



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra**

***Geología y plan de barrenación a diamante  
para los proyectos El Tubo, La Cruz y  
Acalpican, Distrito Minero Las Truchas,  
Michoacán, México.***

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO GEÓLOGO**

**P R E S E N T A**

**RAYMUNDO ARÉVALO GARCÍA**

**DIRECTOR DE TESIS**

**ING. ALFREDO VICTORIA MORALES**



MÉXICO, D.F.

2010



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA  
60-I-821

**SR. RAYMUNDO ARÉVALO GARCÍA**

**Presente**

En atención a su solicitud, me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor Ing. Alfredo Victoria Morales y que aprobó esta Dirección para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de Ingeniero Geólogo:

**GEOLOGÍA Y PLAN DE BARRENACIÓN A DIAMANTE PARA LOS PROYECTOS EL TUBO, LA CRUZ Y ALCALPICAN, DISTRITO MINERO LAS TRUCHAS, MICHOACÁN, MÉXICO**

	RESUMEN
I	INTRODUCCIÓN
II	GEOLOGÍA REGIONAL
III	GEOLOGÍA LOCAL
IV	YACIMIENTOS MINERALES
V	PROGRAMA DE BARRENACIÓN A DIAMANTE
VI	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
	REFERENCIAS CONSULTADAS
	APÉNDICE

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 22 de Septiembre de 2010

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

  
**DR. RICARDO JOSÉ PADILLA Y SÁNCHEZ**

RJPYS\*RHIL\*srs



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA  
DIRECCIÓN

*Designación de sinodales de Examen Profesional*

A los señores profesores:

Presidente	ING. MIGUEL ILDEFONSO VERA OCAMPO
Vocal	ING. ALFREDO VICTORIA MORALES
Secretario	M.I. JOSE ENRIQUE SANTOS JALLA
1o. suplente	ING. JESUS CASTRO MORA
2o. suplente	ING. EDUARDO GUERRERO LEYVA

Me permito informar a ustedes que han sido designados sinodales del Examen Profesional del señor AREVALO GARCIA RAYMUNDO registrado con número de cuenta 40206877-2 en la carrera de INGENIERÍA GEOLÓGICA quien ha concluido el desarrollo del tema que le fue autorizado.

Ruego a ustedes se sirvan revisar el trabajo adjunto y manifestar a esta Dirección, si es el caso, la aceptación del mismo.

Con el fin de asegurar el pronto cumplimiento de las disposiciones normativas correspondientes y de no afectar innecesariamente los tiempos de titulación, les ruego tomar en consideración que para lo anterior cuentan ustedes con un plazo máximo de **cinco días hábiles** contados a partir del momento en que ustedes **acusen recibo de esta notificación**. Si transcurrido este plazo el interesado no tuviera observaciones de su parte, se entendería que el trabajo ha sido aprobado, por lo que deberán **firmar el oficio de aceptación del trabajo escrito**.

Doy a ustedes las más cumplidas gracias por su atención y les reitero las seguridades de mi consideración más distinguida.

Atentamente,  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
Cd. Universitaria, D.F. a 10 de Diciembre de 2010.  
EL DIRECTOR

Mtro. José Gonzalo Guerrero Zepeda

## *Dedicatoria*

*A mis padres y hermana, con todo  
mi amor, respeto y admiración.*

# AGRADECIMIENTOS

A mi Universidad Nacional Autónoma de México, mi “*alma mater*”, y en especial a la Facultad de Ingeniería, por haberme cobijado entre sus aulas y brindarme una carrera de la cual estoy profundamente agradecido.

A mi papá, por ser mi mejor amigo en todo momento, porque siempre estarás conmigo y por darme una educación maravillosa. A mi mamá por el simple hecho de haberme concebido y traerme al mundo, por tus cuidados, consejos y claro también por los regaños que se que fueron para bien. A mi hermana, por el simple hecho de serlo y por brindarme todo tu apoyo sin dudarlo. A los tres por haberme alentado siempre a seguir adelante, por sus apapachos cuando más los necesitaba, por los desvelos, las lágrimas, las risas, y por el simple hecho de que son mi familia la convierte en la más hermosa, los amo.

A la familia Ayala García, en especial a mi carnal Beto, por estar siempre conmigo cuando lo necesité y por el apoyo que me brindaron durante mis estudios en la facultad, y porque aún me lo siguen dando, de corazón gracias.

A mi carnal Cristian (*trenks*) por lo que hemos vivido desde la secundaria hasta ahora, creo que hemos pasado por experiencias muy buenas, por apoyarme en todo momento y darme consejos cuando te los llegaba a pedir. Todavía tenemos viajes y lugares que conocer, aunque ahora nos falte tiempo para eso, pero sé que algún día los haremos, gracias carnal.

A mis amigos: Karla, Ana Gurrola, Ana Linares, Héctor (*tor*), Julio César, Berenice (*ñioña*), Vanesa (*vane*), David (*dave*), Javier Grajeda (*dexedes*), por seguir siendo parte de mi vida, aún en la distancia y por darme un poco de su tiempo, por las buenas charlas, las reuniones y por las excelentes tocadas, gracias chicos.

A mis amigos de carrera: Carolina (*caro*), Abigail (*abi*), Mariana (*ma*), Almita (*delia*), Carlos (*choco*), Ricardo (*pare*), Jesús (*shiru*), Jorge Cheran, Luis (*heman*), Víctor (*caracas*), gracias por los buenos momentos que tuvimos en la escuela, en las prácticas de campo, las noche de estudio en casa de abi jaja, por la ayuda que me dieron dentro y fuera de la facultad y por escucharme en todo momento, los quiero, y sé que cada uno de ustedes estando en diferentes proyectos estarán siempre conmigo, apenas estamos iniciando y les deseo el mejor de los éxitos.

Y quiero agradecer en especial a *caro*, por toda la ayuda que me diste para realizar todos mis trámites que se necesitaron para poder realizar mi examen profesional, muchas, muchas gracias carito!!!

Al Departamento de Geología y Exploración de ArcelorMittal Las Truchas México, en especial a los Ingenieros Héctor Vega Uresti (Gerente de Geología), Mario Llano Zamora (Jefe de Proyecto) por darme la oportunidad de formar parte del grupo de trabajo, por confiar en mí y darme el apoyo para ser participe en los proyectos a trabajar. Por los consejos, sugerencias y por facilitarme en todo momento la información que necesité para la realización de este trabajo de tesis, muchas gracias.

A mis sinodales: Ing. Miguel I. Vera Ocampo, Ing. Jesús Castro Mora, Ing. José E. Santos Jallath, Ing. Eduardo Guerrero Leyva, por haber aceptado ser parte de mi jurado, por la revisión, y por sus magníficas sugerencias para mi trabajo final. En especial al Ing. Alfredo Victoria Morales por no solamente ser mi director de tesis sino por brindarme su amistad y ayudarme en lo que tuviera a su alcance para realizar éste trabajo, gracias.

A todas las grandiosas y bellas personas que vivieron y compartieron momentos de su vida conmigo, y que son muy importantes para mí. A todas aquellas personas que conocí, conozco y conoceré, que sin dudar lo han dejado y dejarán huella en mi, gracias.