



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

## ESTUDIO DEL CAMBIO ESTACIONAL DE LA RESPUESTA ESPECTRAL EN EL LAGO DE CHAPALA, JALISCO

**T E S I S**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
INGENIERA GEOFÍSICA

P R E S E N T A :  
ALEJANDRA SELENE MEMBRILLO ABAD

ASESOR: DRA. ROSA MARÍA PROL LEDESMA



México D. F., 2011.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA  
60-I-486

**SRITA. ALEJANDRA SELENE MEMBRILLO ABAD**  
**Presente**

En atención a su solicitud, me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso la profesora Dra. Rosa Ma. Prol Ledesma y que aprobó esta Dirección para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de Ingeniero Geofísico:

**ESTUDIO DEL CAMBIO ESTACIONAL DE LA RESPUESTA ESPECTRAL EN EL LAGO DE CHAPALA,  
JALISCO**

	RESUMEN
I	INTRODUCCIÓN
II	CONCEPTOS DE PERCEPCIÓN REMOTA
III	ZONA DE ESTUDIO
IV	METODOLOGÍA
V	RESULTADOS
VI	DISCUSIÓN DE RESULTADOS
VII	CONCLUSIONES
	BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

Ruego a usted cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el título de ésta.

Asimismo, le recuerdo que la ley de Profesiones estipula que se deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar examen profesional.

Atentamente

**“POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU”**

CD. Universitaria, D. F. a 12 de Mayo de 2011

El Presidente del Comité de Titulación de Ingeniería en Ciencias de la Tierra

**DR. RICARDO JOSÉ PADILLA Y SÁNCHEZ**

RJPYS\*EAT\*srs

*A Gloria, de quien aprendí que el amor es el motor que hace girar al mundo.*

*A Agustín, quien me enseñó a valorar el milagro de la naturaleza.*

*A los tres amores de mi vida, Renée, Naty y Regina.*

*A Doña Paz, mi abuelita, ejemplo de trabajo y sabiduría.*

*A María (q.e.p.d) que me amó como a nadie*

*...Aunque el frío queme,  
aunque el miedo muerda,  
aunque el sol se ponga y se calle el viento,  
aún hay fuego en tu alma,  
aún hay vida en tus sueños  
porque cada día es un comienzo nuevo...*

*M.B*

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco el tiempo invertido en la revisión de este trabajo, así como sus valiosos comentarios y aportaciones al mismo, al Ing. F. Alejandro Arroyo Carrasco, al M. en C. David Escobedo Zenil, al M. en C. Mauricio Nava Flores y al Dr. J. Antonio Hernández Espriú.

Agradezco a la M en C. Claudia Nava, Jefa de Proyecto de la Red Nacional de Monitoreo, al Dr. Jesús García Cabrera subgerente de la Red Nacional de Medición de la Calidad del Agua y al Ing. Jesús Amezcua Cerda, Jefe de Proyecto de Calidad de Agua del Organismo Cuenca Lerma Santiago Pacífico de la CNA por la facilidad para proporcionarme información.

Al término de mi carrera y con la culminación de este trabajo agradezco con la plenitud de mi corazón a quién me formó, moldeó y encarriló en la vida profesional. Aún si sólo es el inicio de mi carrera, es el mejor inicio que jamás imaginé. Impulsada por una mujer única, brillante y extraordinaria como científica y con el mejor de los méritos: una extraordinaria calidad humana. Gracias Dra. Rosa María Prol Ledesma por compartirme su tiempo, su espacio, su corazón. Gracias al Dr. Marco A. Torres por compartirme sus conocimientos.

La historia de este trabajo no podría contarse sin la piedra angular de mi vida, mi familia. Debo mencionar mi orgullo por ser parte de la Familia Membrillo Abad porque poseo el privilegio de tener por Madre a una mujer que tiene el trofeo en dar amor. Gracias mamá por haberme regalado tu vida, por aguardar por mí cada vez que regrese a casa, porque sin ti no habría conocido el verdadero significado del amor. Por Padre poseo el privilegio de tener a un hombre con una fé y confianza inagotable porque el mundo sea cada vez mejor; gracias papá por los fines de semana que hicieron que me enamorara de la naturaleza a través de esos pequeños pero en realidad maravillosos viajes en familia que guardo con amor en mi vida. Y finalmente pero no menos importante tengo el privilegio de ser hermana de la mejor enfermera del mundo y del mejor licenciado en diseño de la comunicación gráfica. Gracias Claudia y Agustín porque han perdonado mis mayores defectos por el simple hecho de que me aman.

Gracias a mis abuelos, Agustín “peque”, Paz y María (q.e.p.d). Gracias a mis tíos y primos. Gracias a Renée, Naty, Regina por ser luz en mi vida. Gracias Eliza por la única juerga de mi vida (sic).

Agradezco también el milagro que la vida y Dios me han regalado, de encontrar en mi camino a mis más extraordinarios amigos y amigas.

A Lety, por estar conmigo en todo momento.

A Alejandra Fernández por tu apoyo incondicional, sin ti no lo habría logrado.

A Pris y Yane porque juntas recorrimos las aulas de la gloriosa facultad de ingeniería.

A Isaac porque eres mi mejor amigo.

A Jorge por adoptarme en los inicios de esta aventura.

A Alejandro por tu confianza

A Viry quien merece toda mi admiración y agradecimiento

A Dra Ruth Villanueva por ser ejemplo de bondad.

A mis compañeros del Instituto de Geofísica por su inmejorable compañía, Jazmin, Bere, Sandy, Dayan, Astrid, Anita, Marianita, y a todos mis compañeros gracias.

A René por tu tiempo y tus grandes sacrificios.

Mi cariño y agradecimiento a la Fam. Pérez Frausto en especial a "lupita". Gracias tía por las agradables tardes de charla y por creer en mí. A Mary, Vane y Pepe por su cariño.

A Simón, Nicoletta, Erina, Merino, Antonella y Donato por tenerme presente en sus pensamientos.

A Beatriz Romero y Edgar Contreras A. porque sin su apoyo en el trabajo no habría podido financiar mis estudios. Y por ser unos excelentes amigos.

A Mau, Tia Mar y Nancy por las porras.

A Enki, Meli y Nora por su cariño.

Al Ing. Ricardo Castejón, Ing. E. Amador, Ing. D. Escobedo, Ing. Alejandro García y a la Ing. Thalía Pimentel por el apoyo en los trámites académicos.

A mis profesores Verónica García C., Ing. Alejandro Jaramillo. Dr. Carlos Garza, Ing. R. Castejón, Dr. Tomás González M. y por supuesto a la Dra. Rosa Ma. Prol, quienes dieron fortaleza a mi vida académica y personal.

A todos ... gracias!