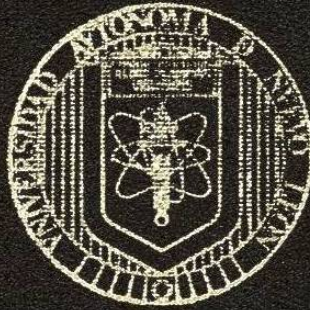


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



RESISTENCIA A LA ABRASION DE
CONCRETOS PARA PAVIMENTOS

TESIS
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO CIVIL

PRESENTA:
RÁQUEL SAENZ MICHEL

MONTERREY, N. L. OCTUBRE DE 1999

T

Z6834

.C5

FIC

1999

S23



1020129166

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



RESISTENCIA A LA ABRASION DE
CONCRETOS PARA PAVIMENTOS

TESIS
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO CIVIL

PRESENTA:
RAQUEL SAENZ MICHEL

MONTERREY, N. L. OCTUBRE DE 1999

T
Z6834
.C5
FIC
1999
S23

0133-64860



FONDO
TESIS

**Comisión de Exámenes Profesionales
Facultad de Ingeniería Civil de la U.A.N.L.**

Asunto:

Petición de aprobación de Tesis para presentar mi examen profesional y obtener mi Título de Ingeniero Civil en la U.A.N.L.

Por medio de la presente pongo a su consideración el título de mi tesis para presentar examen profesional en la Licenciatura de Ingeniería Civil de la Universidad Autónoma de nuevo León.

Siendo el título:

Resistencia a la Abrasión de Concretos para Pavimentos.

Los objetivos de la investigación son los siguientes.

- Determinar el grado de abrasabilidad y resistencia a la compresión de concretos para pavimentos de carreteras fabricados con Cemento Portland Tipo I, agregado calizo, aditivo SRA y sin aditivo SRA para los concretos de referencia.
- Comparar el grado de abrasabilidad de los concretos sin aditivo respecto a los concretos con aditivo para las diferentes relaciones agua-cementante.

Por último, hago de su conocimiento que para el desarrollo de esta investigación he recibido la asesoría de el Dr. Raymundo Rivera Villarreal, por lo cual solicito se me asigne como asesor oficial.

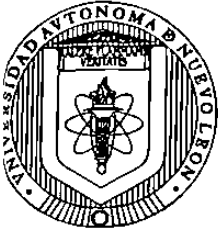
Sin mas por el momento y esperando obtener la aprobación del Título para tesis, me despido de ustedes.



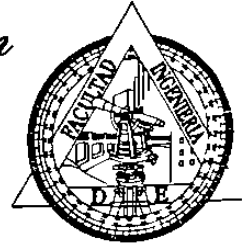
Raquel Sáenz Michel
Matrícula 794208

San Nicolas de los Garza, N.L., a 26 de Abril de 1999.

Chiriana
26-IV-99
i



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ingeniería Civil



DR. RAYMUNDO RIVERA VILLARREAL.
Presente.-

Por medio de la presente me permito comunicar a Usted que ha sido designado por esta Secretaría como Asesor de la Tesis “RESISTENCIA A LA ABRASION DE CONCRETOS PARA PAVIMENTOS” la cual desarrollará la SRITA. RAQUEL SAENZ MICHEL como opción para obtener el Título de Ingeniero Civil.

Mucho agradeceré los comentarios que sobre el alcance de la misma Usted considere.

Sin otro asunto por el momento y en espera de contar con su participación, quedo de Usted.

A T E N T A M E N T E
“ALERE FLAMMAM VERITATIS”
Cd. Universitaria a 27 de Abril de 1999.


M.C. ELIZABETH GARZA MARTINEZ
SECRETARIO ACADEMICO



INSTITUTO DE INGENIERIA CIVIL
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL U.A.N.L.
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DEL CONCRETO

M.C. ELIZABETH GARZA MARTINEZ
Secretario Académico
Facultad de Ingeniería Civil
Presente.

Con relación a la Tesis "Resistencia a la Abrasión de Concretos para Pavimentos" para obtener el grado de Ingeniero Civil de la Srta. Raquel Sáenz Michel, en su oficio de fecha 27 de abril de 1999, en donde se me designa como asesor de esta tesis, me permito comunicarle que esta Tesis es de **Investigación** y la ha estado elaborando la Srta. Sáenz Michel en este Departamento. Los resultados que se han venido obteniendo son de **gran interés** ya que para una misma relación agua-cemento y misma consistencia, se logra aumentar la resistencia del concreto a la Abrasión cuando se utiliza un Aditivo Superfluidizante como el utilizado en el proyecto.

Atentamente
"ALERE FLAMMAM VERITATIS"
Ciudad Universitaria, a 4 de mayo de 1999

PROF. RAYMUNDO RIVERA VILLARREAL
Jefe del Departamento

*Recibido
6/ May / 99
Elizabeth Garza*

Por su asesoría para la realización de esta tesis y por mostrarme siempre su apoyo, agradezco muy especialmente al Profr. Raymundo Rivera Villarreal y al personal que labora en el Departamento de Tecnología del Concreto de la Facultad de Ingeniería Civil de la U. A. N. L.

R. S. M.

Dedico esta tesis a mis padres José S. Sáenz Núñez y Eufemia Michel de Sáenz por su gran apoyo durante toda mi carrera, y a Saúl Castillo Muñoz por mostrarme siempre su apoyo y comprensión.

R. S. M.

Índice

Resumen.	1
Objetivos.	2
Introducción.	3
Justificación de la investigación.	4
Metodología.	5
Características afines de los concretos.	6
Proporcionamientos para el concreto de referencia sin aditivo.	9
Procedimiento de fabricación del concreto de referencia.	12
Proporcionamientos para el concreto utilizando un aditivo superfluidificante.	13
Procedimiento de fabricación del concreto con aditivo.	16
Resumen de proporcionamientos.	17
Procedimiento de fabricación de los especímenes.	18
Descripción y operación del equipo de abrasión.	19
Ensayes de abrasión en especímenes secos.	20
Ensayes de abrasión en especímenes húmedos.	21
Ensayes de compresión.	22
<i>Resultados</i>	23
No 1. Resultados de ensayos de abrasión realizados en el concreto con aditivo bajo la condición seca a los 3 días de curado.	24
No 2. Resultados de ensayos de abrasión realizados en el concreto de referencia bajo la condición seca a los 3 días de curado.	24
No. 3. Resultados de ensayos de abrasión realizados en el concreto con aditivo bajo la condición seca a los 28 días de curado.	25
No. 4. Resultados de ensayos de abrasión realizados en el concreto de referencia bajo la condición seca a los 28 días de curado.	25
No. 5. Resultados de ensayos de abrasión realizados en el concreto con aditivo bajo la condición húmeda a los 3 días de curado.	26
No. 6. Resultados de ensayos de abrasión realizados en el concreto de referencia bajo la condición húmeda a los 3 días de curado.	26
No. 7. Resultados de ensayos de abrasión realizados en el concreto con aditivo bajo la condición húmeda a los 28 días de curado.	27
No. 8. Resultados de ensayos de abrasión realizados en el concreto de referencia bajo la condición húmeda a los 28 días de curado.	27
No. 9. Resistencia a la compresión del concreto de referencia a los 3 días de curado.	28
No. 10. Resistencia a la compresión del concreto de referencia a los 28 días de curado.	28
No. 11. Resistencia a la compresión del concreto con aditivo a los 3 días de curado.	29
No 12. Resistencia a la compresión del concreto de referencia a los 28 días de curado.	29

<i>Gráficas.</i>	30
No. 1. Perdida promedio en concreto sin aditivo y con aditivo, curados a 3 días ensayados bajo condición seca.	31
No. 2. Perdida promedio en concreto sin aditivo y con aditivo, curados a 28 días ensayados bajo condición seca.	32
No. 3. Perdida promedio en concreto sin aditivo y con aditivo, curados a 3 días ensayados bajo condición húmeda.	33
No. 4. Perdida promedio en concreto sin aditivo y con aditivo, curados a 28 días ensayados bajo condición húmeda.	34
No. 5. Comparación entre pérdidas promedio sufridas en el concreto Sin Aditivo, ensayado bajo condición seca y húmeda a los 3 y 28 días de curado.	35
No. 6. Comparación entre pérdidas promedio sufridas en el concreto Con Aditivo, ensayado bajo condición seca y húmeda a los 3 y 28 días de curado.	36
No. 7. Comparación entre la pérdida promedio sufridas en el concreto Con Aditivo y Sin Aditivo, ensayados bajo condición <i>seca</i> a los 3 y 28 días de curado.	37
No. 8. Comparación entre la pérdida promedio sufridas en el concreto Con Aditivo y Sin Aditivo, ensayados bajo condición <i>húmeda</i> a los 3 y 28 días de curado.	38
No. 9. Resistencia a la compresión VS pérdida promedio en el concreto <i>con aditivo</i> , curado a 3 días.	39
No. 10. Resistencia a la compresión VS pérdida promedio en el concreto <i>con aditivo</i> , curado a 28 días.	40
No. 11. Resistencia a la compresión VS pérdida promedio en el concreto <i>sin aditivo</i> , curado a 3 días.	41
No. 12. Resistencia a la compresión VS pérdida promedio en el concreto <i>sin aditivo</i> , curado a 28 días.	42
No. 13. Resistencia a la compresión en los concretos con y sin aditivo a los 3 días de curado.	43
No. 14. Resistencia a la compresión en los concretos con y sin aditivo a los 28 días de curado.	44
<i>Figuras</i>	45
Figura No. 1 Detalles del taladro de presión..	46
Figura No. 2 Detalles del cortador rotatorio.	47
<i>Fotografías</i>	48
Fotografía No. 1 Revolvedora de 30L de capacidad.	49
Fotografía No. 2 Moldes de madera y equipo de vibrado.	50
Fotografía No. 3 Moldes y equipo para la fabricación de los especímenes a compresión.	51
Fotografía No. 4 Taladro de presión.	52
Fotografía No. 5 Peso sobre el vástago que proporciona la fuerza excéntrica.	53
Fotografía No. 6 Cortador rotatorio y molde donde se coloca el espécimen.	54
Fotografía No. 7 Especímenes después de haber sido ensayados a la abrasión.	55
Fotografía No. 8 Máquina universal.	56

Discusiones y comentarios.	57
Conclusiones.	58
Bibliografía.	59
Apéndice.	60