

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”
PROGRAMA ESPECIAL DE TITULACIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



TRABAJO DIRIGIDO

**“METODOLOGÍAS DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE
ESTRUCTURAS DE CONCRETO”**

POSTULANTE:

RENÉ OVANDO CRUZ

TUTOR:

ING. JHONNY M. ORGAZ FERNÁNDEZ

JULIO – 2012

TARIJA – BOLIVIA

El tribunal calificador del Presente Proyecto de grado, no se solidariza con la forma, termino, modos y siendo las misma únicamente responsabilidad del autor

Agradecimientos:

En primer lugar indicar mi agradecimiento al Ing. Jhonny Orgaz por sus conocimientos y voluntad durante la realización de mi investigación; Sin duda a Dios por guiarme y enseñarme el verdadero camino, a mis padres y hermanos por apoyarme y brindarme los medios para terminar este trabajo, a mi Esposa Amalia Ortega Quispe, a mi hijo Renato A. Ovando Ortega, por ser la luz que me levanta cada día y me dan la fuerza, valor y amor que se necesita para seguir mi carrera profesional para el bien de nuestro hogar.

Dedicatoria:

A mi madre Máxima Cruz Corma, mi padre Anastasio Ovando Huallpa, mis hermanos, mis Padrinos Ediberto Fernández Ovando y Señora.

En especial a mi Esposa Amalia Ortega Q. e Hijo Renato Ovando Ortega.

Y para todos aquellos que fueron parte de mi diario vivir.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 GENERALIDADES	2
1.2 ANTECEDENTES	3
1.3 JUSTIFICACIÓN	3
1.4. OBJETIVOS	4
1.4.1. OBJETIVO GENERAL	4
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
1.5. ALCANCE	5
2. CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA DE CONCRETO “PAVIMENTO RÍGIDO”	6
2.1. Definición	7
2.2. Tipos de Pavimento Rígido	7
2.2.1. Concreto hidráulico simple	7
2.2.2. Concreto hidráulico reforzado	7
2.2.3. Concreto hidráulico reforzado continuo	7
2.3. Componentes del Pavimento Rígido	7
2.3.1. Subrasante	8
2.3.2. Subbase	8
2.3.3. Losa	8
2.3.4. Acero de Refuerzo	9
2.3.5. Agregados	10
2.3.6. Aditivos	13
3. MÉTODOS DE DISEÑO EN PAVIMENTO RÍGIDO	15
3.1. Generalidades	16
3.2.1. Criterios de diseño del método de la PCA	18
3.2.2. Factores de diseño del método de la PCA	20
3.2.2.1. Resistencia a la flexión del concreto	20
3.2.2.2. Soporte de la subbase y de la subrasante	21
3.2.2.3. Periodo de diseño	21
3.2.2.4. Tráfico	21
3.2.2.5. Factores de seguridad para las cargas	23

3.3.	Método de diseño de pavimento rígido AASHTO 1993.....	24
3.3.2.	Características estructurales	25
3.3.2.1.	Drenaje	25
3.3.2.2.	Transferencia de carga	26
3.3.2.3.	Pérdida de soporte.....	29
4.	FALLAS EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO	30
4.1.	Generalidades	31
4.2.	Factores que influyen en el deterioro de las estructuras de concreto.....	32
4.2.1.	Factores Internos	32
4.2.2.	Factores Externos	40
4.3.	Tipos de Fallas en estructuras de Concreto.....	47
4.3.1.	Fallas de Construcción	57
4.3.2.	Fallas de Servicio	58
4.4.	Evaluación del Estado en estructuras de Concreto.....	60
4.5.	Tipos de fallas en pavimentos rígidos.....	62
4.5.1.	Juntas	62
4.5.1.1.	Deficiencia del sellado	62
4.5.1.2.	Juntas saltadas.....	64
4.5.1.3.	Separación de la junta longitudinal.....	65
4.5.2.	Grietas.....	66
4.5.2.1.	Grietas de esquina	66
4.5.2.2.	Grietas longitudinales	68
4.5.2.3.	Grietas transversales.....	69
4.5.3.	Deterioro superficial.....	71
4.5.3.1.	Fisuración por retracción (tipo malla)	71
4.5.3.2.	Desintegración	72
4.5.3.3.	Baches	73
4.5.3.4.	Agrietamiento por durabilidad	74
4.5.3.5.	Levantamientos localizados	75
4.5.3.6.	Escalonamiento de juntas y grietas.....	76
5.	METODOLOGÍAS DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA ESTRUCTURA	78
5.1.	Conceptos.....	79

5.2.	Factores de deterioro en estructuras de concreto	80
5.3.	Evaluación.....	80
5.4.	Reforzamiento y Estabilización	85
5.5.	Metodologías y especificaciones de reparación para pavimentos rígidos	88
5.5.1.	Operación N°1 Sellado de juntas y grietas.....	88
5.5.2.	Operación N°2 Reparación de todo el espesor	94
5.5.3.	Operación N°3 Reparación en todo el espesor para puesta en servicio acelerada	98
5.5.4.	Operación N°4 Reparación de espesor parcial.....	103
6.	<i>METODOLOGÍA DE TRABAJO</i>	108
6.1.	Ubicación del área de estudio	109
6.2.	Características de la zona de estudio	109
6.3.	Recopilación de datos y evaluación física del pavimento.....	109
6.3.1.	Inspección visual.	109
6.4.	Trabajo de Gabinete	110
7.	<i>APLICACIÓN PRÁCTICA</i>	111
7.1.	Ubicación del área de estudio	112
7.2.	Características generales de la zona de estudio.....	113
7.3.	Pavimento rígido ingreso a los parrales	113
7.4.	Medición de las fallas:	119
8.	<i>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</i>	122
8.1.	Conclusiones	123
8.2.	Recomendaciones	125
9.	<i>ANEXOS</i>	126
10.	<i>BIBLIOGRAFÍA</i>	143