estado de pavimentos, fue necesario chequear las materialidades de los pavimentos existentes, realizando un dibujo en Autocad que señala claramente los pavimentos de hormigón, asfalto, hormigón sobre asfalto, asfalto sobre hormigón y adoquín. Se señala que es necesario además chequear las dimensiones de pavimentos lo que se hará in situ.</p> <p>Revisión zonas complejas de auscultar: Se analizan las dificultades de auscultar pistas de estacionamiento, pistas de desaceleración, veredas continuas , intersecciones de calles (priorizando una de las calles para su ingreso al sistema)</p>	<p>100%</p>
<p>Capacitación para las tareas de Gabinete- carga de datos</p> <ul style="list-style-type: none"> •Análisis de reportes de la información generada 	<p>Se realizó una capacitación para los técnicos de ingreso de datos, donde participaron profesionales de la Municipalidad de Providencia y profesionales CDT, donde se realizaron ingresos de datos de auscultaciones reales de pavimentos al software micropaver.</p> <p>Se realizó además una capacitación en la auscultación de pavimentos a fin de aclarar en terreno las principales dudas respecto a la identificación de fallas de asfalto y hormigón existentes en los pavimentos revisados. (Ver anexo 6.2.4)</p> <div data-bbox="587 1394 1182 1835" data-label="Image"> </div>	<p>100%</p>

INNOVA CHILE

<p>Conclusiones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de resultados medición piloto 	<p>Se realizó una reunión de conclusiones donde se determinó la necesidad de incluir alumnos en práctica en la toma de datos a fin de lograr levantar el sector de la comuna contemplado entre Providencia, Los Leones, Pedro Lautaro Ferrer y Manuel Montt.</p> <p>Se definen que se tomarán 60 kilómetros de auscultación de pavimentos, por lo que se espera todos los resultados estén disponibles a principios de marzo.</p> <p>Con los resultados de marzo se realizará un nuevo viaje de los consultores quienes darán su opinión acerca del diagnóstico construido en base al deterioro superficial de pavimentos.</p>	<p>100%</p>
<p>Actividades de Difusión y Transferencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sesión Transferencia de conocimiento al sector • 	<p>Se realizó una charla genérica que tuvo por finalidad dar a conocer a todos los interesados en el tema de Pavimentos urbanos sobre el resumen y las conclusiones de todo lo que fue el desarrollo de la Consultoría Especializada.</p> <p>Se contó con la participación de 37 personas, pertenecientes a empresas e instituciones del rubro.</p> <p>La Charla dejó de manifiesto lo beneficioso que fue la consultoría para las empresas participantes, y cuáles son las metas futuras para el país en el tema.</p> <p>La invitación se envió vía mail masivo de la Cámara Chilena de la Construcción y la base del Instituto Chileno del Asfalto.</p>	<p>100%</p>

IV. Logros destacables del proyecto

Se deja abierta la opción de que las empresas que lo deseen, manifiesten "logros destacables" durante el desarrollo del proyecto.

Empresa	Logro destacable
Empresas participantes	Adquisición de conocimiento de la implementación de un Sistema de Gestión de Pavimentos y las técnicas de auscultación visual de pavimentos
Empresas constructoras de obras viales urbanas	Adquisición de conocimiento de obras de rehabilitación y mantenimiento de pavimentos utilizadas en Buenos Aires como respuesta al deterioro del pavimento definido según PCI
Empresas participantes	Generación de acuerdos y puntos de concordancia entre la postura del Serviu Metropolitano (uso del Sistema Manvu) y de las empresas pertenecientes al grupo de trabajo (uso modelo PCI). Generación de una propuesta de actualización de la metodología Manvu, considerando que la metodología tiene mas de 20 años desde su diseño y no cuenta con un sistema de información que lo soporte.
Empresas participantes	Generación de contactos entre empresas y entidades públicas o institutos específicos.
Empresas participantes	Confección de bases para el diagnostico de los pavimentos de Providencia

V. Indicadores de Resultados

Informar acerca de los resultados que cada empresa ha materializado o visualiza materializar como resultado de su participación en el proyecto. Por ejemplo: mejoras potenciales que se planean implementar en materia de productos, procesos, métodos de comercialización u organizacionales.

Las empresas participantes del proyecto y pertenecientes al rubro de la construcción y mantenimiento de obras viales urbanas han obtenido como resultado la capacidad para relacionar el deterioro superficial del pavimento y la predicción de su estado futuro con la selección del tipo de obra a desarrollar. También adquirieron conocimiento para auscultar pavimentos y realizar las predicciones de estado futuro, lo que le permite conocer o estimar la demanda de obras a realizar por sus principales mandantes. Cada una de las empresas constructora participante, capacitó a técnicos y administradores de sus obras, de manera tal que en el ejercicio normal de sus funciones puedan realizar pequeños diagnósticos de sectores u obras y aplicar las herramientas de auscultación aprendidas.

5.1 Capacitaciones

Item	Indicador
Total de Personas capacitadas	48 personas
Gerentes Capacitados	14 personas
Profesionales Capacitados	14 personas
Técnicos Capacitados	20 personas
Total de Horas de capacitación	28 Horas
Horas Gerentes	6 Horas
Horas Profesionales	4 Horas
Horas Técnicos	18 Horas
Total Horas de capacitación	704 HH
Total horas hombre capacitación	704 HH

5.2 Charla Abierta a Público

Item	Indicador
Personas Asistentes	37 personas
Empresas Asistentes	11 empresas