



**ALFREDO ORTEGA RUBIO**  
**Doctor en Ecología**  
**Cédula Profesional: 594201. Egresado de la**  
**Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional**

La Paz, Baja California Sur a 16 de Diciembre de 2013.

**AOR-16.12.13-0134**

**Ing. Alfonso Flores Ramírez**  
**Director General de Impacto y Riesgo Ambiental**  
**Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales**  
Av. Revolución 1425  
Col. Tlacopac, Delegación Álvaro Obregón  
México, Distrito Federal, C.P. 01041  
Tel. (55) 5624-3363  
e-mail: alfonso.flores@semarnat.gob.mx

Distinguido Ingeniero Flores Ramírez:

En respuesta a la convocatoria que la Dirección General bajo su muy digno cargo publicó con el fin de hacer llegar observaciones con respecto a la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto "Los Cardones", Con Clave 03BS2013M0005, es entonces con mucha atención que me dirijo a Usted para el efecto.

Ante todo permítame presentarme: quien suscribe estas líneas fue el investigador que durante el año de 1987 coordinó y dirigió los estudios requeridos para fundamentar el decreto de área natural protegida para la reserva de la Biósfera Sierra La Laguna (Ortega-Rubio *et al.*, 1988).

Asimismo, un servidor fue el gestor de concitar los consensos necesarios, ininterrumpidamente a lo largo de 7 años consecutivos (de 1988 a 1994) para obtener, finalmente, el Decreto Presidencial que establece la Sierra de la Laguna como Reserva de la Biosfera (Ortega-Rubio, 2000).

Adicionalmente quien suscribe la presente ha desarrollado, coordinado y dirigido, continuamente, durante ya 29 años muy diversos proyectos de investigación aplicada al uso, manejo y conservación de los recursos naturales en esta estratégica Área Natural Protegida. Es con este conocimiento profundo de esta Reserva de la Biosfera que un servidor ha revisado con mucha atención y detenimiento la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto de minería a tajo abierto que recientemente ingresó para su análisis y dictamen a la Dirección bajo su responsabilidad.

**Av. del Erizo No. 227 Fracc. Fidepaz, La Paz, Baja California Sur, México**  
**Correo Electrónico: alfred-ortega@hotmail.com**  
**Tel. (612) 15 776 72**



**ALFREDO ORTEGA RUBIO**  
**Doctor en Ecología**  
**Cédula Profesional: 594201. Egresado de la**  
**Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional**

- 2 -

Revisando los datos proporcionados en esta Manifestación de Impacto Ambiental, análisis que le desgloso con mayor detalle en el Anexo I al final de este Oficio, los mismos indican con toda claridad que los potenciales impactos que este proyecto generaría sobre la calidad de los mantos acuíferos de la Región han sido subvalorados en esta MIA (Anexo I).

Si bien es indispensable enfatizar la estratégica importancia de la conservación de la diversidad biológica de la Sierra La Laguna, tan única por su muy elevada cantidad de endemismos (Ortega-Rubio, 2002); y tan variada, a tal grado que se constituye en la región con mayor biodiversidad de toda la península de Baja California (Ortega-Rubio *et al.*, 2012), no abundaré en este aspecto.

Y no redundaré en este aspecto porque, inclusive, aún mucho más estratégico que la conservación de su biodiversidad, es fundamental enfatizar que la carencia ambiental más grave de Baja California Sur es indudablemente la escasez de agua dulce (Ortega-Rubio y Arriaga, 1988). En este contexto hay que considerar que la Sierra La Laguna, gracias a la conservación de su vegetación y de sus suelos, funciona como una gran cisterna donde se recargan los mantos acuíferos de los que se abastece de agua dulce la región de Los Cabos (Ortega-Rubio *et al.*, 2012). Esta región es precisamente donde se concentra la mayor proporción de habitantes de todo el Estado y es también una de las regiones con las más altas tasas de crecimiento poblacional de todo el país (Lagunas-Vázquez, *et al.*, 2013).

En esta región la cantidad natural de arsénico que se encuentra en el subsuelo es naturalmente elevada (Naranjo-Pulido, *et al.*, 2002), así como la de metales pesados, inclusive uranio. Estudios desarrollados en la propia región establecen sin lugar a ninguna duda que existe una correlación estrecha y positiva entre la existencia de Tepetateras y de presas de jales, con un incremento significativo en la cantidad de arsénico presente en los mantos freáticos, en los suelos e inclusive en la vegetación de la zona (Naranjo-Pulido, *et al.*, 2000). Está científicamente comprobado que entre más cerca se encuentra un pozo aguas abajo de una Tepetatera es mucho mayor la contaminación que presenta (Romero-Schmidt, *et al.*, 2001).



**ALFREDO ORTEGA RUBIO**  
**Doctor en Ecología**  
**Cédula Profesional: 594201. Egresado de la**  
**Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional**

- 3 -

Las Tepetateras que ya se encuentran en la región son producto de una minería tradicional de socavón, que tienen algunas más de 220 años de antigüedad y que en conjunto no rebasan 1 millón de toneladas. La existencia de estas Tepetateras y residuos de jale es, fuera de toda duda razonable, fuente actual de contaminación actual de los mantos acuíferos (Romero-Schmidt, *et al.*, 2001).

Con todos estos objetivos antecedentes es fundamental entender que la remoción de 268, 405 K Tons de subsuelo, con la consiguiente disposición de 179, 919 K Tons de residuos sólidos en tepetateras y de 60 millones de toneladas de fluidos en la presa de jales, todo ello irremediamente contribuirá a incrementar muy significativamente la contaminación de los mantos freáticos de la región (Anexo I).

Aún cuando fuera una mera posibilidad de que se incrementará la contaminación por arsénico, metales pesados y uranio de los mantos freáticos de los que nos abastecemos de agua dulce, el 90% de los habitantes del Estado de Baja California Sur (entre quienes se encuentran mis hijas aún muy pequeñas) este proyecto debiera ser cancelado aplicando el Principio Precautorio.

Mas sin embargo esta predicción no es una posibilidad:

La remoción del material naturalmente rico en elementos tóxicos en los tajos, su disposición en Tepetateras y en la presa de jales, ineludiblemente incrementara la contaminación de nuestra principal fuente de agua dulce para los Sudcalifornianos: los mantos freaticos que se recargan en la Sierra La Laguna.

Se nos dice, por ejemplo, que la presa de jales lleva una biomembrana, que no nos preocupemos. Lo que NO nos dicen es que este tipo de recubrimiento tiene una vida útil desde los 07 años hasta casos extraordinarios en que se ha reportado una vida útil de 30 años. Aun así, aunque durasen 100 años, como vemos en la región hay Tepetateras que tienen 220 años de antigüedad y siguen siendo fuente actual de contaminación por Arsénico.



**ALFREDO ORTEGA RUBIO**  
**Doctor en Ecología**  
**Cédula Profesional: 594201. Egresado de la**  
**Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional**

- 4 -

Anexo a Usted, a manera de Atado en PDF, 2 publicaciones que versan sobre los efectos que la minería a tajo abierto producen sobre la salud ambiental y sobre la salud humana:

Romero-Schmidt, H. L. y A. Ortega-Rubio. 2013. **Polémica actual: el Decreto de reserva versus minería a cielo abierto.** En: Lagunas-Vázquez M., L. F. Beltrán-Morales y A. Ortega-Rubio (Editores). **Diagnóstico y análisis de los aspectos sociales y económicos en la reserva de la biosfera Sierra La Laguna, Baja California Sur, México** (pp. 275-305). Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. La Paz, B.C.S., México. 340 pp.

Romero-Schmidt, H. y A. Ortega-Rubio. 2012. **Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna: Salud Ambiental Versus Minería a Cielo Abierto. CIENCIA y DESARROLLO** Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. **CONACYT.** Septiembre- Octubre. 2012: 14-21.

Esperando que las observaciones a la MIA efectuadas por un servidor en el Anexo I le sean de utilidad, a su completa disposición para cualesquier aclaración o abundamiento a la información aquí vertida, y sin más nada por el momento,

Atentamente,

Dr. Alfredo Ortega Rubio  
Premio Nacional Conservación de la Naturaleza 2003  
Premio Nacional Forestal 1993  
Medalla al Mérito Científico y Tecnológico de Baja California Sur 2012

Ccp. **Ing. Juan José Guerra Abud.** Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales.  
**Ing. Rafael Pacciano Alaman.** Subsecretario de Gestión para la Protección Ambiental.  
**Ing. José Carlos Cota Osuna.** Delegado Federal en Baja California Sur.  
**Arq. Andrés de Los Ríos.** Coordinador de Desarrollo Sustentable. Baja California Sur.  
**Ing. David Korenfeld Federman.** Director General Comisión Nacional del Agua.  
**M. en C. Luis Fueyo.** Comisionado, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.  
**Dr. Exequiel Ezcurra.** Presidente Consejo Nacional de Áreas Naturales Protegidas.  
**Biol. Benito Bermúdez.** Director Regional Península Baja California y Pacífico Norte.  
**Ing. Jesús Quiñones.** Director Reserva de la Biósfera Sierra La Laguna

**Av. del Erizo No. 227 Fracc. Fidepaz, La Paz, Baja California Sur, México**  
**Correo Electrónico: [alfred-ortega@hotmail.com](mailto:alfred-ortega@hotmail.com)**  
**Tel. (612) 15 776 72**



**ALFREDO ORTEGA RUBIO**  
**Doctor en Ecología**  
**Cédula Profesional: 594201. Egresado de la**  
**Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional**

## **ANEXO I**

### **Resultados del análisis efectuado por un servidor a la MIA**

En color negro las aseveraciones que se efectúan en la MIA indicando el numero de pagina. El numero de pagina corresponde al número de hoja en el documento en PDF de la MIA.

En color azul las observaciones a la misma.

1. Respecto a los 60 millones de toneladas de fluidos a depositar en la presa de Jales, el documento establece que (pp. 208): "Cuyos detalles se encuentran en proceso para darle un amplio margen de seguridad....."

Observación: no es admisible que para la presentación de la MIA ante la DGIRA se establezca que están apenas trabajando en los detalles de un elemento tan fundamental de protección ambiental.

2. En la pp. 220 establecen que la geomembrana será de 60 milésimas de pulgada y que con ella se pretende evita la percolación una vez concluida la extracción de oro.

Observación: Un aspecto muy importante es que se habla de las geomembranas para la presa de jales, pero no encontré referencias para su utilización en la base de las tepetateras. Aun así, en ningún momento se establece cual es la duración máxima de la vida útil de esta geomembrana. En la literatura se encuentra que esta varía acorde al espesor de la misma:

#### **Espesores de Geomembrana**

- \* De 10 micras-Duración : 02 a 03 años
- \* De 12 y 14 micras-Duración : 03 a 04 años
- \* De 16 micras-Duración : 18 años
- \* De 20.0 micras-Duración : 20 años

En la Región existen Tepetateras y residuos de Jales que tienen más de 200 años de antigüedad y siguen siendo fuente de contaminación de los mantos freáticos. Aunque la membrana que usaran tuviese de 50 o hasta 100 años de vida útil, no se establece de todas maneras quien será responsable de esos pasivos ambientales en forma de tepetateras y jales una vez que concluya la vida útil de las geomembranas.

**Av. del Erizo No. 227 Fracc. Fidepaz, La Paz, Baja California Sur, México**  
**Correo Electrónico: alfred-ortega@hotmail.com**  
**Tel. (612) 15 776 72**



**ALFREDO ORTEGA RUBIO**  
**Doctor en Ecología**  
**Cédula Profesional: 594201. Egresado de la**  
**Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional**

3. En la pp. 334 establecen que la empresa utilizara Cianuro de Sodio a razón de 202.5 toneladas mensuales. En esta misma pp. 334 establecen que la empresa utilizara como explosivo a razón quincenal 120 toneladas de nitrato de amonio.

Observación: En ningún momento se establece si las 25, 515 toneladas de Cianuro de Sodio y las 30, 240 Toneladas de explosivos que se utilizaran durante los 10.5 años del Proyecto serán transportados por barco a la Ciudad de La Paz. En caso de ser así, en ninguna sección de la MIA se determina cual es el análisis de riesgo de la transportación combinada de Cianuro de Sodio y de explosivos en los Ferrys que nos transportan los alimentos a Baja California Sur.

Los Ferrys son nuestro cordón umbilical con el México continental.

Adicionalmente en ningún momento se establece que efectos causaría al ecosistema Marino del Mar de Cortés un potencial accidente que liberase al Mar conocido como "El Acuario del Mundo" una sola Tonelada de Cianuro de Sodio de las 25, 515 que requerirán transportar hasta el sitio del proyecto.

4. En la Matriz de Impactos Ambientales pp. 783 con respecto a la Calidad del Agua Subterránea, únicamente se evalúan las actividades de "operación de maquinaria y de almacenamiento de combustible" como las únicas que pueden tener un impacto sobre la calidad del Agua Subterránea. Predeciblemente concluyen que en estos casos que su nivel de magnitud es "compatible" y su nivel de significancia es "poco".

Observación: En ningún momento se valoran los efectos que sobre la calidad del agua subterránea tendrán:

- a) La excavación y remoción de un total de 268, 405 K Tons de subsuelo.
- b) La disposición de 179, 919 K Tons de residuos sólidos en tepetateras
- c) La disposición de 60 millones de toneladas de fluidos en la presa de jales.

Estas tres actividades irremediablemente contribuyen a liberar elementos altamente tóxicos al ambiente de los que es rico el subsuelo de la Región. Las actuales Tepetateras y residuos de Jales de la antigua minería de socavón de la zona son aún, todavía después de más de 220 años de estar expuestas al ambiente, una fuente incontrovertible de contaminación de los mantos acuíferos de la región.



**ALFREDO ORTEGA RUBIO**  
**Doctor en Ecología**  
**Cédula Profesional: 594201. Egresado de la**  
**Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional**

Sin embargo, las tepetateras actuales producto de aquella minería antigua y tradicional no llegan ni siquiera al millón de toneladas. Su magnitud es insignificante comparada con el volumen de residuos tóxicos que quedarán en tepetateras y presa de jales que pretende dejar en la región el desarrollo de este proyecto.

5. El estudio indica pp. 897 que: “la relación minería-arsénico es innegable” y que existe de manera natural una tendencia a la contaminación “natural” por metales pesados. “Si bien algunas de las muestras analizadas indican la presencia natural de concentrados de arsénico”, ellos esperan que “la concentraciones de carbonatos encontrados favorecen condiciones de alcalinidad que impedirán la movilidad del arsénico en un escenario de contacto con lluvia”

Observación: Estudios desarrollados en la propia región establecen sin lugar a ninguna duda que existe una correlación estrecha y positiva entre la existencia de Tepetateras y de residuos de jales, con un incremento significativo en la cantidad de arsénico presente en los manos freáticos, en los suelos e inclusive en la vegetación de la zona (Naranjo-Pulido, et al., 2000): entre más cerca se encuentra un pozo aguas abajo de una Tepetatera, es mucho mayor la contaminación que presenta este pozo (Romero-Schmidt, et al., 2001).

6. En la página 939, se establece que en caso de una filtración de agua contaminada, tardaría 1,100 días en llegar a la desembocadura”.

Observación: Aunque 1,100 días parecen muchos días, en realidad sólo son 3 años, lo cual es un proceso de contaminación muy veloz si consideramos que después de los 10.5 años que dura la vida útil del proyecto, tanto las tepetateras, como la presa de jales, como los tajos quedarán para siempre (cientos de años) en la región. Actualmente tepetateras que tienen más de 200 años de haber sido depositadas a la intemperie siguen siendo fuente significativa de contaminación de los mantos freáticos.



**ALFREDO ORTEGA RUBIO**  
**Doctor en Ecología**  
**Cédula Profesional: 594201. Egresado de la**  
**Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional**

7. Respecto al impacto sobre la calidad del Agua Subterránea el estudio concluye pp. 897: “se considera que incluso que con el desarrollo de este proyecto es predecible que el agua subterránea en la zona mantenga los actuales estándares de calidad”.

Observación: Esta aseveración, con todos los elementos que se han aportado, distorsiona el espíritu que debe prevalecer en una Manifestación de Impacto Ambiental. Lo que debería haber establecido esta MIA es con precisión en que magnitud las actividades propuestas del Proyecto planteado contribuirán a acelerar, a ampliar, a catalizar y a magnificar todos y cada uno de los procesos actuales, naturales y antropogénicos, de contaminación por arsénico y por metales pesados en los mantos freáticos de la zona.

## ANEXO II

### Bibliografía Consultada:

- Lagunas-Vázquez M., L. Beltrán-Morales y Alfredo Ortega-Rubio. (Eds). 2013. **Diagnóstico y análisis de los aspectos sociales y económicos en la reserva de la biosfera Sierra La Laguna, Baja California Sur, México.** Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. La Paz, B.C.S., México. 340 pp.
- Naranjo-Pulido A., A. Ortega-Rubio, B. Acosta-Vargas, L. Rodríguez-Méndez, M. Acevedo-Beltrán and C. Argüelles-Méndez. 2000. **Mining Activities and Arsenic in a Baja California Sur Watershed.** USDA Forest Service Proceedings RMRS-P13, 2000. pp. 392-394.
- Naranjo-Pulido, A. H. Romero-Schmidt, L. Méndez-Rodríguez, B. Acosta-Vargas and A. Ortega-Rubio. 2002. **Soil Arsenic Contamination in the Cape Region, B. C. S. , Mexico.** Journal of Environmental Biology, 23 (4): 347-352.
- Ortega-Rubio A. (Ed.). 1992. **Uso y Manejo de los Recursos Naturales en la Sierra de La Laguna, Baja California Sur.** Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur. Publicación No. 5. 368 pp.
- Ortega-Rubio A. 2000. **The Obtaining of Biosphere Reserve Decrees in Mexico: Analysis of Three Cases.** International Journal of Sustainable Development and World Ecology. 7 (2000): 1-11.
- Ortega-Rubio A. y L. Arriaga. 1988. Consideraciones Finales. Capítulo 14, pp. 229-237. In: **La Sierra de La Laguna de Baja California Sur.** L. Arriaga y A. Ortega (Eds.) Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur. Publicación No. 1. 237 pp.

**Av. del Erizo No. 227 Fracc. Fidepaz, La Paz, Baja California Sur, México**  
**Correo Electrónico: [alfred-ortega@hotmail.com](mailto:alfred-ortega@hotmail.com)**  
**Tel. (612) 15 776 72**





**ALFREDO ORTEGA RUBIO**  
**Doctor en Ecología**  
**Cédula Profesional: 594201. Egresado de la**  
**Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional**

- Ortega-Rubio A., M. Lagunas y L. Beltrán. 2012. **Evaluación Biológica y Ecológica de la Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna, Baja California Sur: Avances y Retos.** Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. La Paz, B.C.S., México. 422 pp. ISBN: 978-607-7634-09-6.
- Ortega-Rubio A., L. Arriaga, J. León, E. Troyo, R. Coria, P. Galina, S. Álvarez, R. Rodríguez, A. Tejas, Y. Maya, A. Breceda, S. Morelos, R. Servín, A. González, y L. Bojórquez. 1988. **Programa Integral de Desarrollo de la Reserva de la Biosfera de Sierra de La Laguna, B.C.S.** Informe Técnico presentado por el Centro de Investigaciones Biológicas a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. México, 166 pp. 3 listados y 5 mapas.
- Romero-Schmidt H., A. Naranjo-Pulido, L. Méndez-Rodríguez, B. Acosta-Vargas and A. Ortega-Rubio. 2001. Environmental health risk by Arsenic consumption in water wells in the Cape region, Mexico. Pp: 131-138. In: *Environemetal Health Risk*. D. Fajzieva and C. A. Brebbia (Eds). WIT Press Southhampton. England. 642 pp.
- Romero-Schmidt, H. y A. Ortega-Rubio. 2012. **Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna: Salud Ambiental Versus Minería a Cielo Abierto. CIENCIA y DESARROLLO** Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. **CONACYT**. Septiembre-October. 2012: 14-21.
- Romero-Schmidt, H. L. y A. Ortega-Rubio. 2013. **Polémica actual: el Decreto de reserva versus minería a cielo abierto.** En: Lagunas-Vázquez M., L. F. Beltrán-Morales y A. Ortega-Rubio (Editores). Diagnóstico y análisis de los aspectos sociales y económicos en la reserva de la biosfera Sierra La Laguna, Baja California Sur, México (pp. 275-305). Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. La Paz, B.C.S., México. 340 pp.