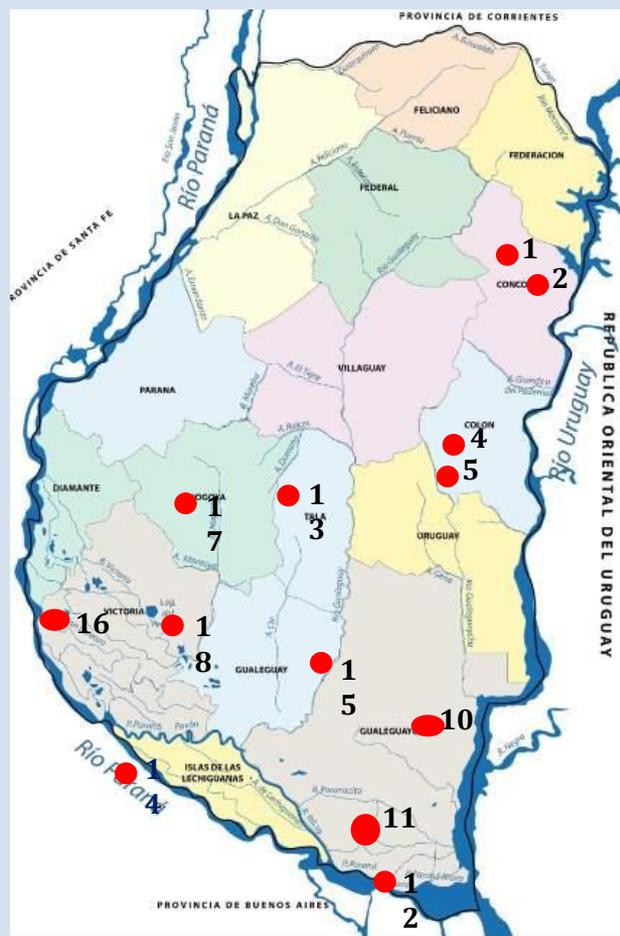


REGULACIÓN Y PRESERVACIÓN DEL RECURSO TERMAL EN LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS (ARGENTINA)



INTRODUCCIÓN

La explotación de las aguas termominerales sobre todo aquellas de elevada mineralización conlleva el riesgo de impactar en forma negativa en los ecosistemas donde sus efluentes son vertidos. Ante la necesidad de regular su uso el ERRTER y la Secretaría de Ambiente Sustentable (SeAS) de la provincia han elaborado un completo programa de gestión para todas las etapas de la exploración y explotación del recurso.



1. A.ER.Xp.Chjr 1 - Chajarí 1
2. A.ER.Xp.F. 1 - Federación 1
3. A.ER.Xp.Cdia 1 - Concordia 1
4. A.ER.Xp.Cdia 2 - Concordia 2
5. A.ER.Xp.Cdia.3 - Concordia 3
6. A.ER.Xp.SJ.1- San José 1
7. A.ER.Xp.Cln 1 - Colón 1
8. A.ER.Xp.VE 1 - Villa Elisa 1
9. A.ER.Xp.CU 1 - C. del Uruguay 1
10. A.ER.Xp.CU 2 - C. del Uruguay 2
11. A.ER.Xp.Gychu 1 - Gualeguaychú 1
12. A.ER.Xp.Gychu 2 - Gualeguaychú 2
13. A.ER.Xp.Vguay - Villaguay 1
14. A.ER.Xp.Vcria 1 - Victoria 1
15. A.ER.Xp.Basso 1 - Basavilbaso 1
16. A.ER.Xp.Dnte. 1 - Diamante 1
17. A.ER.Xp.MaGde.1- María Grande 1
18. A.ER.Xp.LPz. 1 - La Paz 1

OBJETIVOS

El presente trabajo tiene como objetivo principal brindarles a todos aquellos profesionales que trabajan sobre el tema los lineamientos de un Plan de Gestión Integral que abarque tanto la exploración y uso de aguas termominerales como la de las actividades asociadas.

ANTECEDENTES

Legislativos que sirvieron de base para la redacción de las leyes más arriba mencionadas.

Documento	Año	Título
Decreto 2435	1993	Creación de la Unidad Transitoria de Proyecto N° 5, denominada “ <i>Desarrollo del Recurso Hidrotermal</i> ”.
Decreto 773	1994	Declarar de Interés Provincial la exploración de aguas termales.
Decreto 3468	1994	Áreas de 60 km. en Federación y Puerto Yerúa para su desarrollo.
Ley 9064	1996	De interés de las riquezas del subsuelo
Ley 9172	1998	Regulación del uso, aprovechamiento integral del agua
Decreto 3413	1998	Reglamento de estudio, planificación, uso y preservación del agua termal en Entre Ríos
Leyes 9678 y 9714	2007	Establecen el marco regulatorio del manejo de los Recursos Termales
Decreto 4799	2009	Regulación de los procedimientos para los estudios de Impacto Ambiental – Secretaría de Ambiente Sustentable de Entre Ríos

METODOLOGÍA

Las técnicas adoptadas para la redacción del presente trabajo se basaron en un exhaustivo análisis de la bibliografía que trata la problemática de la conservación de los ecosistemas pero teniendo en cuenta la particularidad que presenta el manejo de un efluente termal, pero se hizo más hincapié en los trabajos hidrogeológicos y ambientales de campo que en definitiva fueron los que permitieron desarrollar las técnicas de control y monitoreo que se detallan más adelante.

- Índice
- Introducción - Justificación
- Objetivos Principales y Secundarios
- Localización del proyecto y de todo punto de interés
 - Boca de pozo
 - Puntos de muestreo Planos, Imágenes, Fotos, Carta IGM, Mensuras - Otros
- Metodología de trabajo de gabinete y de campo
- Descripción general de las características de los componentes en las Áreas de Influencia Directa e Indirecta del proyecto

Naturales

- ✓ Atmósfera
- ✓ Geomorfología -Edafología – Geología
- ✓ Hidrología Superficial y Subterránea
- ✓ Flora : Árboles, arbustos, hierbas, cosechas, microflora, plantas acuáticas
- ✓ Fauna : Aves, animales terrestres (vertebrados-invertebrados), animales acuáticos (todos), insectos, microfauna, organismos bentónicos .En ambos: especies en peligro, barreras, corredores y áreas naturales
- Descripción general de las características de los componentes en las Áreas de Influencia Directa e Indirecta del proyecto

Socio-Culturales

Asentamientos humanos

Infraestructura y Servicios

- Red de Transporte y de Servicios
- Salud y seguridad
- Empleo y densidad de población

Usos del suelo: Industrial-Comercial-Residencial

Valores culturales y yacimientos arqueológicos, paleontológicos, geológicos, históricos, antropológicos.

Ecosistema y relaciones interecológicas - Paisaje

Determinar el Índice de Sensibilidad y Calidad Ambiental de los indicadores involucrados

Identificación y valoración de impactos sobre los factores analizados

Mitigación de Impactos - Medidas preventivas y correctivas para el:

- ✓ Medio Físico: Aire - Suelo - Agua
- ✓ Medio biológico: Flora y Fauna
- ✓ Medio Humano: Sociales - Económicos - Culturales

Marco legal – Bibliografía - Agradecimientos (si los hubiese) - Equipo técnico responsable - Glosario de términos

Programa de Monitoreo

Monitoreo del recurso termal

Monitoreo del pozo, boca de pozo, piletas y cañerías

- Disponer en la boca de pozo del instrumental que permita determinar y registrar en tiempo real: temperatura, presión y caudal.

- Acondicionar la misma para la medición de los niveles piezométricos y muestreo directo del efluente.

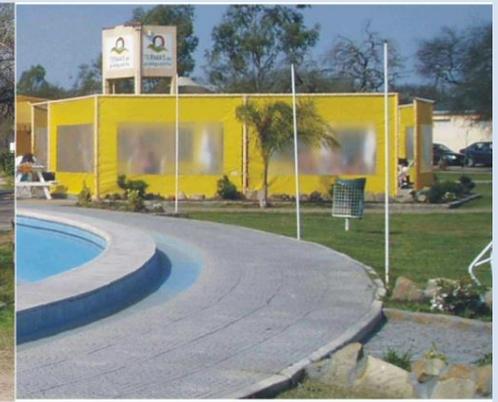


- Verificar el estado que presentan las cañerías de conducción del fluido y de las aguas vinculadas a la explotación, como así también de piscinas para baños

Parámetro y ensayos a realizar	Análisis	Categoría	Frecuencia	Metodología
		Físico – Químico (Normal)	Mensual	Recolección de muestras en envases adecuados
		Bacteriológico	Annual	Recolección de muestras en envases esterilizados y esterilización del grifo
		Físico – Químico (Completo) Incluye análisis de elementos catiónicos pesados	Bianual	Recolección de muestras en envases adecuados.-
Caudal (m ³ /h)	<u>Registros del caudal</u> de entrada y salida de las piletas – Diario			
T° C	Al igual que con el caudal se deberá monitorear la temperatura en todas las piletas: entrada y salida y en tres niveles: fondo, medio y superficie			

Monitoreo de los factores culturales

- Los usos del suelo como territorio
- Los cambio de hábitos en la población
- La salud y seguridad de las personas
- La actividad turística-recreativa
- La economía local y zonal
- La generación de empleos
- La estructura vial
- La provisión de agua potable
- Formas de disposición de los residuos sólidos y semisólidos generados
- Formas de evacuación de efluentes líquidos



Programa de Monitoreo

Monitoreo de los factores naturales	Agua : La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas	Cursos superficiales	Análisis Físico- Químico y Bacteriológico	<p>Análisis Físico - Químico y Bacteriológico Frecuencia: mensual *</p> <p>50,00 mts. y 100,00 mts. Aguas arriba del punto de vertido 50,00 mts. y 100,00 mts. Aguas abajo del punto de vertido.</p> <p>* Hasta que se determine la efectividad de las medidas implantadas. Luego se realizaran en forma más espaciada en el tiempo pero nunca superando los cuatro meses entre muestreo y muestreo</p>
		Fuentes subterráneas		<p>Relevamiento de los pozos de agua potable de la zona más los existentes dentro del complejo. Frecuencia: trimestral Metodología: cuando la cantidad existente de perforaciones que son utilizadas para la extracción de agua para consumo supere el número de 3 (tres) los análisis se llevaran a cabo en forma rotatoria</p>
	Suelos	<p>Análisis físico-químicos Frecuencia: Al inicio de la explotación y luego de manera anual.</p>		
	Aire	<p>Diafanidad - Calidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Emisión de partículas de polvo ○ Emisión de gases <p>Ruidos e Iluminación nocturna</p>		
	Flora	<p>Restitución de la flora a medida que se vayan finalizando las diversas etapas</p>		
Fauna	<p>Monitoreo sistemático sobre la fauna que tiene como hábitat el predio y del sitio donde el fluido termal toma contacto con el cuerpo receptor.</p>			





Puntos de Muestreo			
Número	Ubicación geográfica		Identificación
	Latitud	Longitud	
1	32° 07' 41.1" S	58° 26' 18.8" O	Fuente Termal
2	32° 07' 28.4" S	58° 26' 28.7" O	Salida al Cañadón El Zorro
3	32° 07' 15.8" S	58° 26' 59.9" O	Cañadón el Zorro previo a la desembocadura en el Arroyo San Pascual
4	32° 07' 15.9" S	58° 27' 01.6" O	Intersección Arroyo San Pascual y Ruta Provincial N° 130
5	32° 06' 52.7" S	58° 29' 32.0" O	Arroyo San Pascual previo a la desembocadura río Gualeguaychú
6	32° 06' 53.8" S	58° 29' 33.7" O	Río Gualeguaychú aguas arriba del desagüe
7	32° 06' 56.8" S	58° 29' 28.2" O	Río Gualeguaychú aguas abajo del desagüe

Factores Ambientales	Fluido Termal	<p>Método de evacuación del fluido excedente</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Se mide y se registra el caudal vertido? ¿Tiene tratamiento previo? ¿Se determina la salinidad a la entrada y la salida? ¿Se realizan otros análisis indicar cuáles? ¿Cumple con la frecuencia de muestreo? ¿Posee gases el fluido? Características y métodos de registro
	Sitio del Vertid	<p>Se realizan análisis</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ¿De qué tipo? <p>Periodicidad</p>
	Pozo productivo	<ul style="list-style-type: none"> ¿Está cercada la boca de pozo? ¿Existen programas de control del pozo? ¿Posee equipo de bombeo? - <i>Características</i> ¿Posee instrumentos de supervisión de variables? - <i>Detalles</i> ¿Existen perdidas en la boca de pozo? <p>Tipos de cañerías y filtros - <i>Detalles</i></p>
	Líneas de conducción	<p>Ducto Verificado</p> <p>Tipo de cañerías</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Está enterrada y tiene cámaras de registros? ¿Esta tendida sobre soportes? ¿Tiene protección en cruces de cauces y caminos? ¿Hay signos de corrosión? ¿Se monitorea la corrosión? ¿Esta señalizada la cañería? ¿Es eficiente la señalización? ¿Existe documentación de su tendido? ¿Están actualizados los registros de mantenimiento?



Factores Ambientales	Piletas	<p>Número y características de las piletas</p> <p>¿Se monitorean parámetros dentro de las piletas?</p> <p>¿Hay sedimento en las piletas?</p> <p>¿Hay incrustaciones?</p> <p>¿Existe vigilancia médica?</p> <p>¿Se especifican claramente las características y efectos de las aguas termales antes de los baños?</p> <p>¿Existen piletas lodos?</p> <p>¿Qué otros tipos de baños existen?</p>
	Aguas vinculadas	<p>Fuentes Superficiales – Subterráneas</p> <p>¿Cuál es el tipo de recurso vinculado?</p> <p>¿Se realizan ensayos periódicos? ¿Cuáles? - ¿Con que frecuencia?</p>
	Suelos	<p>¿Se monitorean los suelos?</p> <p>Especifique metodología</p>
	Atmósfera	<p>Existen fuentes contaminantes?</p> <p>¿Se monitorea su calidad?</p> <p>¿Existen fuentes productoras de ruidos y/o vibraciones?</p> <p>Ídem de contaminación lumínica; visual</p>



	Biológicos	Flora y Fauna	<p>¿Existen antecedentes que describan la flora y fauna autóctona?</p> <p>¿Están restaurados (o en proceso) el suelo, la flora y la fauna, especialmente las aves?</p>
		Procesos	<p>¿Son suficientes las medidas de prevención de contaminación del suelo, agua y atmósfera? Fecha de los últimos análisis</p> <p>¿Existe un plan de monitoreo?</p>
Factores	Culturales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Usos del territorio ▪ Espacios abiertos y naturales ▪ Recreativos ▪ Estéticos y de interés Humanos ▪ ¿Existen otras actividades que puedan afectar al medio? 	
		<p>Instalaciones complementarias Baños – Vestuarios - Demás servicios</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estructuras • Red de transporte de pasajeros • Red de servicios <ul style="list-style-type: none"> ○ Provisión de agua dulce ○ Provisión de energía eléctrica ○ ¿Se utiliza otro tipo de energía especificar? ○ Provisión de gas ○ Telefonía ○ Alimentación <ul style="list-style-type: none"> ▪ Formas de disposición de residuos sólidos ▪ Formas de evacuación de efluentes líquidos <p>Vías de acceso y caminos interiores</p>	
<p>Relaciones ecológicas :</p> <ul style="list-style-type: none"> — Salinización de recursos — Aparición de nuevos vectores - Insectos-enfermedades - Eutrofización 			



Protocolo para el análisis de agua

Protocolo N°	Solicitante: Fuente y Fecha de extracción: Descripción de los recipientes donde es entregada la muestra Muestra Entregada por: Fecha: Muestra Recibida por: Fecha de salida		
	Tipo	Agua	Mínimo
pH – Aspecto - Cloruros - Sulfatos - Carbonatos - Nitratos - Nitritos - Conductividad a 25° C $\text{mho}\cdot\text{cm}^{-1}$ - Sólidos Totales por evaporación a 105° C.			



Protocolo para el análisis de agua

Tipo	Agua	Normal	Además de los parámetros contenidos en el análisis mínimo, comprende las determinaciones de: Color - Sedimento – Turbiedad - Amoníaco - Alcalinidad Total - Dureza Total - Calcio - Magnesio - Hierro Total
		Completo	<p>Deberá incluir, junto con las determinaciones contenidas en los análisis mínimo y normal, la de todos los parámetros que se especifican a continuación: Examen Físico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Olor <p>Examen químico</p> <ul style="list-style-type: none"> - Componentes aniónicos, sales y elementos no metálicos ▪ Bicarbonatos ▪ Fosfatos - Componentes catiónicos <p>Arsénico (As)-Cadmio (Cd)-Cobre (Cu)-Cromo (Cr)-Manganeso (Mn)-Plata (Ag)-Plomo (Pb)-Potasio (K)-Sílice (Si)-Sodio (Na)-Zinc (Zn)-Boro (B)</p> <p><u>Otros</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ DBO – solo para aguas superficiales ▪ O₂ disuelto ▪ Presencia de Gases <p>Examen microbiológico</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Bacterias aeróbicas y coliformes Totales y Fecales -Pesudomona aeroginosa
		<p>Ocasional: Análisis completo que se realiza en situaciones particulares o accidentales. Inicial: Análisis completo que se realiza antes de la explotación de un recurso hídrico</p>	
	Suelo		<p>pH-H₂CO₃Ca)-SO₄-Acidez Intercambiable – Materia Orgánica- N Total - N amoniacal-N-nitratos-Fósforo asimilable- Calcio intercambiable-Magnesio Intercambiable-Potasio intercambiable-Azufre asimilable-Hierro-Cobre- Manganeso-Zinc-Boro-Na-Bacterias Nitrificantes-Algas-Hongos- Microartrópodos-Enzimas</p> <p>Suelo disturbado .</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Textura – Densidad - Humedad (% de saturación).

Plan de Información Pública

La comunicación externa adquiere relevancia, dado que, es conveniente informar a las partes interesadas de la situación ambiental presente y de las propuestas de mitigación, como también de los logros ambientales obtenidos. De esta forma se demuestra el compromiso con el medio ambiente, lo cual, genera confianza en el desarrollo del proyecto termal, con los vecinos, el gobierno, las organizaciones ambientalistas y los consumidores.-

Siendo la evaluación de impacto ambiental un proceso público, sus resultados serán comunicados a todas las partes interesadas. Esta comunicación tiene por objetivo transmitir informaciones técnicas multidisciplinarias a un público variado y con intereses específicos distintos, además de esto, también busca convencer a las partes interesadas acerca de la viabilidad de la actividad proyectada.

Típicamente el estudio de Impacto Ambiental (I.A.) como principal documento del proceso de evaluación ambiental, busca comunicar:

- **Las intenciones y localización de los componentes del proyecto**
- **Los objetivos y justificación de la adopción y ejecución de las obras.**
- **Las características técnicas y sus alternativas**
- **Atributos o condiciones ambientales del área que podrán ser afectadas**
- **Impactos que la obra provocará**
- **Medidas que puedan ser tomadas para evitar, reducir o compensar los impactos negativos**

Más allá de Informe de I. A., documentos obligatorios, esa información puede ser transmitida en diferentes soportes, incluyendo folletos informativos, video, CD ROMs y “sitios” en internet, puede ser transmitidas también en forma oral en reuniones y audiencias públicas.- Metzler (2010. Modificado)

CONCLUSIONES

Como corolario es posible afirmar que se cumple con el objetivo buscado, orientar al profesional en la elaboración de un informe que trata un tema tan particular, y que se deberá tener en cuenta que lo desarrollado no exime a los permisionarios de incluir cualquier otro tema que considere deba estar presente para lograr una completa explotación sustentable del recurso

Muchas gracias