

4. ANÁLISIS DEL AMBIENTE



CONSULPLAN
GESTIÓN AMBIENTAL

4. ANÁLISIS DEL AMBIENTE

4.1. MEDIO FISICO

4.1.1. Climatología

El clima está compuesto por la interacción de una serie de factores, tales como la temperatura, humedad, luz solar, viento y presión atmosférica. A su vez, estas variables atmosféricas se encuentran condicionadas en mayor o menor medida por diferentes aspectos en una zona determinada, entre los que se destacan la ubicación geográfica, la topografía, la proximidad a zonas montañosas, la proximidad a grandes cuerpos de agua, las corrientes oceánicas, los suelos y la vegetación, entre otros.

Según Prohaska (1976) en pocas regiones del mundo el clima de una zona está determinado por un único elemento meteorológico, tal como ocurre en la Patagonia por la intensidad y persistencia del viento. La región está situada entre el flanco sur de los anticiclones semipermanentes y el cinturón de bajas subpolares. Estos sistemas de presión sufren pocas variaciones estacionales, tanto en intensidad como en posición, por lo que los vientos del oeste prevalecen en la Patagonia durante todo el año y proporcionan el mejor criterio para definir a ésta como una única región climática. El clima templado frío, árido y semiárido de meseta con temperaturas muy bajas durante todo el año y fuertes amplitudes térmicas, es el que caracteriza a la zona de estudio. Los veranos son frescos y los inviernos fríos a muy fríos.

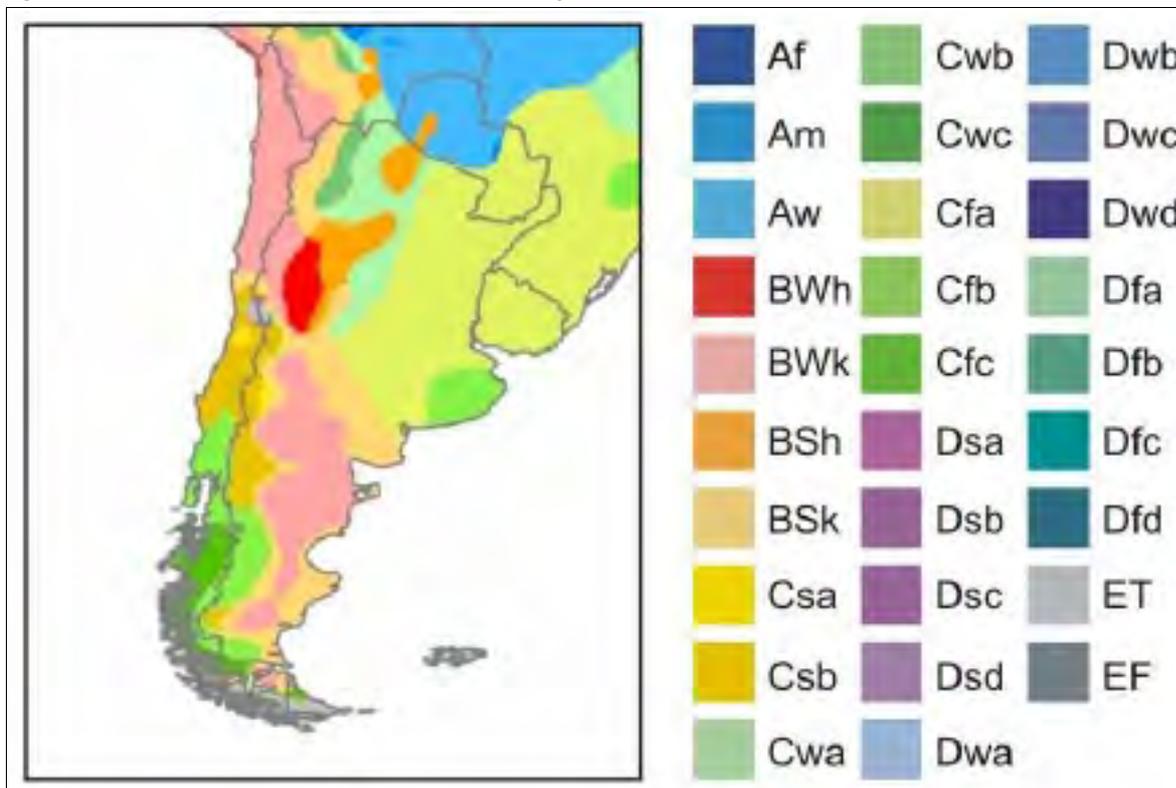
La Provincia del Chubut se encuentra totalmente dentro de las latitudes medias del hemisferio Sur (se extiende en latitud desde 42° S hasta 46° S), siendo éste uno de los condicionantes más importantes de su clima. Según la clasificación climática de Köppen - Geiger (1936) dentro de la provincia se encuentran los siguientes tipos de climas (ver Mapa clasificación climática Köppen – Geiger en la página siguiente):

- **BSk** (clima de estepa fría).
- **Bwk** (clima desértico frío).
- **Csb** (clima mediterráneo de veranos frescos).
- **Cwb** (clima templado con inviernos secos).

Tabla 1. Nomenclatura clasificación climática Köppen – Geiger.

Grupo climático (definidos por los valores medios anuales y mensuales de temperatura y precipitación)	Subgrupo climático (la segunda letra explicita el régimen de lluvias o grado de aridez)	Subdivisiones (la tercera letra indica el régimen de temperaturas)
<p>B- Climas secos: la evaporación es superior a la precipitación. No hay excedente hídrico.</p> <p>C- Climas templados y húmedos. El mes más frío tiene una temperatura media comprendida entre 18 °C y -3°C, y la media del mes más cálido supera los 10 °C.</p>	<p>w- Estación seca en invierno</p> <p>s- Estación seca en verano</p>	<p>k- Frío, la temperatura media anual no es superior a 18°C.</p> <p>b- Templado, el verano es fresco pues no se superan los 22 °C de media en el mes más cálido. Las temperaturas medias superan los 10 °C al menos cuatro meses al año.</p>

Figura 1. Mapa clasificación climática Köppen - Geiger.¹



Datos utilizados

La estación meteorológica oficial más cercana al área de interés es la que se encuentra operativa en el aeropuerto de la ciudad de Comodoro Rivadavia (- 45° 47', - 67° 30', 46 msnm), perteneciente al Servicio Meteorológico Nacional (SMN). Se contó con los datos publicados en las Estadísticas Climatológicas² del período 2006-2015 y con las series de precipitaciones mensuales del período 2012-2015.

Se utilizan los datos de dicha estación puesto que el área de estudio no cuenta con registros meteorológicos oficiales y, además, muchas de las estaciones meteorológicas se encuentran desmanteladas en la actualidad, o los datos son poco confiables³.

¹ Actualizado el año 2007 en "Updated World map of the Köppen – Geiger climate classification" por PEEL, M; FINLAYSON, B Y MCMAHON, T.

² <http://www.wunderground.com/>

³ Consejo Federal de Inversiones. 1987. Caracterización climática del noreste de la provincia de Santa Cruz.

Al respecto, resulta importante remarcar la escasez de estaciones meteorológicas en la zona analizada y la ausencia de datos climáticos, limitando la información disponible. Vázquez (2005)⁴ menciona que el número de estaciones que operan al presente en la provincia de Santa Cruz es mucho más reducido que las existentes a mediados del siglo XX. Asimismo, señala que a pesar de que el área de estudio es una de las regiones del mundo con mayor contraste climático, presenta la menor densidad de estaciones meteorológicas terrenas permanentes en Sudamérica.

Las variables descriptas a continuación son: temperatura (°C), velocidad y dirección del viento (km/h), precipitaciones (mm), presión atmosférica (hPa), punto de rocío (°C) y heliofanía.

Temperatura

La temperatura media varía con la latitud pero en mayor medida con la altura sobre el nivel del mar, por lo que se establece un fuerte gradiente zonal ya que en forma general, la altura sobre el nivel del mar aumenta hacia el oeste.

La temperatura del aire también se ve afectada por factores locales como la topografía y los vientos. Los fuertes vientos del oeste modifican sensiblemente la sensación térmica y la reducen 4.2°C en promedio (Paruelo et al, 2005).

En efecto, en los meses más fríos de invierno la temperatura media mensual fuera de la zona oeste se sitúa alrededor de los 6 y 7°C en el norte y varía entre 4 y 7°C en el sur. Durante el verano el gradiente meridional aumenta y en efecto, durante Diciembre y Enero las temperaturas medias mensuales en el norte de Santa Cruz llegan a 20°C mientras que en el sur varía entre los 17°C y 19°C.

La temperatura media anual registrada para la zona oeste es de 13°, siendo enero el mes más cálido con 20°. La temperatura media del mes de enero es de 19.6°C, siendo este el mes más cálido del año, y las menores temperaturas medias se alcanzan en los meses de junio y julio con 7°C y 7.9°C, respectivamente. Ver Tabla 2 en la página siguiente.

En cuanto a las temperaturas máximas y mínimas medias, se observa que siguen el mismo patrón estacional que las temperaturas medias: el mes con mayor temperatura máxima media es enero con un registro de 25.4°C; y los meses con menor temperatura mínima media son julio y agosto con temperaturas de 3.2°C y 3.6°C, respectivamente.

Respecto a la amplitud térmica, esta varía entre 11.5°C y 7.5°C, siendo la amplitud más alta en los meses cálidos y la más baja en los meses fríos.

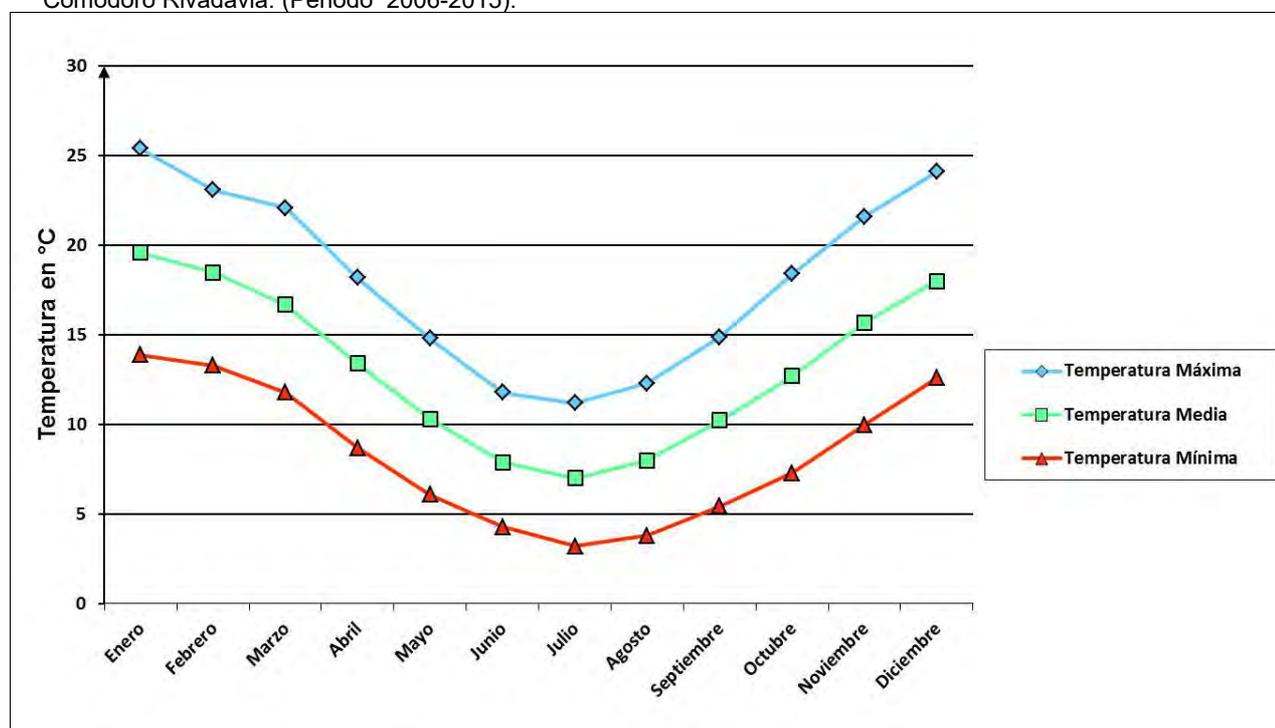
La variación mensual de estos tres parámetros se presenta en la Figura 2.

⁴ VÁZQUEZ, M. 2005. Clima. En: Estudio de Prefactibilidad Ambiental de la construcción de las Represas La Barrancosa y Condor Cliff. II Parte. Pág. 358-374. Ministerio de Economía y Obras Públicas, gobierno de la provincia de Santa Cruz-Universidad de la Patagonia Austral. Unidad Académica Río Gallegos.

Tabla 2. Datos medios y extremos mensuales de temperatura (Com. Rivadavia, Aeropuerto, SMN).

MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura media (°C)	19,6	18,5	16,7	13,4	10,3	7,9	7	8	10,22	12,7	15,7	18	13,2
Temperatura Máxima media (°C)	25,4	23,1	22,1	18,2	14,8	11,8	11,2	12,3	14,9	18,4	21,6	24,1	18,1
Temperatura mínima media (°C)	13,9	13,3	11,8	8,7	6,1	4,3	3,2	3,6	5,44	7,3	10	12,6	7,8

Figura 2. Temperatura media, máxima media y mínima media en la Estación Meteorológica Aeropuerto Comodoro Rivadavia. (Periodo 2006-2015).



Vientos

En la región patagónica, durante los meses de invierno, se presenta una circulación de vientos uniforme proveniente del oeste, mientras que en el verano se observa una débil componente zonal del flujo del aire superpuesta con el gradiente meridional. Este hecho contribuye a que los vientos estivales del oeste tengan un componente sur (oeste-sudoeste y sudoeste).

Los vientos fuertes que se registran en la Patagonia favorecen la evaporación en un contexto de escasas precipitaciones y actúan como un importante factor erosivo del terreno, fundamentalmente ante las alteraciones de la cubierta vegetal. La variación diaria de la velocidad del viento se debe a la inversión de la temperatura en las capas de la atmósfera (Soto y Vázquez, 2000).

En la zona oeste de la provincia, los vientos más frecuentes provienen del oeste y sudoeste, lo cual coincide con la dirección de los vientos más intensos, mientras que en la zona este los vientos más frecuentes provienen del oeste. Existe una cierta estacionalidad en cuanto a la velocidad de los vientos, siendo más ventosos los meses de verano y primavera (entre octubre y febrero) y menos ventosos los meses de otoño e invierno (entre marzo y septiembre).

El promedio anual de velocidad media del viento es de 22.35 km/h (ver en Tabla 3). En general, el viento es mayor en las zonas más altas, así como en los pasos y cañadones orientados en las direcciones más frecuentes del viento.

Respecto al ciclo diurno medio, para esta zona la intensidad aumenta después de la salida del sol, incrementándose hasta la hora de máximo calentamiento de la superficie. Al caer el sol comienza a reducirse rápidamente la intensidad del viento, hasta que en muchos casos se produce una calma nocturna. Sin embargo, en algún momento de la noche entre las 22 hs y las 04 hs, la intensidad diurna se restablece abruptamente disminuyendo luego lentamente hasta la salida del sol. Los vientos medios mensuales son mayores en las estaciones cálidas que en las frías en toda la región.

Como se mencionó anteriormente, la intensidad y persistencia de los vientos son la característica climática más sobresaliente de toda la región patagónica. En Comodoro Rivadavia, la velocidad media anual es de 22 km/h y la dirección más frecuente es la del oeste, con el 52% de la frecuencia anual. Estos parámetros se encuentran representados en los gráficos de las Figuras 3 y 4.

La velocidad media asciende entre los meses de octubre y enero, alcanzando velocidades entre 23.3 km/h a 29.1 km/h. Ésta es una característica típica de los vientos del oeste en estas latitudes, que aumentan su intensidad durante el verano, al aumentar el gradiente meridional de la presión atmosférica. Los vientos del oeste, además de ser los más frecuentes, son los más intensos, con ráfagas que superan los 100 km/h y medias anuales de 98 km/h. Las velocidades máximas registradas coinciden con esta dirección y pueden superar los 120 km/h en cualquier momento del año. La segunda dirección más frecuente es la del sudoeste, con el 14% de los casos y una velocidad media anual de 20 km/h, seguida por la dirección noroeste con una frecuencia del 9% y velocidad media de 18 km/h. Sumando las tres direcciones del cuadrante noroeste-sudoeste, totalizan el 75% de la frecuencia anual.

Tabla 3. Datos medios mensuales de velocidad y ráfagas de viento (Com. Rivadavia, Aeropuerto, SMN).

	<i>Ene</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Abr</i>	<i>May</i>	<i>Jun</i>	<i>Jul</i>	<i>Ago</i>	<i>Sep</i>	<i>Oct</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>	<i>Anual</i>
Velocidad del viento en (km/h)	23,3	20/07/16	20,3	21,1	20,2	21,9	20,3	19,9	18,9	28	24,5	29,1	22,35
Ráfaga (km/h)	94,1	93,9	104,6	100,3	105,9	103	101,2	110,5	86,9	78,8	103,4	103,1	98,8

Figura 3. Velocidad media mensual del viento(km/h). Periodo 2006 al 2015.

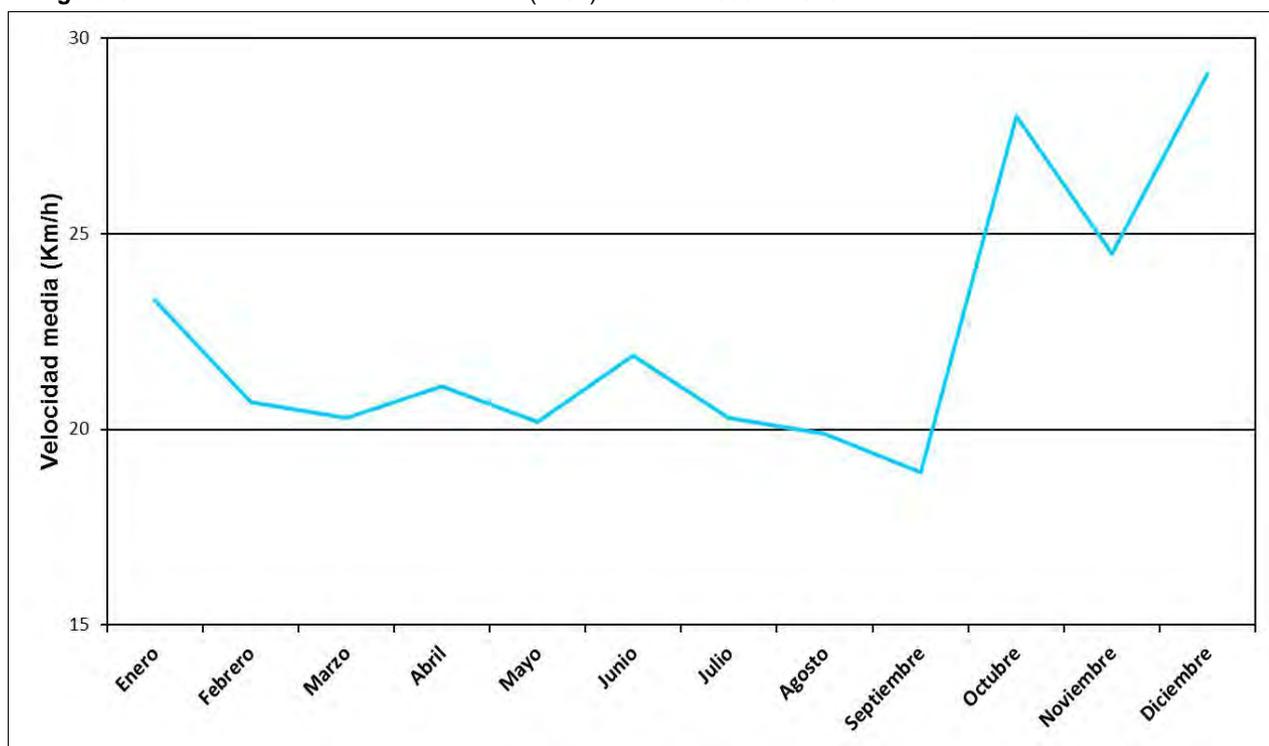
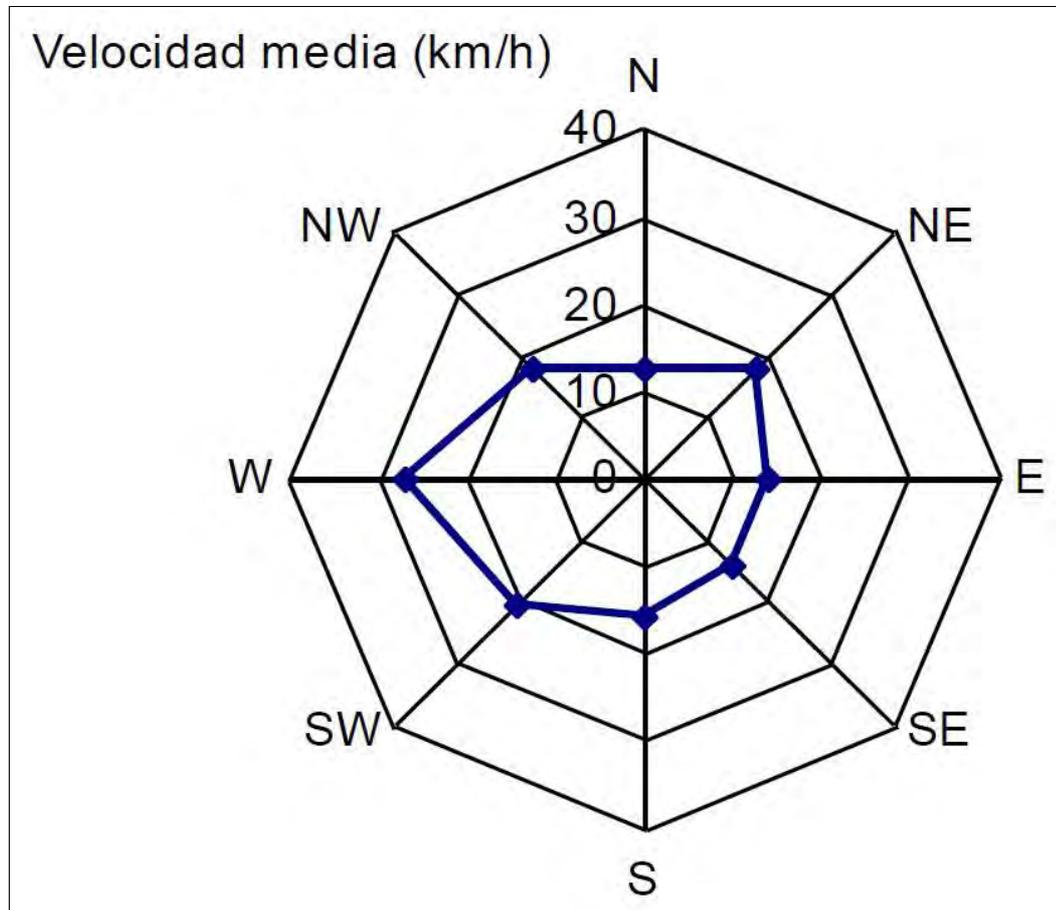


Figura 4. Rosa de los vientos. Periodo 2006-2015.



Precipitaciones

Las precipitaciones en Patagonia, fuera de la zona cordillerana, se produce generalmente asociada a sistemas frontales estacionarios, y depende principalmente de la predominancia de las correspondientes masas de aire.

Debido a las condiciones geográficas y a la circulación en la atmósfera, el acceso de vapor de agua está muy restringido. Como consecuencia, en la mayor parte de la provincia, las precipitaciones medias anuales son inferiores a los 200 mm, lo que determina las condiciones de aridez de la provincia.

La Cordillera de los Andes ejerce una gran influencia sobre el clima patagónico, ya que constituye una importante barrera para las masas de aire húmedo provenientes del océano. Éstas descargan su humedad en las laderas occidentales de los Andes y, al descender en la vertiente oriental, se calientan y se secan (calentamiento adiabático).

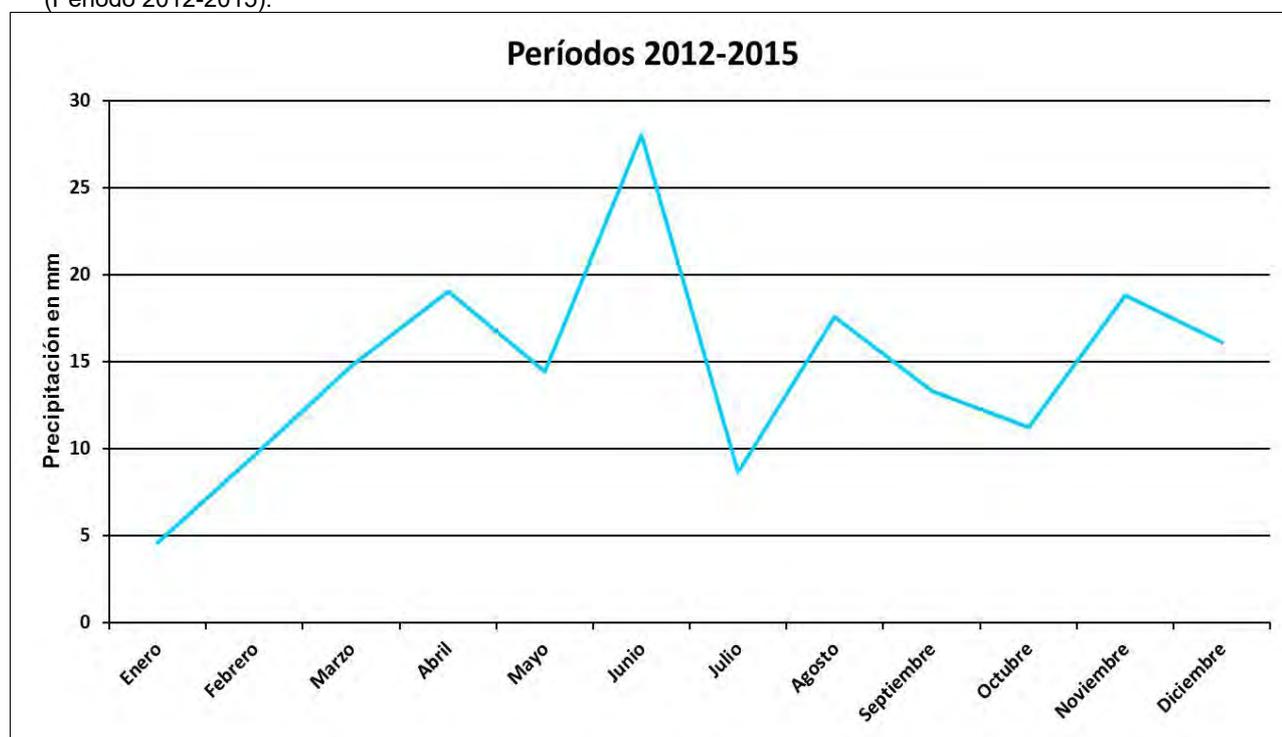
Dentro del área caracterizada como de precipitación menor a 200 mm hay algunas excepciones así como también, zonas de precipitación aún menor a 100 mm. Ello se debe a singularidades geográficas de las costas y a las serranías que se hallan dentro de la meseta.

El análisis de las precipitaciones mensuales se realizó sobre la base del período 2006-2015. Los datos obtenidos se encuentran representados en la Figura 5. Si bien las lluvias son poco abundantes durante casi todo el año, tienden a ser relativamente mayores entre marzo y agosto. El mes más lluvioso, en promedio, es junio con 28,06 mm.

Tabla 4. Datos estadísticos mensuales de precipitación de la Estación Comodoro Rivadavia, Aeropuerto, SMN (período 2006 – 2015).

Precipitaciones (mm)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Media	4,57	9,58	14,79	19,04	14,41	28,06	8,63	17,58	13,33	11,23	18,8	16,13	14,7

Figura 5. Precipitaciones mensuales en la Estación meteorológica Comodoro Rivadavia, Aeropuerto, SMN (Período 2012-2015).



Presión Atmosférica

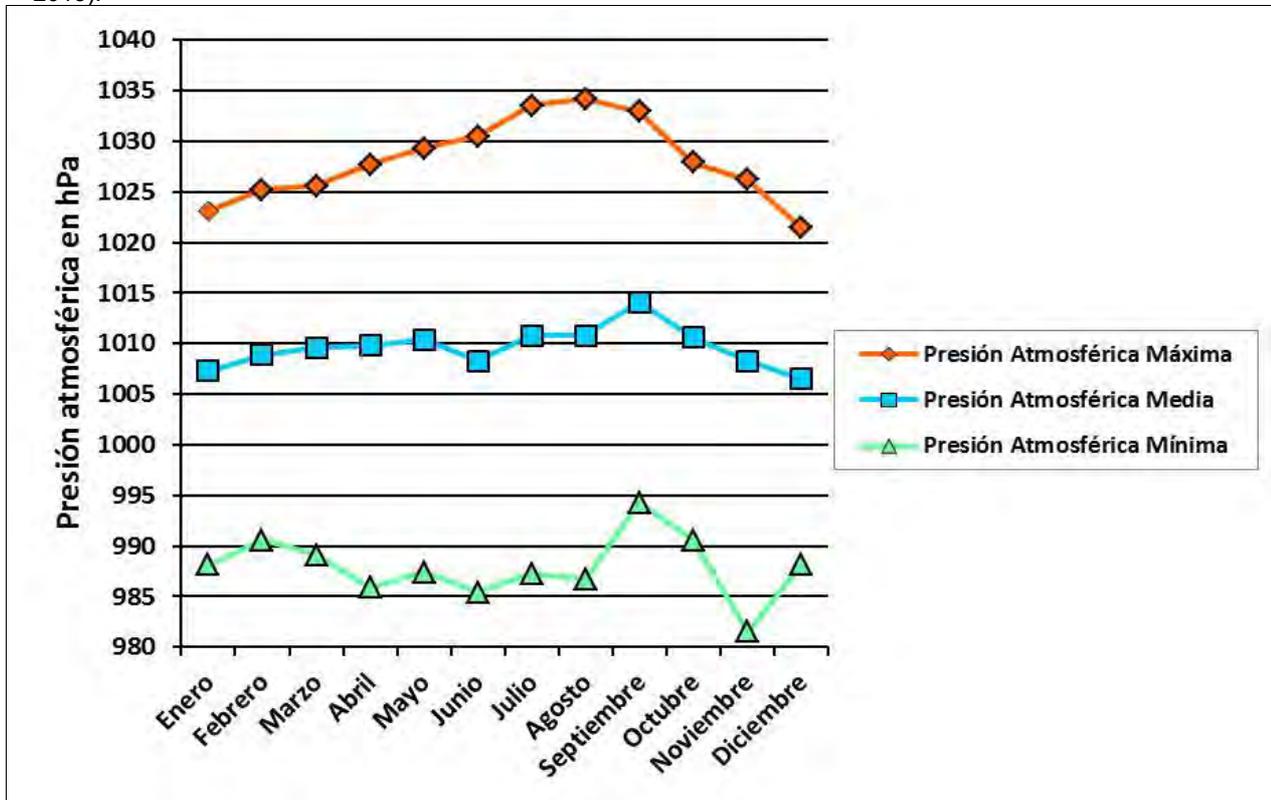
Los sistemas béricos varían poco espacialmente y presentan pocas modificaciones en sus intensidades durante el año, sin embargo durante el año, los vientos procedentes del sector oeste prevalecen durante todo el año en la región. En invierno las isobaras se presentan paralelas sobre los océanos, presentando una cresta sin pronunciación sobre el continente, posibilitando la conexión entre los centros de alta presión de los océanos Pacífico y Atlántico con intensidades similares,

Las presiones medias máximas oscilan los 1028 hPa y las mínimas 988 hPa.(Tabla 5), siendo el valor medio anual 1009 hPa.

Tabla 5. Datos estadísticos mensuales de presión atmosférica de la Estación Comodoro Rivadavia, Aeropuerto, SMN (periodo 2006 – 2015).

MES	Presión media (hPa)	Presión Máxima media (hPa)	Presión mínima media (hPa)
Enero	1007,3	1023,1	988,1
Febrero	1008,9	1025,2	990,6
Marzo	1009,6	1025,6	989,1
Abril	1009,8	1027,7	985,9
Mayo	1010,4	1029,3	987,4
Junio	1008,3	1030,5	985,4
Julio	1010,8	1033,5	987,3
Agosto	1010,8	1034,2	986,7
Sept.	1014,1	1032,9	994,3
Octubre	1010,6	1027,9	990,6
Nov.	1008,3	1026,2	981,5
Dic.	1006,5	1021,4	988,2
Media	1009,6	1028,1	987,9

Figura 6. Presión atmosférica a nivel de la Estación meteorológica Comodoro Rivadavia Aero (Período 2006-2015).



Punto de rocío

El punto de rocío es la temperatura a la que debe enfriarse una masa de aire para provocar la condensación del vapor de agua contenido en ella, sin que varíe la cantidad de vapor de agua que hay en ella. Este parámetro está directamente relacionado con la humedad relativa, es decir, a medida que disminuye la temperatura de la masa de aire, disminuye la humedad relativa.

Cuando el aire ambiental presenta un punto de rocío de 20 a 25°, la transpiración de las personas se hace copiosa. Entonces, la sensación de incomodidad va en aumento, y se dice que "el tiempo está muy pesado". La incomodidad o "pesadez" del clima se debe a que el sudor se evapora con dificultad (o no se evapora) y por lo tanto el organismo no consigue refrescarse. Una vez que conocemos el punto de rocío (obtenido por medio de la tabla) podemos utilizar el cuadro sensación de comodidad climática.

A continuación se presenta la "Tabla de sensación de comodidad" donde se establecen las temperaturas de punto de rocío, su denominación y explicación de la sensación que se puede sentir de acuerdo a esas condiciones climáticas.

Tabla 6. Tabla de sensación de comodidad.

Punto de rocío	Denominación	Comentario general
-5°C a -1,9°C	Aire muy seco	Hay cierta sensación de irritabilidad y ligera deshidratación (especialmente con fuerte viento)
0°C a 4,9°C	Aire seco	Ambiente cómodo en invierno
5°C a 7,9°C	Bienestar seco	Bienestar con temperatura de 20 a 26°C. Calor agradable con temperaturas de 27°C a 30°C.
8°C a 13,9°C	Bienestar máximo	Máxima sensación de confort y de comodidad, con temperaturas de 20° a 26° (sin viento y a la sombra). Se toleran bien temperaturas de 27°C a 30°C
14°C a 16,9°C	Bienestar húmedo	Clima agradable dentro de temperaturas de 20°C a 26°C. A mayores marcas térmicas, el calor se va haciendo incómodo.
17°C a 19,9°C	Calor Húmedo	Clima “pesado” con temperaturas de 20°C a 26°C. A mayores marcas térmicas, el calor se va haciendo incómodo.
20°C a 24,9°C	Calor húmedo sofocante	Intensa sensación de incomodidad y malestar, especialmente con temperaturas de 30°C o más. Hay peligro de “golpe de calor”. Al sol, peligro de insolación.
25°C o más	Calor muy húmedo e intolerable	Clima insalubre y muy peligroso, especialmente con marcas térmicas de 30°C o mayores.

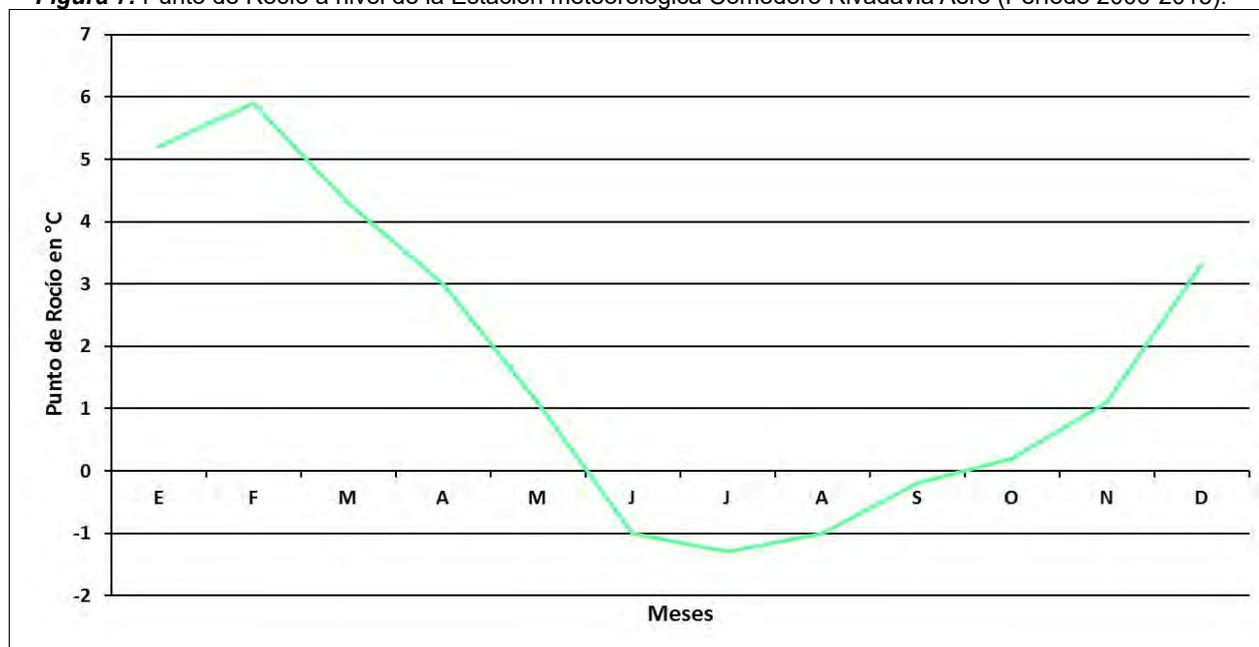
Luego de lo explicado se puede establecer que las condiciones climáticas en el sitio donde se encuentra la estación meteorológica Aeropuerto Comodoro Rivadavia, se presentan tres tipos de sensación de comodidad, “aire muy seco” (para los meses de Junio a Septiembre) , “aire seco” (para los meses de Abril, Mayo, Octubre, Noviembre y Diciembre) y “bienestar seco” (para los meses de Enero y Febrero).

En la tabla 7 se detallan los valores promedios del periodo 2006 a 2015 y luego el gráfico asociado.

Tabla 7. Datos estadísticos mensuales de puntos de rocío de la Estación Comodoro Rivadavia, Aeropuerto, SMN (periodo 2006 – 2015)

MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Punto de Rocío (°C)	5,2	5,9	4,3	3	1,1	-1	-1,3	-1	-0,2	0,2	1,1	3,3

Figura 7. Punto de Rocío a nivel de la Estación meteorológica Comodoro Rivadavia Aero (Período 2006-2015).



Heliofanía

La heliofanía esta condicionada por la nubosidad, la latitud y la declinación del sol que disminuye con la latitud, especialmente en invierno.

La mayor parte de la nubosidad es de tipo medio y alto, asociada a fenómenos de escala sinóptica, de miles de kilómetros de extensión. El reflejo estadístico es el porcentaje de cielo cubierto que tiene una alta representatividad espacial, esto es más de 200 km, si se excluye la zona cordillerana donde hay más variaciones locales por el aporte diferenciado de las nubes bajas.

El porcentaje de nubosidad media anual varía entre el 50 y el 60% de cielo cubierto. Con respecto al ciclo anual, la nubosidad es algo mayor en invierno en la zona Norte y no presenta variación en el Sur de la provincia. Este comportamiento es bastante homogéneo, tanto en la zona andina como en la meseta y en la costa. La heliofanía presenta un fuerte gradiente con la latitud, especialmente en verano, cuando suma 10 horas en el Norte y sólo 8 horas en el Sur.

En invierno la diferencia es menor al variar entre 5 y 4 horas. Además de la nubosidad, la transparencia del aire contribuye a modificar la intensidad de la insolación determinada por la latitud y la época del año. La transparencia depende de la turbidez y de la humedad. Excepto cuando soplan vientos muy fuertes, la turbidez es relativamente pequeña debido a que las partículas del suelo levantadas como polvo son relativamente pesadas y se depositan rápidamente. Como la humedad relativa es también muy baja junto con lo anterior, conduce a una atmósfera bastante diáfana.

4.2. TOPOGRAFÍA / GEOLOGÍA / GEOMORFOLOGÍA

Topografía

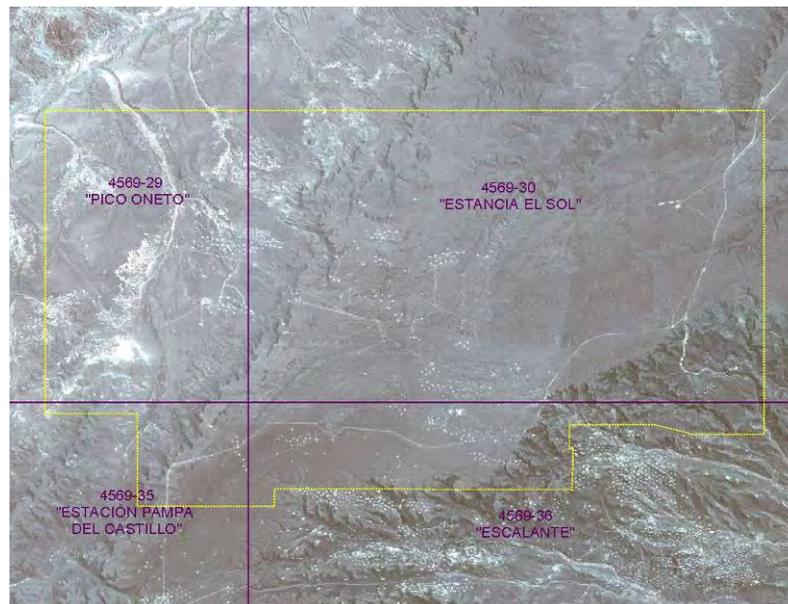
El sector de estudio se emplaza en el sector central de la Concesión Manantiales Behr y se ubica al Sureste de la Provincia de Chubut, en el Departamento Escalante.

La descripción topográfica se realizó en base a hojas elaboradas por el Instituto Geográfico Militar (I.G.M.). Las Hojas que involucran la Concesión Manantiales Behr son las siguientes:

- **Hoja 4569-29 "Pico Oneto"** Se extiende entre los meridianos 68° y 68°30' (longitud oeste) y entre los paralelos 45°20' y 45°40' (latitud sur). Equidistancia 25 m.
- **Hoja 4569-30 "Estancia El Sol"**. Se extiende entre los meridianos 67°30' y 68° (longitud oeste) y entre los paralelos 45°20' y 45°40' (latitud sur). Equidistancia 25 m.
- **Hoja 4569-35 "Estancia Pampa del Castillo"**. Se extiende entre los meridianos 68° y 68°30' (longitud oeste) y entre los paralelos 45°40' y 46° (latitud sur). Equidistancia 25 m.
- **Hoja 4569-36 "Escalante"**. Se extiende entre los meridianos 67°30' y 68° (longitud oeste) y entre los paralelos 45°40' y 46° (latitud sur). Equidistancia 25m.

Todas las hojas fueron confeccionadas a escala 1:100.000 y editadas los años 1948 por el I.G.M

Ubicación de las hojas



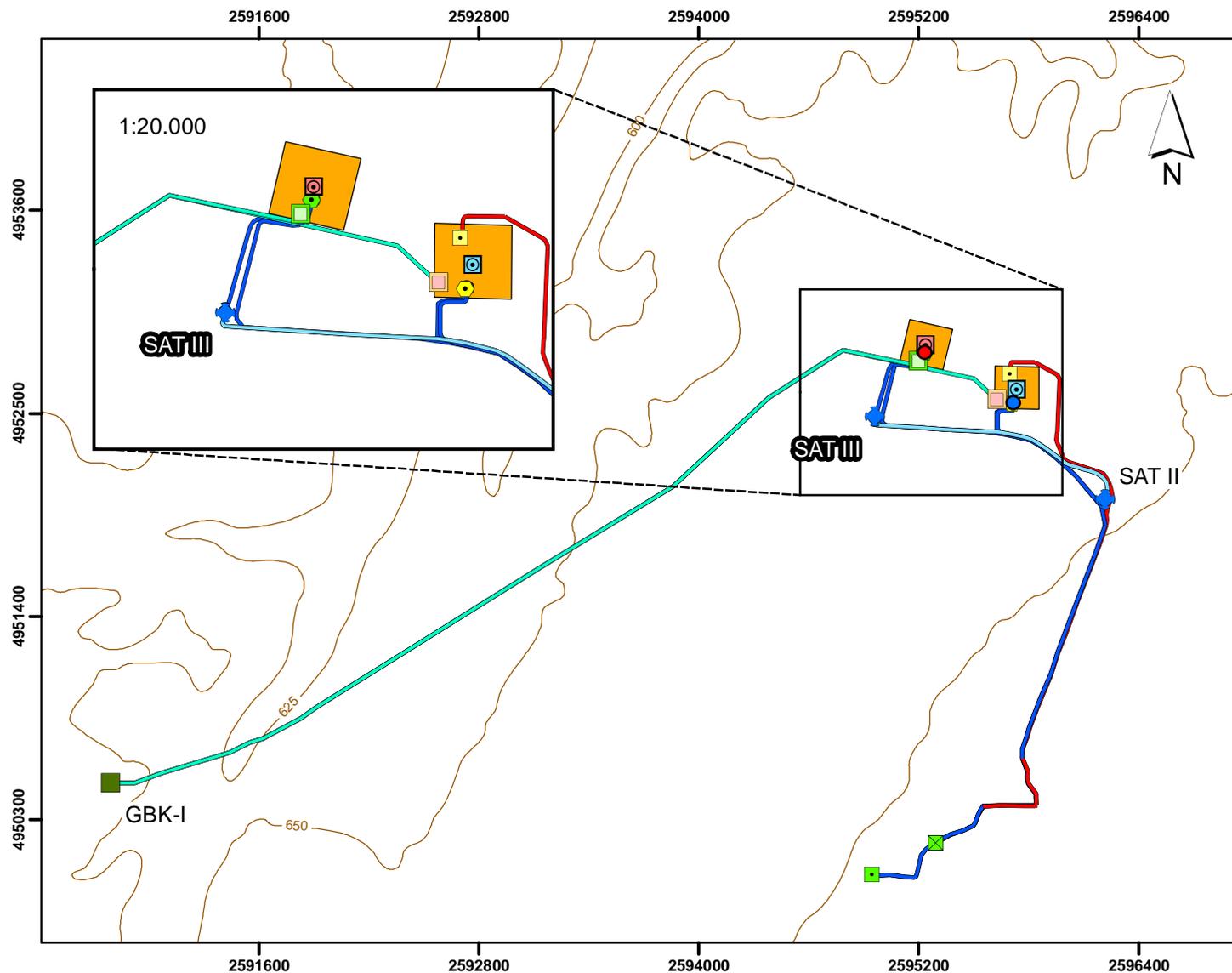
Recorte de Imagen Satelital Landsat TM (Global Land Cover Facility, GLCF)

El relieve del área de estudio es plano con una suave inclinación al SE en general, correspondiente a la meseta de Pampa del Castillo, la cual representa una faja extendida en dirección SO-NE. Esta presenta las cotas más elevadas de aproximadamente 680 msnm.

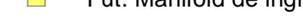
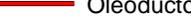
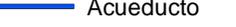
Al Oeste, las curvas de nivel disminuyen hacia el borde de la meseta, producto de la erosión retrocedente, se desarrolló el cañadón principal Tres Botellas con una orientación SO-NE y subperpendiculares a este, se disponen cañadones secundarios.

Las curvas de nivel evidencian la presencia de cañadones observándose los valores más bajo en el fondo del cañadón principal. Los valores de las pendientes varían entre 15° y 20° las más pronunciadas y con pendientes medias que no superan los 5°.

El Mapa Topográfico adjunto es una elaboración propia generada desde un Modelo Digital de Elevación (MDE), procedimiento técnico que desde la información que brindan las imágenes satelitales, permite la confección detallada de curvas de nivel.



REFERENCIAS

-  Futura planta PIA-GBK (Op. 1)
-  Futura planta PIA-GBK (Op. 2)
-  SET PIA GBK (Op. 1)
-  SET PIA GBK (Op. 2)
-  Satélite inyector
-  BBA Succión PIA-GBK Op. 1
-  BBA Succión PIA-GBK Op. 2
-  Puente
-  BBA Impulsión PIA-GBK Op. 1
-  BBA Impulsión PIA-GBK Op. 2
-  Estación transformadora
-  Cuadro de maniobras
-  Fut. Manifold de ingreso
-  Acueducto existente
-  Oleoducto
-  Acueducto
-  Línea eléctrica
-  Futura locación (terreno virgen)

TOPOGRAFÍA

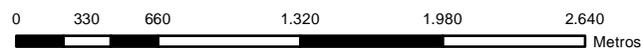
-  Curva de nivel (Equidistancia: 25m)

Mapa Topográfico

IAP:
"Construcción de PIA-GBK
e Instalaciones Asociadas"

YPF S.A.

Coordenadas Gauss Krüger. Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



1:35.000

Fuente: Elaborado por Consulplan Argentina S.A., a partir de:
- The Shuttle Radar Topography Mission, Rev. Geophys, 45 RG 2004
- Datos provistos por YPF S.A.
- Relevamiento de campo.

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Rasgos geológicos generales

La concesión Manantiales Behr se sitúa geológicamente en el Flanco Norte de la Cuenca del Golfo San Jorge.

Las unidades litoestratigráficas aflorantes en la zona, corresponden a sedimentitas cenozoicas de ambiente continental. Las unidades rocosas más antiguas afloran en el ámbito de la Hoja Geológica, pero no se observan en el área de interés.

Para la descripción de dichas unidades, se utilizó la Hoja Geológica 4569-IV ESCALANTE (en elaboración) confeccionada a escala 1:250.000 por el Servicio Geológico Minero (SEGEMAR).

Marco Geológico Regional

La Cuenca del Golfo San Jorge se encuentra ubicada entre los Macizos Nordpatagónico y del Deseado, con su eje de máxima elongación en posición Este-Oeste. Se dispone como una cuenca de intraplaca en el ámbito de la placa Sudamericana.

La extensión que le da origen comienza a partir del Jurásico superior, con la ruptura del continente de Gondwana que produce la apertura del Océano Atlántico y deriva de la placa Sudamericana hacia el Oeste. Se genera así un depocentro importante, sobre un fondo de corteza continental conformado por diferentes unidades, incluyendo metamorfitas del Paleozoico superior, calizas y tobas liásicas y otras rocas jurásicas (Grupo Bahía Laura o Complejo Marifil, fase de rift temprano).

En discordancia se deposita el relleno inicial de la cuenca correspondiente a los depósitos neocomianos constituidos por las Formaciones Pozo Anticlinal Aguada Bandera (lacustre) y Pozo Cerro Guadal (deltaico-estuarino), unidades definidas e identificadas solamente en el subsuelo de la cuenca y que representan el relleno de una etapa de hemigraben, con vinculación pacífica (fase de rift tardío).

En discordancia se depositan las sedimentitas lacustres y fluviales de las unidades Pozo D-129 y Matasiete (Sag temprano) y extensos bancos, fundamentalmente piroclásticos y fluviales, de la Formación Castillo (Sag tardío) del Aptiano-Albiano. Siguen depósitos piroclásticos y epiclásticos de características fluviales de la Formación Bajo Barreal (Sag tardío) del Cretácico superior. Durante la depositación de este ciclo desaparece toda vinculación con el Pacífico.

El comportamiento estructural de la Cuenca del Golfo durante el Terciario es el de una amplia plataforma de baja pendiente. El relleno sedimentario lo constituyen las sedimentitas marinas del Terciario temprano (Daniano) de la Formación Salamanca. Sobre la misma y transicionalmente se registran las sedimentitas continentales de las formaciones Río Chico, del Paleoceno superior y Sarmiento, del Eoceno-Oligoceno. Con esta última unidad litoestratigráfica se aprecia un considerable

aumento en la participación de sedimentos piroclásticos finos. Continúan las sedimentitas marinas del Oligoceno a Mioceno pertenecientes al “Patagoniano” o Formación Chenque, las que rellenan una cuenca amplia y muy engolfada, llegando en su avance final hacia el Oeste hasta las primeras estribaciones de la Cordillera de los Andes. Transicionalmente se pasa nuevamente a un ambiente continental, fundamentalmente fluvial, perteneciente a la Formación Santa Cruz, del Mioceno.

En clara discordancia erosiva se deposita el nivel más antiguo de las extensas gravas fluviales denominadas Rodados Patagónicos o Terraza Pampa del Castillo, del Plioceno. En forma escalonada descendente aparecen otros niveles terrazados, cada vez más jóvenes, producidos por corrientes fluviales progresivamente decrecientes en su energía, en general del Pleistoceno. Finalmente, durante el Holoceno, se depositan sedimentos fluviales, eólicos, lacustres, marinos y de remoción en masa.

Con respecto al estilo tectónico de la cuenca (Figari *et al.* 1999) diferencian cinco sectores. El yacimiento Manantiales Behr se ubica en el Flanco Norte, donde domina un estilo extensional con fallas directas de orientación ONO-ESE y con inclinación al Sudoeste. El estilo extensional se interrumpe abruptamente hacia el Oeste por la presencia de la Faja Plegada.

Descripción Estratigráfica de Unidades Aflorantes

Esta descripción se realizó principalmente en base a la Hoja Geológica 4569-IV Escalante.

En el **Mapa Geológico** en 4 / Pág. 116 se puede observar la distribución de las unidades litoestratigráficas que se describen en los siguientes párrafos.

CUATERNARIO

Depósitos Aterrazados de Pampa de Castillo

Estos ocupan la mayoría del área de estudio y corresponden al nivel de gravas más elevado de toda la zona, pero no es el único nivel, ya que existen escalones menores, con resaltos que oscilan en decenas de metros entre ellos, fuera del área de estudio.

Estos depósitos alcanzan un buen desarrollo areal, en el yacimiento Manantiales Behr, la parte Central y Este. Ocupan zonas que fueron estructural y topográficamente bajas.

La composición de los rodados es principalmente de rocas volcánicas porfíricas, que habrían provenido desde la zona cordillerana del Noroeste del macizo del Deseado, donde los afloramientos de esas rocas del Jurásico superior están ampliamente distribuidos (Césari *et al.*, 1986).

Están constituidas por gravas arenosas que han estado durante mucho tiempo expuestas a la deflación, que consiguió remover parte de la matriz arenosa superficial, aumentándose así la concentración de los clastos mayores. El viento también aportó sedimento limoarcilloso proveniente de la erosión de las sedimentitas terciarias y cretácicas, que fue ingresando como matriz en los 20 a 30 centímetros superficiales del depósito.

El primer nivel presenta mayor grado de concentración de cemento de carbonato de calcio, caolín y cineritas que los demás niveles terrazados, generalmente más abundantes en los 2 a 3 metros superiores del perfil.

Aparentemente es el nivel terrazado de mayor espesor, llegando a tener hasta 20 metros.

Se han encontrado restos de troncos petrificados retransportados.

El diseño de los paleodrenajes ha quedado grabado en la superficie gravosa, claramente visible en las fotografías aéreas. Así, la escorrentía fluvial en la meseta conocida como Pampa del Castillo fue desde el sector Suroeste hacia el Noreste. Igual sentido de flujo lo indica el estudio de la petrofísica imbrincada de los clastos mayores aplanados.

La importante acumulación de gravas de las distintas terrazas y en especial de este primer nivel, se interpreta debido al gran lavado fluvial generado durante el deshielo, luego de un previo gran período glacial y que afectó a gran parte de la Patagonia, especialmente la andina (Césari *et al.*, 1986). Estas gravas, depositadas mediante un régimen de flujo alto, del tipo entrelazado, rellenó las zonas topográficas deprimidas, en amplias fajas, muchas veces coincidentes con las estructuras bajas. Con posterioridad se produce la inversión del relieve topográfico.

Por lo tanto se consideran depósitos fluvio-glaciales (outwash), vinculados con períodos glaciales que afectaron principalmente a la cordillera de los Andes.

La topografía actual de esta amplia planicie sobrelevada se encuentra invertida, debido a que ese manto espeso de gravas ha actuado como coraza protectora de los agentes erosivos, los que actuaron con más facilidad sobre las sedimentitas de edad cretácica y terciaria aledañas.

La Pampa del Castillo se continúa, aunque con algunos resaltos descendentes, con la Pampa de Salamanca y Meseta de Montemayor hacia el Noreste y con la Meseta del Guenguel hacia el Suroeste, presentando una morfología más o menos tabular, suavemente inclinada, con pendiente uniforme hacia el Noreste. Esta planicie estaba marginada por altos topográficos ubicados en el actual golfo San Jorge y otro relieve positivo que seguía más o menos paralelo al Río Chico.

Es probable que esta planicie se haya sobreelevado por efectos isostáticos, luego de la inversión general del relieve.

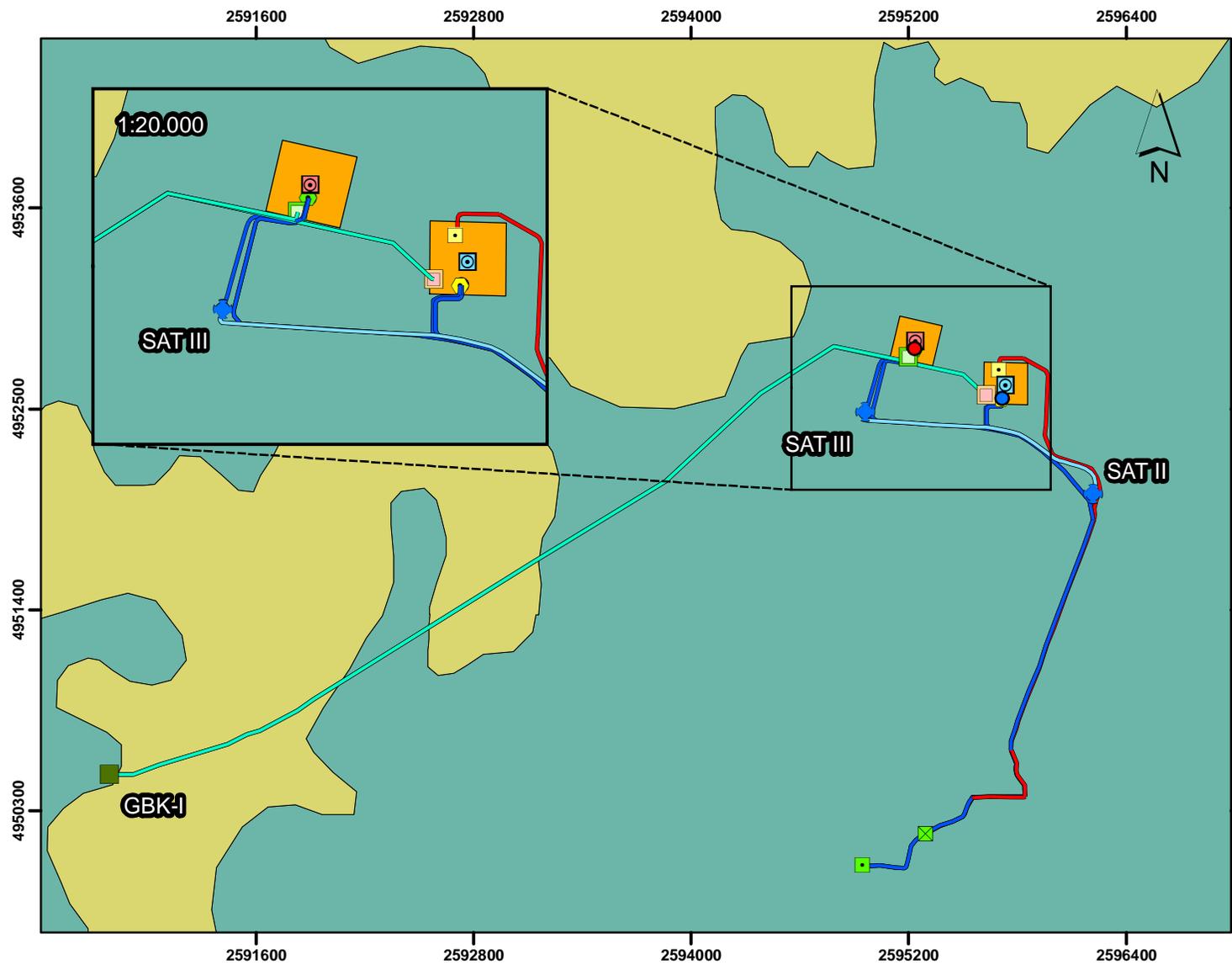
Depósitos Aluviales y Coluviales

Son materiales arrancados y depositados por las aguas corrientes después de las avenidas de los ríos y también por descenso lateral. Corresponden a depósitos recientes producidos por la meteorización de las rocas de edad terciaria, distribuidos por la arroyada temporaria. Su composición es variada entre gravas, arenas, limos y arcillas, entremezclados en proporciones variables.

Se da normalmente en los bajos topográficos, muchas veces endorreicos, donde la erosión y sedimentación coetáneas se producen por una interacción eólica-hídrica.

En los frentes de mesetas, especialmente en las de gravas, los materiales coluviales enmascaran las sedimentación de las unidades terciarias y cretácicas.

A continuación se remarca en el cuadro estratigráfico las unidades geológicas que afloran en la zona de interés teniendo en cuenta la Hoja Geológica 4569-IV ESCALANTE.



REFERENCIAS

- BBa Succión PIA-GBK Op. 1
- BBa Succión PIA-GBK Op. 2
- ⊗ Futura planta PIA-GBK (Op. 1)
- ⊗ Futura planta PIA-GBK (Op. 2)
- SET PIA GBK (Op. 1)
- SET PIA GBK (Op. 2)
- ⊕ Satélite inyector
- Puente
- ⬢ BBa Impulsión PIA-GBK Op. 1
- ⬢ BBa Impulsión PIA-GBK Op. 2
- Estación transformadora
- ⊗ Fut. Cuadro de maniobras
- Manifold de ingreso
- Acueducto existente
- Oleoducto
- Acueducto
- Línea eléctrica
- Futura locación (terreno virgen)

ESTRATIGRAFÍA

- Dep. aluviales y coluviales (26)
- Dep. Aterrazados de Pampa del Castillo (11)

Mapa Geológico

IAP:
"Construcción de PIA-GBK
e Instalaciones Asociadas"

YPF S.A.

Coordenadas Gauss Kruger. Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



1:35.000

Fuente: Elaborado por Consulplan Argentina S.A., a partir de:
 - Digitalización sobre Hoja Geológica Escalante 4669-IV
 SEGEMAR (Servicio Geológico Minero Argentino)
 - Datos provistos por YPF S.A.
 - Relevamiento de campo.

		Edad	Estratigrafía		Litología		
CENOZOICO	CUATERNARIO	Holoc.	(25) Depósitos Éólicos	(26) Aluvio - Coluvio	(27) Dep. de Playas actuales	(27) Arenas medianas y gruesas predominantes y gravas subordinadas. (26) Proporciones variables de arenas finas a gruesas, limos y arcillas, con rodados dispersos.	
			(23) Sedimentos Fluvio-lacustres	(24) Sedimentos Lacustres		(25) Arenas en mantos y barjanes. (24) Gravas, arenas, limos y arcillas.	
			(20) Dep. de Abanicos Aluviales	(22) Gravas deslizadas	(21) Basalto e intrusivo alcalino	(23) Gravas, arenas, limos y arcillas. (22) Gravas medianas redondeadas. (21) Basaltos alcalinos y diabasas.	
			(17) Dep. Terr. del Valle Hermoso	(18) Cord. lit. marinos	(19) Dep. de Cord. Lit. Lacustres	(20) Gravas arenosas, limosas y arcillosas (19) Gravas finas a medianas de vulcanitas redondeadas. (18) Gravas finas a medianas de vulcanitas redondeadas.	
		Pleistoc.	(16) Dep. de Terraza Kilómetro 162	(12) Derrubios de Basaltos		(17) Gravas medianas de vulcanitas redondeadas. (16) Gravas medianas de vulcanitas redondeadas.	
			(15) Dep. de Terraza Pampa Vaca (14) Dep. de Terraza Ea. Tres Picos			(15) Gravas medianas de vulcanitas redondeadas. (14) Gravas medianas de vulcanitas redondeadas, con matriz arenosa. (13) Gravas medianas de vulcanitas redondeadas, con matriz arenosa. (12) Fragmentos de rocas volcánicas.	
	TERCIARIO	Neógeno	Plioc.	(11) Depósitos Aterrazados de Pampa del Castillo		(11) Gravas medianas de vulcanitas redondeadas con matriz arenosas.	
			Mioc.	(10) Formación Santa Cruz			(10) Intercalaciones de areniscas entrecruzadas, conglomerados, fangolitas tobáceas. (9) Areniscas, arcillitas tobáceas, tobas arcillosas, coquinas y escasos conglomerados. Fosilífera.
		Paleógeno	Oligoc. Eoc.	(9) Formación Chenque o Patagonia	(7) Intrusivos Alcalinos	(8) Basaltos Alcalinos	(8) Basaltos olivínicos, vesiculares, amigdaloides. (7) Teschenia, diabasas alcalinas.
				(6) Formación o Grupo Sarmiento			(6) Tobas y chonitas primarias y retransportadas, conglomerados intraformacionales y paleosuelos.
			Paleoc.	(5) Formación Río Chico			(5) Intercalaciones de areniscas, arcillitas varicolores, piroclastitas y escasos conglomerados.
				(4) Formación Salamanca			(4) Alternancia de areniscas entrecruzadas, arcillitas, escasos conglomerados, localmente carbonática. Fosilífera.
				(3) Basalto pre- Formación Salamanca			(3) Basaltos olivínicos vesiculares.
			MESOZOICO CRETÁCICO	Sup.	(2b) Formación Yac. El Trébol	(2) Formación Bajo Barreal	
		(2a) Formación Comodoro Rivadavia					(2) Tobas, areniscas, fangolitas tobáceas.
		Inf.		(1a) Formación Mina El Carmen	(1) Formación Castillo		a) Tobas, tufitas, areniscas, fangolitas y arcillitas. (1) Tobas, areniscas tobáceas, areniscas, fangolitas tobáceas.

Letra color **negro, negrita y cursiva**: Unidades estratigráficas aflorantes en el sitio de interés
Cuadro Estratigráfico modificado de la Hoja Geológica 4569-IV ESCALANTE.

Rasgos Geomorfológicos Generales y de las principales unidades geológicas del proyecto

El yacimiento MANANTIALES BEHR se localiza en el centro SE de la Provincia del Chubut. Se accede al mismo desde la ciudad de Comodoro Rivadavia a través de la ruta Nacional N° 3 hasta el cruce con la ruta Provincial N° 36 en dirección NO.

Desde el punto de vista fisiográfico, la zona analizada expone las características físicas de la Patagonia Extraandina mientras que desde el enfoque geológico está ampliamente representada por depósitos cenozoicos.

La sedimentación cenozoica se encuentra directamente relacionada a la interacción entre las glaciaciones y la Orogenia Andina, a lo que se suma el efecto de las ingresiones marinas, debidas a glacieustatismo y a los movimientos de la placa continental, propios de la evolución de un margen pasivo y de las cuencas asociadas. El enorme volumen transportado y depositado por la acción del hielo fue retrabajado por la acción fluvial en diferentes eventos. Los períodos interglaciarios aportaron el caudal de agua necesario para modelar los distintos valles, actualmente desproporcionados, que cruzan la Patagonia de Oeste a Este, quedando extensos niveles de terrazas estructurales y fluviales como evidencias de su evolución.

Los Rodados Patagónicos ocupan una superficie de más de 450.000 Km², cubriendo la mayor parte de la Patagonia Extraandina, y son acumulaciones de rodados, gravas y arenas. Bajo esta denominación se han incluido una serie de depósitos de diferentes edades, ambientes geomórficos y características sedimentológicas, que cubren en forma discordante a la mayor parte de las unidades geológicas aflorantes en la Patagonia. Dentro de la Concesión Manantiales Behr son los depósitos de mayor extensión areal y se encuentran estrechamente vinculados con la geomorfología de la zona.

La génesis de estos depósitos es motivo de controversia desde hace más de 150 años y aún hoy se carece de consenso acerca de los mismos. Entre las diversas observaciones realizadas por numerosos autores se destacan:

- Darwin (1848), realizó las primeras observaciones en la zona de Río Santa Cruz, atribuyéndolos a un origen marino.
- Caldenius (1932), diferenció dos grupos de gravas, uno relacionado con los términos morénicos, que corresponderían a abanicos glacifluviales, y otro, más alto y externo, no relacionado con las glaciaciones cuaternarias y atribuido a abanicos aluviales.
- Ameghino (1906), adecuadamente estableció la posibilidad de que la génesis de estos depósitos variaba según la localización de los mismos; así, el origen podría ser glacifluvial en las zonas cercanas a los sectores englazados, fluvial en los sistemas fluviales y marinos en la estrecha franja costera.

- Fildalgo y Riggi (1970), proponen la división de los Rodados Patagónicos en dos grupos, en función del ambiente geomórfico y las características sedimentológicas de los depósitos. El primero estaría constituido por aquellos depósitos más antiguos que componen pedimentos, bajadas y sistemas fluviales, y el segundo, más joven, es de origen estrictamente glaciar e incluye depósitos morénicos retrabajados y depósitos glacifluviales.

Estos autores incluyen también, dentro de los Rodados Patagónicos, a pequeños abanicos aluviales y pedimentos de flanco y convergentes asociados a los diferentes núcleos cratónicos.

- Mercer (1976), restringe el término Rodados Patagónicos a los depósitos de los niveles mesetiformes. Plantea además que ya que la primer glaciación importante corresponde al intervalo 1,2 – 1,0 Ma. por lo menos una parte de los rodados correspondería a esta edad y sería de origen estrictamente glacifluvial. Sin embargo como además existen depósitos ubicados a alturas mayores que las morenas cuaternarias más antiguas, estos serían a su vez mas antiguos que las mismas, extendiéndose su edad al Pleistoceno inferior, incluso hasta comprender parte del Plioceno.

- Feruglio (1950), Cesari y Simeoni (1994); mencionan que su origen está vinculado a las grandes glaciaciones ocurridas a finales del Terciario cuando la fusión del hielo redistribuyó a los grandes depósitos morrénicos mediante la acción fluvial, llegando acumular extensos mantos de gravas fluvioglaciales.

Todas las contribuciones efectuadas a través del tiempo han permitido afirmar el carácter poligenético de los Rodados Patagónicos y su evolución compleja durante al menos el lapso Plioceno- Pleistoceno superior. Asimismo, se considera coincidiendo con Clapperton (1992), que es preferible no incluir dentro de la denominación de Rodados Patagónicos a los depósitos asociados a abanicos aluviales y coluviales y pedimentos de flanco de zonas intermontanas y bajos.

Las principales direcciones de paleocorrientes que dispersaron las gravas arenosas de los Rodados Patagónicos han actuado en más de una dirección, logrando determinar un sentido predominante regional SO-NE. A la región Pampa del Castillo se la interpreta en sentido geológico-geomorfológico como un nivel primario de agradación fluvial, Spalletti *et al.* (1986), considera que los aportes del material pefítico se deben a zonas de arco magmático disectado y bloque continental.

El paisaje que predomina en el Yacimiento Manantiales Behr está conformado por diferentes geoformas. Entre los procesos que modelaron el mismo cabe destacar, con mayor o menor representatividad la acción fluvioglacial, fluvial, hidroeólica y eólica. Asimismo, también deben mencionarse las de índole tectónico. En muchos de los casos las geoformas resultantes se deben a la acción de más de un proceso actuante.

La geomorfología general de la zona consiste en primer lugar de un extenso *Nivel Terrazado* (o planicie estructural) constituido por numerosos resaltos denominado *Pampa del Castillo*. El mismo se continúa en dirección NE con la Pampa de Salamanca y Meseta Montemayor, en tanto hacia el SO es correlacionable con el

Cerro Cuadrado y la Meseta de Guenguel. Se encuentra cubierto por acumulaciones glacifluviales (Rodados Patagónicos), las cuales sirvieron de protección a través del tiempo de la rápida degradación de la friable secuencia terciaria subyacente.

Sobre la superficie de esta planicie se desarrollaron pequeños *Bajos*, los cuales presentan abundante vegetación asociada. La génesis de los mismos esta asociado a la pérdida de competencia de antiguos cursos que recorrían las planicies fluvio-glaciales, esto se refiere a que al reducirse las precipitaciones y el caudal de los cursos hasta interrumpirse en años, el viento se transforma en el principal agente de remoción y transporte de los materiales desarrollando las depresiones (Césari *et al.*, 1993). Estos antiguos cauces (paleocanales) y remanentes de bordes de terrazas, permiten reconstruir las direcciones de los paleodrenajes.

Cabe destacar que en el **Mapa Hidrogeomorfológico en 4** / Pág. 122 principalmente en el sector NO del Nivel Terrazado de la Pampa del Castillo se observa el cañadón principal Tres Botellas con una orientación SO-NE y por erosión retrocedente se desarrollaron los cañadones secundarios en forma subperpendicular al cañadón principal.

Sobre las laderas de los cañadones ya sean principales o secundarios se observó abundante vegetación. La misma ocasiona en diversos sectores acumulaciones de arena eólica, debido a que reduce la velocidad, frena y atrapa las partículas en movimiento.

En general los cañadones son transitados por cursos que presentan un diseño de drenaje dendrítico y son de carácter efímero.

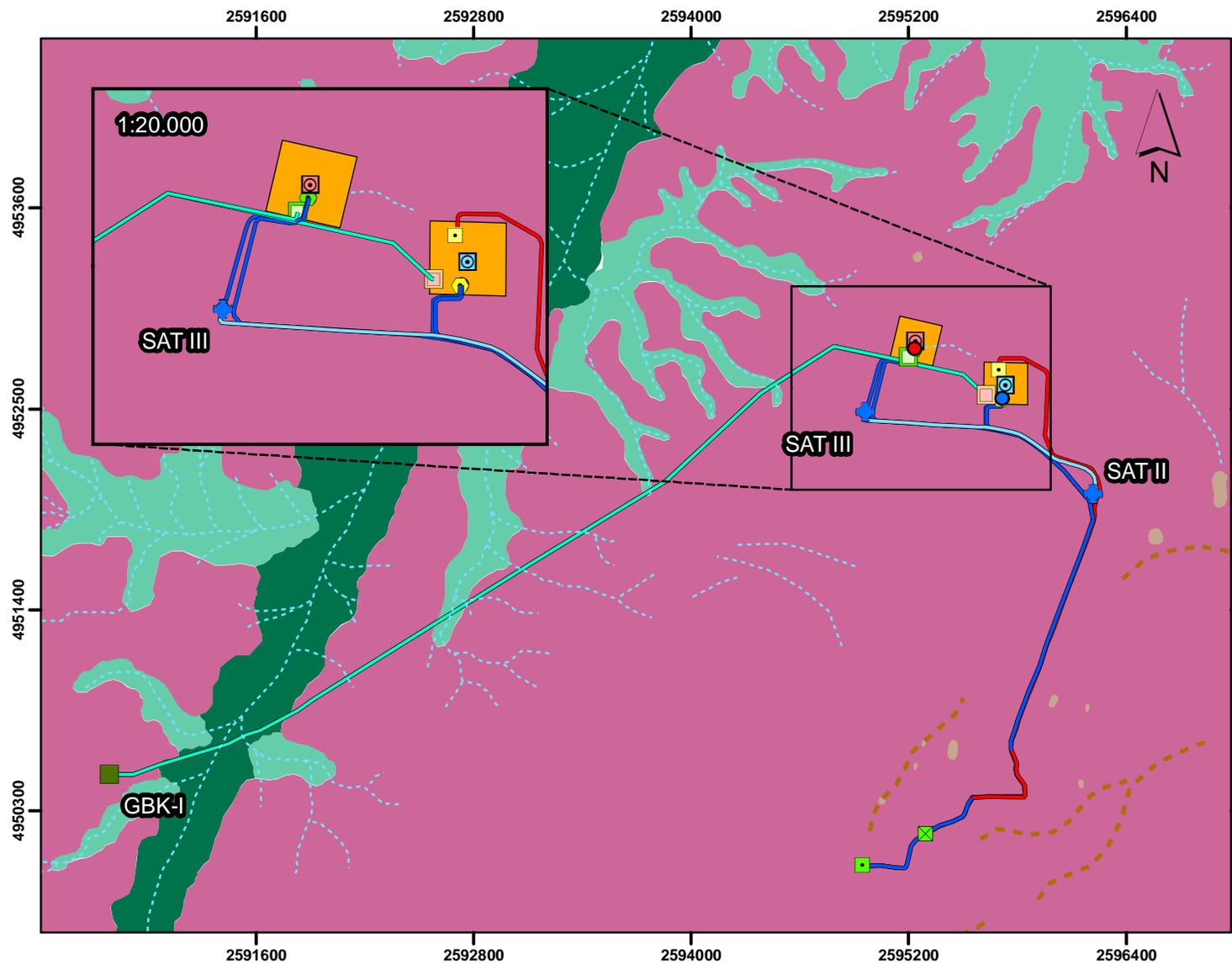
A continuación se muestran fotos del relevamiento de campo.



Foto 1
Relieve plano que caracteriza al nivel
terrazado de Pampa del Castillo.
Fotografía en sentido E.



Foto 2
Relieve plano que caracteriza al nivel terrazado de Pampa del Castillo. Se observan sectores deprimidos con vegetación.
Fotografía en sentido S.



REFERENCIAS

- Futura planta PIA-GBK (Op. 1)
- Futura planta PIA-GBK (Op. 2)
- SET PIA GBK (Op. 1)
- SET PIA GBK (Op. 2)
- Satélite inyector
- BBA Succión PIA-GBK Op. 1
- BBA Succión PIA-GBK Op. 2
- Puente
- BBA Impulsión PIA-GBK Op. 1
- BBA Impulsión PIA-GBK Op. 2
- Estación transformadora
- Fut. Cuadro de maniobras
- Manifold de ingreso
- Acueducto existente
- Oleoducto
- Acueducto
- Línea eléctrica
- Futura locación (terreno virgen)

GEOFORMAS IDENTIFICADAS

- Bajos
- Cañadones Principales
- Cañadones Secundarios
- Nivel Terrazado de Pampa del Castillo

HIDROLOGÍA

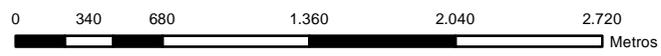
- Curso efímero
- Paleocanal

Mapa Hidrogeomorfológico

IAP:
"Construcción de PIA-GBK
e Instalaciones Asociadas"

YPF S.A.

Coordenadas Gauss Kruger. Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



1:35.000

Fuente: Elaborado por Consulplan Argentina S.A., a partir de:
 - Digitalización sobre imagen satelital Ikonos (2008).
 - Datos provistos por YPF S.A.
 - Relevamiento de campo.

4.3. HIDROLOGÍA / HIDROGEOLOGÍA

Recursos hídricos superficiales y subterráneos

Drenaje superficial

La zona de estudio se encuentra sobre el Nivel Terrazado de la Pampa del Castillo. Este relieve mesetiforme presenta suaves ondulaciones y pequeños bajos con vegetación, los cuales se asocian a paleocanales y se pueden observar bien en las imágenes satelitales.

La presencia de cursos de agua es escasa sobre la meseta, estos se concentran en los cañadones secundarios del margen Oeste, los cuales drenan hacia el Cañadón Principal 3 Botellas, que tiene una orientación SO-NE.

La red de drenaje tiene un diseño dendrítico, las aguas de estos cursos efímeros continúan circulando en los depósitos aluviales que se encuentran en los fondos de los cañadones, favoreciendo la formación de mallines.

En estos sectores poseen además, un gran desarrollo de manantiales que descargan tanto aguas del acuífero freático, como así también del flujo regional del acuífero del Patagoniano.

Aguas subterráneas

Acuífero Confinado

El acuífero del área de estudio está constituido por las Formaciones Patagonia, Santa Cruz y Rodados Patagónicos que forman parte del denominado Acuífero Multiunitario, el cual se distribuye a nivel regional. Conformado por un conjunto de potentes espesores de materiales con condiciones ideales para la recarga, conducción, almacenamiento y descarga de las aguas subterráneas. Poseen comunicación hidráulica a nivel regional por lo que se consideran como una unidad de flujo.

De acuerdo a este modelo hidrogeológico conceptual de la región, existe un flujo local, cuya circulación se restringe a los materiales de relleno, depósitos de rodados en fondo de cañadones y niveles de terrazas y pedimentos, y un flujo regional profundo circulante en las Formaciones Patagonia y Santa Cruz.

Cuadro Litoestratigráfico

<i>Edad</i>	<i>Unidades Litoestratigráficas</i>	<i>Litología</i>	<i>Comportamiento Hidrodinámico</i>		
Cuaternario	Holoceno	Depósitos modernos	Gravas arenosas con matriz limoarcillosa	Acuífero freático	Acuífero Multiunitario Superior
	Holoceno inferior	Rodados patagónicos	Gravas y arenas	Acuífero freático	
Plioceno	Mioceno			Fm Santa Cruz	
Terciario	Oligoceno superior / Mioceno	Fm Patagonia	Areniscas y niveles tobáceos con intercalaciones arcillosas	Acuífero Regional	
	Oligoceno Eoceno	Fm Sarmiento	Tobas y arcillitas tobáceas	Acuitardo	

En el yacimiento de Manantiales Behr se encuentran bien desarrollados los términos medios y superior de la Fm. Patagonia, de origen marino, los cuales tienen una cobertura de gravas arenosas correspondientes a los rodados patagónicos de la Pampa del Castillo, constituyendo un factor muy importante para determinar la presencia del acuífero patagónico.

Estos depósitos albergan aguas dulces, de buena calidad, las cuales se pueden utilizar para el abastecimiento de las comunidades y para riego.

Estas aguas circulan especialmente en los niveles arenosos superiores de la Fm. Patagonia, que se desarrolla con espesores de hasta 400 metros en las cabeceras del cañadón Behr, y disminuyendo sus espesores hacia la zona oriental del yacimiento.

Presenta en los bordes de la pampa, paquetes de areniscas finas e intercalaciones arcillosas que en algunos casos muestran amplia extensión areal con 8 a 10 metros de espesor de dichos estratos.

De acuerdo a información aportada por la operadora, se observa para el área del Yacimiento Manantiales Behr de YPF S.A, la conformación de una suave estructura homoclinal con levantamiento hacia el Noroeste.

Teniendo en cuenta esta información se puede corroborar como varía el espesor útil del Patagónico en la zona.

Los mayores espesores alcanzan los 425 metros y se corresponden con los sectores Sur del yacimiento, como Myburg Este, San Diego Sur y Escalante Norte con espesores de hasta 420 metros.

Estos espesores disminuyen a menos de 100 metros de espesor en el extremo Noroccidental del yacimiento, hasta desaparecer en las áreas de la Esmeralda y La Carolina.

En el área de Grimbeek los espesores de la Formación Patagonia varían entre 300 m a 350 m, el cual aumenta hacia el SE.

Este acuífero tiene aguas de buena calidad, del tipo Bicarbonatadas Sódicas, y con una dirección de flujo regional Noroeste-Sudeste. Presenta transmisibilidades comprendidas entre 10 y 20 m²/ día y una permeabilidad promedio de 0,10 m/día para el sector considerado.

La Pampa del Castillo actúa como una zona de recarga a partir de la cual se produce la divergencia del flujo del agua subterránea hacia el Valle del Río Chico al Oeste y hacia el Océano Atlántico al Este a través de los cañadones principales que disectan la meseta. La presencia de manantiales principalmente en los cañadones ubicados hacia el Este, verifica que la descarga principal se produce en esa dirección consecuentemente con el gradiente de la meseta.

Acuíferos Someros

La concesión Manantiales Behr cuenta con un estudio de vulnerabilidad de acuíferos realizado por Oil m&s, el cual se realizó por el método G.O.D (Foster. 1987). Las variables tenidas en cuenta fueron: Profundidad al nivel freático, Tipo de acuífero y Litología de la zona Subsaturada.

La baja vulnerabilidad se presenta principalmente en la zona de rodados de la Pampa del Castillo. Esto debido a que la zona no presenta niveles freáticos libres o someros, numerosos freáticos realizados en las zonas de Grimbeek, El Alba, Myburg y Voster evidenciaron que hasta los 30 metros de profundidad no se observa presencia de nivel de agua libre.

Hacia el Suroeste del yacimiento en la zona de Granson y al Sureste en la zona de San Diego Sur, presentan una vulnerabilidad que grada de Moderada a Alta hacia el Noreste y al Este, respectivamente.

Este índice de vulnerabilidad aumenta hacia las zonas topográficamente más bajas que conforman los cañadones aislados al Oeste y cañadones principales y secundarios, al Este del nivel terrazado, es estos sitios el nivel freático se encuentra a poca profundidad y con aportes de agua.

Hidroquímica

Para caracterizar el agua que circula por la zona del proyecto se analizan los protocolos de los freáticos ubicados en función de la dirección del flujo de agua subterránea, para el control de las Baterías Grimbeek I, II y III. Estos se ubican en el Nivel Terrazado de Pampa del Castillo (**Ver** Mapa de Sitios de Relevamiento de Muestras de Agua en **4** / Pág. 128).

De los freáticos antes mencionados se adjuntan los informes protocolos y se detallan en el cuadro 1. Se tendrá en cuenta la información aportada por la operadora (protocolos) de los freáticos, para clasificar el tipo de agua subterránea (composición química) en la zona de estudio.

Cuadro 1. Freatímetros ubicados en el entorno a las Baterías Grimbeek I, II y III.

Freatímetros	Coordenadas Geográficas, Sistema de Ref. WGS84		Coordenadas GK, Sistema de Ref. POSGAR 94 Faja 2	
	Latitud	Longitud	X	Y
FBGBKI-A	S 45° 35' 24,3"	O 67° 50' 13.2"	4950782.93	2590752.64
FBGBKI-B	S 45° 35' 22.0"	O 67° 50' 16.5"	4950854.98	2590682.14
FBGBKI-C	S 45° 35' 23.9"	O 67° 50' 11.0"	4950794.59	2590800.51
FBGBKIII-A	S 45° 34' 22.2"	O 67° 46' 36.0"	4952630.10	2595489.87
FBGBKIII-B	S 45° 34' 22.8"	O 67° 46' 44.4"	4952614.35	2595307.46
FBGBKIII-C	S 45° 34' 23.50"	O 67° 46' 35.9"	4952589.93	2595491.43
FPIGBKII-A	S 45° 35' 41.6"	O 67° 46' 58.8"	4950186.62	2594957.67
FPIGBKII-B	S 45° 35' 45.8"	O 67° 47' 05.4"	4950058.80	2594813.30
FPIGBKII-C	S 45° 35' 43.50"	O 67° 47' 0.3"	4950128.13	2594924.92

A continuación se indican los protocolos utilizados para el análisis de las muestras de los freáticos.

Muestra	Prof. del pozo (m.b.n.br)*	Prof. del nivel freático (m.b.n.br)	N° de protocolo y Laboratorio	Fecha del muestreo	STD (mg/l)	Tipo de Agua
FBGBKI-A	30,41	SECO	07-475-16/46630 (Oil m&s)	20/07/16	----	----
FBGBKI-B	30,65	SECO	07-476-16/46631 (Oil m&s)	20/07/16	----	----
FBGBKI-C	30,09	SECO	07-477-16/46632 (Oil m&s)	20/07/16	----	----
FBGBKIII-A	52,01	SECO	07-478-16/46633 (Oil m&s)	20/07/16	----	----
FBGBKIII-B	58,13	SECO	07-479-16/46634 (Oil m&s)	20/07/16	----	----
FBGBKIII-C	52,07	SECO	07-480-16/46635 (Oil m&s)	20/07/16	----	----
FPIGBKII-A	26,61	SECO	03-542-15/39197 (Oil m&s)	16/03/15	----	----
FPIGBKII-B	20,3	S/D	03-553-15/39208 (Oil m&s)	18/03/15	945,9	Cloruradas y/o sulfatadas sódicas
FPIGBKII-C	26,67	SECO	03-543-15/39198 (Oil m&s)	16/03/15	----	----

* metros bajo el nivel del brocal

Según los constituyentes principales, las muestras se clasifican químicamente como Cloruradas y/o Sulfatadas Sódicas.

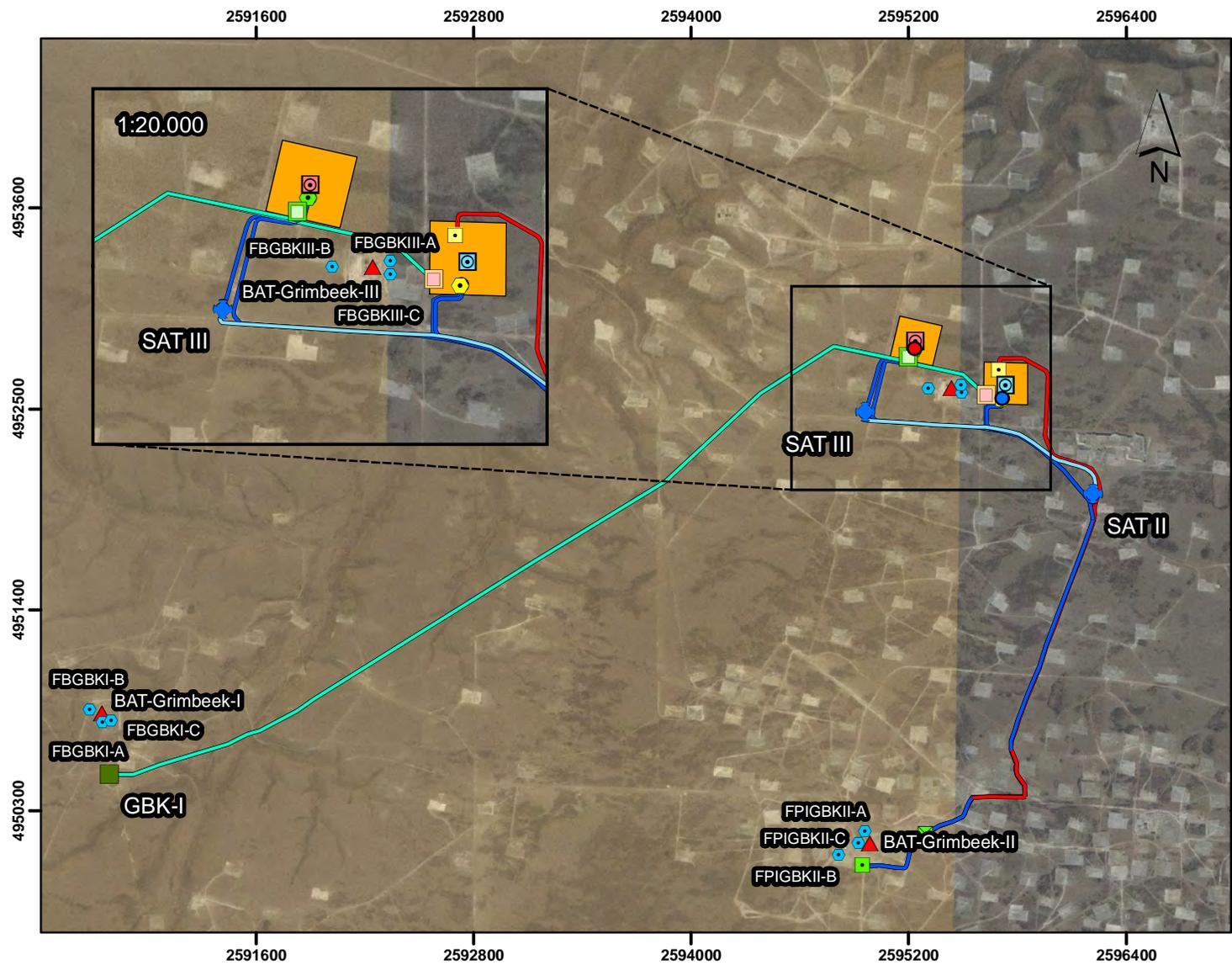
En el sector de la Batería GBKII predomina el ión Cloruro, indicando una alta permanencia y salinidad. Esta evolución se denomina *Secuencia de Chevotareb*, que considera el recorrido y tiempo de permanencia en el acuífero.

Para monitorear la opción 1 de la Futura PIA GBK se propone 3 freáticos, uno aguas arriba que se tomará como muestra patrón y 2 aguas abajo. Se tomó como referencia del Informe de construcción de la Batería GBK-III para tener una idea del sentido del flujo de las aguas subterráneas en el área de estudio, que es de NO-SE.

<i>Freatímetros</i>	<i>Coordenadas Geográficas, Sistema de Ref. WGS84</i>		<i>Coordenadas GK, Sistema de Ref. POSGAR 94 Faja 2</i>	
	<i>Latitud</i>	<i>Longitud</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>
F1	S 45° 34' 13.08"	O 67° 46' 53.29"	4952917.36	2595119.26
F2	S 45° 34' 15.50"	O 67° 46' 41.70"	4952838.83	2595369.43
F3	S 45° 34' 18.52"	O 67° 46' 42.87"	4952745.98	2595342.65

Para monitorear la opción 2 de la Futura PIA-PTC GBK se propone 3 freatímetros, uno aguas arriba que se tomará como muestra patrón y 2 aguas abajo. Se tomó como referencia del Informe de construcción de la Batería GBK-III para tener una idea del sentido del flujo de las aguas subterráneas en el área de estudio, que es de NO-SE.

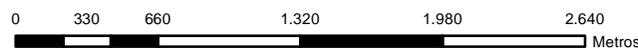
<i>Freatímetros</i>	<i>Coordenadas Geográficas, Sistema de Ref. WGS84</i>		<i>Coordenadas GK, Sistema de Ref. POSGAR 94 Faja 2</i>	
	<i>Latitud</i>	<i>Longitud</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>
F1	S 45° 34' 19,58"	O 67° 46' 30.74"	4952709.24	2595605.16
F2	S 45° 34' 26.13"	O 67° 46' 20.39"	4952503.59	2595826.48
F3	S 45° 34' 21.45"	O 67° 46' 18.31"	4952647.39	2595873.79



REFERENCIAS

- Futura planta PIA-GBK (Op. 1)
- Futura planta PIA-GBK (Op. 2)
- SET PIA GBK (Op. 1)
- SET PIA GBK (Op. 2)
- Satélite inyector
- Batería
- Puente
- BBa Succión PIA-GBK Op. 1
- BBa Succión PIA-GBK Op. 2
- BBa Impulsión PIA-GBK Op. 1
- BBa Impulsión PIA-GBK Op. 2
- Freatímetro
- Estación transformadora
- Fut. Cuadro de maniobras
- Manifold de ingreso
- Acueducto existente
- Oleoducto
- Acueducto
- Línea eléctrica
- Futura locación (terreno virgen)

Coordenadas Gauss Kruger. Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



1:35.000

Fuente: Elaborado por Consulplan Argentina S.A., a partir de:
 - Digitalización sobre imagen satelital Ikonos (2008).
 - Datos provistos por YPF S.A.
 - Relevamiento de campo.

<p>Mapa Sitios para Muestras de Agua</p>
<p>IAP: "Construcción de PIA-GBK e Instalaciones Asociadas"</p>
<p>YPF S.A.</p>

4.4. SISMICIDAD

El territorio de la República Argentina se divide en cinco zonas de acuerdo con el grado de peligrosidad sísmica, es decir, la probabilidad de que ocurra una determinada amplitud de movimiento del suelo en un intervalo de tiempo fijado depende del nivel de sismicidad de cada zona.

Las zonas mencionadas se indican en el Mapa de Zonificación Sísmica [Mapa de Zonificación Sísmica del Reglamento Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES)-CIRSOC 103], allí se individualizan las zonas con diferentes niveles de Peligro Sísmico. Ver Figuras 1 y 2 en la página siguiente.

Al representar los epicentros de los sismos registrados en la Argentina se observa que la mayor parte de la actividad sísmica se concentra en la región Centro-Este y NO de nuestro país.

El S argentino, por debajo de los 35° de latitud ha sufrido, en muchos casos, las consecuencias de los grandes terremotos chilenos que alcanzaron a producir daños de menor cuantía en las poblaciones limítrofes, siendo reducida la cantidad de sismos con epicentro en territorio argentino.

A partir de registros, obtenidos por acelerógrafos⁵, se realiza el análisis del efecto de los sismos en diferentes tipos de estructuras, a fin de determinar el denominado coeficiente sísmico. Dicho coeficiente permite determinar las fuerzas a que se ve sometida una estructura ante la ocurrencia de un terremoto de características destructivas (que se denomina terremoto de diseño).

El sismo de diseño, es el resultado del análisis de los diferentes terremotos registrados en el país y en otros lugares del mundo con características sísmicas similares a las nuestras. En general, se adopta el movimiento más destructivo que puede ocurrir en una determinada zona, con una recurrencia de 500 años (es decir, que ocurre, en promedio, una vez cada 500 años).

Para la zona S de la provincia de Chubut se han definido valores de coeficiente sísmico zonal reducidos a muy reducidos.

De acuerdo con los valores de sismicidad referidos (Peligrosidad Sísmica Reducida, según INPRES, 1999), la zona de interés se ubica en un área de peligrosidad sísmica muy reducida.

⁵ Es un instrumento que permite obtener un gráfico, que se denomina acelerógrama, el cual muestra la variación de las aceleraciones en el lugar de su emplazamiento, en función del tiempo. En la actualidad, la red cuenta con 143 aparatos distribuidos en todo el país.

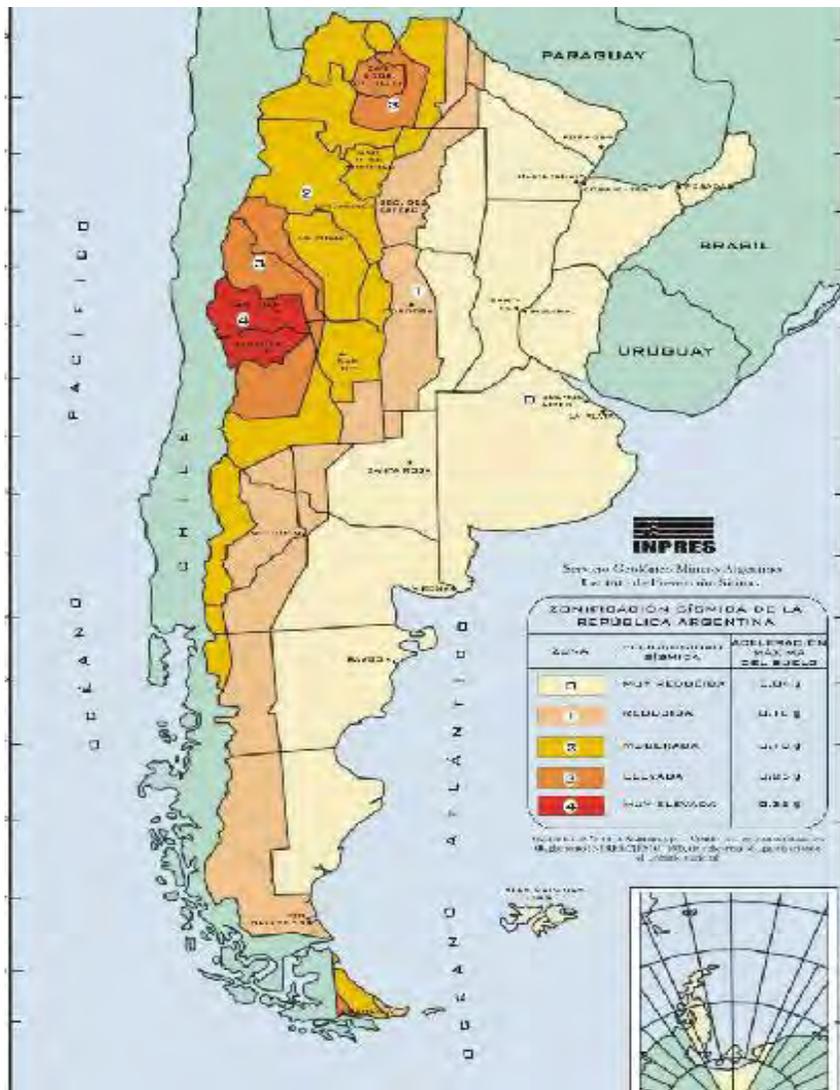


Figura 1 - Zonificación Sísmica



Figura 2 - Epicentros de Sismos

4.5. EDAFOLOGÍA

Introducción

Es importante establecer características del suelo en estudios relacionados a sistemas de inyección, ya que ante eventuales derrames de agua de producción, los impactos sobre los suelos podrían variar.

Para poder identificar dichos impactos, se deben medir parámetros tales como textura, estructura, salinidad y pH de los horizontes superficial y subsuperficial, que se encuentran en contacto con las raíces de las especies vegetales presentes en el entorno. Con esta información se podrían identificar los impactos en el lugar, y planificar métodos de saneamiento.

El agua de inyección es agua de formación separada en las etapas de producción de hidrocarburos. Poseen generalmente altos valores de salinidad, superando en ocasiones a las concentraciones salinas presentes en el agua de mar, por lo que el impacto más característico que cabe esperar de pérdidas y derrames en el proceso de Recuperación Secundaria es la salinización del suelo y del subsuelo, alcanzando eventualmente el agua freática. La salinización progresiva del suelo conduce a grandes cambios en la vegetación, generándose proceso de sucesión hacia comunidades halófitas. Las pérdidas de agua de inyección y los eventuales derrames en distintas instalaciones presentes en el sistema, pueden infiltrar a través de los horizontes del suelo, contaminándolo hasta la profundidad alcanzada por el frente húmedo, y por escorrentía alcanzar sectores bajos del relieve, donde finalmente se infiltrarían.

Las pérdidas en las líneas de inyección soterradas y acueductos provocaría flujo forzado descendente, lateral e incluso ascendente por la elevada presión del sistema y por la conductividad hidráulica de los materiales constitutivos de horizontes subsuperficiales; frecuentemente de texturas medias y finas francas a arcillosas. El efecto deletéreo más característico de eventuales pérdidas y derrames de agua de inyección sería la salinización de los suelos y del subsuelo relacionado con las raíces de las plantas.

Otro impacto negativo de importancia sería la salinización del acuífero freático, relacionado directamente con el subsuelo inmediato subyacente del perfil edáfico; constituido en el sector del estudio, típicamente por mantos arenosos con gravas; asociados a las geoformas de Niveles Terrazados.

Un factor a tener en cuenta es la inversión del perfil por movimientos de tierra, asociado generalmente al zanjeo que se realiza para el tendido de ductos. Esto puede alterar significativamente las condiciones físico-químicas del suelo superficial y, de ese modo, deteriorar irreversiblemente la revegetación natural.

Por último, se debe tener en cuenta la posible inversión del perfil por movimientos de suelos, asociado generalmente al zanjeo que se realiza para el tendido de ductos. Esto puede alterar significativamente las condiciones físico-químicas del suelo superficial y, de ese modo, deteriorar irreversiblemente la revegetación natural.

Estos impactos se ven agravados, debido a que la Patagonia extra-andina es un ecosistema sumamente frágil, ya que presentan condiciones que limitan naturalmente el crecimiento de las plantas: clima árido frío, elevadas amplitudes térmicas, fuertes vientos y sequía en periodo primavero-estival (*Luque y otros, 1994*).

Descripción de las propiedades físicas y químicas del suelo donde se desarrollará el proyecto

El área del proyecto se ubica en las Unidades Cartográficas (UC) *MRai-3, MTai-3* del Atlas de Suelos de la República Argentina (*Salazar Lea Plaza y otros, 1990a*).

MRai-3 es una asociación de suelos que se extiende a través de las provincias de Chubut y de Santa Cruz.

Esta UC podría considerarse equivalente a la UC 19 de la Revisión realizada por Del Valle y otros (2.002) en la provincia de Santa Cruz; incluyendo el territorio de Chubut. Por tal motivo, se utilizó este antecedente en la interpretación de la información disponible en el área del proyecto.

La escala de mapeo utilizada en estos trabajos (1:1.000.000) tiene nivel de reconocimiento, con un grado de generalización que impide conocer en detalle la situación relacionada al entorno inmediato de las futura obras.

Relevamiento en el área de emplazamiento del proyecto

Para obtener información relativa al área de estudio se incluyen dos perfiles realizados por **Consulplan S.A.** en un informe anterior, y se utilizó la información los dos perfiles realizados en el presente informe para caracterizar los suelos en el entorno del proyecto.

Las características de los perfiles analizados se muestran a continuación.

Cuadro 1. Identificación y ubicación geográfica del perfil analizado en el presente trabajo.

Perfil	Geoforma	Identificación	Tipo de perfil	Coordenadas GK, Posgar 94	Coordenadas Geográficas, WGS1984
1	Nivel Terrazado de Pampa del Castillo	<i>Sue1_NL_23_08_16</i>	En pared de locación	X:4952402 Y:2595163	O 67° 46' 50.91" S 45° 34' 29.74"
2		<i>Sue13_NL_15_07_08</i>	En pared de locación	X:4951914 Y:2596090	O 67° 46' 7.86" S 45° 34' 52.46"
3		<i>Sue2_NL_23_08_16</i>	En pared de locación	X:4950279 Y:2594650	O 67° 47' 13.08" S 45° 35' 38.74"
4		<i>Sue12_NL_15_07_08</i>	En pared de locación	X:4950184 Y:2592847	O 67° 48' 36.18" S 45° 35' 42.70"

La metodología empleada para la descripción de los suelos responde a las normas internacionales más utilizadas en la Argentina (*Schoenerberger, 1998; y USDA, 2010*). La interpretación se realizó teniendo en cuenta a *Salazar Lea Plaza y otros (1.990)* y *Del Valle y otros (2.002)*.

Para incrementar el nivel de reconocimiento en el área de estudio, los perfiles realizados deben seguir los siguientes criterios:

- Que se represente cada una de las Unidades Cartográficas del Atlas de Suelos comprendidas en el área en estudio;
- Que dentro de cada Unidad Cartográfica del punto anterior, queden representadas todas las geoformas incluidas;
- Que el sitio a relevar represente una posición en el relieve característica; de acuerdo a relevamiento de campo y teniendo en cuenta la información de los puntos anteriores.
- Utilizar en lo posible cortes ya existentes, que expongan el perfil a profundidad suficiente y que no tengan signos de profundas disturbaciones de tipo mecánico o estén fuertemente erosionados;
- Se deben realizar los perfiles necesarios para completar la información de las Unidades Cartográficas y las geoformas que abarca el proyecto.

Al momento de elaborar el informe edafológico del presente estudio, los perfiles realizados por Consulplan Arg S.A. en estudios anteriores para la Geoforma correspondiente al proyecto, Nivel Terrazado de Pampa del Castillo, permite mapear a nivel de reconocimiento integrando el Mapa de Suelos de la República Argentina y el Mapa de Geoformas de Consulplan Arg. S.A. con el objetivo de determinar la clase de suelos predominantes, a nivel de Suborden.

Además, para contar con mayor información edáfica del entorno, se realizaron dos nuevos perfiles de suelos.

El objetivo de determinar la clase taxonómica a nivel de Suborden es para cumplir con los requisitos de la legislación de Chubut en referencia a la caracterización de suelos.

A continuación se agrega información sobre los perfiles presentes en el entorno de las futuras obras.

Perfil 1 en corte de locación

El sitio se ubica en un relieve con leve pendiente, correspondiente a la geoforma de Nivel Terrazado de Pampa del Castillo.

La cobertura vegetal estimada en el entorno del perfil es del 50%, reconociéndose las siguientes especies: *Chuquiraga avellanedae* (quilimbay), *Nassauvia glomerulosa* (cola piche), *Stipa mayor* (coirón amargo), *Nardophyllum obtusifolium* (romerillo), *Stipa humilis* (coirón llama), *Benthamiella patagonica* (bentamiela), entre otras.

Cuadro 2. Entorno del sitio de muestreo de suelos



Foto 1

Relieve con suave pendiente; en geoforma de Nivel Terrazado de Pampa del Castillo.
El perfil se practica en corte de locación.



Foto 2

Cobertura aproximada del 50% en el entorno del perfil; con fisonomía de estepa subarbusciva graminosa. Se observan en superficie arenas y gravas.

El perfil se describe en corte de locación. El corte ya existente se profundiza con pala y barreta hasta los 140 cm de profundidad, y se reconocen los horizontes diagnósticos, cuyas características se muestran en el cuadro de la página siguiente. Con la información obtenida se realiza el análisis que sigue:

Se infiere que el suelo corresponde al **Orden Aridisoles, Suborden Argides** (*Soil Survey Staff, 2010*). Esta clase de suelos no está citada en las Unidades Cartográficas *MTai-3* y *MRai-3* del Atlas de Suelos (*Salazar Lea Plaza y otros, 1990*).

El perfil relevado tiene un horizonte *A* en grano suelto. Luego se observa un horizonte *B*, con características de argílico por su textura arcillosa y estructura fuerte (*Bt*, horizonte textural) en bloques subangulares. A continuación se observa un *Ck1* y un *Ck2* masivo, con acumulación de carbonatos (subíndice *k*).

Los valores de pH en diferentes relaciones suelo:agua (1:1 y 1:5) indican que el suelo es sódico. Por la CE, es además moderadamente en superficie y extremadamente salino en profundidad.

Cuadro 3: Descripción de los Horizontes

Variables	Horizontes			
	A	Bt	Ckz1	Ckz2
Profundidad (cm)	0-8	8-25	25 - 70	70 - +
Color	Pardo amarillento grisáceo (10YR 5/2) en seco y Pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo	Pardo amarillo grisáceo (10YR 4/2) en seco y Pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo	Gris claro (10YR 8/2) en seco y Anaranjado amarillento desvaído (10YR 7/3) en húmedo	Gris claro (10YR 8/2) en seco y Anaranjado amarillento desvaído (10YR 7/2) en húmedo
Textura al tacto	Arenosa franca	Arcillo arenosa	Franco arcillo arenosa	Arcillo arenosa
Estructura	grano suelto	bloques angulares	masiva	masiva
Consistencia	no plástica; no adhesiva	no plástica; muy adhesiva	muy plástica; muy adhesiva	moderadamente plástica; poco adhesiva
Recubrimientos (concreciones, moteados, barnices)	no presenta	Acumulaciones blanquecinas superficiales	cementaciones, nódulos y barnices	Cementaciones y barnices
Gravas y piedras	15 - 20 gravas finas y medias	5 - 10 gravas finas y medias	5 - 10 gravas finas y medias	55 - 60 gravillas, gravas y guijones
Material Vegetal	Restos comunes, raíces muy finas abundantes	Raíces abundantes muy finas	Raíces comunes muy finas escasas	No presenta
Carbonatos (matriz / concentraciones)	reacción negativa / reacción negativa	reacción negativa / reacción negativa	reacción positiva fuerte / reacción positiva fuerte	reacción positiva fuerte / reacción positiva fuerte
Límite	abrupto	gradual	gradual	---
pH (1:1)	7,33	8,24	8,03	8,66
pH (1:5)	7,92	8,53	8,54	8,98
Conductividad Eléctrica, CE ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	150	706	1683	209
Suspensión suelo:agua v/v (para CE)	1:5	1:5	1:5	1:5
Salinidad Estimada	Moderada	Alta	Alta	Extrema
Sodicidad Estimada	No sódico	No sódico	No sódico	No sódico

Nota: pH y CE determinados en suspensiones suelo:agua (v/v), según se indica.



Foto 3. Perfil 1 en corte de locación

Perfil 2 en talud de locación Gbk-722

El sitio se ubica en un relieve llano, mesetiforme, de suave pendiente; correspondiente a geforma de Nivel Terrazado de Pampa del Castillo. El desnivel en el entorno del perfil es de aproximadamente 7° con exposición SE (Rumbo 130°). El suelo se apoya sobre Depósitos aterrazados de Pampa del Castillo.

La cobertura vegetal en las inmediaciones se estima en 60%, reconociéndose las siguientes especies: *Nardophyllum obtusifolium* (romerillo), *Senecio filaginoides* (yuyo moro), *Junellia tridens* (mata negra), *Mulinum spinosum* (neneo), *Frankenia patagonica* (falso tomillo), *Stipa humilis* (coirón llama), *Bentamiella sp.* El microrrelieve es de montículos asociados a la vegetación y de montículos de erosión en el suelo descubierto. Se observan signos de erosión hídrica severa, como gravas en 30% de la superficie, como pavimento de erosión.

Cuadro 4. Entorno del sitio de muestreo de suelos



Foto 7
Relieve llano con suave desnivel correspondiente a Nivel Terrazado de Pampa del Castillo



Foto 8
Gravas en un 30% del suelo descubierto, como pavimento de erosión.

El perfil se describe en el talud de la locación ya mencionada, profundizando el corte ya existente hasta los 130 cm de profundidad; reconociéndose los horizontes diagnósticos. Sus características se muestran en el cuadro de la página siguiente; cuya información permite realizar el siguiente análisis:

Se infiere que el perfil relevado corresponde al **Orden Molisoles**; teniendo en cuenta las características de color y espesor del horizonte A. Estaría asociado al **Gran grupo Argixeroles**, citados para la Unidad Cartográfica *MQtc-1* ubicada al Norte de *MTai-3* (*Salazar Lea Plaza y otros, 1990*).

La característica mas importante de los **Molisoles** es la presencia de un horizonte A mólico; caracterizado por sus colores oscuros, estructura granular a grano suelto, y espesor mayor a 18-20 cm. En el perfil estudiado aquí se observa a continuación un horizonte *Bt* argílico; por lo que se infiere su pertenencia al **Gran grupo Argixeroles**. Se diferencian *Bt1* y *Bt2* por estructura en bloques y luego en prismas. A continuación se observa un C masivo, con acumulación de carbonatos (subíndice *k*).

Cuadro 5: Descripción de los Horizontes

Parámetros	Horizontes			
	A	Bt1	Btk2	Ck
Profundidad (cm)	0-25	25-43	43-63	63 +
Color	Pardo (10 YR 4/4) en seco, pardo amarillento desvaído (10 YR 4/3) en húmedo	Pardo amarillento desvaído (10 YR 5/3) en seco; pardo amarillento grisáceo (10 YR 4/2) en húmedo	Anaranjado amarillento grisáceo (10 YR 7/2) en seco; pardo amarillento grisáceo en húmedo (10 YR 6/2)	Gris claro (7,5 YR 8/2) en seco y en húmedo (7,5 YR 8/1)
Textura al tacto	Arenosa franca	Arcillo arenosa	Arcillo arenosa	Franco arcillo arenosa
Estructura	Grano suelto	Bloques angulares	Prismas; a bloques angulares	Masiva
Consistencia	No es plástica ni adhesiva	No es plástica ni adhesiva	Plástica y adhesiva	Moderadamente plástica; adhesiva
Recubrimientos (concreciones, moteados, barnices)	No presenta	No presenta	Masas y barnices blanquecinos	Masas y barnices blanquecinos
Gravas y piedras	10% de gravas medias y gruesas, ubicadas en profundidad	No presenta	Menos del 5% de gravas finas, medias y gruesas	No presenta
Material Vegetal	Restos de tallos y raíces comunes	Raíces medias y finas comunes	No presenta	No presenta
Carbonatos	Reacción negativa en la matriz	Reacción negativa en la matriz	Reacción positiva fuerte en la matriz y en las masas y barnices	Reacción positiva fuerte en la matriz y en las masas y barnices
Límite	Claro	Claro	Claro	- - -
pH (1:1)	6,8	8,3	8,4	9,2
pH (1:5)	8,1	9,1	9,1	9,8
Conductividad Eléctrica (μS/cm)	186	142	631	301
CE (Suspensión suelo:agua v/v)	1:5	1:5	1:5	1:5
Salinidad Inferida	Moderada	Leve	Moderada	Moderada

Nota: pH y CE determinados en suspensiones suelo:agua (v/v), según se indica.



Foto 9. Perfil 2 en corte de locación

Perfil 3 en corte de locación

El sitio se ubica en un relieve llano, mesetiforme, de suave pendiente; correspondiente a geoforma de Nivel Terrazado de Pampa del Castillo.

La cobertura vegetal estimada en el entorno del perfil es del 50%, reconociéndose las siguientes especies: *Chuquiraga avellaneade* (quilimbay), *Junellia tridens* (mata negra), *Benthamiella patagonica* (bentamiela), *Acaena platyacantha* (abrojo), *Stipa mayor* (coirón amargo), *Stipa speciosa* (coirón duro), *Stipa humilis* (coirón llama), entre otras. El microrrelieve es de montículos asociados a la vegetación y de montículos de erosión en el suelo descubierto. Se observan signos de erosión hídrica severa, como gravas en 30% de la superficie, como pavimento de erosión.

Cuadro 6. Entorno del sitio de muestreo de suelos



Foto 10
Relieve con suave pendiente; en geoforma de Nivel Terrazado de Pampa del Castillo.
El perfil se practica en corte de locación.



Foto 11
Cobertura aproximada del 50% en el entorno del perfil; con fisonomía de estepa subarbutiva gramínea.

El perfil se releva en pared de drenaje existente hasta los 70 cm. Se describen los horizontes diagnósticos (*Foto 3*), y sus características se muestran en el Cuadro 7. Con la información obtenida se realiza el siguiente análisis:

Se deduce que el perfil relevado corresponde al **Orden Aridisoles, Suborden Argídes** (USDA, 2010)

Se observa un horizonte *A* de textura franco arcillosa, y estructura laminar en grano suelto. Dicho horizonte posee moderada salinidad. El espesor es de 5 cm. A continuación, en forma abrupta, se presenta el horizonte *Bt* presenta una textura arcillo arenosa (*subíndice t*), en bloques subangulares. Dicho horizonte presenta salinidad alta, sin reacción a los carbonatos. En forma gradual posteriormente se presenta un horizonte *Ck1* Franco arcillo arenoso, masivo, con fuerte reacción de carbonatos (*subíndice k*) y salinidad extrema (*subíndice z*). Luego se presenta de modo claro un horizonte *Ck2*, de textura arenosa franca y estructura masiva en grano suelto. El mismo presenta salinidad alta y posee alta reacción a los carbonatos.

De acuerdo a los valores de pH en diferentes relaciones suelo:agua (1:1 y 1:5) se infiere que el suelo es sódico (*subíndice n*). La conductividad eléctrica (CE) indica que el suelo es altamente salino en superficie y en profundidad.

Cuadro 7: Descripción de los Horizontes

Variables	Horizontes			
	A	Bt	Ck1	Ck2
Profundidad (cm)	0-14	14-32	32-50	50 - +
Color	Pardo amarillento grisáceo (10YR 5/2) en seco y Pardo oscuro (10YR 3/4) en húmedo	Pardo amarillento desvaído (10YR 4/3) en seco y Pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo	Gris claro (10YR 8/2) en seco y Anaranjado amarillento desvaído (10YR 7/3) en húmedo	Gris claro (10YR 8/2) en seco y Anaranjado amarillento desvaído (10YR 7/2) en húmedo
Textura al tacto	Franco arenosa	Arcillo arenosa	Franco arcillo arenosa	Arenosa franca
Estructura	grano suelto	bloques subangulares	masiva	masiva blanda a grano suelto
Consistencia	no plástica; no adhesiva	no plástica; no adhesiva	muy plástica; muy adhesiva	moderadamente plástica; poco adhesiva
Recubrimientos (concreciones, moteados, barnices)	no presenta	no presenta	Cementaciones y barnices	Acumulaciones blanquecinas superficiales
Gravas y piedras	20 - 25 gravas medias y gruesas	no presenta	5 - 10 gravas finas y medias	45 - 50 gravas finas, medias y gruesas
Material Vegetal	Raíces y tallos finos abundantes, restos de hojas	Raíces finas abundantes	Raíces finas escasas	No presenta
Carbonatos (matriz / concentraciones)	Reacción negativa / reacción negativa	Reacción negativa / reacción negativa	Reacción positiva fuerte / reacción positiva fuerte	Reacción positiva fuerte / reacción positiva fuerte
Límite	abrupto	gradual	claro	- - -
pH (1:1)	8,02	8,22	7,82	8,09
pH (1:5)	8,24	8,54	8,40	8,51
Conductividad Eléctrica, CE ($\mu\text{S/cm}$)	233	725	3149	1589
Suspensión suelo:agua v/v (para CE)	1:5	1:5	1:5	1:5
Salinidad Estimada	Alta	Alta	Leve	Alta
Sodicidad Estimada	No Sódico	No Sódico	No Sódico	No Sódico

Nota: pH y CE determinados en suspensiones suelo:agua (v/v), según se indica.



Foto 12. Perfil 3 en corte de locación

Perfil 4 en corte de locación

El sitio se ubica en un relieve de suave pendiente, mesetiforme, correspondiente a geoforma de Nivel Terrazado de Pampa del Castillo. El terreno sobre el perfil presenta inclinación de aproximadamente 5° con exposición NO. El suelo se apoya sobre Depósitos aterrazados de Pampa del Castillo.

La cobertura vegetal estimada es del 30%, reconociéndose en las proximidades las siguientes especies: *Nassauvia glomerulosa* (cola piche), *Nassauvia ulicina* (mancaperro), *Stipa humilis* (coirón llama), *Bentamiella sp*, *Carex sp* (coironcito), y sectores dominados por *Nardophyllum obtusifolium* (romerillo). En el suelo descubierto se observan arenas de transporte eólico y acarreo hídrico, formando suaves montículos en la vegetación. Se advierten signos de erosión hídrica y eólica, en forma de surcos con 20% de gravas como pavimento de erosión.

Cuadro 8. Entorno del sitio de muestreo de suelos



Foto 13

Panorámica del paisaje donde se realizó al relevamiento, correspondiente a geoforma de Nivel Terrazado de Pampa del Castillo



Foto 14

Terreno donde se realizó el relevamiento. Se observa un 30% de cobertura vegetal y arenas de transporte eólico y acarreo hídrico, con grietas por contentamiento y descongelamiento.

El perfil se describe en un talud de la locación Gbk-681. El corte ya existente se profundiza con pala y barreta hasta los 100 cm de profundidad, y se reconocen los horizontes diagnósticos (Foto 15), cuyas características se muestran en el cuadro de la página siguiente. Con la información obtenida se realiza el análisis que sigue:

Se infiere que el suelo corresponde al **Orden Aridisoles, Suborden Argides** (*Soil Survey Staff, 2010*). Esta clase de suelos no está citada en las Unidades Cartográficas *MTai-3* y *MRai-3* del Atlas de Suelos (*Salazar Lea Plaza y otros, 1990*).

El perfil relevado tiene un horizonte A de tipo ócrico, en grano suelto y con signos de remoción mecánica. Luego sigue el horizonte B, con características de argílico por su textura arcillosa y estructura fuerte (*Bt*, horizonte textural) en bloques y luego en prismas (*Bt1*, *Bt2* y *Bt3*). A continuación se observa un C masivo, con acumulación de carbonatos (subíndice *k*).

Los valores de pH en diferentes relaciones suelo:agua (1:1 y 1:5) indican que el suelo es sódico. Por la CE, es además no salino en superficie y moderadamente salino en profundidad.

Cuadro 9: Descripción de los Horizontes

Parámetros	Horizontes				
	A/Remoción	Bt1	Bt2	2Bt3	Ck
Profundidad (cm)	0-9	9-26	26-46	46-63	63 +
Color	Pardo amarillento desvaído (10 YR 5/3) en seco y en húmedo (10 YR 4/3)	Pardo amarillento desvaído (10 YR 5/3) en seco y en húmedo (10 YR 4/3)	Pardo amarillento desvaído (10 YR 5/4) en seco y en húmedo (10 YR 5/3)	Anaranjado amarillento desvaído (10 YR 7/2) en seco; pardo amarillento desvaído (10 YR 5/3) en húmedo	Anaranjado amarillento desvaído (10 YR 7/2) en seco; pardo amarillento grisáceo (10 YR 6/2) en húmedo
Textura al tacto	Franco arcillo limosa	Arcillo arenosa	Arcillo arenosa	Arcillo arenosa	Arcillo arenosa
Estructura	Grano suelto	Bloques angulares	Prismas; a bloques angulares	Prismas gruesos	Masiva
Consistencia	Moderadamente plástica y adhesiva	Plástica y adhesiva	Moderadamente plástica y adhesiva	Moderadamente plástica y adhesiva	Moderadamente plástica y adhesiva
Recubrimientos (concreciones, moteados, barnices)	No presenta	No presenta	Masas blanquecinas escasas	Barnices y masas blanquecinas	Barnices y masas blanquecinas
Gravas y piedras	30% de gravas finas, medias y gruesas	No presenta	No presenta	No presenta	No presenta
Material Vegetal	Restos de tallos y raíces abundantes	Raíces finas y muy finas escasas	No presenta	No presenta	No presenta
Carbonatos	Reacción positiva moderada en la matriz	Reacción negativa	Reacción negativa	Reacción positiva fuerte en la matriz, y en los barnices y masas	Reacción positiva fuerte en la matriz, y en los barnices y masas
Límite	Gradual	Claro	Abrupto	Gradual	- - -
pH (1:1)	7,8	7,6	7,7	8,3	8,5
pH (1:5)	8,4	8,0	8,5	9,1	9,3
Conductividad Eléctrica (μS/cm)	70	56	121	166	246
CE (Suspensión suelo:agua v/v)	1:5	1:5	1:5	1:5	1:5
Salinidad Inferida	No salino	No salino	No salino	Moderada	Moderada

Nota: pH y CE determinados en suspensiones suelo:agua (v/v), según se indica.



Foto 15. Perfil 4 en pared de locación

En el siguiente cuadro se muestra la información resumida del perfil incluido en este estudio.

Cuadro 10: Características del perfil

	(1) Sue1_NL_23_08_16	(2) Sue13_NL_15_07_08	(3) Sue2_NL_23_08_16	(4) Sue12_NL_15_07_08
Clase de Suelo	Argides	Argixeroles	Argides	Argides
Prof. Horizonte Superficial (cm)	0 - 8	0 - 25	0 - 14	0 - 9
Textura Horizonte Superficial	Arenosa franca	Arenosa franca	Franco arenosa	Franco arcillo limosa
Permeabilidad Hz superficial (cm/h)	16,0 – 50	16,0 – 50	0,15 – 0,50	0,50 – 1,60
Textura Horizonte Subsuperficial	Arcillo arenosa	Arcillo arenosa	Arcillo arenosa	Arcillo arenosa
Permeabilidad Hz Subsuperficial (cm/h)	0,15 – 0,50	0,15 – 0,50	0,15 – 0,50	0,15 – 0,50
Presencia de fracción arcillosa (profundidad en cm)	8 - +	25 +	14 - 50	Todo el perfil
Profundidad carbonatos (cm)	25 +	43 +	32 - +	46 +
Salinidad inferida	Alta	Moderada	Extrema	Moderada
Sodicidad inferida	No	No	No	No

La información de los perfiles se utilizó en la elaboración de un Mapa de Suelos y en la interpretación de los datos del relevamiento realizado para el presente proyecto.

Descripción de los perfiles de suelos presentes en el área del proyecto

En las geoformas de Nivel Terrazado del Valle Hermoso, la Consultora ha descrito cuatro perfiles relacionado al presente proyecto. Los perfiles 1, 3 y 4 se asocian al Orden *Aridisol*, Suborden *Argides*; *el perfil 2 se asocia al Orden Molisol, gran grupo argixeroles*. La salinidad del suelo resultó extrema en el perfil 1, moderada en los perfiles 2 y 4, y alta en el perfil 3.

Mapa de Suelos

En el siguiente cuadro, se detalla la información disponible en relevamientos realizados por **Consulplan S.A.** sobre las clases de suelos de acuerdo a las geoformas en que se ubican. Se representa además en el **Mapa de suelos** en 4 / Pág. 154.

Cuadro 11: clases de suelos descriptas según geoforma.

Geoforma	Clases de suelos
Nivel Terrazado de Pampa del Castillo	<i>Paleargides ústicos, Natrargides ústicos, Calciargides típicos, Argixeroles, Calcixeroles</i>
Cañadones	<i>Torriortentes típicos, Psammentes, Paleargides ústicos, Natrargides típicos, fluventes</i>

Relevamiento de los sitios del presente proyecto

A fin de caracterizar los suelos en el entorno inmediato de la futura obra, los perfiles descriptos se utilizan como referencia sobre el tipo, secuencia de horizontes y características físico-químicas de los suelos en el entorno. Para completar la información se relevaron varios puntos distribuidos en los sitios donde se llevará a cabo el proyecto; consistente cada uno de ellos en un pique con pala hasta los 30 cm de profundidad. En cada uno de ellos se determinaron:

- Espesor y estructura de horizonte superficial;
- Tipo de horizonte subsuperficial;
- Profundidad de concentraciones carbonáticas por reacción al HCl;
- Ubicación por sistema de coordenadas.

Se informan a continuación los resultados de dichos piques, y se muestran los lugares donde se realizaron.

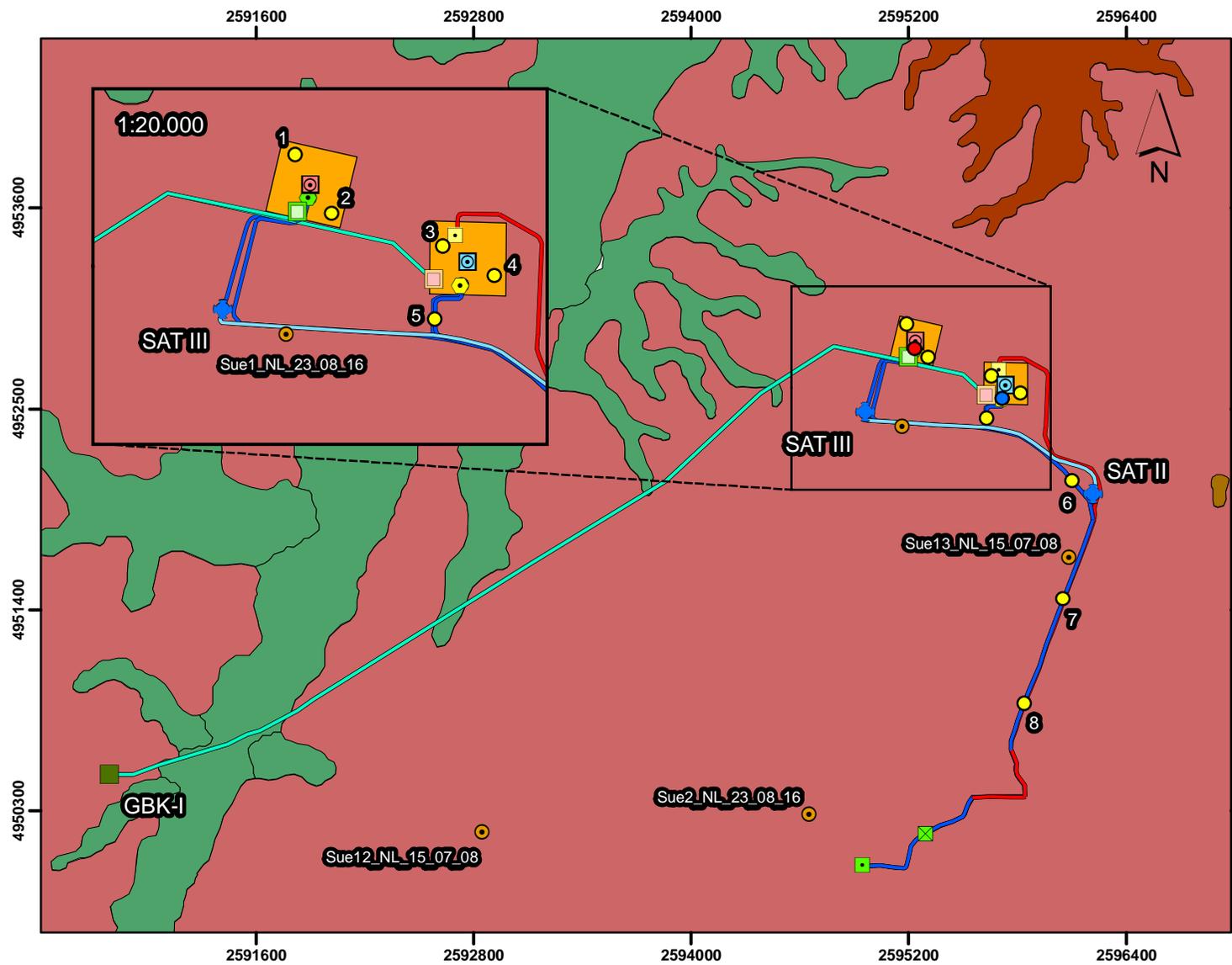
Se informan a continuación los resultados de dichos piques, y se muestran en los lugares donde se realizaron.

Cuadro 12: Características específicas de los sitios relevados

<i>N° de pique</i>	<i>Sitio</i>	<i>Profundidad y tipo de horizonte superficial</i>		<i>Textura y Estructura Hz superficial</i>	<i>Textura y Estructura / tipo de Hz subsuperficial</i>
1	Futura PIA GBK (Opción 1)	20 cm	A	Gruesa, en grano suelto. Gravoso	Bt Fina, arcilloso en bloques duros
2	Futura PIA GBK (Opción 1)	15 cm	A	Gruesa, en grano suelto. Gravoso	Bt Fina, arcilloso en bloques duros
3	Futura PIA GBK (Opción 2)	8 cm	A	Gruesa, en grano suelto. Gravoso	Bt Fina, arcilloso en bloques duros
4	Futura PIA GBK (Opción 2)	10 cm	A	Gruesa, en grano suelto. Gravoso	Bt Fina, arcilloso en bloques duros
5	Acueducto derivación PIA-GBK / Acueducto Inyección Bba- PIA-GBK (opción 2)	10 cm	A	Gruesa, en grano suelto. Gravoso	Bt Fina, arcilloso en bloques duros
6	Acueducto derivación PIA-GBK / Acueducto Inyección Bba-PIA-GBK	Alterado por remoción mecánica			
7	Acueducto derivación PIA-GBK / Acueducto Inyección Bba- PIA-GBK	Alterado por remoción mecánica			
8	Acueducto derivación PIA-GBK / Acueducto Inyección Bba- PIA-GBK	Alterado por remoción mecánica			

Cuadro 13. Características generales de los sitios destinados a la obras

	<p style="text-align: center;">Futura PIA GBK (Opción 1)</p> <p>La construcción se realizará en terreno conservado, sobre relieve plano. Presenta un horizonte superficial de textura gruesa, gravoso y con estructura en grano grueso. Luego presenta un horizonte argílico, arcilloso, en bloques subangulares. A la profundidad analizada no se observaron concentraciones carbonáticas.</p>
	<p style="text-align: center;">Futura PIA GBK (Opción 2)</p> <p>La locación de la futura PIA (opción 2) se construirá en terreno conservado, sobre relieve plano. Se observa un horizonte superficial de 10 cm, grueso y con gravas; y estructura en grano suelto. El horizonte subsuperficial es arcilloso, de textura fina y estructura en bloques subangulares. No se observaron concentraciones carbonáticas a la profundidad relevada.</p>
	<p style="text-align: center;">Acueducto derivación PIA-GBK / Acueducto Inyección Bba- PIA-GBK</p> <p>Mayormente el montaje de los acueductos se realizará por suelos previamente alterados. Se observa el sector con presencia de material de remoción en superficie.</p>



REFERENCIAS

- Futura planta PIA-GBK (Op. 1)
- Futura planta PIA-GBK (Op. 2)
- SET PIA GBK (Op. 1)
- SET PIA GBK (Op. 2)
- Satélite inyector
- BBa Succión PIA-GBK Op. 1
- BBa Succión PIA-GBK Op. 2
- Perfil de suelo
- Pique
- Puente
- BBa Impulsión PIA-GBK Op. 1
- BBa Impulsión PIA-GBK Op. 2
- Estación transformadora
- Fut. Cuadro de maniobras
- Manifold de ingreso
- Acueducto existente
- Oleoducto
- Acueducto
- Línea eléctrica
- Futura locación (terreno virgen)

CLASIFICACIÓN DE SUELO

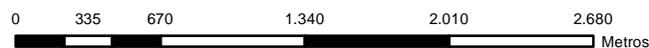
- Bajos no analizados
- Entisoles, Ortentes y No suelo (Depósitos Eólicos) en Cañadones
- P. ústicos, N. ústicos, C. típicos, Argixeroles, Calcixeroles en NT de Pampa del Castillo
- T. típicos, Psammentes, P. ústicos, N. típicos, fluv. en geoforma de Cañadones

Mapa de Suelo

IAP:
"Construcción de PIA-GBK
e Instalaciones Asociadas"

YPF S.A.

Coordenadas Gauss Kruger. Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



1:35.000

Fuente: Elaborado por Consulplan Argentina S.A., a partir de:
 - Digitalización sobre imagen satelital Ikonos (2008).
 - Datos provistos por YPF S.A.
 - Relevamiento de campo.

Monitoreo de suelo superficial

Se realizó una evaluación inicial del estado del suelo superficial mediante la metodología denominada “Transecta de punto al paso” (*Elissalde y otros., 2002*). Consiste de 50 pasos, y en cada uno de ellos, se registran las categorías que se muestran a continuación.

- **Montículos** de acumulación de arenas de transporte eólico en la base de las plantas;
- **Arenas sueltas**, depositadas en el suelo en sectores de entre montículos o abiertos;
- **Arenas sueltas con gravas**, similar al punto anterior pero incluye gravas sueltas en superficie;
- **Pavimento de erosión** de gravas en superficie firmemente adheridas al suelo, en sectores erosionados o de anegamiento temporario.
- **Costra superficial**, de estructura laminar y frecuentemente con grietas.

A partir de las frecuencias observadas se calculan los porcentajes de cada clase o categoría.

Las dos primeras categorías se consideran de depositación de partículas de transporte eólico, la tercera tanto de depositación como de remoción de partículas y por lo tanto indica sector de transporte activo de material, y las dos citadas en último término se consideran categorías de remoción de partículas por deflación o de depositación por escorrentía.

Para su análisis, las categorías se agruparon de la siguiente manera:

- **Montículos y arenas sueltas**; corresponden a sectores de acumulación neta de material de transporte eólico;
- **Arenas sueltas con gravas**, corresponden a sectores donde no hay ni acumulación ni pérdida neta de partículas; donde el material estaría en transporte;
- **Pavimento de erosión y Costra superficial**; corresponden a sectores donde hay deflación, es decir pérdida neta de material de transporte eólico; o depositación por escorrentía.

Para el presente proyecto se dispusieron cinco transectas de relevamiento del estado del suelo y la vegetación, ubicadas en cercanías de la futura PIA (en sus dos opciones) y en un tramo de montaje de los futuros acueductos.

Se tomó como principal criterio de monitoreo, la dirección predominante ONO – ESE de los vientos locales, los que afectarían la transecta monitor.

Las transectas ubicadas al Oeste de ambas opciones de la futura PIA, como así también del tramo del futuro montaje de acueductos, se considera testigo no sujeto a los impactos de la misma. Las transectas monitores ubicadas al E de las futuras obras, recibirían los impactos de las obras por efecto del viento; y por lo tanto se consideran monitores.

Se espera que la transecta monitor reciba material de transporte eólico originado en los sectores de suelo desnudo que generan las obras; por efecto de los vientos de dirección predominante O-NO.

Los cuadros con los datos y las coordenadas de las transectas pueden consultarse en otra parte del informe; así como resultados y análisis referidos a vegetación⁶.

Además se agrega la información correspondiente a la cobertura vegetal en los sitios donde se realizaron las transectas. Dicha información se agrega, teniendo en cuenta la importancia de la vegetación sobre los procesos de erosión de suelos.

Ubicación de las transectas T1, T2 y T3:

Las transectas de control del estado del suelo superficial y de la vegetación se ubicaron de acuerdo a lo que se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 14: Ubicación de las transectas

Monitor	Referencia y ubicación aproximada
T1	A unos 210 m al Oeste de la futura PIA-GBK (opción 1).
T2	A unos 70 m al Este de la futura PIA-PTC-GBK (opción 1) y a unos 229 m al Oeste de la futura PIA-GBK (opción 2).
T3	A unos 40 m al Este de la futura PIA-GBK (opción 2).

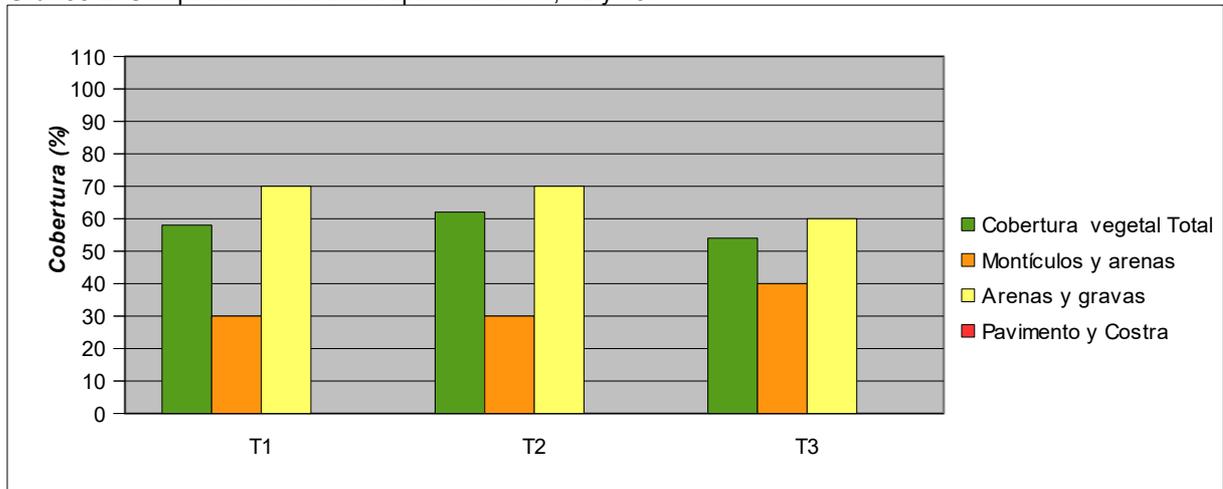
Los resultados se observan agrupados en el siguiente cuadro; siendo estas cifras valores iniciales a considerar en posteriores evaluaciones. La información se muestra también en el Gráfico 2.

Cuadro 15: Categorías del suelo superficial

Categorías	Porcentaje		
	T1	T2	T3
Cobertura vegetal	58	62	54
Montículos y arenas	30	30	40
Arenas y gravas	70	70	60
Pavimento y Costra superficial	0	0	0
Total Cubierta del suelo	100	100	100

^{6,3}(Ver 2. Medio Biótico)

Gráfico 2: Composición del suelo superficial en T1, T2 y T3.



La composición del suelo superficial en las transectas fue la siguiente:

- En T1, T2 y T3 se observó un predominio de sectores de transporte de material edáfico, correspondientes a arenas y gravas. En menor proporción se observaron arenas sueltas y montículos de suelos, en sectores donde la vegetación generará un reparo perpendicular a los vientos predominantes. Las coberturas fueron moderadas a altas.

Ubicación de las transectas T4 y T5:

Las transectas de control del estado del suelo superficial y de la vegetación se ubicaron de acuerdo a lo que se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 16: Ubicación de las transectas

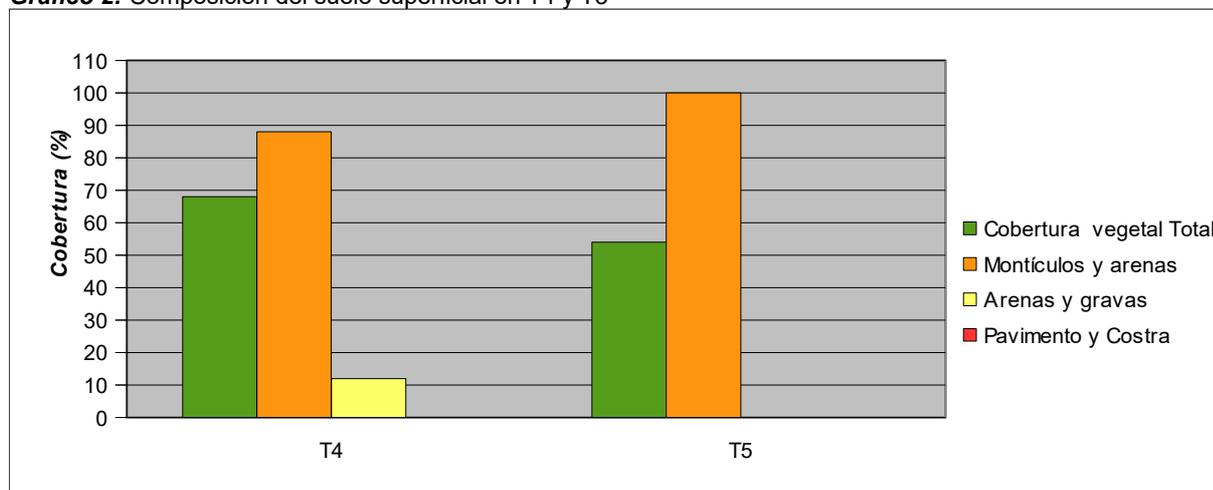
Monitor	Referencia y ubicación aproximada
T4	A unos 35 m al Oeste tramo del futuro montaje de acueductos
T5	A unos 15 m al Este del futuro montaje de acueductos

Los resultados se observan agrupados en el siguiente cuadro; siendo estas cifras valores iniciales a considerar en posteriores evaluaciones. La información se muestra también en el Gráfico 1.

Cuadro 17: Categorías del suelo superficial

Categorías	Porcentaje	
	T4	T5
Cobertura vegetal	68	54
Montículos y arenas	88	100
Arenas y gravas	12	0
Pavimento y Costra superficial	0	0
Total Cubierta del suelo	100	100

Gráfico 2: Composición del suelo superficial en T4 y T5



- En T4 y T5 se observó un predominio de sectores de depositación de material edáfico, caracterizado por la abundancia de arenas sueltas y montículos formados en algunos sectores. La cobertura en la misma fue alta.

4.6. MEDIO BIOLÓGICO

La provincia de Chubut se encuentra dividida en 3 regiones naturales, de acuerdo con el trabajo realizado por la consultora Lakefield Research en base a imágenes satelitales. Estas regiones son: Patagonia Andina, Patagonia Extra-Andina y Patagonia Extra-Andina Austral. Las regiones que se definieron en este estudio coinciden con las establecidas por otros autores como Roig (1998), Cabrera (1976) y Morello (1995). A continuación, se presenta la tabla de equivalencias correspondiente a las regiones determinadas por Lakefield Research, Cabrera (1976), Roig (1998) y Morello (1995).

Cuadro 1. Equivalencias de regiones naturales, provincias fitogeográficas y categorías fisonómicas de la provincia de Chubut⁷.

Regiones Naturales	Provincia Fitogeográfica	Categorías Fisonómicas
Patagonia Andina	Altoandina	Bosque Andino Patagónico
Patagonia Austral	Subantártica	Pastizales Patagónicos Subandinos
Patagonia Extra-Andina	Patagónica	Estepa Arbustiva Central

El área del presente estudio se encuentra ubicada dentro de la región Patagonia Extra-Andina, que ocupa la mayor parte de la Patagonia siendo la geofoma dominante la meseta. La evapotranspiración potencial anual, que oscila entre los 100 y 750mm, supera la precipitación media anual en la mayor parte del territorio, por lo cual se explican las condiciones de aridez y semiaridez y la pobreza de la cobertura vegetal (Morello, 1995).

Las tres regiones naturales (RN) citadas anteriormente se dividen a su vez en unidades cartográficas (UC) de mayor detalle que identifican unidades homogéneas de textura y color en la imagen satelital, con superposición de mapas geomorfológicos y de vegetación. El presente estudio se sitúa en la UC 58, en proximidades de la UC 59.

Cuadro 2. Descripción de las unidades cartográficas en la que se sitúa el área en estudio

UC	Región Natural	Formas topográficas	Tipos fisonómicos	Especies características
58	Patagonia Extra-andina	Mesetas Interfluviales	Matorral o estepa arbustiva y Estepa gramínea	<i>Retanilla patagonica</i> , <i>Berberis heterophylla</i> , <i>Festuca pallescens</i> , <i>Festuca argentina</i> , <i>Senecio filaginoides</i> , <i>Frankenia patagonica</i>
59	Patagonia Extra-andina	Pendientes disectadas, Planicies interfluviales	Estepa subarbustiva	<i>Nassauvia glomerulosa</i> , <i>Nassauvia ulicina</i> , <i>Fabiana sp</i> , <i>Senecio filaginoides</i> , <i>Frankenia patagonica</i>

⁷ Fuente: Tomado del estudio de base realizado por la consultora Lakefield Research de la página de la Secretaría de Minería de la Nación (<http://www.mineria.gov.ar/estudios/irn/chubut/z-5.asp>). Las regiones naturales fueron obtenidas del análisis de imágenes satelitales realizadas por la consultora, las provincias fitogeográficas son las establecidas por (Cabrera, 1976; Roig, 1998) y las categorías fisonómicas provienen de la descripción de Morello (1995).

4.6.1. Flora Nativa e Introducida

Metodología

Para realizar la caracterización de la vegetación en el área donde se realizará el presente proyecto, se utilizó la metodología que se expone a continuación.

Elaboración de un mapa de vegetación

- La información relevada y georreferenciada en el campo se ubica sobre una imagen satelital; siendo el Mapa resultante una salida cartográfica (*layout*) cuya escala comprende el entorno del proyecto.
- Los sectores de particular interés, tales como sitios sensibles donde se localizaron transectas de vegetación, se representan con escala pequeña, para distinguir detalles tales como distribución de las distintas fisonomías de vegetación, o áreas modificadas. Los sectores mencionados se presentan en el Mapa como ventanas ampliadas desde la escala original.
- En las ventanas ampliadas se realiza una clasificación supervisada sobre una imagen satelital con combinación de bandas R1, G2, B3. Como resultado se obtiene una mayor discriminación de las categorías estepa arbustiva, estepa subarbustiva, y peladal ó picada.

Relevamiento en campo de la vegetación

- Se realizan **observaciones directas** de ejemplares en los sitios relevados; y **muestreos con transectas** mediante la metodología de transecta tipo Point Quadrat modificado (*TPQ; Passera y otros, 1983*) en donde las características del terreno y la fisonomía de porte bajo de la vegetación del sitio lo permiten. Para ello se determinan las coordenadas del punto de inicio a partir del cual se miden con cinta métrica 50 metros. Se registra en cada metro: especie presente, suelo desnudo, mantillo ó ejemplar muerto en pie (individuo sin vida que aún permanece fijo al suelo en posición vertical). Una vez realizado ésto, se georreferencia el último punto, el que se denomina punto final.
- En donde el porte relativamente alto de la vegetación no permite el uso de las transectas de tipo TPQ se releva mediante transectas de Punto al Paso (*Elissalde y otros, 2002*); en las cuales no se utiliza cinta métrica sino que la transecta se releva a pasos. Por lo demás, el registro de datos es similar al caso anterior.
- En cada punto o paso de las transectas de vegetación se registran también las categorías del estado del suelo superficial: montículos, arenas sueltas, arenas y gravas, pavimento y costra⁸.
- Las transectas se ubican preferentemente perpendiculares a la dirección O-E de los vientos predominantes; es decir con dirección N-S. Se utilizan estacas

⁸ Ver Medio Físico. Suelos

para marcar en el campo los puntos georreferenciados inicial y final. Las estacas sirven para armar la transecta nuevamente, de modo de observar cambios en la vegetación y el suelo superficial.

- **El Monitor** es una transecta que se localiza en un sitio sensible a las posibles modificaciones que pudiera sufrir la vegetación por efecto de las obras. La información obtenida permite contar con una base de datos georreferenciados con el fin de preservar y mejorar, cuando sea necesario, la calidad del recurso flora.
- El sitio donde se ubicará el Monitor deberá estar próximo a áreas de alta sensibilidad y presentar vegetación uniforme que además sea representativa del paisaje. Teniendo en cuenta la dirección O-E de los vientos predominantes en la región, los monitores se ubican generalmente al E de las obras, para recibir los efectos de las mismas, tales como partículas de suelo de transporte eólico.
- También se realizan transectas denominadas **Testigos**, las cuales se ubican preferentemente al O de las obras, para no recibir sus efectos a través de los vientos predominantes. De esta manera, los testigos no se verían afectados por la remoción y transporte eólico de partículas de suelo.
- Cuando el proceso de erosión hídrica se considera predominante en el sector; se disponen las transectas teniendo en cuenta el sentido de la escorrentía, de modo que el testigo resulte no afectado y que el monitor reciba los efectos de las obras.
- Con la comparación de las transectas monitores y testigos se pretende evaluar los impactos derivados de las obras, en el caso de que los hubiese.
- El estudio de los testigos en el tiempo, por otra parte, se vincula al análisis de variaciones del entorno general no atribuibles a impactos de las obras.
- Las transectas se disponen de a pares; constituyendo un par una transecta testigo y otra monitor. Cada una de ellas se ubica a corta distancia de un punto sensible del proyecto en estudio.
- A partir del análisis de los datos cuantificados en campo, se determinan: abundancia absoluta y relativa de cada especie, cobertura total, cobertura forrajera y por estrato.
- Cálculo de Índices de Biodiversidad. Se informan tres índices de biodiversidad: Riqueza (S); uno de abundancia, el índice de Simpson (1- λ); y uno de equitatividad, el índice de Pielou (J).

Resultados

Caracterización del Sitio de Proyecto

Los sitios de emplazamiento del Proyecto de Construcción de PIA-GBK e Instalaciones Asociadas; con su locación, camino de acceso, acueductos y línea eléctrica se sitúan casi íntegramente en geoforma de Nivel Terrazado de la Pampa del Castillo; con una pequeña inclusión de geoforma de Cañadones Principales.

La fisonomía predominante corresponde a estepa subarborescente con arbustos aislados, que alterna con estepa arbustiva asociada a relieve deprimido.

Las especies inventariadas en el sector se muestran en el siguiente cuadro; con el valor forrajero asignado (Valor Pastoral, VP; *Elissalde y otros, 2002*); donde 0=sin VP a 5=VP máximo.

Cuadro 3. Inventario de las especies observadas en el área en estudio

Familia	Nombre científico	Nombre común	VP
Poaceae	<i>Stipa humilis</i>	coirón llama	0
	<i>Stipa speciosa var speciosa</i>	coirón duro	2
	<i>Stipa speciosa var major</i>	coirón amargo	0
	<i>Poa ligularis</i>	coirón poa	5
	<i>Festuca argentina</i>	hucú	0
Cyperaceae	<i>Carex argentina</i>	coironcito	4
Asteraceae	<i>Chuquiraga avellanadae</i>	quimbay	2
	<i>Nassauvia glomerulosa</i>	colapiche	2
	<i>Nassauvia ulicina</i>	mancaperro	0
	<i>Senecio filaginoides</i>	yuyo moro	1
	<i>Nardophyllum obtusifolium</i>	romerillo	0
Verbenaceae	<i>Junellia thymifolia</i>	---	3
	<i>Junellia patagonica</i>	---	3
	<i>Junellia tridens</i>	mata negra	3
Solanaceae	<i>Benthamiella patagonica</i>	---	---
	<i>Benthamiella graminifolia</i>	---	---
Fabaceae	<i>Adesmia salamancensis</i>	---	3
Rosaceae	<i>Acaena platyacantha</i>	abrojo	3
Apiaceae	<i>Azorella monantha</i>	leña de piedra	0

Para posteriores menciones a estas especies, se usarán frecuentemente los nombres comunes; por brevedad.

Caracterización de las transectas geoposicionadas

La fisonomía se relaciona con un tipo de vegetación predominantemente de estepa subarborescente, que alterna con estepa arbustiva en sectores deprimidos del relieve.

Por el porte arbustivo alto, en algunos sectores de la vegetación, se utilizó la técnica de transectas de tipo Punto al Paso (*Elissalde y otros, 2002*). El relevamiento se realizó el día 23/08/2016, sobre cinco transectas, las cuales se denominan T1, T2, T3, T4 y T5 y se localizan en Nivel Terrazado de la Pampa del Castillo. Todas se utilizan para la descripción del medio biótico, ya que las obras aún no se han realizado.

El entorno general del proyecto tiene elevado grado de fragmentación previa por infraestructura hidrocarburífera existente de caminos, locaciones, ductos e instalaciones.

T1 es testigo de las Opciones 1 y 2 de localización de la futura PIA GBK; T2 es monitor de la Opción 1 y testigo de la Opción 2; T3 es monitor de la Opción 2. Por su parte, T4 es testigo de los futuros acueductos entre PIA-GBK-II y la futura PIA GBK, y entre la futura PIA GBK y acueducto existente entre Satélite II y Satélite III.

Se aclara que la Opción 2 ya ha sido preseleccionada como emplazamiento de la futura PIA por la pendiente natural del terreno; que permitiría menor movimiento de suelo y menor aporte de áridos. Las dos opciones son estudiadas aquí para aportar información relativa al estado del ecosistema en ambos sitios; de acuerdo a los criterios vigentes.

T1 se ubica a unos 200 m al O de la Opción 1; T2 a 70 m al E de dicha opción y a unos 200 m de la Opción 2. T3 se localiza a unos 40 m al E de esta última opción.

T4 se encuentra a unos 30 m al O de las trazas de los futuros acueductos y de camino secundario, y T5 a unos 20 m al E de dichas trazas.

A continuación se detallan las transectas que fueron relevadas el 22/08/2016. Los puntos de muestreo de flora pueden observarse en el **Mapa de Relevamiento de Vegetación y Fauna**.

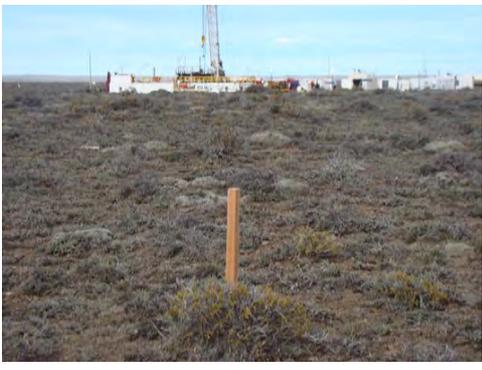
Cuadro 4. Ubicación de los sitios de relevamiento

Sitio	GID ⁹	Ubicación del muestreo					
		Coordenadas GK Sistema de referencia Posgar94		Coordenadas Geográficas, Sistema de referencia WGS84		Coordenadas GK Sistema de referencia Pampa del Castillo	
		Inicio transecta	Fin transecta	Inicio transecta	Fin transecta	Inicio transecta	Fin transecta
T1	1226	X:4953111.63 Y:2594964.83	X:4953061.40 Y:2594962.79	S 45° 34' 06.86" O 67° 47' 00.54"	S 45° 34' 08.49" O 67° 47' 00.60"	X:4953190.48 Y:2595180.44	X:4953140.25 Y:2595178.40
T2	1227	X:4952774.70 Y:2595412.78	X:4952729.32 Y:2595410.83	S 45° 34' 17.55" O 67° 46' 39.65"	S 45° 34' 19.02" O 67° 46' 39.71"	X:4952853.55 Y:2595628.39	X:4952808.17 Y:2595626.44
T3	1228	X:4952687.43 Y:2595901.90	X:4952638.92 Y:2595904.04	S 45° 34' 20.13" O 67° 46' 17.04"	S 45° 34' 21.70" O 67° 46' 16.90"	X:4952766.28 Y:2596117.51	X:4952717.77 Y:2596119.65
T4	1229	X:4950921.30 Y:2595816.09	X:4950881.55 Y:2595792.06	S 45° 35' 17.37" O 67° 46' 19.75"	S 45° 35' 18.67" O 67° 46' 20.83"	X:4951000.15 Y:2596031.70	X:4950960.40 Y:2596007.67
T5	1230	X:4950908.55 Y:2595865.43	X:4950867.36 Y:2595843.52	S 45° 35' 17.76" O 67° 46' 17.46"	S 45° 35' 19.10" O 67° 46' 18.44"	X:4933800.41 Y:2607969.15	X:4950946.21 Y:2596059.13

En el cuadro siguiente se presentan las características de los sitios de relevamiento; mostrando cada fotografía la estaca del punto inicial y la dirección aproximada de la transecta respectiva.

⁹ GID: Código Único de Identificación de Información, Consulplan Argentina

Cuadro 5. Características del entorno en los sitios de relevamiento

Sitio	Características generales	Estado del Suelo superficial	Fotografía de la Transecta
T1	<p>La transecta se dispone orientada hacia el S, al O de la Opción 1 del emplazamiento de la PIA GBK. La fisonomía es de estepa subarbusitivo gramínea con arbustos aislados. El sitio está muy fragmentado</p>	<p>Arenas y gravas, sectores de arenas y gravas</p>	
T2	<p>La transecta se ubica entre las opciones 1 y 2 de emplazamiento de la PIA GBK. La fisonomía es de estepa subarbusitivo gramínea con arbustos aislados. El sitio está muy fragmentado</p>	<p>Arenas y gravas; sectores de arenas</p>	
T3	<p>La transecta se orienta hacia el S; y se localiza al E de la Opción 2 del emplazamiento de la PIA GBK. El tipo fisonómico es estepa subarbusitivo gramínea con parches arbustivos. El sitio está muy fragmentado</p>	<p>Arenas y gravas; sectores de arenas</p>	
T4	<p>Se ubicó paralela y al O de camino secundario y de las trazas de los acueductos. La fisonomía es de estepa subarbusitivo gramínea con parches arbustivos. El entorno está muy fragmentado</p>	<p>Arenas, y sectores de arenas y gravas</p>	

<i>Sitio</i>	<i>Características generales</i>	<i>Estado del Suelo superficial</i>	<i>Fotografía de la Transecta</i>
T5	Se instaló paralela y al E de las trazas de acueductos. La fisonomía es de estepa subarbustivo graminosa con parches arbustivos. El entorno está muy fragmentado	Arenas sueltas	

Los datos de las transectas T1, T2, T3, T4 y T5 se muestran en el **Anexo Identificación y transectas de Vegetación y Suelo Superficial**.

Análisis de datos

Se detalla la abundancia (A) y abundancia relativa (AR) de cada especie, para las transectas T1, T2, T3, T4 y T5, ubicadas en geoforma de Nivel Terrazado de la Pampa del Castillo; en fisonomía de estepa subarbusciva con arbustos aislados o parches arbustivos; que alterna con estepa arbustivo graminosa en relieve deprimido.

Por la técnica de transectas utilizada, abundancia y cobertura se consideran equivalentes (A/C).

Cuadro 6. Abundancia y cobertura (A/C); y abundancia relativa (AR) en T1, T2, T3, T4 y T5

ESTRATO	Nombre científico	T1		T2		T3		T4		T5	
		A/C	AR								
Graminoso	<i>Carex argentina</i>	4	0,07	0	0,00	2	0,04	0	0,00	0	0,00
	SUBTOTAL Forrajero	4	0,07	0	0,00	2	0,04	0	0,00	0	0,00
	<i>Festuca argentina</i>	0	0,00	2	0,03	4	0,07	0	0,00	0	0,00
	<i>Stipa humilis</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,03	0	0,00
	<i>Stipa speciosa var major</i>	2	0,03	12	0,19	12	0,22	18	0,26	8	0,15
	SUBTOTAL No Forrajero	2	0,03	14	0,23	16	0,30	20	0,29	8	0,15
Herbáceo No Graminoso	SUBTOTAL Forrajero	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	SUBTOTAL No Forrajero	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Subarbuscivo	<i>Nassauvia glomerulosa</i>	28	0,48	32	0,52	22	0,41	46	0,68	32	0,59
	<i>Junellia thymifolia</i>	2	0,03	0	0,00	2	0,04	0	0,00	4	0,07
	<i>Junellia patagonica</i>	0	0,00	2	0,03	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	SUBTOTAL Forrajero	30	0,52	34	0,55	24	0,44	46	0,68	36	0,67
	<i>Azorella monantha</i>	0	0,00	0	0,00	2	0,04	0	0,00	0	0,00
	<i>Nassauvia ulicina</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,03	2	0,04
	<i>Benthamiella patagonica</i>	12	0,21	2	0,03	0	0,00	0	0,00	4	0,07
	SUBTOTAL No Forrajero	12	0,21	2	0,03	2	0,04	2	0,03	6	0,11
Arbustivo	<i>Senecio filaginoides</i>	0	0,00	0	0,00	2	0,04	0	0,00	0	0,00
	<i>Junellia tridens</i>	8	0,14	6	0,10	0	0,00	0	0,00	2	0,04
	<i>Chuquiraga avellanadae</i>	2	0,03	6	0,10	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	<i>Adesmia salamancensis</i>	0	0,00	0	0,00	2	0,04	0	0,00	2	0,04
	SUBTOTAL Forrajero	10	0,17	12	0,19	4	0,07	0	0,00	4	0,07
	<i>Nardophyllum obtusifolium</i>	0	0,00	0	0,00	6	0,11	0	0,00	0	0,00
	SUBTOTAL No Forrajero	0	0,00	0	0,00	6	0,11	0	0,00	0	0,00
Cobertura vegetal total		58	1,00	62	1,00	54	1,00	68	1,00	54	1,00
Cobertura forrajera		44		46		30		46		40	
Mantillo		4		4		8		2		4	
Muerto en pie		2		0		0		2		0	
Suelo desnudo		36		34		38		28		42	
TOTAL		100		100		100		100		100	

Con los datos del cuadro anterior se calcularon cobertura por estrato (Cuadro 7), cobertura total, forrajera y composición de la cubierta superficial (Cuadro 8).

Cuadro 7. Porcentaje de cobertura por estrato en T1, T2,T3, T4 y T5

Estrato	T1	T2	T3	T4	T5
Estrato Herbáceo no graminoso	0	0	0	0	0
Estrato Subarbusivo	42	36	26	48	42
Estrato Arbustivo	10	12	10	0	4
Estrato Graminoso	6	14	18	20	8
TOTAL	58	62	54	68	54

Cuadro 8. Cobertura Forrajera y No Forrajera y composición de la cubierta del suelo en T1, T2,T3, T4 y T5

Cubierta	Cobertura del suelo				
	T1	T2	T3	T4	T5
Cobertura vegetal Total	58	62	54	68	54
Cobertura forrajera	44	46	30	46	40
Muerto en pie	2	0	0	2	0
Suelo desnudo	36	34	38	28	42
Mantillo	4	4	8	2	4
TOTAL	100	100	100	100	100

A continuación se muestra gráficamente la información de los cuadros anteriores

Gráfico 1. Porcentaje de cobertura por estrato en los sitios de muestreo

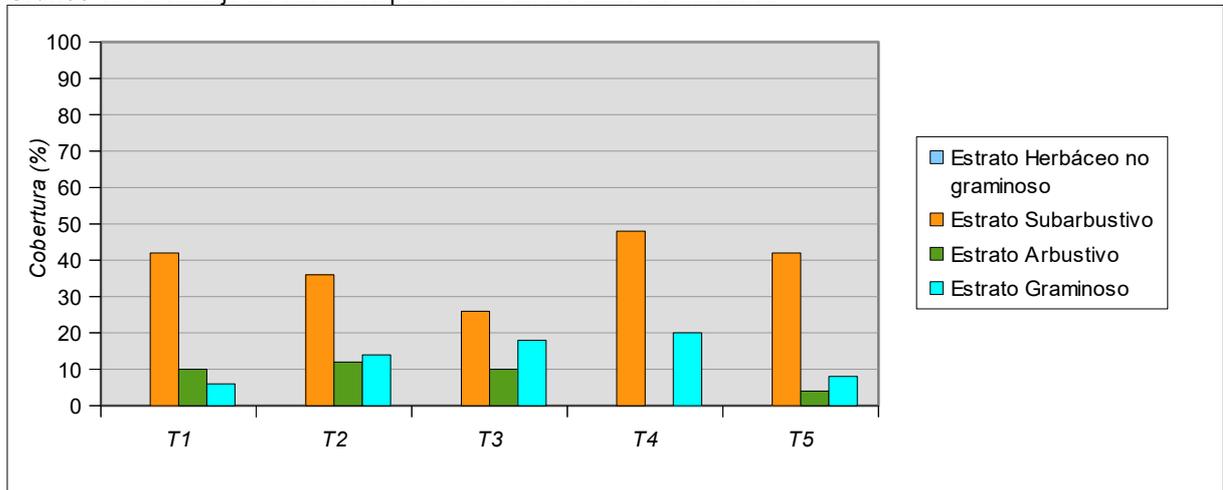
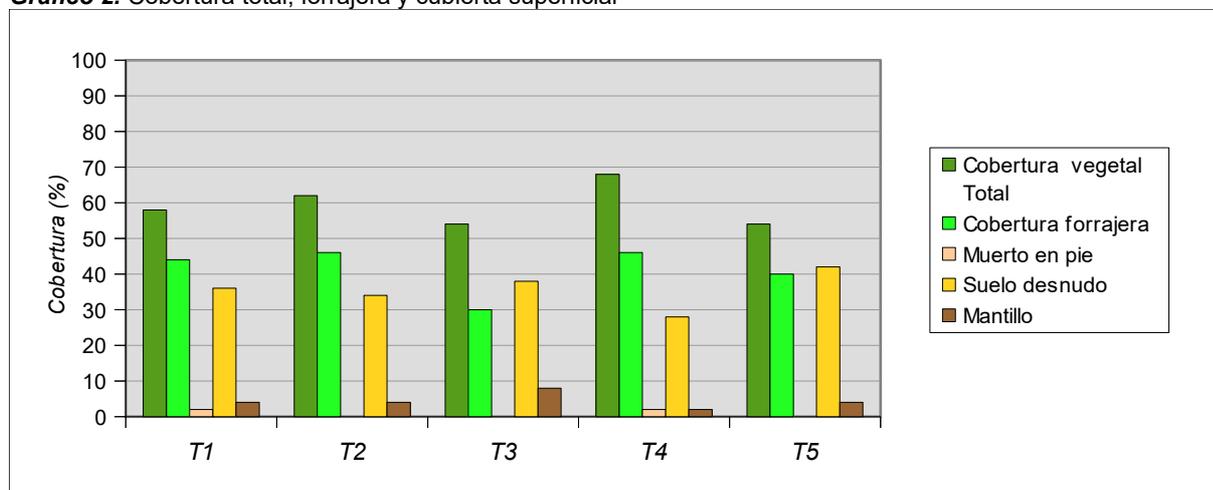


Gráfico 2. Cobertura total, forrajera y cubierta superficial



La cobertura vegetal resultó elevada en las transectas; de 54% a 68%. La fisonomía es de estepa subarbutivo graminosa con arbustos aislados.

Resultaron especies predominantes en las transectas *Nassauvia glomerulosa* (colapiche) y *Stipa speciosa var major* (coirón amargo). Además resultaron frecuentes *Junellia tridens* (mata negra), *Benthamiella patagonica*, *Chuquiraga avellanadae* (quilimbay), *Adesmia salamancensis*; entre otras.

En el Cuadro 9 se muestran los valores de índices de biodiversidad para las transectas. Los mismos se calculan a partir de la abundancia de cada especie y de su abundancia relativa.

Cuadro 9. Índices de biodiversidad para las transectas T1, T2, T3, T4 y T5

Sitio	Riqueza Específica (S)	Índice de Simpson	Índice de Pielou (equitatividad)
T1	7	0,70	0,76
T2	7	0,67	0,74
T3	9	0,76	0,80
T4	4	0,47	0,59
T5	7	0,61	0,69

La riqueza específica resultó de 7 a 9 especies en las transectas T1, T2, T3 y T5; con valores de 0,61 a 0,76 de abundancia (Simpson). La equitatividad en estas transectas puede considerarse media (valores de Pielou de 0,69 a 0,80). El conjunto de la información indica biodiversidad elevada en los sitios que relevan estas transectas.

La transecta T4 muestra menores valores de todos los índices; con 4 especies relevadas, y valores de Simpson y Pielou de 0,47 y 0,59. Este sitio presenta biodiversidad media.

Ecosistemas singulares: Mallines

No se observaron mallines en el entorno de las obras.

Relevamiento de ejemplares de *Schinus johnstonii* (molle)

No se observaron ejemplares de *Schinus johnstonii* (molle) en el entorno inmediato de las obras.

Características del medio en los sitios de las obras

En los siguientes cuadros se muestran las características generales de algunos de los sitios donde se desarrollará el proyecto, de acuerdo al orden en que se realizó el relevamiento de campo, el 23/08/2016.

Cuadro 10. Características de algunos de los sitios relevados

Sitio ¹⁰	Nombre	Terreno	Fisonomía	Relieve	Cobertura (%)	Especies
Línea eléctrica	ET Ppal. GBK I a PIA-GBK	Terreno virgen	Estepa subarbusciva con arbustos aislados; que alterna con estepa arbustiva	Suavemente ondulado	Cobertura general 50%	Colapiche, huecú, <i>Benthamiella patagonica</i> , quilimbay, coirón poa, yuyo moro, <i>Adesmia salamancensis</i> , romerillo
Locación	Opción 1 PIA-GBK	Terreno virgen	Estepa subarbusciva con arbustos aislados; que alterna con estepa arbustiva	Suavemente ondulado	60%	Colapiche, <i>Benthamiella patagonica</i> , quilimbay, mata negra, <i>Adesmia salamancensis</i> , <i>Benthamiella graminifolia</i> , huecú, romerillo, <i>Junellia thymifolia</i>
Relieve deprimido	Opciones 1 y 2 PIA-GBK	Terreno virgen	Estepa arbustivo gramínea	Depri-mido	80%	Huecú, <i>Adesmia salamancensis</i> , romerillo, mata negra, yuyo moro, coirón llama, coirón duro, abrojo
Locación	Opción 2 PIA-GBK	Terreno virgen	Estepa subarbusciva con arbustos aislados; que alterna con estepa arbustiva	Suavemente ondulado	70%	Romerillo, huecú, coirón duro, colapiche, yuyo moro, <i>Adesmia salamancensis</i> , coirón llama, leña de piedra, <i>Benthamiella patagonica</i> , <i>Junellia thymifolia</i> , coirón amargo, coironcito, <i>Junellia patagonica</i>
Picada	Acueductos de vinculación PIA-GBK	Sector desbrozado	Vegetación desbrozada, sector paralelo a camino	Plano	Cobertura general ~ 10%	Ejemplares aislados de yuyo moro, coirón llama, huecú

¹⁰ En el caso de ductos o caminos, los datos corresponden a puntos específicos del relevamiento y no a la totalidad de las trazas; por lo que las coberturas pueden no coincidir con los resultados de desbroce (Capítulo 3. Datos del proyecto)

Cuadro 11. Características de algunos de los sitios de las futuras obras

Sitio	Características generales	Fotografía del sitio de emplazamiento
<p>Línea eléctrica ET Ppal. GBK I a PIA-GBK</p>	<p>En su gran mayoría, terreno virgen con estepa subarbusiva que alterna con estepa arbustiva. Cobertura del orden del 50%</p>	
<p>Opción 1 emplazamiento PIA-GBK</p>	<p>Sector de terreno virgen; estepa subarbusiva con arbustos aislados, que alterna con estepa arbustiva en sector deprimido. La cobertura general se estima en 60%</p>	
<p>Relieve deprimido</p>	<p>Terreno virgen; atraviesa opciones 1 y 2 de emplazamiento PIA-GBK. Estepa arbustivo graminosa con cobertura del 80%.</p>	

Sitio	Características generales	Fotografía del sitio de emplazamiento
Opción 2 emplazamiento PIA-GBK	Sector de terreno virgen; estepa subarbusativa con arbustos aislados que alterna con estepa arbustiva en relieve deprimido; y cobertura general del 70%	
Traza acueductos vinculación PIA-GBK	Sector con signos de desbroce y remoción de suelos; con cobertura vegetal aproximada del 10%	

Los sitios donde se tenderá la línea eléctrica desde ET Ppal.GBK I a la futura PIA-GBK corresponden en su gran mayoría a terreno virgen, con cobertura general estimada en 50%.

El sitio correspondiente a la Opción 1 de emplazamiento de la futura PIA GBK tiene relieve ondulado, con estepa subarbusativa que alterna con estepa arbustiva; y la cobertura general se estima en 60%. El sitio correspondiente a la Opción 2 de la futura PIA es similar al sitio anterior, con mayor proporción de estepa arbustiva por lo que la cobertura general se estima en 70%.

En el entorno se observa relieve deprimido, con estepa arbustivo gramínea y cobertura del 80%.

Los acueductos de vinculación entre PIA-GBK-II y la futura PIA GBK, y entre la futura PIA GBK y acueducto entre Satélite II y Satélite III se tenderán por terrenos con impactos previos; algunos tramos sobre picada con signos de remoción de suelos y cobertura del orden del 10%.

4.6.2. FAUNA

Los animales nativos patagónicos presentan características morfológicas, fisiológicas y de comportamiento que se corresponden con el ambiente árido. Muchos son de hábitos nocturnos, cavícolas o corredores, comportamientos empleados para hacer frente a las adversidades ambientales y aprovechar mejor los nichos ecológicos (Telleria, 1991; Ferrari y Albrieu, 2000; Bonino, 2005).

Ciertos mamíferos pequeños y reptiles utilizan la vegetación arbustiva en forma de cojín como refugio y fuente de alimento (Ferrari y Albrieu, 2000). Asimismo, algunas aves -chimangos, halcones, águilas y caranchos- recurren a los arbustos de mayor altura, como el molle, para descansar o para la búsqueda de presas ya que la altura que adquieren estos les permite una mejor visión del paisaje (Ferrari y Albrieu, 2000).

Muchas de las especies de fauna nativa están enfrentadas a la pérdida de hábitat, y deben ajustarse a la reducción, fragmentación y solapamiento de nicho trófico (Baldi et al., 1997) por la presencia de especies exóticas introducidas por el hombre con fines productivos, y por otras actividades económicas. Estas acciones generan cambios en la composición y estructura de la vegetación que pueden disminuir la biodiversidad, alterar los ciclos de nutrientes y los balances de energía de un ecosistema (Richard et al., 2000). La capacidad de las especies nativas para adaptarse a estos cambios es una cuestión que debe evaluarse.

Dado que muchas especies de animales tienen distribuciones amplias y no se encuentran restringidas a sitios específicos, la selección del hábitat es la elección de un ambiente en particular entre varios posibles. De esta manera las especies eligen diferentes ecosistemas de acuerdo a sus necesidades y hacen uso del hábitat con diferentes niveles de actividad, pudiendo distinguirse especies activas el año completo y especies de actividad estacional marcada. Tales diferencias se deben, entre otros factores, a comportamientos reproductivos o alimenticios. Por lo tanto, en la evaluación del uso de hábitat debemos considerar tanto los factores temporales como los espaciales; sobre todo si la especie usa un mosaico particular durante un período específico del año (Anderson y Gutzwiller, 1996). Por dichas consideraciones, en los estudios ecológicos de fauna deben considerarse sus alcances espaciales y temporales.

Metodología de Estudio

Se relevó una estación de fauna durante las tareas de campo del 23/08/2016. Se denomina E1 y está centrada en el punto inicial de la transecta T1 de relevamiento de la vegetación. En los alrededores de cada punto se utilizaron muestreo directo, por avistaje, e indirecto por medio de fecas, rastros (conjunto de huellas en una dirección pertenecientes a un solo individuo), madrigueras y otros indicios. En el caso de muestreo indirecto, se consideró a la especie identificada como presente con el número de un individuo (Guzman-Lenis y Camargo-Sanabria, 2003).

Además, se relevó la fauna presente durante el recorrido de campo por el sector de obras. Las especies avistadas o registradas indirectamente se asignaron a la estación de fauna.

A continuación, se detalla la posición del punto central de la estación de fauna (Cuadro 1).

Cuadro 1. Ubicación de la estación de observación de fauna

Sitio	GID	Coordenadas GK, Sistema de Ref. POSGAR 94 Faja 2	Coordenadas Geográficas, Sistema de Ref. WGS84	Coordenadas GK, Sistema de Ref. Pampa del Castillo
Estación 1	2144	X:4953111.63 Y:2594964.83	S 45° 34' 06.86" O 67° 47' 00.54"	X:4953190.48 Y:2595180.44

Se detallan las especies relevadas (Cuadro 2), indicándose abundancia (A) y el tipo de registro (TR).

Cuadro 2. Abundancia y Tipo de registro de las especies relevadas

Especie		E1	
Nombre común	Nombre científico	A	TR
Aguilucho	<i>Buteo polyosoma</i>	1	Avistaje
Choique	<i>Pterocnemia pennata</i>	1	Fecas
Guanaco	<i>Lama guanicoe</i>	1	Huellas
Zorro	<i>Pseudalopex sp</i>	1	Fecas
Liebre Europea	<i>Lepus europaeus</i>	2	Avistaje
TOTAL DE INDIVIDUOS		6	
Número total de especies		5	

Se avistaron *Buteo polyosoma* (aguilucho) y *Lepus europaeus* (liebre europea). Indirectamente, por fecas o huellas, se registraron *Pterocnemia pennata* (choique), *Lama guanicoe* (guanaco) y *Pseudalopex sp* (zorro).

Además se registró indirectamente (fecas) *Equus ferus caballus* (caballo). La presencia de este animal doméstico es muy común en los relevamientos de fauna.

Estado de Conservación de especies

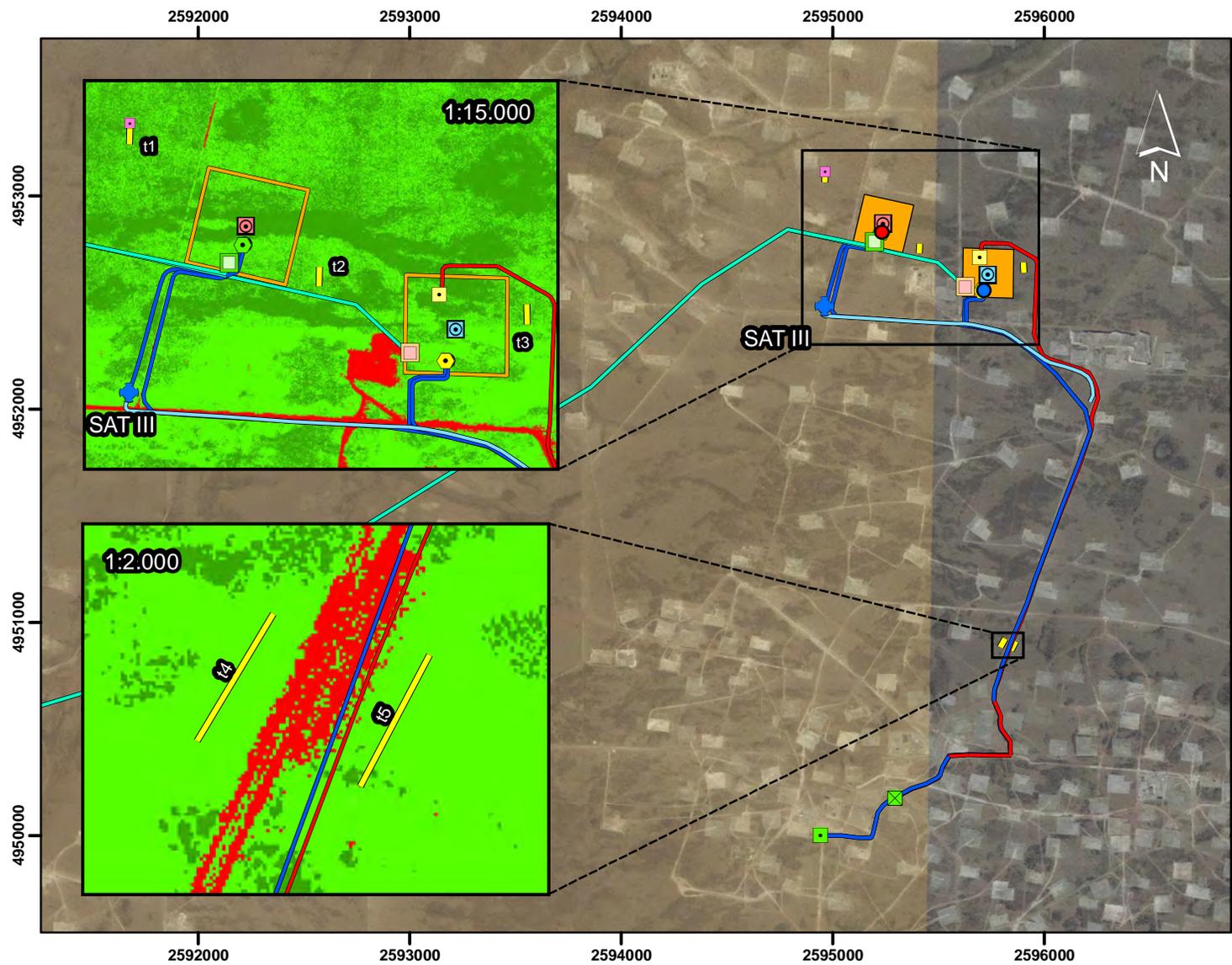
Para evaluar el estado de conservación de las especies silvestres o naturalizadas observadas en el sitio de estudio, se realizó una revisión bibliográfica de la cual surge el siguiente cuadro; en el cual se especifica la categoría en que se encuentra cada especie de acuerdo con el Red Data Book de IUCN, la Recalificación del Estado de Conservación de la Fauna Silvestre Argentina (Úbeda y Grigera, 1995), BirdLife International (2004) y el libro rojo de mamíferos amenazados de la Argentina de la **SAREM** (Díaz y Ojeda, 2000).

Cuadro 4. Listado de categorías del estado de conservación de cada especie

Familia	Especie		A(*)	Estado de Conservación		
	Nombre común	Nombre científico		IUCN	Ubeda & Griguera	Mamíferos (Díaz y Ojeda. 2000)(**)
Accipitridae	Aguilucho	<i>Buteo polyosoma</i>	1	LC		
Rheidae	Choique	<i>Pterocnemia pennata</i>	1	LC	No amenazada	
Camelidae	Guanaco	<i>Lama guanicoe</i>	1	LC	No amenazada	LC
Canidae	Zorro	<i>Pseudalopex sp</i>	1	LC	No amenazada	LC
Leporidae	Liebre europaia	<i>Lepus europaeus</i>	2		Introducida	
TOTAL DE INDIVIDUOS				6		

Observaciones: (*) Abundancia (Frecuencia absoluta): Cantidad de individuos de las especies identificadas en el sitio del presente proyecto de fauna nativa.
 (**) Preocupación menor (LC), casi amenazada (NT) y vulnerable (VU).

No se registraron especies amenazadas o en estado de vulnerabilidad en las estaciones de fauna.



REFERENCIAS

- Futura planta PIA-GBK (Op. 1)
- Futura planta PIA-GBK (Op. 2)
- SET PIA GBK (Op. 1)
- SET PIA GBK (Op. 2)
- Satélite inyector
- BBa Succión PIA-GBK Op. 1
- BBa Succión PIA-GBK Op. 2
- Puente
- BBa Impulsión PIA-GBK Op. 1
- BBa Impulsión PIA-GBK Op. 2
- Fut. Cuadro de maniobras
- Manifold de ingreso
- Acueducto existente
- Oleoducto
- Acueducto
- Línea eléctrica
- Futura locación (terreno virgen)

FLORA

- Transecta / Transecta monitor

FAUNA

- Estación de muestreo

CLASIFICACIÓN SUPERVISADA (TELEDETECCIÓN)

- Estepa arbustiva
- Estepa subarbustiva con parches arbust.
- Picada / Camino / Peladal

Mapa de Vegetación
IAP: "Construcción de PIA-GBK e Instalaciones Asociadas"
YPF S.A.

Coordenadas Gauss Kruger. Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



1:30.000

Fuente: Elaborado por Consulplan Argentina S.A., a partir de:
 - Imagen satelital Ikonos (2008).
 - Combinación de bandas: R1, G2, B3
 - Datos provistos por YPF S.A.
 - Relevamiento de campo.

4.7. MEDIO SOCIOECONÓMICO

4.7.1. REP. ARGENTINA, DATOS CENSO 2010

A continuación se presentan los datos obtenidos de los resultados del Censo 2010¹¹.

Demografía

La población de la República Argentina de acuerdo al censo del 27 de octubre de 2010 que realizó el INDEC asciende a 40.117.096 habitantes, con una densidad media de 14,4 hab/km² (sin considerar la superficie reclamada de la Antártida Argentina e Islas del Atlántico Sur).

Es un país con baja densidad de población (14,4 hab/km²), muy concentrada en el aglomerado Gran Buenos Aires (38,9%), mayoritariamente urbana y con una gran proporción de personas mayores de 60 años (14,3%). Tiene altas tasas de esperanza de vida (75,5 años) y alfabetización (98,1%).

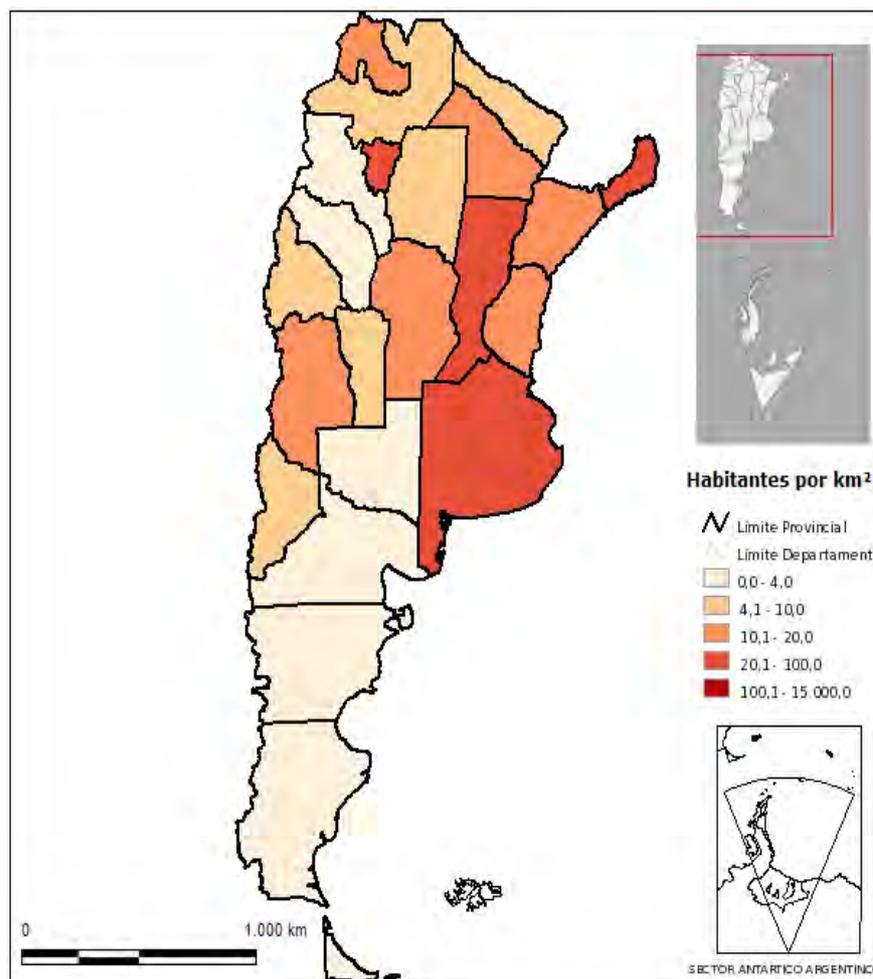


Figura 1 - República Argentina por provincia o jurisdicción. Densidad de población. Año 2010

¹¹ Fuente: <http://www.censo2010.indec.gov.ar/resultadosdefinitivos.asp>

Estructura de la población, distribución por sexos

Según los datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010 hay un 48,7% de varones, y un 51,3% de mujeres, siendo el índice de masculinidad (cantidad de varones por cada 100 mujeres) de 94,8, similar al de 2001: de 94,9. Históricamente este índice alcanzó un máximo en 1914 con un valor de 115,5 (53,5% de varones); en 1960 ambas poblaciones ya estaban equilibradas, habiendo sido el descenso desde el Censo de 1991 de 7 décimas (95,6).

Distribución por edades

En tanto que la población de *65 años o más* correspondería al 10,2% del total y la de *60 años o más*, al 14,3%, haciendo que la Argentina sea el tercer país más envejecido de América Latina después de Uruguay y Cuba. A su vez, con el correr de las décadas, se nota un paulatino descenso de la población entre *0 a 14 años*, representando el 25,5% en 2010, inferior al 28,3% de 2001.

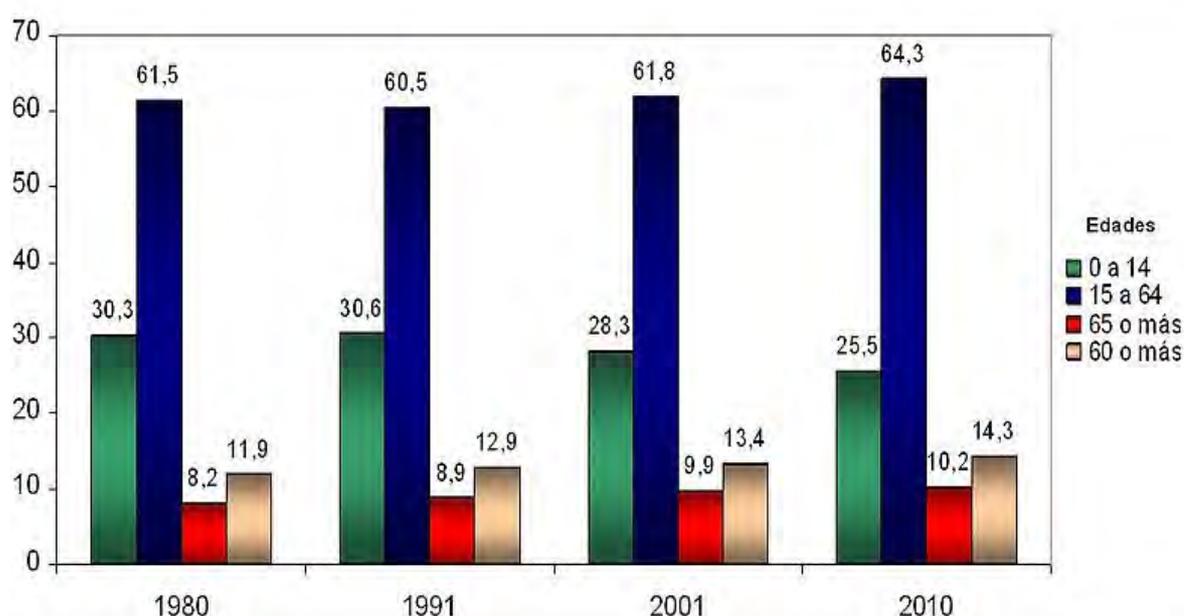


Figura 2 -Estructura de Población - Rep. Argentina - Censos 1980 - 1991 - 2001 - 2010

En la región, la Argentina integra junto a Chile, Cuba y Uruguay, el grupo de países con una transición demográfica avanzada, caracterizada por poblaciones con natalidad y mortalidad moderada o baja, lo que se traduce en un crecimiento natural bajo, del orden del 1%.

La pirámide de población (2010), confirma la tendencia al aumento del peso relativo de la población adulta mayor y, a la vez, da cuenta de menores niveles de natalidad. Esto último se refleja en el achicamiento de la base de la pirámide.

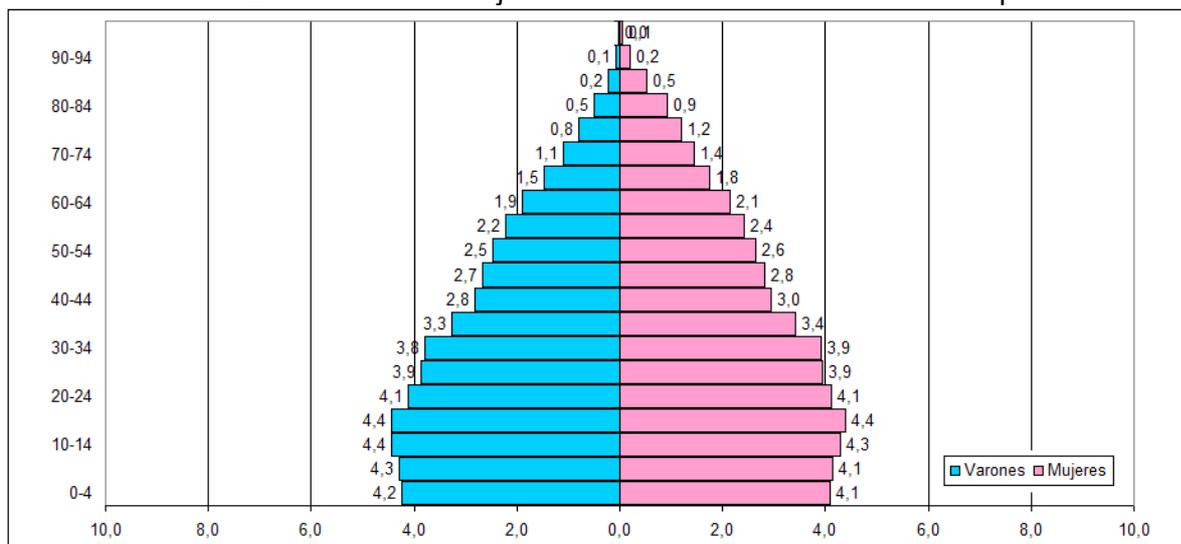


Figura 3 -Estructura por Edad y Sexo de la población del Total del país. Año 2010

4.7.2. REP. ARGENTINA, DATOS CENSO 2010 PROVINCIA DEL CHUBUT CENSO 2010

La pcia. del Chubut limita al N con Río Negro, al E con el Océano Atlántico y al O con la República de Chile, posee una superficie total de 224686 Km² con una densidad poblacional de 0 - 4 hab./km² de acuerdo a los datos emitidos, y a la división política de la pcia. Su capital es Rawson y se divide en quince departamentos con poderes políticos y administrativos propios, los que incluyen 7 municipios de 1º categoría, 16 de 2º categoría, 4 comisiones de fomento y 20 comunas rurales o villas.

El Censo Nacional 2010 estableció una población de 509.108 habitantes para la pcia. del Chubut, con una variación relativa respecto del censo de 2001 de 23,%. Presenta una relativa baja densidad de población comparada con las del resto de las provincias del país. La mayoría de sus habitantes se han localizado en la zona marítima del este y en los valles cordilleranos del oeste, donde el clima es más benigno.

De acuerdo a la distribución poblacional y geográfica, las localidades de la provincia de Chubut se pueden clasificar en en cuatro categorías:

- **Ciudades más pobladas:** Trelew, Puerto Madryn y Com. Rivadavia, la ciudad más populosa de la provincia. Entre estas tres ciudades se acumula casi el 70% de la población provincial
- **Otras ciudades:** Esquel, Rawson, Sarmiento, Trevelin, Gaiman y Lago Puelo, acumulan el 20,5% de la población provincial. Estas ciudades están en un rango de poco menos de 40.000 habitantes a un mínimo de casi 7.000. Se podría incluir a Rada Tilly, con poco más de 10.000 habitantes, pero se la consideraría aglomerada a Comodoro.

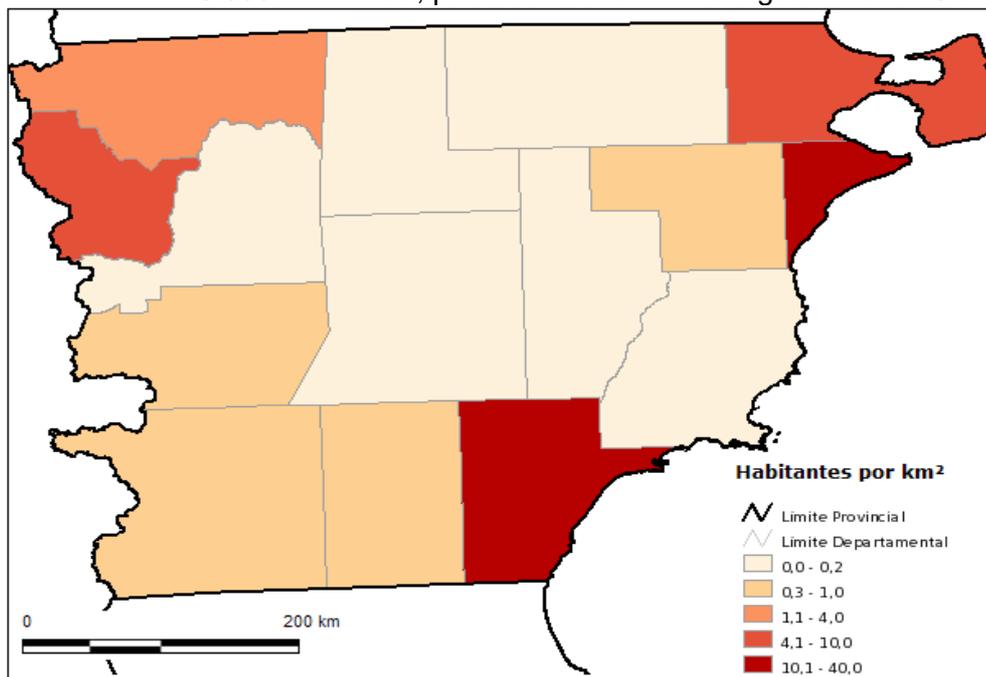


Figura 4 - Provincia del Chubut por departamento. Densidad de población. Año 2010

- **Pueblos significativos:** Dolavon, El Maitén, Cholila, Corcovado, El Hoyo, Epuyén, Gualjaina, Río Mayo, Río Pico, Alto Río Senguer, José de San Martín, Gobernador Costa, Tecka y Camarones, rondan o superan escasamente los 5.000 habitantes.
- **Pueblos menores y establecimientos rurales:** En la zona más árida de la meseta central y otras aisladas, dedicadas en su mayoría a la ganadería ovina, y algunas aldeas mineras. Entre ellas se encuentran Gastre, Gan Gan, Telsen, Las Plumas, Villa Dique Florentino Ameghino, Las Chapas, Cushamen, Paso de Indios, Los Altares, Lagunita Salada, Aldea Beleiro, Aldea Epulef, Buen Pasto, Doctor Ricardo Rojas, Lago Blanco, Cerro Centinela (Chubut), Carranleufú, Paso de Sapo (Chubut), Puerto Pirámides, Bahía Bustamante, Facundo, 28 de Julio, Hendre y Colán Cohué. Estas localidades poseen entre 100 y alrededor de 1000 habitantes. Además existen una gran cantidad de estancias, parajes menores y caseríos aislados, que conforman población dispersa como Garayalde y Uzcudún.

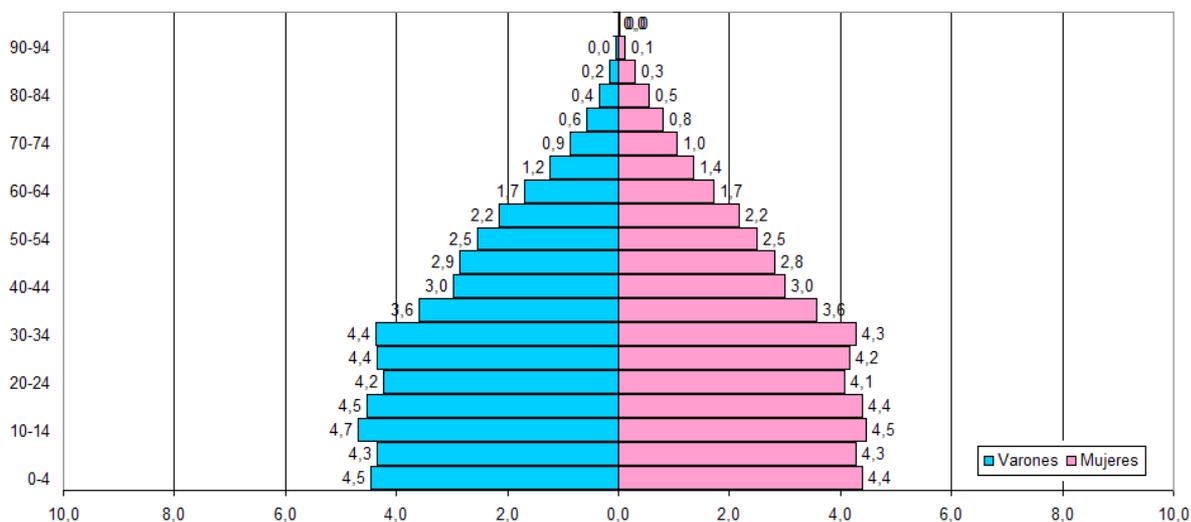


Figura 5 -Estructura por Edad y Sexo de la población pcia. del Chubut. Año 2010

La pirámide poblacional de la provincia del Chubut, se aproxima a las denominadas de tipo progresivo, correspondientes a poblaciones jóvenes, ya que muestra una base ancha en los grupos de edades inferiores (0 a 14 años).

Provincia del Chubut. Viviendas, población por sexo e índice de masculinidad, según departamento. Datos definitivos del Censo 2010.

Departamento	Total de población	Varones	Mujeres	Índice de masculinidad
Total	509108	254.289	252.379	100,8
Biedma	82883	41186	41697	98,8
Cushamen	20919	10562	10357	102
Escalante	186583	93795	92788	101,1
Florentino Ameghino	1627	923	704	131,1
Futaleufú	43076	21043	22033	95,5
Gaiman	11141	5775	5366	107,6
Gastre	1427	821	606	135,5
Languiñeo	3085	1708	1377	124
Mártires	778	460	318	144,7
Paso de Indios	1867	1062	805	131,9
Rawson	131313	64396	66917	96,2
Río Senguer	5979	3299	2680	123,1
Sarmiento	11396	5898	5498	107,3
Tehuelches	5390	2845	2545	111,8
Telsen	1644	876	768	114,1

* Nota: el índice de masculinidad indica la cantidad de varones por cada cien mujeres.

4.7.3. COMODORO RIVADAVIA, UBICACIÓN

Comodoro Rivadavia se ubica en el extremo sureste de la Provincia del Chubut. Es ciudad cabecera del departamento Escalante y se encuentra en el plano inferior de la Pampa de Salamanca, al N, y la Pampa del Castillo, en su límite S.

La ciudad se encuentra alejada de otras ciudades patagónicas, a excepción de la vecina localidad de Rada Tilly, ciudad balnearia que está ubicada 14 km. al S.

Caleta Olivia, ubicada en el N de la Provincia de Santa Cruz, es la próxima ciudad en distancia, 90 km al S. En tanto que Sarmiento es otro aglomerado urbano que dista 160 km. al O dentro de la provincia de Chubut.

La ciudad de Comodoro Rivadavia dista 1890 km. de Buenos Aires, 387 km. de Rawson, la capital provincial, y 900 km. de Río Gallegos, capital de la vecina provincia de Santa Cruz.

Demografía

En el primer registro poblacional realizado en 1905, Comodoro Rivadavia tenía 562 habitantes, de los cuales sólo un 6% correspondía a la nacionalidad argentina. Desde entonces, y en pocos años con el descubrimiento del petróleo en 1907, la inmensa migración e inmigración de los años siguientes, cambiaría su estructura poblacional para siempre.

<i>Año Censo Nacional</i>	<i>Cantidad de habitantes</i>
1960	35966
1970	72906
1980	96817
1991	124104
2001	135632
2010	180000

Como se observa en el cuadro precedente, Comodoro Rivadavia llegó a duplicarse desde 1960 hasta 1970, y a tener un crecimiento exponencial para las ciudades patagónicas. En 1980 la ciudad contó con 96817 habitantes, quedando en las puertas de superar por primera vez los 100000 habitantes. En 1991, la población de 124104, significó un aumento poblacional de casi un 30%, que sería el último incremento explosivo registrado oficialmente. En tanto que el aumento para el año 2001 fue de un poco más del 9% frente a los del censo anterior, por primera vez en su historia por debajo de la media nacional.

La localidad de Comodoro Rivadavia está estructurada en cuarenta y ocho barrios con vecinales, más cuatro sin unión vecinal. Se hallan repartidos en dos grandes zonas por cuestiones históricas, geográficas y administrativas:

- **Zona Norte:** ligada a la tradición petrolera y ferroviarios, zona que nació gracias al descubrimiento del oro negro. Las localidades se erigieron en un principio como campamentos petroleros o ferroviarios.

- **Zona Sur:** la más antigua, donde se fundó la ciudad; y que contiene exclusivamente de barrios, entre los más destacados a los céntricos, periféricos y otros asociados a la emergencia habitacional, producida por las masas de gente que arriban a la ciudad en busca de trabajo.

A pesar que la parte sur de la ciudad concentra la mayor parte de la población en los últimos se trató de equiparar ambas poblaciones, con distribución de los planes de viviendas nacionales y provinciales, que se concentraron en su mayoría en zona norte.

En el límite sur de esta área se halla Rada Tilly. Precisamente, la denominación Comodoro Rivadavia - Rada Tilly, se debe a que son dos ciudades con municipio propio, más allá de la cercanía geográfica. Éste, Com. Riv. - Rada Tilly, es el aglomerado más poblado de la Patagonia Sur o Austral (desde Chubut hasta Tierra del Fuego), así como la primera del propio Chubut, concentrando un poco más del 35% del total de la población provincial de algo más de 500.000 habitantes. Asimismo la ciudad ocupa el 2º puesto en la Patagonia, detrás de Neuquén. Es 1ra. de las ciudades costeras patagónicas y 3ra. en orden de ciudades costeras argentinas, después de Mar del Plata y Bahía Blanca.

Economía

Comodoro Rivadavia, a principios de su existencia, se dedicaba a las actividades portuarias, pesca y actividades rurales. Con el descubrimiento del petróleo, la realidad económica cambiaría por completo abocándose exclusivamente al oro negro, no diversificándose, proceso que se agravó, con el pasar de los años y se profundizando en la década del 90.

Hoy en día la actividad comercial e industrial de la ciudad es la de mayor envergadura en la región patagónica, lo que en parte se logró con una mediana diversificación económica, desarrollándose el turismo, la pesca y emprendimientos locales, entre otros. Las principales actividades giran en torno a los siguientes recursos:

- **Combustibles fósiles:** explotación y exportación de petróleo, gas y derivados.
- **Energías renovables:** donde se incluyen fabricación de molinos eólicos, biodiesel a base de algas y desarrollo experimental de hidrógeno.
- **Industria química:** fabricación de productos de este origen y tratamiento con productos químicos de laboratorios para petroleras y otras empresas.
- **Industria de la construcción:** se fabrican algunos elementos como cerámicas, cemento(petroquímica), blocks y se desarrolla la talúrgica. Asimismo están existen importantes constructoras y empresas dedicadas al rubro.
- **Puerto:** la pesca y las distintas exportaciones por medio de su puerto, ubican a Comodoro en lugar estratégico.
- **Turismo:** Comodoro dispone de atractivos singulares y al mismo tiempo se complementa con destino de localidades cercanas como Sarmiento y Rada Tilly.

4.7.4. POSICIÓN ECONÓMICA EN ARGENTINA

En el año 2008, la ciudad tuvo el reconocimiento de estar entre los distritos «más prósperos». De acuerdo a un estudio realizado, sobre un muestreo de 198 municipios argentinos, Comodoro Rivadavia ocupa el undécimo lugar dentro de los 20 primeros municipios, en términos de dinamismo y actividad económica. Mientras que desde 2010 es una de las cuatro ciudades con menor nivel de pobreza de Argentina, con un porcentaje de 4,4. Además, que tiene una de las menores tasas de desempleo.

- Sector Primario: 5840 personas ocupadas
- Sector Secundario: 8755 personas ocupadas
- Sector Terciario: 30357 personas ocupadas

4.7.5. DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES ACTUALES

Por la característica sistémica del AMBIENTE, donde la alteración de uno de sus componentes irremediablemente repercute en la modificación de los otros, es importante señalar cuáles son aquellos que actualmente pueden representar algún riesgo de origen natural o antrópico.

Dadas las características propias del área del proyecto, no se presentan riesgos ambientales de origen natural, en contraste, un nuevo impacto ambiental (de origen antrópico) que ha aparecido en los últimos años: los **“Incidentes ambientales provocados por contingencias gremiales”**.

Esta problemática social manifestada localmente con el paro de la actividad y el sabotaje de las instalaciones como forma de protesta, provoca en diferentes yacimientos importantes pérdidas económicas reflejadas en severos impactos ambientales.

Las consecuencias ambientales de esos hechos que afectan superficie de suelo y volumen derramado de crudo, son:

- incidentes ambientales relacionados a sabotajes.
- incidentes relacionados a la falta de servicios.
- incidentes durante la puesta en marcha de instalaciones.

4.7.6. ÁREAS DE VALOR PATRIMONIAL, NATURAL Y CULTURAL ÁREAS PROTEGIDAS

Las **Áreas Naturales Protegidas** son zonas especialmente consagradas a la protección y al mantenimiento de la diversidad biológica, así como de los recursos naturales y culturales asociados a ellos.

En Chubut las Áreas Naturales Protegidas abarcan un 2 % de los 224.686 Km² que compone la superficie de la provincia.

Con respecto a la legislación provincial vigente, la Ley XI N° 18 (ex Ley 4617) con su Decreto 1975/04 que reglamenta el Título VII sobre la **“Creación del Sistema Provincial de Áreas Protegidas”**; y la Ley XI N° 19 (ex Ley N° 4630) que define y resguarda el **patrimonio Cultural y Natural** de la provincia *“son bienes culturales aquellos cuyo soporte material sirve como testimonio o documento para el conocimiento de procesos culturales del pasado; y bienes naturales aquellos lugares delimitados que tienen valor científico o paisajístico, excepcional o que por sus características deben reservarse como lugares testigos para las generaciones futuras”*

A continuación se listan las áreas protegidas de la provincia de Chubut:

Península Valdés	Lago Bagguilt
Punta Tombo	Laguna Aleusco
Punta León	Piedra Parada
Punta Loma	Punta del Marqués
Bosque Petrificado Sarmiento	Parque Provincial Río Turbio
Cascadas Nant y Fall	Parques Nacionales (Parque Nac. Lago Puelo y Parque Nac. Los Alerces)
Cabos Dos Bahías	

Relevamiento Arqueológico en el Área de Estudio

Se realizó un Estudio de Impacto Arqueológico (EIArq) para el Proyecto denominado "Construcción de PIA GBK e instalaciones asociadas". Dicho estudio fue realizado entre los días 22 y 23 de agosto de 2016, por los licenciados en arqueología Matías Ambach y Pablo Andueza, pertenecientes a la empresa ARQUEOAMBIENTAL Consultores Arqueológicos.

El objetivo del mismo es evaluar la situación arqueológica de los sectores en cuestión, generar predicciones acerca de los posibles impactos que puedan suscitarse y recomendar las medidas de mitigación necesarias para lograr una correcta interacción entre el patrimonio arqueológico y el plan de obras a ejecutar.

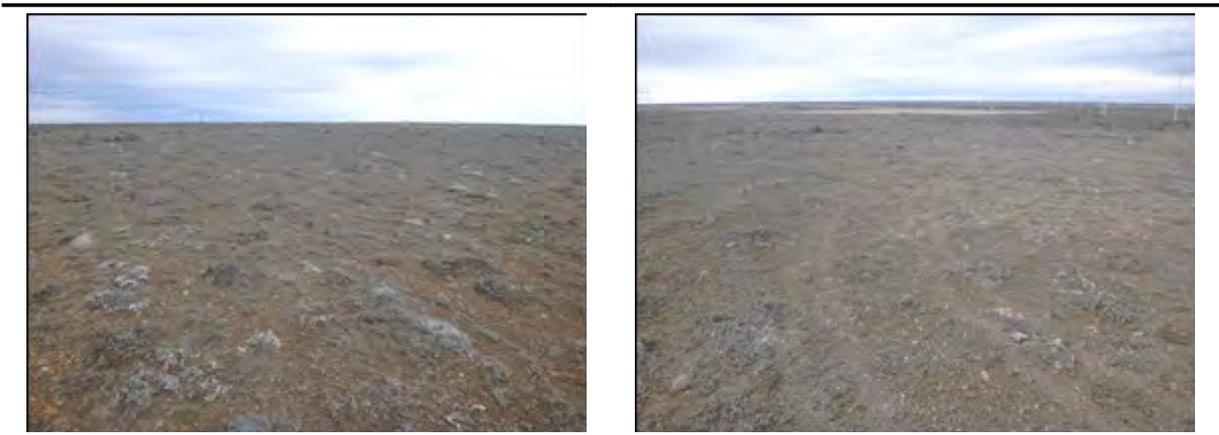
Cabe destacar que la elaboración del presente fue autorizada, previa presentación formal por la Dirección de Investigación (DI) bajo la dirección de la Prof. Evelyn Graciela Beroiza –dependiente de la Secretaría de Cultura del Gobierno de Chubut- actuando como autoridad de aplicación de la Ley Nacional N° 25.743 y de la Ley Provincial XI - N° 11 (ex 3.559).

El Proyecto consiste en el montaje de una Planta de Inyección de Agua (PIA), una Subestación Transformadora (SET) ubicada dentro de la primera, como así también ductos y su respectiva Línea Eléctrica (LET). Cabe aclarar que para la futura PIA, se proponen dos opciones de emplazamiento: la primera alternativa de ubicación se encontraría al NO de la actual Batería GBK-III; mientras que la segunda alternativa se emplazaría al E de esta.

La alimentación eléctrica, dispuesta por una LET de 10,4 kV, tendrá su origen en la Estación Transformadora (E.T.) principal de Grimbeek. Dicha LET se tenderá hasta la nueva SET, con una longitud de 5.100 m para aquella que concluya en la primera opción de la futura PIA; y de 5.570 m, para la que finalice en la segunda opción de ubicación de la PIA.

Por su parte, la red de ductos, implican el montaje de un acueducto de transferencia de 8" de diámetro, desde un punto de derivación en PIA GBK-II hasta la futura PIA. La longitud del mismo, como en el caso anterior dependerá de la alternativa seleccionada, ya que para la primera, este ducto poseerá una distancia de 4.700 m, mientras que para la segunda opción esta distancia alcanzará los 3.700 m. Al mismo tiempo, esta red se completaría con un acueducto de egreso, de 6" de diámetro. El mismo también tendría dos opciones, en la primera el montaje del mismo vincularía a la futura PIA (PIA opción 1) con el Satélite III, con una distancia de 550 m. Para la segunda alternativa (PIA opción 2), se vincularía a la futura PIA con empalme en acueducto (Sat. II a Sat. III). Por otro lado se montará un oleoducto desde cuadro de maniobra hasta futura Planta de Corte Intermedio GBK.

Para la locación de la PIA se estima un área de ejecución de obras de aproximadamente 55.200 m². Cabe destacar, que para el tendido de la LET y los ductos, se priorizará la utilización de terrenos previamente impactados, siguiendo en parte de los trayectos, picadas y vías de acceso existentes, situación que contribuirá a la minimización del desbroce y movimiento de suelos por el desarrollo de dicha labor (Ver Fotos 1 a-b).



Fotos 1 a – b. Vistas varias del área del Proyecto.

Estado actual del proyecto

Sobre el área del Proyecto, se observa un ambiente con alteraciones de origen natural (fenómenos de deflación, erosión hídrica, etc.) además de antrópico. Esta última consecuencia de la actividad petrolera y ganadera propia del área, generando instalaciones de diversa índole, tales como alambrados, guardaganados, pozos de agua, locaciones petroleras, ductos, líneas eléctricas y una extensa red vial, entre otras.

Si bien, no se cuenta con suficiente información arqueológica para el área, los últimos estudios, y en particular, aquellos enmarcados dentro de los Estudios de Impacto Ambiental (EIA), nos brindan una caracterización general de la misma, lo cual permite generar predicciones en cuanto hallazgos arqueológicos se refiera. He aquí la importancia de este tipo de estudios, la cual genera un cúmulo de datos sumamente relevantes ante futuras investigaciones

Metodología

Para el área de la PIA estimada en 55.200 m², el método de prospección se basó en la implementación de un sistema de transectas con orientación O-E ubicadas a una equidistancia de 10 m, siendo el objetivo recorrer la totalidad de la misma. Dicha área se define como Área de Influencia Directa (AID). No obstante, y justificado en el hecho de posibles impactos indirectos, por ejemplo a causa de la circulación fuera del área definida, el sector fue extendido unos 25 m más hacia todos sus lados definiendo un Área de Cautela o de Influencia Indirecta (AII).

Sobre la traza de la LET y distintos ductos, se realizó el recorrido de la totalidad de los mismos, delimitando un AID de 10 m de ancho en toda su extensión. Además, se establece un AII, la cual se extiende 10 m más hacia ambos lados del AID establecida.

A su vez, se implementó un muestreo del tipo dirigido, sobre sectores donde los antecedentes muestran una mayor recurrencia de hallazgos, tales como mallines, cañadas, bordes lacustres, etc. Así, se estima un total relevado de 518.200 m².

Resultados

Las prospecciones realizadas no arrojaron un resultado positivo en cuanto a hallazgos arqueológicos se refiera.

4.8. SENSIBILIDAD AMBIENTAL EN EL ÁREA DEL PROYECTO

A continuación se presenta el análisis de la sensibilidad ambiental tanto para el área de influencia directa como indirecta vinculadas al proyecto “**IAP Construcción de PIA-GBK e instalaciones asociadas**”, a partir de las características destacadas del sitio seleccionado para el emplazamiento de las instalaciones.

SENSIBILIDAD AMBIENTAL

Debido a que no existe un consenso unánime y particular respecto la definición de **Sensibilidad Ambiental (SA)**, es en esta instancia que se destaca que la SA supera la mera caracterización o estado de diagnóstico de los recursos o ecosistemas, pues consta de un fuerte carácter *propositivo*, en tanto intenta “adelantarse” en la identificación de áreas de mayor *vulnerabilidad o fragilidad* a los cambios que pueda producir la actividad petrolera (ej. derrames), para que guíe la toma de decisiones, oriente en la elección de las mejores alternativas, y colabore en la implementación de las mejores prácticas y tecnologías disponibles.

En este sentido, Consulplan Arg. S.A. adopta la definición de **Sensibilidad Ambiental** como la respuesta o capacidad del medio ante una potencial afectación (transformación o cambio) que puede sufrir o generar un área determinada como resultado de la alteración de sus procesos físicos, bióticos y/o socioeconómicos que lo caracterizan, debido a la intervención de una actividad o proyecto.

Así, en un sitio de **baja sensibilidad** se pueden identificar atributos o características cuyas condiciones originales toleran con mayor capacidad la intervención generada a partir de la ejecución del proyecto, donde la recuperación aunque no llegue a ser total, podría ocurrir en forma natural, o con la aplicación de alguna medida relativamente sencilla.

Un área con **sensibilidad media o moderada** se caracteriza por presentar un ambiente ecológico o social frágil. Por lo que su recuperación y control exige, al momento ejecutar un proyecto, la aplicación de medidas que involucran alguna complejidad.

En tanto que una **sensibilidad alta o muy alta** destaca aquellos atributos biológicos, físicos o sociales donde los procesos de intervención modifican significativamente sus condiciones originales o es necesaria la aplicación de medidas complejas de mitigación e incluso compensatorias.

Los objetivos del análisis de la Sensibilidad Ambiental son:

- a) Identificar la sensibilidad en la distintas áreas de intervención del proyecto,
- b) Proporcionar información útil para la toma de decisiones;
- c) Servir de instrumento para la determinación de la intensidad en la evaluación de los impactos ambientales.

El presente documento incluye un análisis de los componentes biológico, físico y social presentes en el área de influencia del proyecto de **"IAP Construcción de PIA-GBK e instalaciones asociadas"**, se ubican en el Área manantiales Behr, operado por la empresa YPF S.A. y se sitúa en las Estancias de los Superficiarios Sadleir, López y Grimbeek.

ÁREAS DE INFLUENCIA

A partir de las características técnicas de cada proyecto, del relevamiento de sitio de emplazamiento y los factores del medio natural, físico y social del entorno; se podrá evaluar la sensibilidad ambiental determinando el área de influencia en función de los efectos que la actividad tendrá sobre el medio ambiente a corto, mediano y largo plazo.

Las modificaciones sobre el medio pueden ser de carácter positivo o negativo, entendiéndose que en ambos casos habrá un cambio a partir del estado original, por lo que éstos son considerados en la delimitación de la zona o zonas en los que la actividad incidirá. En particular, poniendo especial atención en aquellos aspectos del medio ambiente que puedan resultar más afectados por el proyecto; desde la selección del sitio hasta el cierre de operaciones.

Todo proyecto o actividad desarrolla sus actividades en dos áreas de influencia ambiental: Directa e indirecta, donde los componentes ambientales y los impactos pueden variar significativamente. Consulplan Argentina S.A., en coincidencia con este criterio, ha adoptado dos metodologías distintas para la evaluación de la Sensibilidad Ambiental según se trate del área de influencia directa o indirecta; las que serán expuestas en el siguiente apartado.

Para la definición del área de influencia ambiental directa e indirecta no existe una metodología única y exclusiva, debido que las áreas presentan características ambientales diferentes por la conjunción particular de elementos, procesos naturales y actividades socioeconómicas que se van a generar durante la vida útil del proyecto. Por ello, se consideraron los siguientes criterios:

a) *Área de Influencia Directa (AID)*, también denominada Área de Intervención: es el área donde se desarrollarán las actividades, comprendiendo la superficie de la/s locación/es, las instalaciones principales y auxiliares; vía/s de acceso, ductos, etc., cuya localización y funcionamiento podrían modificar y/o alterar los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos-culturales actuales del lugar en forma directa. El área máxima dependerá de la superficie que se afecte de manera directa con la instalación, obra y/o tarea.

b) *Área de Influencia Indirecta (AII)*: constituye el espacio en el que se manifiestan los impactos ambientales indirectos, es decir aquellos que ocurren en un sitio diferente a donde se produjo la acción generadora del impacto ambiental, y en un tiempo diferido con relación al momento en que ocurrió la acción provocadora del impacto ambiental.

Para el AII se toman en consideración, entre otros, conceptos como el de cuenca donde se observan procesos ambientales en función al flujo unidireccional de las aguas y por lo tanto permite administrar la información de una manera más comprensible.

Asimismo, es necesario considerar los aspectos socioculturales desde el punto de vista de los posibles impactos socioeconómicos, dinámicas sociales, administrativas y políticas, debiendo definirse en función a la probabilidad de frecuencia de la misma.

En síntesis, el AID constituye el núcleo del sistema, mientras que el AII es el área total y dentro de la cual se encuentra la primera.

Para el proyecto “**IAP Construcción de PIA-GBK e instalaciones asociadas**”, se determinaron las siguientes áreas de influencia directa e indirecta.

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

Para la obra de Construcción de la PIA-GBK, se consideró como AID (la que recibirá el impacto directo por la obra) la superficie de terreno que quedará involucrada en el sitio de emplazamiento de la locación y como zona de incidencia la superficie contigua a la anterior (zona donde no se descartan los impactos indirectos).

Para el AID se consideró la superficie determinada por un área buffer de base para la Planta de Inyección (500 m), para la Línea Eléctrica (20 m) y para los ductos (100 m), según los criterios generales que se muestran en el siguiente cuadro.

Instalación	Radio buffer (m)
Planta / Batería	500
Locación pozo, colector, satélite	200
Línea de conducción	50
Línea inyectora	50
Línea de gas	20
Oleoducto o acueducto troncal	100
Gasoducto troncal	100
Línea eléctrica principal	20

El área buffer así construida se modifica teniendo en cuenta la topografía, la dirección del viento y la dirección del flujo de escorrentía superficial.

ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

El área o zona de influencia indirecta (AII) se toma como base el AID para cada proyecto y se genera un nuevo área buffer de una longitud de aproximadamente del doble del AID, que puede modificarse en función de la topografía, el flujo local de los drenajes efímeros y a la dirección regional del viento.

Otra de las variables que se utiliza para generar el área buffer del AII es la dirección de flujo regional de las aguas subterráneas.

En referencia a esto, la producción de aguas subterráneas se mencionan dos grandes unidades denominadas: Acuitardo Sarmiento y Acuífero Multiunitario Superior. El sitio donde se ubica la PIA-GBK no aflora la Formación Patagonia o Chenque, de origen marino infrayace a los Depósitos Aterrazados de Pampa del Castillo.

La Formación Sarmiento es regionalmente el basamento hidrogeológico para los niveles conectados antes mencionados. Por lo tanto, no contiene acuíferos, por lo que se la considera un acuitardo.

En el caso particular del estudio se tomó como impacto potencial la voladura de material e infiltración y / o escorrentía de compuestos.

Metodología

SENS. AMBIENTAL EN AID

Para evaluar la SA de cada aspecto natural, físico y socioeconómico caracterizados en este informe, se enumerarán las condiciones de estos componentes que impliquen grados de sensibilidad ambiental, y que serán denominadas como **variables de sensibilidad ambiental (VSA)**.

Al mismo tiempo, las VSA definidas serán aplicadas en las distintas Unidades de Paisaje¹² identificadas en las AID del proyecto.

En forma similar a como algunos autores definen la sensibilidad en términos para un hábitat, comunidad o especies, se aplica en este informe a las Unidades de Paisaje.

El enfoque adoptado considera el paisaje total, e identifica al **paisaje** como indicador y síntesis de las interrelaciones entre los elementos inertes (rocas, agua y aire) y vivos (plantas, animales y hombres) del medio; en términos prácticos, las delimitaciones de Unidades de Paisaje (UP) consideran la topografía, geomorfología, vegetación y presencia de elementos singulares (ecosistemas singulares, presencia de agua, etc.) como interrelacionados, ofreciendo un modo de síntesis de estas variables.

Por lo que, las UP constituyen la unidad de análisis más detallada identificable dentro del paisaje y de los tipos de paisaje (Meseta, Cañadón, Lagunas y bajos, Mallín, por ejemplo), definidas por su homogeneidad interna, sus diferencias con respecto a los paisajes contiguos y singularidad, que es su rasgo más distintivo.

Definidas las **VSA** y las **UP** involucradas en las distintas áreas de influencia del proyecto en cuestión (agente generador de perturbaciones), y a fin de indicar el grado de vulnerabilidad o fragilidad de cada componente, se determina la **SA** mediante la definición de una escala de valoración. Las valoraciones se asignan a través de una matriz con **variables de ponderación**, que son los criterios a través de que se cuantifica cada una de las VSA identificadas.

¹² Lía Navarro, Consulplan Arg. 2005/2006. Adaptado de Tyler-Walters, et al., 2001.

A partir de la metodología adoptada por Consulplan Arg. S.A., se han definido dos (2) matrices de **VSA** vinculadas al área de influencia del proyecto y considerando los efectos que el mismo podrá tener sobre el medio ambiente a corto, mediano y largo plazo.

A continuación se presentan las **VSA** en relación a las variables de ponderación a aplicar para cada uno de los componentes para el Área de Influencia Directa e Indirecta y en función de las Unidades de Paisaje presentes.

Los valores utilizados para indicar la presencia de cada factor, varían según la sensibilidad ambiental que aportan a cada componente de acuerdo a lo expresado en la siguiente tabla:

Grado de SA	Unidad de Categorización
MUY ALTA	4
ALTA	3
MEDIA	2
BAJA	1

Área de Influencia DIRECTA (Construcción de PIA GBK Opción 1)

Variable de Sensibilidad Ambiental		Relieve Mesetiforme (Pampa del Castillo)	Bajos	Cañadones principales	Cañadones secundarios	
SOCIOECONOMICO						
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	M	Centros Poblados: Establecimientos rurales / Área urbana (a menos de 150 m.)	---	---	---	---
	A	Rutas Nacionales/Provinciales (a menos de 150 m.)	---	---	---	---
	A	Otras obras de ingeniería de uso público.(a menos de 150 m.)	---	---	---	---
	A	Centros Poblados: Establecimientos rurales / Área urbana (150 a 600 m)	---	---	---	---
	A	Rutas Nacionales/Provinciales (150 a 600 m.)	---	---	---	---
	A	Otras obras de ingeniería de uso público.(150 a 600 m)	---	---	---	---
	A	Viviendas aisladas a menos de 150 m	---	---	---	---
	A	<i>Obras de Ingeniería asociadas a la industria a menos de 150 m</i>	---	---	---	---
	M	<i>Centros Poblados: Establecimientos rurales / Área urbana (600 - 1100 m.)</i>	---	---	---	---
	M	Rutas Nacionales o provinciales u otras obras de Ingeniería de uso público (600 a 1100 m)	---	---	---	---
	M	Otras obras de ingeniería de uso público.(600 - 1100 m)	---	---	---	---
	M	Obras de Ingeniería asociadas a la industria a más de 150 m. y dentro del AID	2	---	---	---
	M	Caminos internos del yacimiento, líneas sísmicas a más de 150 m. y dentro del AID	2	---	2	2
	M	Interferencia con Instalaciones rurales complementarias (tranqueras/guardaganados/alambrados) o cercanía a menos de 50 m	2	---	---	---
	B	Instalaciones complementarias pertenecientes a la industria petrolera a menos de 50 m	---	---	2	---
B	Áreas impactadas previamente por el hombre	1	---	1	1	
B	Centros Poblados: Establecimientos rurales / Área urbana a más 1100 m. y dentro del AII	---	---	---	---	
B	Rutas Nacionales o provinciales u otras obras de Ingeniería de uso público a más 1100 m. y dentro del AII	---	---	---	---	
B	Obras de Ingeniería asociadas a la industria a más de 150 m. y dentro del AII	1	---	---	---	
AREAS DE PROTECCION O VALOR CULTURAL						
MEDIO CULTURAL	M	Áreas de reserva	---	---	---	---
	A	Existencia de "Sitios Arqueológicos"	---	---	---	---
	A	Sitios con Valor Socio Cultural	---	---	---	---
	A	<i>Existencia de Concentración de Hallazgos Arqueológico</i>	---	---	---	---
	M	Sitios de interés Paleontológico	---	---	---	---
	M	Existencia de <i>Densidad de Hallazgos Arqueológicos</i>	---	---	---	---
	M	Conocimiento de hallazgos Paleontológicos	---	---	---	---
	B	Relevamiento Arqueológico con <i>Hallazgos Aislados</i>	---	---	---	---
	B	Sin Formaciones de interés Paleontológico	1	1	1	1

Variable de Sensibilidad Ambiental

Relieve Mesetiforme
(Pampa del Castillo)

Bajos

Cañadones principales

Cañadones secundarios

ECOSISTEMAS

MEDIO FÍSICO	M A	Comunidad Vegetal: Estepa Subarbusiva	---	---	---	---
		Cobertura Vegetal < 15%	---	---	---	---
		Cobertura de Especies Forrajeras > 50%	---	---	---	---
		Susceptibilidad al fuego por Cobertura de gramíneas > 85%	---	---	---	---
		Cobertura de Mantillo < 5%	4	4	4	4
	A	Comunidad Vegetal: Estepa Subarbusiva Graminosa	3	---	3	3
		Cobertura Vegetal 15% - 30%	---	---	---	---
		Cobertura de Especies Forrajeras 50% - 20%	3	3	3	3
		Susceptibilidad al fuego por Cobertura de gramíneas 85% - 50%	---	---	---	---
		Cobertura de Mantillo 5% - 15%	---	---	---	---
	M	Comunidad Vegetal: Estepa Arbustiva Graminosa	---	2	---	---
		Cobertura Vegetal 30% - 50%	---	---	---	---
		Presencia de Molles	---	---	---	---
		Cobertura de Especies Forrajeras 20% - 5%	---	---	---	---
		Susceptibilidad al fuego por Cobertura de gramíneas 50% - 10%	2	2	2	2
B	Cobertura de Mantillo 15% - 30%	---	---	---	---	
	Comunidad Vegetal: Matorral	---	---	---	---	
	Cobertura Vegetal > 50%	1	1	1	1	
	Cobertura de Especies Forrajeras < 5%	---	---	---	---	
	Susceptibilidad al fuego por Cobertura de gramíneas < 10%	---	---	---	---	

SUELOS

MEDIO FÍSICO	M A	Muy Alta Permeabilidad de los suelos (4, Por clases texturales)	---	---	---	---
		Muy Alto grado de desarrollo de los suelos (4; Ejemplo, Argides, Molisoles, etc)	4	---	---	---
		Muy alto grado de intervención por obras ya existentes (4; más del 25% de la superficie ya intervenida)	---	---	---	---
	A	Alta Permeabilidad de los suelos (3, por clases texturales)	---	---	---	---
		Alto grado de desarrollo de los suelos (3; Ejemplo, Cambides, algunos Acuentes)	---	---	---	---
		Alto grado de intervención por obras ya existentes (3; entre 10% y 25% de la superficie ya intervenida)	3	---	---	---
	M B	Media Permeabilidad de los suelos (2, por clases texturales)	2	2	---	---
		Grado de desarrollo Medio de los suelos (2; Ejemplo, algunos Ortentes, Psammentes, Acuentes)	---	---	---	---
		Grado de intervención Medio por obras ya existentes (2; entre 5% y 10% de la superficie ya intervenida)	---	---	---	---
		Baja Permeabilidad de los suelos (1, por clases texturales)	---	---	1	1
B	Bajo o nulo grado de desarrollo de los suelos (1; Ejemplo, algunos Psammentes, Ortentes, Manto, No suelo)	---	1	1	1	
	Bajo o nulo grado de intervención por obras ya existentes (1; menos de 5% de la superficie ya intervenida)	---	1	1	1	

Variable de Sensibilidad Ambiental		Relieve Mesetiforme (Pampa del Castillo)	Bajos	Cañadones principales	Cañadones secundarios	
TOPOGRAFIA / GEOMORFOLOGIA/ HIDROLOGIA						
MEDIO FISICO	M A	Fondos de Valles y Cañadones	---	---	4	---
		Pendientes > a 30 % (>16°)	---	---	---	---
		Laderas de exposición al O a vientos predominantes	---	---	---	---
		Cuerpos de agua permanentes (lagos, lagunas)	---	---	---	---
		Manantiales y/o vertientes	---	---	---	---
		Erosión hídrica (carcavamiento)	---	---	---	---
	A	Elevada densidad de cauces temporarios	---	---	---	---
		Vulnerabilidad del acuífero (0,5-0,7)	---	---	---	---
		Planicies de inundación de cañadones	---	---	---	---
		Pendientes 30 – 15% (16° – 8°)	---	---	---	---
		Laderas con exposición al N	---	---	---	---
		Cursos efímeros y lagunas temporarias	3	---	3	3
	M	Erosión hídrica (surco)	---	---	---	---
		Vulnerabilidad del acuífero (0,3-0,5)	---	---	---	---
		Relieve ondulado	---	---	---	---
		Pendientes 15 – 5% (8° – 3°)	---	---	2	---
		Laderas con exposición al E y S	---	---	---	---
		Erosión hídrica en líneas	---	---	---	---
B	Vulnerabilidad del acuífero (0,1-0,3)	---	---	---	---	
	Niveles de Terrazas	1	---	---	---	
	Relieve plano	1	1	---	1	
	Pendientes 4 – 0% (< 3°)	1	1	---	1	
	Presencia de acuífero	1	1	1	1	

Área de Influencia DIRECTA (Construcción de PIA GBK Opción 2)

Variable de Sensibilidad Ambiental		Relieve Mesetiforme (Pampa del Castillo)	Bajos	Cañadones principales	Cañadones secundarios	
SOCIOECONOMICO						
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	MA	Centros Poblados: Establecimientos rurales / Área urbana (a menos de 150 m.)	---	---	---	---
		Rutas Nacionales/Provinciales (a menos de 150 m.)	---	---	---	---
		Otras obras de ingeniería de uso público.(a menos de 150 m.)	---	---	---	---
	A	Centros Poblados: Establecimientos rurales / Área urbana (150 a 600 m)	---	---	---	---
		Rutas Nacionales/Provinciales (150 a 600 m.)	---	---	---	---
		Otras obras de ingeniería de uso público(150 a 600 m)	---	---	---	---
		Viviendas aisladas a menos de 150 m	---	---	---	---
	M	Obras de Ingeniería asociadas a la industria a menos de 150 m	3	---	---	---
		Centros Poblados: Establecimientos rurales / Área urbana (600 - 1100 m.)	---	---	---	---
		Rutas Nacionales o provinciales u otras obras de Ingeniería de uso público (600 a 1100 m)	---	---	---	---
		Otras obras de ingeniería de uso público (600 - 1100 m)	---	---	---	---
		Obras de Ingeniería asociadas a la industria a más de 150 m. y dentro del AID	2	---	---	---
		Caminos internos del yacimiento, líneas sísmicas a más de 150 m. y dentro del AID	2	---	2	2
	B	Interferencia con Instalaciones rurales complementarias (tranqueras/guardaganados/alambrados) o cercanía a menos de 50 m	---	---	---	---
		Instalaciones complementarias pertenecientes a la industria petrolera a menos de 50 m	---	---	2	---
		Áreas impactadas previamente por el hombre	1	---	1	1
Centros Poblados: Establecimientos rurales / Área urbana a más 1100 m. y dentro del AII		---	---	---	---	
Rutas Nacionales o provinciales u otras obras de Ingeniería de uso público a más 1100 m. y dentro del AII	---	---	---	---		
Obras de Ingeniería asociadas a la industria a más de 150 m. y dentro del AII	1	---	---	---		
AREAS DE PROTECCION O VALOR CULTURAL						
MEDIO CULTURAL	MA	Áreas de reserva	---	---	---	---
		Existencia de "Sitios Arqueológicos"	---	---	---	---
		Sitios con Valor Socio Cultural	---	---	---	---
	A	Existencia de Concentración de Hallazgos Arqueológico	---	---	---	---
		Sitios de interés Paleontológico	---	---	---	---
	M	Existencia de Densidad de Hallazgos Arqueológicos	---	---	---	---
		Conocimiento de hallazgos Paleontológicos	---	---	---	---
	B	Relevamiento Arqueológico con Hallazgos Aislados	---	---	---	---
		Sin Formaciones de interés Paleontológico	1	1	1	1

Variable de Sensibilidad Ambiental		Relieve Mesetiforme (Pampa del Castillo)	Bajos	Cañadones principales	Cañadones secundarios			
ECOSISTEMAS								
MEDIO FISICO	MA	Comunidad Vegetal: Estepa Subarbusativa	---	---	---	---		
		Cobertura Vegetal < 15%	---	---	---	---		
		Cobertura de Especies Forrajeras > 50%	---	---	---	---		
		Susceptibilidad al fuego por Cobertura de gramíneas > 85%	---	---	---	---		
	A	M	Cobertura de Mantillo < 5%	4	4	4	4	
			Comunidad Vegetal: Estepa Subarbusativa Graminosa	3	---	3	3	
		Cobertura Vegetal 15% - 30%	---	---	---	---		
		Cobertura de Especies Forrajeras 50% - 20%	3	3	3	3		
		Susceptibilidad al fuego por Cobertura de gramíneas 85% - 50%	---	---	---	---		
		Cobertura de Mantillo 5% - 15%	---	---	---	---		
		M	M	Comunidad Vegetal: Estepa Arbustiva Graminosa	---	2	---	---
				Cobertura Vegetal 30% - 50%	---	---	---	---
	Presencia de Molles		---	---	---	---		
	Cobertura de Especies Forrajeras 20% - 5%		---	---	---	---		
	B	M	Susceptibilidad al fuego por Cobertura de gramíneas 50% - 10%	2	2	2	2	
			Cobertura de Mantillo 15% - 30%	---	---	---	---	
B		Comunidad Vegetal: Matorral	---	---	---	---		
		Cobertura Vegetal > 50%	1	1	1	1		
		Cobertura de Especies Forrajeras < 5%	---	---	---	---		
		Susceptibilidad al fuego por Cobertura de gramíneas < 10%	---	---	---	---		
SUELOS								
MEDIO FISICO	MA	Muy Alta Permeabilidad de los suelos (4, Por clases texturales)	---	---	---	---		
		Muy Alto grado de desarrollo de los suelos (4; Ejemplo, Argides, Molisoles, etc)	4	---	---	---		
		Muy alto grado de intervención por obras ya existentes (4; más del 25% de la superficie ya intervenida)	---	---	---	---		
	A	M	Alta Permeabilidad de los suelos (3, por clases texturales)	---	---	---	---	
			Alto grado de desarrollo de los suelos (3; Ejemplo, Cambides, algunos Acuentes)	---	---	---	---	
		Alto grado de intervención por obras ya existentes (3; entre 10% y 25% de la superficie ya intervenida)	3	---	---	---		
	M	M	Media Permeabilidad de los suelos (2, por clases texturales)	2	2	---	---	
			Grado de desarrollo Medio de los suelos (2; Ejemplo, algunos Ortentes, Psammentes, Acuentes)	---	---	---	---	
		Grado de intervención Medio por obras ya existentes (2; entre 5% y 10% de la superficie ya intervenida)	---	---	---	---		
		B	M	Baja Permeabilidad de los suelos (1, por clases texturales)	---	---	1	1
Bajo o nulo grado de desarrollo de los suelos (1; Ejemplo, algunos Psammentes, Ortentes, Manto, No suelo)	---			1	1	1		
Bajo o nulo grado de intervención por obras ya existentes (1; menos de 5% de la superficie ya intervenida)	---		1	1	1			

Variable de Sensibilidad Ambiental		Relieve Mesetiforme (Pampa del Castillo)	Bajos	Cañadones principales	Cañadones secundarios	
TOPOGRAFIA / GEOMORFOLOGIA/ HIDROLOGIA						
MEDIO FISICO	MA	Fondos de Valles y Cañadones	---	---	4	---
		Pendientes > a 30 % (>16°)	---	---	---	---
		Laderas de exposición al O a vientos predominantes	---	---	---	---
		Cuerpos de agua permanentes (lagos, lagunas)	---	---	---	---
		Manantiales y/o vertientes	---	---	---	---
		Erosión hídrica (carcavamiento)	---	---	---	---
	A	Elevada densidad de cauces temporarios	---	---	---	---
		Vulnerabilidad del acuífero (0,5-0,7)	---	---	---	---
		Planicies de inundación de cañadones	---	---	---	---
		Pendientes 30 – 15% (16° – 8°)	---	---	---	---
		Laderas con exposición al N	---	---	---	---
		Cursos efímeros y lagunas temporarias	3	---	3	3
	M	Erosión hídrica (surco)	---	---	---	---
		Vulnerabilidad del acuífero (0,3-0,5)	---	---	---	---
		Relieve ondulado	---	---	---	---
		Pendientes 15 – 5% (8° – 3°)	---	---	2	---
Laderas con exposición al E y S		---	---	---	---	
Erosión hídrica en líneas		---	---	---	---	
B	Vulnerabilidad del acuífero (0,1-0,3)	---	---	---	---	
	Niveles de Terrazas	1	---	---	---	
	Relieve plano	1	1	---	1	
	Pendientes 4 – 0% (< 3°)	1	1	---	1	
	Presencia de acuífero	1	1	1	1	

Obtenidos los resultados de cada Variable de Sensibilidad Ambiental (VSA) determinada respecto a su presencia, éstos fueron sumados para obtener un valor total sobre cada área de influencia y Unidades de Paisaje en las que se emplaza el proyecto, indicando el grado de Sensibilidad Ambiental. Los valores totales se agrupan en cuatro (4) rangos:

Grado de SA	Rangos de Categorización
MUY ALTA	64 o más
ALTA	47 - 63
MEDIA	17 - 46
BAJA	0 - 16

Para las Unidades de Paisaje involucradas en el Área de Influencia Directa de la Planta de Inyección GBK (Opción 1 y Opción 2), se obtuvo el siguiente valor de sensibilidad ambiental:

Instalación	Geoforma	Unidad de Paisaje	Sensibilidad en AID
PIA GBK (Opción 1)	Pampa del Castillo	Relieve Mesetiforme	38
	Bajos	Bajos	20
	Cañadones principales	Cañadones principales	32
	Cañadones secundarios	Cañadones secundarios	26
PIA GBK (Opción 2)	Pampa del Castillo	Relieve Mesetiforme	39
	Bajos	Bajos	20
	Cañadones principales	Cañadones principales	32
	Cañadones secundarios	Cañadones secundarios	26

Sensibilidad del AID de la PIA GBK (Opción 1)

El área de influencia directa para la locación de la **PIA-GBK. Opción 1** hay que considerar que se ubica a una cota de 670 msnm; y el acueducto continúa hacia el Sur hasta BBA Iny PIA GBK, donde la altitud disminuye a 649 msnm. La línea eléctrica que inicia en la Estación Transformadora GBK-I, ubicada al Oeste del área del proyecto, se encuentra a una altitud de 650 msnm. Estas instalaciones se sitúan en la geoforma Nivel Terrazado de la Pampa del Castillo, la línea eléctrica cruza las cabeceras de un cañadón principal con orientación NE-SO y cañadones secundarios con orientación N-S y NO-SE.

El sector de emplazamiento de las instalaciones se caracteriza por un relieve plano con una suave pendiente menor a 1° hacia el SE. En este Nivel terrazado se observa un antiguo drenaje efímero y se pueden diferenciar antiguos paleocanales, los cuales presentan pequeños bajos rodeados de vegetación y se pueden observar bien en las imágenes satelitales.

Al Este de la futura locación PIA-GBK la dirección de la pendiente y la dirección de escurrimiento en épocas de lluvias es hacia el SE; y al Oeste la escorrentía superficial desemboca en los cañadones secundarios y principal.

El flujo local y el flujo regional de las aguas subterráneas en el área se considera porque la unidad geológica que predomina es Depósitos Aterrazados de Pampa del Castillo, la cual supraye a la Formación Chenque o Patagonia, con una cobertura de gravas arenosas, constituyendo un factor muy importante para determinar la presencia del acuífero patagoniano. En este sector se supone que la dirección del flujo de aguas subterráneas es hacia el SE, circulando en los términos medios y superior de la Fm. Chenque.

La vulnerabilidad de los acuíferos es menor a 0,1 en la locación y a lo largo del acueducto y la línea eléctrica; por ubicarse en los rodados de la Pampa del Castillo. Esto debido a que la zona no presenta niveles freáticos libres o someros. Pero se lo valora por la presencia del acuífero en la zona de estudio.

Sensibilidad del AID de la PIA-GBK. (Opción 2)

El área de influencia directa para la locación de la **PIA-GBK Opción 2** hay que considerar que se ubica a una cota de 660 msnm; y el acueducto continúa hacia el Sur hasta BBa Iny PIA GBK, donde la altitud disminuye a 649 msnm. Además la Estación Transformadora GBK-I, desde donde iniciará la LET hasta PIA GBK, se encuentra a una altitud de 650 msnm. Estas instalaciones se sitúan en la geoforma Nivel Terrazado de la Pampa del Castillo, la línea eléctrica cruza las cabeceras de un cañadón principal con orientación NE-SO y cañadones secundarios con orientación N-S y NO-SE.

El sector de emplazamiento de las instalaciones se caracteriza por un relieve plano con una suave pendiente menor a 1° hacia el SE. En este Nivel terrazado se pueden diferenciar antiguos paleocanales, los cuales presentan pequeños bajos rodeados de vegetación y se pueden observar bien en las imágenes satelitales.

Al Este de la futura locación PIA-GBK la dirección de la pendiente y la dirección de escurrimiento en épocas de lluvias es hacia el SE; y al Oeste la escorrentía superficial desemboca en los cañadones secundarios y principal.

El flujo local y el flujo regional de las aguas subterráneas en el área se considera porque la unidad geológica que predomina es Depósitos Aterrazados de Pampa del Castillo, los cuales suprayen a la Formación Chenque o Patagonia, con una cobertura de gravas arenosas, constituyendo un factor muy importante para determinar la presencia del acuífero patagoniano. En este sector se supone que la dirección del flujo de aguas subterráneas es hacia el SE, circulando en los términos medios y superior de la Fm. Chenque.

La vulnerabilidad de los acuíferos es menor a 0,1 en la locación y a lo largo del acueducto, por ubicarse en los rodados de la Pampa del Castillo. Esto debido a que la zona no presenta niveles freáticos libres o someros. Pero se lo valora por la presencia del acuífero en la zona de estudio.

En la Unidad de Paisaje Relieve Mesetiforme (Pampa del Castillo) donde se emplazará la Futura PIA GBK (*Opción 1 u Opción 2*) e instalaciones asociadas, se presenta una sensibilidad Alta desde el punto de vista del desarrollo de los suelos. En el relevamiento del sector, se observó un horizonte superficial Arenoso, de escaso espesor, de textura gruesa y estructura en grano suelto con abundantes gravas.

Debajo se observo un horizonte de textura arcillosa y estructura en bloques subangulares. La cobertura vegetal en el sector es moderada a alta. Los suelos descriptos para el sector son del Orden **Aridisol**, Suborden **Argides**, y del Orden **Molisol**, Subgrupo **Argixeroles**.

En relación a la permeabilidad, se relevaron suelos de permeabilidad moderada. En este caso, los suelos son de sensibilidad Media.

El AID abarca además un pequeño Bajo, el cual presenta sensibilidad media desde el punto de vista de la permeabilidad, debido al escaso desarrollo de suelos, y a su vez, particularmente en este caso, al aporte que recibe el mismo de material edáfico fino y medio, por las obras existentes en su entorno. Dicha unidad de paisaje presenta una sensibilidad baja desde el punto de vista del desarrollo de los suelos.

El AID en el sector de Cañadones Principales y Cañadones Secundarios presenta sensibilidad baja tanto en la permeabilidad como en el desarrollo de suelos.

En la UP **Relieve Mesetiforme (Pampa del Castillo)**, **Cañadones Principales** y **Secundarios** la cobertura de mantillo menor al 5% aporta Muy Alta Sensibilidad; por la escasa incorporación de materia orgánica al suelo, con inestabilidad de agregados, mayor susceptibilidad a erosión y menor fertilidad.

La comunidad de estepa subarbuscivo gramínea aporta Alta Sensibilidad; por la menor resiliencia de esta fisonomía frente a potenciales impactos. La relativamente elevada cobertura forrajera; de aproximadamente 40%, aporta también Sensibilidad Alta en la UP RM y Cañadones; ante altas presiones de pastoreo.

La relativamente baja cobertura de gramíneas; de algo mas del 10%, aporta Sensibilidad Media en la UP RM; por media susceptibilidad al fuego.

La relativamente alta cobertura vegetal, de alrededor del 60%, aporta Sensibilidad Baja; por la estabilidad de la cubierta frente a agentes erosivos.

En sector de **Bajos** la cobertura de mantillo menor al 5% aporta Muy Alta Sensibilidad; por la escasa incorporación de materia orgánica al suelo, con inestabilidad de agregados, mayor susceptibilidad a erosión y menor fertilidad.

La relativamente elevada cobertura forrajera; de aproximadamente 40%, aporta Sensibilidad Alta en sector de bajos; ante altas presiones de pastoreo.

La comunidad de estepa arbustivo gramínea aporta Sensibilidad Media; por la relativamente alta resiliencia de esta fisonomía frente a potenciales impactos. La relativamente baja cobertura de gramíneas; de algo mas del 10%, aporta también Sensibilidad Media en zona de bajos; por media susceptibilidad al fuego.

La relativamente alta cobertura vegetal, de alrededor del 80%, aporta Sensibilidad Baja; por la estabilidad de la cubierta frente a agentes erosivos.

En relación a las variables socioeconómicas consideradas se tiene en cuenta principalmente el emplazamiento de la locación de la futura Planta de Inyección de Agua en adyacencias a la Batería Grimbeek III, ubicada al E de la Opción 1 de emplazamiento y al O de la Opción 2. Asimismo se incluye en el análisis de la sensibilidad la presencia/ausencia de instalaciones de diversa envergadura, instalaciones complementarias pertenecientes a la industria petrolera, existencia de caminos internos de yacimiento Manantiales Behr, entre otras, las cuales se describen con mayor detalle en el **Capítulo 7. Conclusiones y Recomendaciones**.

SENSIBILIDAD AMBIENTAL EN AII

La necesidad de aplicar distintas metodologías para las áreas enunciadas de influencia directa e indirecta, radica en que ésta última comprende una zona de incidencia a mayor escala que permite ampliar el espectro de análisis de las variables definidas para el AID. Así, por ejemplo, algunas de las VSA del componente Socioeconómico se reflejan principalmente en el AII, dejando de lado parámetros puntuales que se consideran en el AID. Del mismo modo, ocurre con la VSA Ecosistémica "Presencia de Molles (Presencia 2 / Ausencia 0)" que se valora en el AID y no pondera cuando la ejecución y evaluación del presente proyecto se extiende al AII.

A continuación se presentan las VSA en relación a las variables de ponderación a aplicar para cada uno de los componentes para el **Área de Influencia Indirecta**. Cada variable se pondera con el factor numérico (1 a 4) correspondiente al grado de Sensibilidad Ambiental.

Las Áreas de Influencia Indirecta se construyen en función de la dirección del flujo regional y local de las aguas subterráneas, el escurrimiento superficial y la topografía.

Área de Influencia INDIRECTA (Construcción de PIA GBK Opción 1)

		Variable de Sensibilidad Ambiental	Relieve Mesetiforme (Pampa del Castillo)	Bajos	Cañadones principales	Cañadones secundarios
SOCIOECONOMICO						
MEDIO SOCIOECONÓMICO - CULTURAL	MA	Área urbana de influencia al proyecto: centros poblados, establecimientos rurales y cascos de estancia.	---	---	---	---
		Áreas de reserva.	---	---	---	---
		Sitios de Interés Arqueológico	---	---	---	---
		Obras de ingeniería de uso público.	---	---	---	---
	A	Baterías y/o Plantas (capacidad >10.000 m³)	---	---	---	---
		Sitios de interés Paleontológico.	---	---	---	---
		Emplazamiento de instalaciones de producción (gasoducto de alta presión, L.E.T alta tensión, pozos activos; plantas y/o baterías de capacidad menor a 10.000 m3).	3	---	3	---
		Rutas nacionales y provinciales	---	---	---	---
	M	Emplazamiento de oficinas, módulos operativos	---	---	---	---
		Gasoducto de baja presión, acueductos, pozos inactivos y/o parados transitoriamente	---	---	---	---
		Presencia de vías y caminos internos de yacimiento para circulación	2	---	---	---
		Instalaciones complementarias transitorias (obradores, casillas de seguridad)	---	---	---	---
		Conocimiento de hallazgos arqueológicos	---	---	---	---
		Conocimiento de hallazgos paleontológicos	---	---	---	---
	B	Pasivos ambientales	---	---	---	---
		LET de baja tensión	1	---	---	---
		Picadas de matenimiento, huellas, sísmica.	---	---	1	1
		Alambrado rural, o divisor de estancias	1	---	---	---
Sin Fm de interés paleontológico		1	1	1	1	
Sin Hallazgos Arqueológicos		1	1	1	1	
Sin presencia de instalaciones en superficie			---	1	1	1
ECOSISTEMAS						
MEDIO FÍSICO	MA	Vegetación de Mallín muy severamente deteriorado	---	---	---	---
		Comunidad de peladal o estepa rala	---	---	---	---
	A	Vegetación de Mallín severamente deteriorado	---	---	---	---
		Comunidad de estepa subarbustivo gramínea	3	---	3	3
	M	Vegetación de Mallín moderadamente deteriorado	---	---	---	---
		Comunidad de estepa arbustivo gramínea	---	2	---	---
B	Vegetación de Mallín en buena condición	---	---	---	---	
	Comunidad de matorral	---	---	---	---	

Variable de Sensibilidad Ambiental		Relieve Mesetiforme (Pampa del Castillo)	Bajos	Cañadones principales	Cañadones secundarios	
SUELOS						
MEDIO FÍSICO	MA	Muy Alto grado de desarrollo de los suelos (4; Ejemplo, Argides, Molisoles, etc)	4	---	---	---
		Muy alto grado de intervención por obras ya existentes (4; más del 25% de la superficie ya intervenida)	---	---	---	---
	A	Alto grado de desarrollo de los suelos (3; Ejemplo, Cambides, algunos Acuentes)	---	---	---	---
		Alto grado de intervención por obras ya existentes (3; entre 10% y 25% de la superficie ya intervenida)	3	---	---	---
	M	Grado de desarrollo Medio de los suelos (2; Ejemplo, algunos Ortentes, Psammentes, Acuentes)	---	---	---	---
		Grado de intervención Medio por obras ya existentes (2; entre 5% y 10% de la superficie ya intervenida)	---	---	---	---
B	Bajo o nulo grado de desarrollo de los suelos (1; Ejemplo, algunos Psammentes, Ortentes, Manto, No suelo)	---	1	1	1	
	Bajo o nulo grado de intervención por obras ya existentes (1; menos de 5% de la superficie ya intervenida)	---	1	1	1	
TOPOGRAFIA / GEOMORFOLOGIA/ HIDROLOGIA						
MEDIO FÍSICO	MA	Fondos de Valles y Cañadones	---	---	4	---
		Pendientes > a 30 % (>16°)	---	---	---	---
		Cursos de agua y/o lagunas permanentes	---	---	---	---
		Erosión hídrica (carcavamiento)	---	---	---	---
	A	Alta vulnerabilidad del acuífero	---	---	---	---
		Planicies de inundación de cañadones	---	---	---	---
		Pendientes 30 – 15% (16° – 8°)	---	---	---	---
		Lagunas temporarias y alta densidad de cursos efímeros	---	---	---	---
	M	Vulnerabilidad Media de acuíferos	---	---	---	---
		Erosión hídrica (surco)	---	---	---	---
		Relieve ondulado	---	---	---	---
		Baja densidad de cursos efímeros	2	---	2	2
	B	Pendientes 15 – 5% (8° – 3°)	---	---	2	---
		Vulnerabilidad Baja del acuífero	---	---	---	---
		Erosión hídrica en líneas	---	---	---	---
		Pendientes 4-0% (<3°)	1	---	---	1
B	Relieve plano	1	1	---	1	
	Sin cursos efímeros	---	---	---	---	
	Sin erosión hídrica	---	---	---	---	
	Presencia de acuífero	1	1	1	1	

Área de Influencia INDIRECTA (Construcción de PIA GBK Opción 2)

Variable de Sensibilidad Ambiental		Relieve Mesetiforme (Pampa del Castillo)	Bajos	Cañadones principales	Cañadones secundarios	
SOCIOECONOMICO						
MEDIO SOCIOECONÓMICO - CULTURAL	MA	Área urbana de influencia al proyecto: centros poblados, establecimientos rurales y cascos de estancia.	---	---	---	---
		Áreas de reserva.	---	---	---	---
		Sitios de Interés Arqueológico	---	---	---	---
		Obras de ingeniería de uso público.	---	---	---	---
		Baterías y/o Plantas (capacidad >10.000 m³)	---	---	---	---
	A	Sitios de interés Paleontológico.	---	---	---	---
		Emplazamiento de instalaciones de producción (gasoducto de alta presión, L.E.T alta tensión, pozos activos; plantas y/o baterías de capacidad menor a 10.000 m3).	3	---	3	---
		Rutas nacionales y provinciales	---	---	---	---
		Emplazamiento de oficinas, módulos operativos	---	---	---	---
	M	Gasoducto de baja presión, acueductos, pozos inactivos y/o parados transitoriamente	2	---	---	---
		Presencia de vías y caminos internos de yacimiento para circulación	2	---	---	---
		Instalaciones complementarias transitorias (obradores, casillas de seguridad)	---	---	---	---
		Conocimiento de hallazgos arqueológicos	---	---	---	---
	B	Conocimiento de hallazgos paleontológicos	---	---	---	---
		Pasivos ambientales	---	---	---	---
		LET de baja tensión	1	---	---	---
Picadas de mantenimiento, huellas, sísmica.		---	---	1	1	
Alambrado rural, o divisor de estancias		1	---	---	---	
Sin Fm de interés paleontológico		1	1	1	1	
Sin Hallazgos Arqueológicos		1	1	1	1	
Sin presencia de instalaciones en superficie		---	1	1	1	
ECOSISTEMAS						
MEDIO FÍSICO	MA	Vegetación de Mallín muy severamente deteriorado	---	---	---	---
		Comunidad de peladal o estepa rala	---	---	---	---
	A	Vegetación de Mallín severamente deteriorado	---	---	---	---
		Comunidad de estepa subarbusivo gramínea	3	---	3	3
	M	Vegetación de Mallín moderadamente deteriorado	---	---	---	---
		Comunidad de estepa arbustivo gramínea	---	2	---	---
	B	Vegetación de Mallín en buena condición	---	---	---	---
Comunidad de matorral		---	---	---	---	

Variable de Sensibilidad Ambiental		Relieve Mesetiforme (Pampa del Castillo)	Bajos	Cañadones principales	Cañadones secundarios	
SUELOS						
MEDIO FÍSICO	MA	Muy Alto grado de desarrollo de los suelos (4; Ejemplo, Argides, Molisoles, etc)	4	---	---	---
		Muy alto grado de intervención por obras ya existentes (4; más del 25% de la superficie ya intervenida)	---	---	---	---
	A	Alto grado de desarrollo de los suelos (3; Ejemplo, Cambides, algunos Acuentes)	---	---	---	---
		Alto grado de intervención por obras ya existentes (3; entre 10% y 25% de la superficie ya intervenida)	3	---	---	---
	M	Grado de desarrollo Medio de los suelos (2; Ejemplo, algunos Ortentes, Psammentes, Acuentes)	---	---	---	---
		Grado de intervención Medio por obras ya existentes (2; entre 5% y 10% de la superficie ya intervenida)	---	---	---	---
B	Bajo o nulo grado de desarrollo de los suelos (1; Ejemplo, algunos Psammentes, Ortentes, Manto, No suelo)	---	1	1	1	
	Bajo o nulo grado de intervención por obras ya existentes (1; menos de 5% de la superficie ya intervenida)	---	1	1	1	
TOPOGRAFIA / GEOMORFOLOGIA/ HIDROLOGIA						
MEDIO FÍSICO	MA	Fondos de Valles y Cañadones	---	---	4	---
		Pendientes > a 30 % (>16°)	---	---	---	---
		Cursos de agua y/o lagunas permanentes	---	---	---	---
		Erosión hídrica (carcavamiento)	---	---	---	---
		Alta vulnerabilidad del acuífero	---	---	---	---
	A	Planicies de inundación de cañadones	---	---	---	---
		Pendientes 30 – 15% (16° – 8°)	---	---	---	---
		Lagunas temporarias y alta densidad de cursos efímeros	---	---	---	---
		Vulnerabilidad Media de acuíferos	---	---	---	---
		Erosión hídrica (surco)	---	---	---	---
	M	Relieve ondulado	---	---	---	---
		Baja densidad de cursos efímeros	---	---	2	2
		Pendientes 15 – 5% (8° – 3°)	---	---	2	---
		Vulnerabilidad Baja del acuífero	---	---	---	---
	B	Erosión hídrica en líneas	---	---	---	---
		Pendientes 4-0% (<3°)	1	---	---	1
		Relieve plano	1	1	---	1
		Sin cursos efímeros	---	---	---	---
Sin erosión hídrica		---	---	---	---	
	Presencia de acuífero	1	1	1	1	

Obtenidos los resultados de cada Variable de Sensibilidad Ambiental (VSA) determinada respecto a su presencia, éstos fueron sumados para obtener un valor total sobre cada área de influencia y Unidades de Paisaje en las que se emplaza el proyecto, indicando el grado de Sensibilidad Ambiental. Los valores totales se agrupan en cuatro (4) rangos:

Grado de SA	Rangos de Categorización
MUY ALTA	46 o más
ALTA	32 - 45
MEDIA	17 - 31
BAJA	0 - 16

Para las Unidades de Paisaje involucradas en el Área de Influencia Indirecta de la Planta de Inyección GBK (Opción 1 y Opción 2), se obtuvo el siguiente valor de sensibilidad ambiental:

Instalación	Geoforma	Unidad de Paisaje	Sensibilidad en All
PIA GBK (Opción 1)	Pampa del Castillo	Relieve Mesetiforme	24
	Bajos	Bajos	9
	Cañadones principales	Cañadones principales	21
	Cañadones secundarios	Cañadones secundarios	14
PIA GBK (Opción 2)	Pampa del Castillo	Relieve Mesetiforme	24
	Bajos	Bajos	9
	Cañadones principales	Cañadones principales	21
	Cañadones secundarios	Cañadones secundarios	14

Sensibilidad del All de la PIA GBK (Opción 1 y 2)

Las áreas All se digitalizan en función de la dirección del flujo regional y local de las aguas subterráneas; el escurrimiento superficial y la topografía.

La zona de estudio donde abarca el All se caracteriza por un relieve mesetiforme correspondiente a la Pampa del Castillo. Este presenta las cotas más elevadas de aproximadamente de 650 m con una inclinación regional hacia el Sureste.

Para el área de influencia Indirecta hay que considerar ante un incidente, la suave pendiente hacia el SE, y la dirección de escurrimiento de drenajes efímeros en épocas de lluvias, en el mismo sentido, por si hay un desborde.

Al Oeste de la futura locación de la PIA-GBK se va a instalar la línea eléctrica que cruza un cañadón principal con orientación NE-SO y cañadones secundarios con orientación N-S y NO-SE. En ese sector la dirección de escurrimiento en hacia NO desembocando en los cañadones secundarios y principal.

El flujo local y el flujo regional de las aguas subterráneas en el área se considera porque la unidad geológica que predomina es Depósitos Aterrazados de Pampa del Castillo, los cuales suprayen a la Formación Chenque o Patagonia, con una cobertura de gravas arenosas, constituyendo un factor muy importante para determinar la presencia del acuífero patagoniano. En este sector se supone que la dirección del flujo de aguas subterráneas es hacia el SE, circulando en los términos medios y superior de la Fm. Chenque.

La dirección del flujo regional y local de las aguas subterráneas es de NO-SE.

La vulnerabilidad de los acuíferos es menor a 0,1 en la locación y a lo largo del acueducto y la línea eléctrica, por ubicarse en los rodados de la Pampa del Castillo. Esto debido a que la zona no presenta niveles freáticos libres o someros. Pero se lo valora por la presencia del acuífero en la zona de estudio.

Los suelos relacionados al All del presente proyecto, presentan en Relieve Mesetiforme (Pampa del Castillo) un horizonte superficial de material grueso y un horizonte subsuperficial de material arcillo limoso, perteneciente a suelos del Suborden *Argides* y del Subgrupo *Argixeroles*, cuyo horizonte superficial es de moderada profundidad, con permeabilidad moderada. Al momento de desarrollarse las obras en dicho sitio, el Top Soil que sea removido en las tareas de movimientos de suelos para la construcción del camino de acceso, montaje de ductos y la propia locación de la PIA-GBK, generará voladura de material edáfico no consolidado; con el consecuente depósito de material grueso y fino en cercanías de las obras y suspensión de material fino a muy fino. Los depósitos se producirían en dirección E, teniendo en cuenta el sentido ONO predominante de los vientos locales. La obra no producirá impactos significativos sobre el suelo a la característica superficial arenosa de los mismos.

En menor medida se observa que el All afectaría mínimamente a un pequeño bajo, cercano al SAT-II. Dicho bajo presenta un bajo grado de desarrollo de suelos, y se encuentra afectado por las obras propias del entorno del yacimiento.

Los suelos presentes en Cañadones Principales y Cañadones Secundarios, son suelos de bajo desarrollo, debido a la topografía ondulada en dichos sectores, por lo que los suelos observados en dichas UP pertenecen al Orden Entisoles. En dichas UP la obra se montará de forma aérea, por lo que el impacto en el recurso suelo es prácticamente nulo.

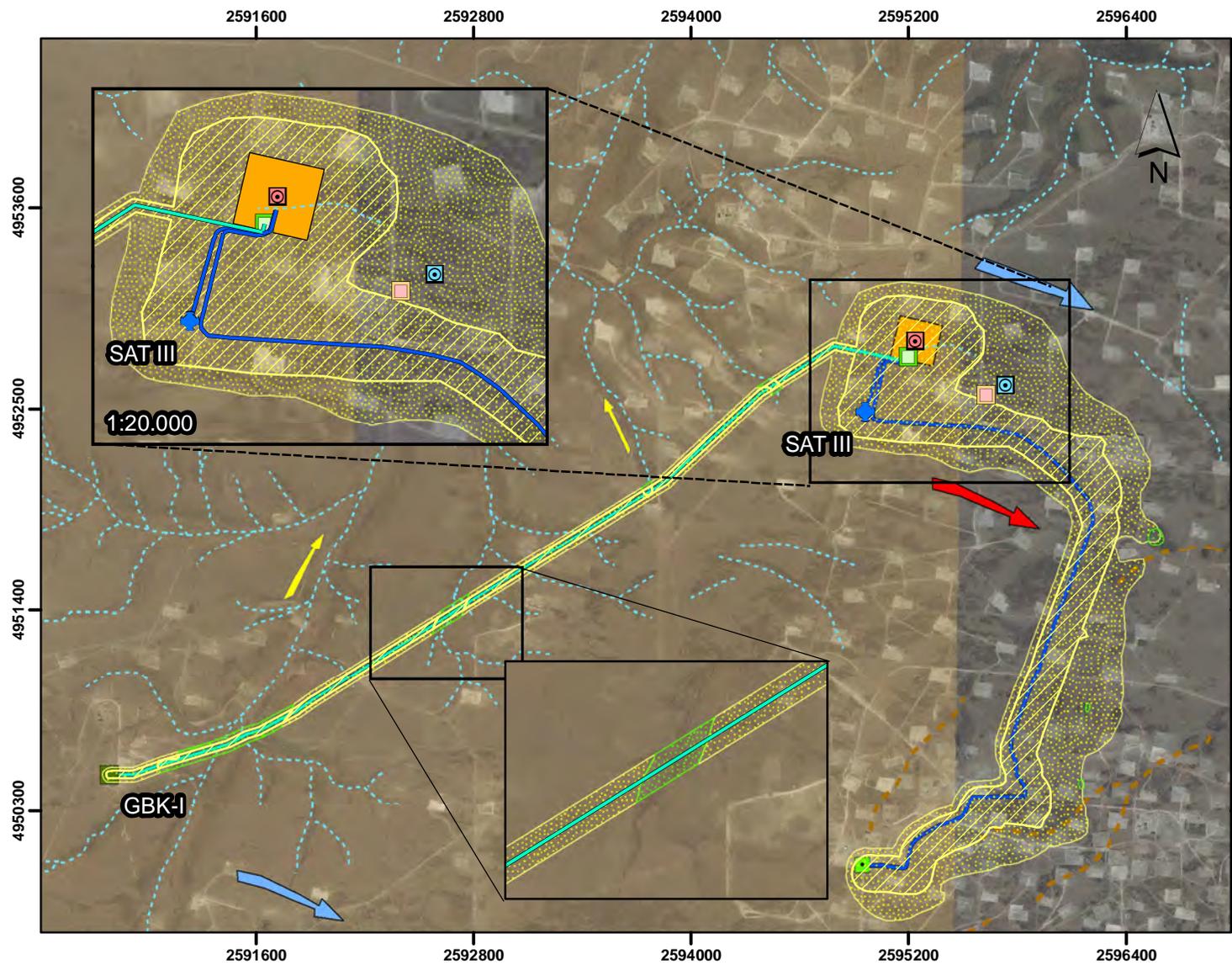
En relación a las variables socioeconómicas consideradas se tiene en cuenta principalmente el emplazamiento de la locación de la futura Planta de Inyección de Agua en adyacencias a la Batería Grimbeek III, ubicada al E de la Opción 1 de emplazamiento y al O de la Opción 2. Asimismo se incluyen en el análisis de la sensibilidad la presencia/ausencia de instalaciones de diversa envergadura, instalaciones complementarias pertenecientes a la industria petrolera, existencia de caminos internos de yacimiento Manantiales Behr, entre otras, las cuales se describen con mayor detalle en el **Capítulo 7. Conclusiones y Recomendaciones**.

La comunidad de estepa subarbusivo graminosa aporta Alta Sensibilidad en las Unidades de Paisaje involucradas; por la menor resiliencia de esta fisonomía frente a potenciales impactos. Por otra parte, la comunidad de estepa arbustivo graminosa aporta Sensibilidad Media en zona de Bajos; por la relativamente alta resiliencia de esta fisonomía.

Mapa de Sensibilidad Ambiental

Finalmente, las variables definidas y valoradas se traducen cartográficamente en Mapas de Sensibilidad Ambiental para el Área de Influencia Directa e Indirecta por separado, en los que se integran el medio físico, biológico y social, como resultado de los modelos de ponderación desarrollados y apoyándose tanto en el relevamiento de campo realizado como la base de datos generada por la propia consultora como la información proporcionada por la empresa operadora.

En los Mapas de Sensibilidad Ambiental se identifican aquellas áreas con mayor vulnerabilidad a los impactos potenciales del proyecto a fin de tomar las previsiones respectivas, integrando criterios técnico-ingenieriles con los ambientales.



REFERENCIAS

- Futura planta PIA-GBK (Op. 1)
- Futura planta PIA-GBK (Op. 2)
- SET PIA GBK (Op. 1)
- SET PIA GBK (Op. 2)
- Satélite inyector
- Puente
- Estación transformadora
- Acueducto
- Línea eléctrica
- Futura locación (terreno virgen)

HIDROLOGÍA

- Dir. de flujo agua sub.local
- Dir. de flujo agua sub.regional
- Dir. de flujo agua superficial
- Curso efímero
- Paleocanal

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA
 Media en NT PC, Bajos, Cañadones Principales y Secundarios

ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA
 Baja en Bajos, Cañadones Secundarios
 Media en NT PC y Cañadones Principales

Coordenadas Gauss Kruger. Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



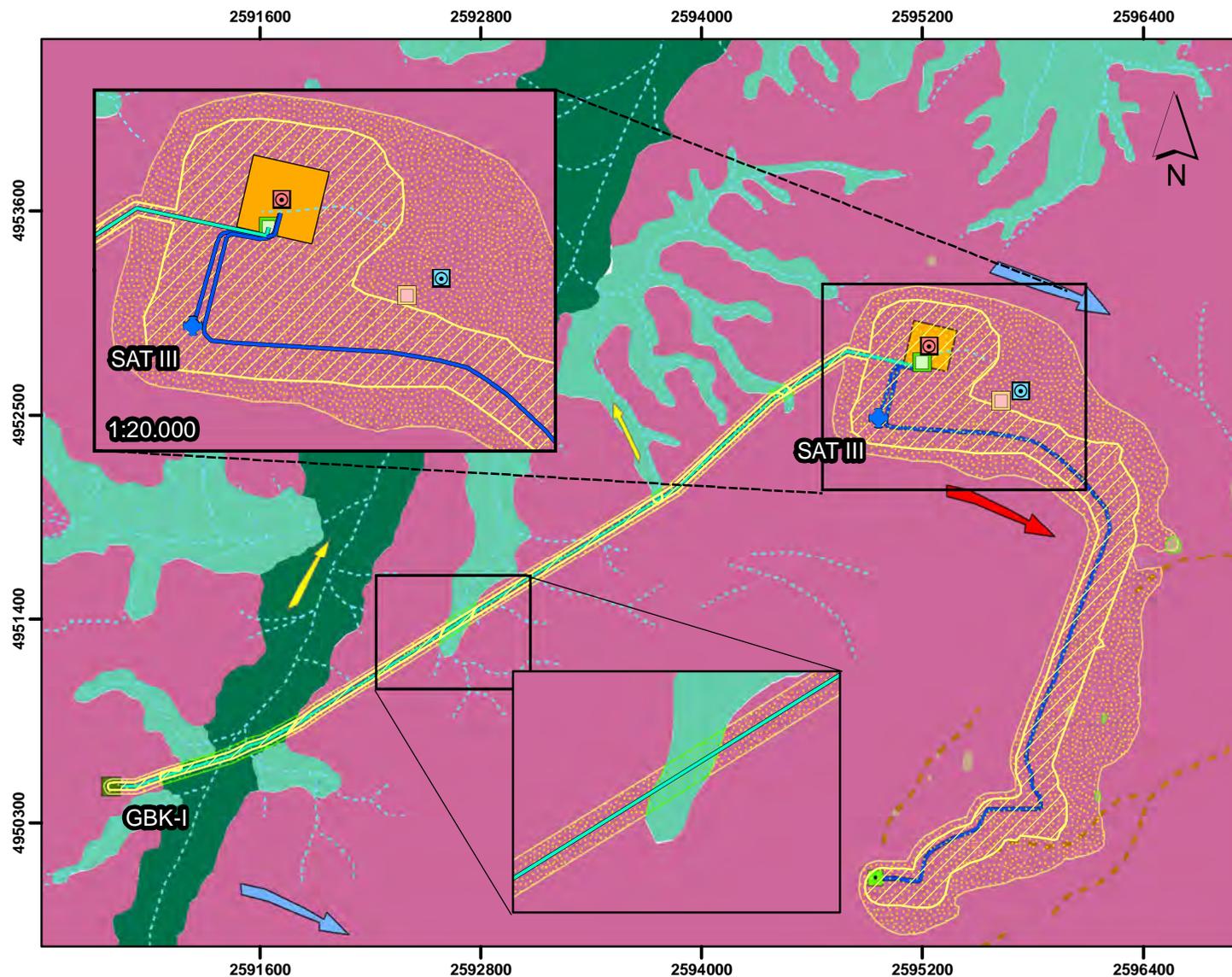
1:35.000

Fuente: Elaborado por Consulplan Argentina S.A., a partir de:
 - Digitalización sobre imagen satelital Ikonos (2008).
 - Datos provistos por YPF S.A.
 - Relevamiento de campo.

Mapa de Sensibilidad Ambiental
 Opción 1
 (Sobre Imagen Satelital)

IAP:
 "Construcción de PIA-GBK
 e Instalaciones Asociadas"

YPF S.A.



REFERENCIAS

- Futura planta PIA-GBK (Op. 1)
- Futura planta PIA-GBK (Op. 2)
- SET PIA GBK (Op. 1)
- SET PIA GBK (Op. 2)
- Satélite inyector
- Puente
- Estación transformadora
- Acueducto
- Línea eléctrica
- Futura locación (terreno virgen)

GEOFORMAS IDENTIFICADAS

- Bajos
- Cañadones Principales
- Cañadones Secundarios
- Nivel Terrazado de Pampa del Castillo

HIDROLOGÍA

- Dir. de flujo agua sublocal
- Dir. de flujo agua subregional
- Dir. de flujo agua superficial
- Curso efímero
- Paleocanal

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

- Media en NT PC, Bajos, Cañadones Principales y Secundarios

ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

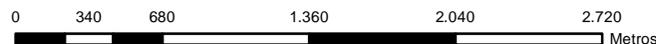
- Baja en Bajos, Cañadones Secundarios
- Media en NT PC y Cañadones Principales

Mapa de Sensibilidad Ambiental
Opción 1
(Sobre Geofomas Identificadas)

IAP:
"Construcción de PIA-GBK
e Instalaciones Asociadas"

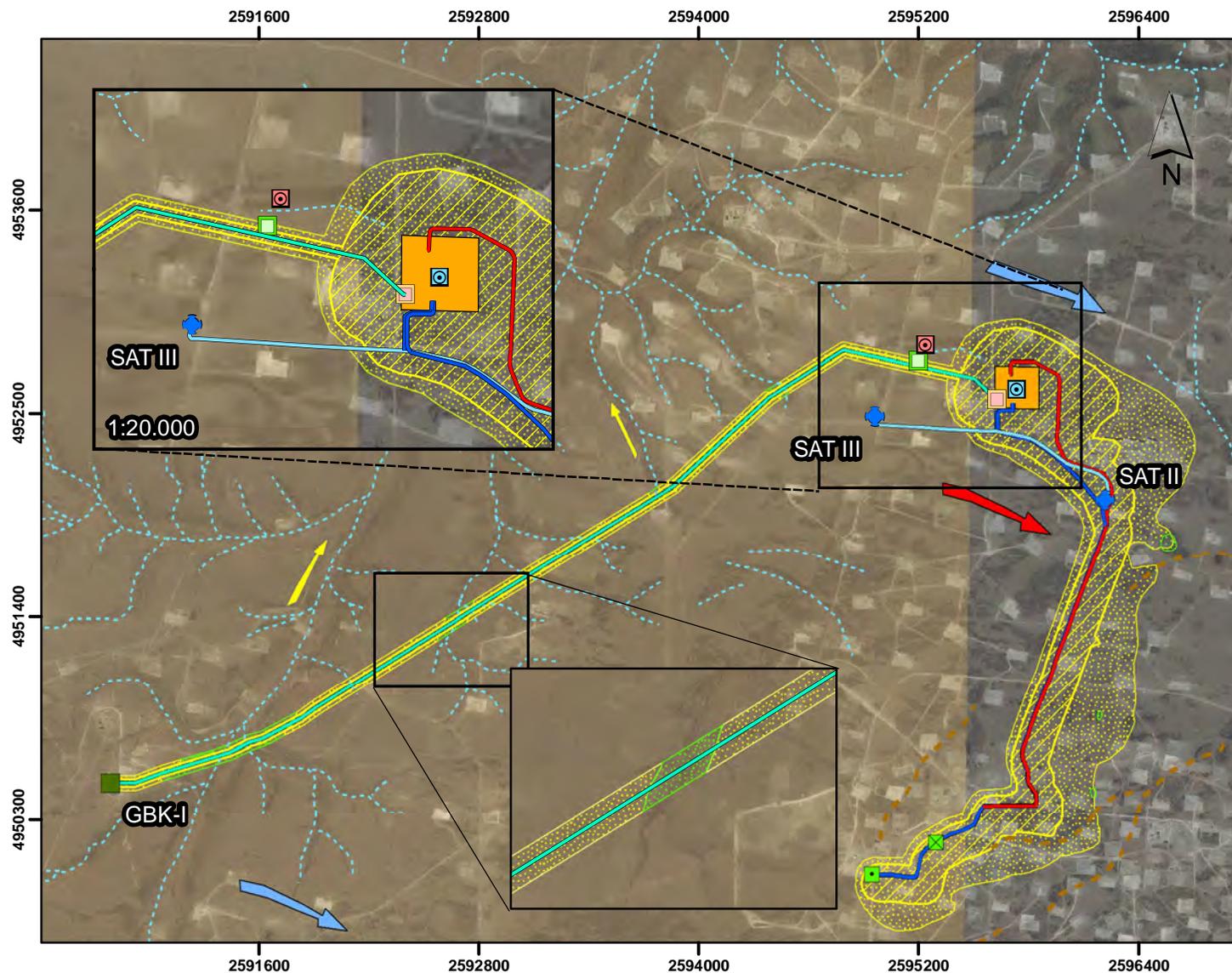
YPF S.A.

Coordenadas Gauss Kruger. Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



1:35.000

Fuente: Elaborado por Consulplan Argentina S.A., a partir de:
- Digitalización sobre imagen satelital Ikonos (2008).
- Datos provistos por YPF S.A.
- Relevamiento de campo.



REFERENCIAS

- Futura planta PIA-GBK (Op. 1)
- Futura planta PIA-GBK (Op. 2)
- SET PIA GBK (Op. 1)
- SET PIA GBK (Op. 2)
- Satélite inyector
- Puente
- Fut. Cuadro de maniobras
- Estación transformadora
- Acueducto existente
- Oleoducto
- Acueducto
- Línea eléctrica
- Futura locación (terreno virgen)

GEOFORMAS IDENTIFICADAS

- Bajos
- Cañadones Principales
- Cañadones Secundarios
- Nivel Terrazado de Pampa del Castillo

HIDROLOGÍA

- Dir. de flujo agua subt.local
- Dir. de flujo agua subt.regional
- Dir. de flujo agua superficial
- Curso efímero
- Paleocanal

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

- Media en NT PC, Bajos, Cañadones Principales y Secundarios

ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

- Baja en Bajos, Cañadones Secundarios
- Media en NT PC y Cañadones Principales

Coordenadas Gauss Kruger. Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



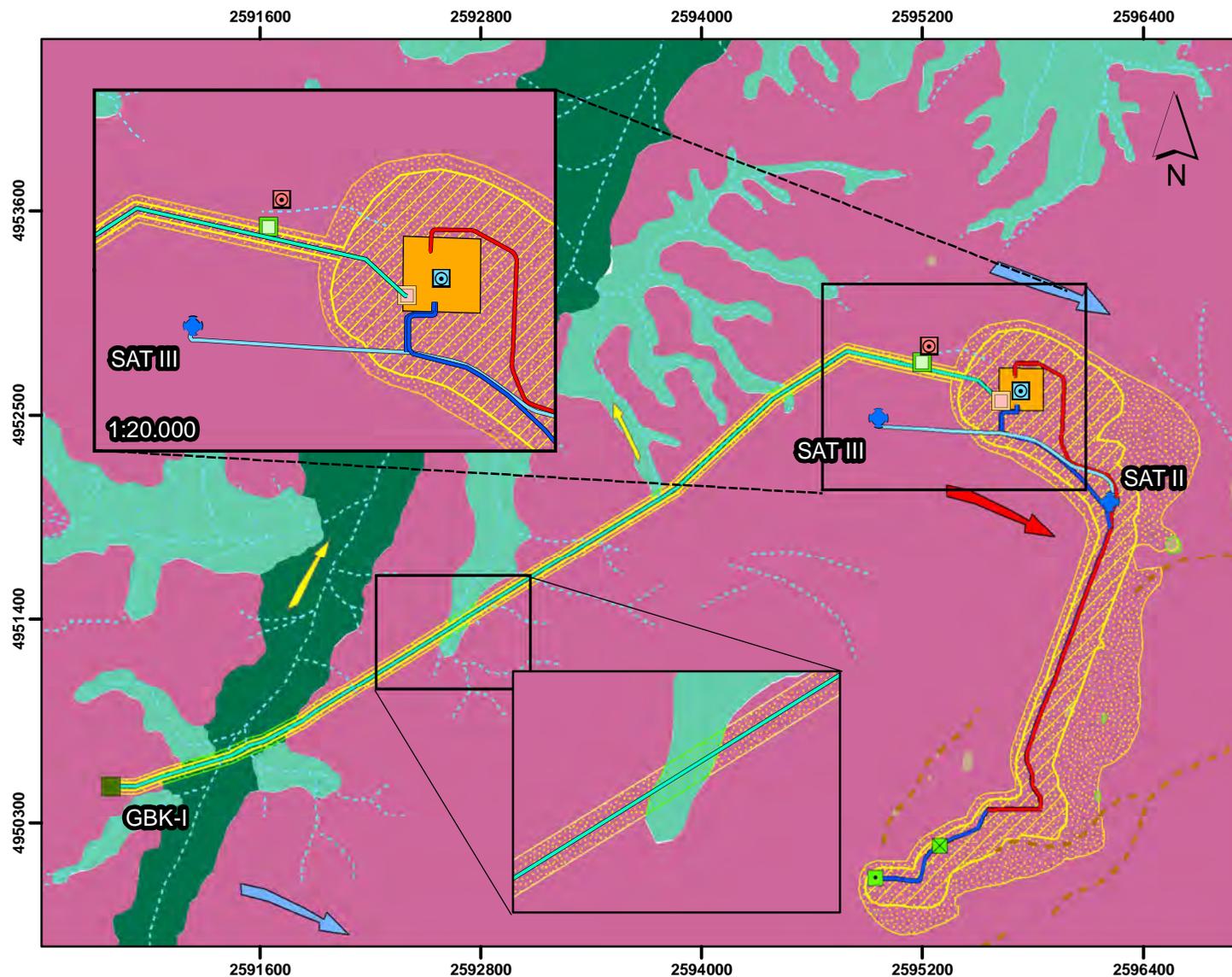
1:35.000

Fuente: Elaborado por Consulplan Argentina S.A., a partir de:
 - Digitalización sobre imagen satelital Ikonos (2008).
 - Datos provistos por YPF S.A.
 - Relevamiento de campo.

Mapa de Sensibilidad Ambiental
Opción 2 (Sobre Imagen Satelital)

IAP:
"Construcción de PIA-GBK
e Instalaciones Asociadas"

YPF S.A.



REFERENCIAS

- Futura planta PIA-GBK (Op. 1)
- Futura planta PIA-GBK (Op. 2)
- SET PIA GBK (Op. 1)
- SET PIA GBK (Op. 2)
- Satélite inyector
- Puente
- Fut. Cuadro de maniobras
- Estación transformadora
- Acueducto existente
- Oleoducto
- Acueducto
- Línea eléctrica
- Futura locación (terreno virgen)

GEOFORMAS IDENTIFICADAS

- Bajos
- Cañadones Principales
- Cañadones Secundarios
- Nivel Terrazado de Pampa del Castillo

HIDROLOGÍA

- Dir. de flujo agua subt.local
- Dir. de flujo agua subt.regional
- Dir. de flujo agua superficial
- Curso efímero
- Paleocanal

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

- Media en NT PC, Bajos, Cañadones Principales y Secundarios

ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

- Baja en Bajos, Cañadones Secundarios
- Media en NT PC y Cañadones Principales

Coordenadas Gauss Kruger. Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



1:35.000

Mapa de Sensibilidad Ambiental
Opción 2 (Sobre Geoformas Identificadas)

IAP:
"Construcción de PIA-GBK
e Instalaciones Asociadas"

YPF S.A.

Fuente: Elaborado por Consulplan Argentina S.A., a partir de:
 - Digitalización sobre imagen satelital Ikonos (2008).
 - Datos provistos por YPF S.A.
 - Relevamiento de campo.

5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES



CONSULPLAN
GESTIÓN AMBIENTAL

5. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES

5.1. IDENTIFICACIÓN

5.1.1. ACCIONES DEL PROYECTO POTENCIALMENTE IMPACTANTES (PREVISIBLES)

Las acciones y efectos relacionados con la ejecución del proyecto “**Construcción de PIA GBK e instalaciones asociadas**”, en el Yacimiento Manantiales Behr pueden ser evaluados tanto en su fase de *Construcción*, como en la de *Operación* y su eventual *Abandono*.

Por lo que, en el presente capítulo, se identificarán y evaluarán aquellos impactos que podrían ocurrir sobre los componentes del sistema ambiental receptor, como consecuencia del proyecto de construcción de Planta de Inyección en Yac. MB.

Cada actividad tiene sus factores ambientales y acciones específicas asociadas a ese ambiente, que al estudiar y cuantificar sus impactos ambientales, los aspectos se relacionan con las acciones susceptibles de causar impactos. En el presente caso, aquellos prioritarios están relacionados con las siguientes fases de obra:

Fase de Proyecto

Inversión y Ocupación de Personal

- Generación de mano de obra

Emplazamiento del Proyecto

- Ocupación del suelo

Fase de Construcción

Movimiento de Vehículos y Maquinarias¹

- Emisiones gaseosas
- Generación de ruidos
- Suspensión de polvo
- Eventuales pérdidas de grasas / lubricantes

Acondicionamiento del terreno

- Desbroce de la cubierta vegetal
- Movimiento de suelos (emparejamiento y nivelación)
- Uso del recurso hídrico (compactación)
- Extracción de áridos / piedra partida (Construcción SET)

¹ Este aspecto es común a todas las fases del proyecto.

Montaje de acueducto de transferencia Ø8" / Montaje de acueducto de egreso Ø6" / Montaje de Oleoducto Ø8" / Tendido de Línea eléctrica²

- Desbroce de la cubierta vegetal (apertura de zanjas)
- Movimiento de suelos (apertura / tapado de zanjas)

Generación de residuos

- Generación de residuos de obra (escombros, cables, alambrado, entre otros)
- Generación de residuos asimilables a domiciliarios
- Eventual derrame de combustibles / lubricantes (manipulación / almacenaje)
- Eventual generación de material empetrolado (ruptura de ductos existentes)
- Eventual generación de residuos petroleros
- Eventual generación de residuos peligrosos

Construcción de obras civiles

- Uso del recurso hídrico (compactación)
- Generación de residuos asimilables a domiciliarios

Fase de Operación y Mantenimiento

Planta de Inyección de Agua GBK

- Eventuales pérdidas de residuos peligrosos y/o petroleros
- Pérdidas de agua de formación (Mantenimiento de acueductos e instalaciones asociadas a las PIA GBK)
- Mantenimiento de SET y LET (ET GBK I a PIA GBK)
- Generación de residuos asimilables a domiciliarios

Fase de Abandono

Desmontaje de las instalaciones (bombas, SET, LET, ductos, tanques de agua, platea de hormigón)

- Movimiento de suelos, retiro de ductos (apertura / tapado de zanja)
- Generación de residuos asimilables a domiciliarios
- Pérdidas de grasas / lubricantes
- Eventual generación de suelo empetrolado (ruptura de ductos existentes)
- Pérdidas y/o derrames de agua de formación
- Emisiones gaseosas, generación de ruidos, suspensión de polvo

Tareas de restauración

- Saneamiento de suelos (en caso de ocurrir incidente)
- Escarificado de suelos ocupados
- Repoblamiento vegetal

² Para el tendido de LET sólo se realizará el desbroce (1 m²) en el sitio donde se instalan los postes, no así en toda la traza.

5.2. IMPACTOS DERIVADOS DE OPERACIONES ANORMALES O ACCIDENTES (NO PREVISIBLES)

El plan de Contingencias o Emergencias de la Empresa Operadora, constituye el instrumento principal para dar una respuesta oportuna, adecuada y coordinada a una situación de emergencia causada por fenómenos destructivos de origen natural o humano.

A través de su aplicación en forma conjunta con los procedimientos de la operadora, se intenta dar respuesta inmediata para minimizar los impactos derivados de situaciones contingentes. Tanto en la Etapa o Fase de *Construcción* como en la de *Operación y Mantenimiento*, pudieran tener lugar eventos anormales / inesperados tales como:

- Accidente de trabajo, de tránsito
- Incendio
- Otras situaciones contingentes (derrames de sustancias químicas, tóxicas, etc.)

La ocurrencia de algún evento contingente podría generar pérdidas de fluidos, agua de inyección, hidrocarburos, grasas, aceites entre otros, que como consecuencia de ello pudiera afectar los distintos factores ambientales:

Sist. Ambiental

- Medio Natural - Componente *Físico*: Aguas (superficial / subterránea), Aire, Suelos (superficial / en profundidad)
- Medio Natural - Componente *Biótico y Perceptual*: Flora, Fauna y Paisaje.
- Medio Antrópico - Componente *Socio Económico*: Uso del Suelo Patrimonio Cultural, Población y Economía (salud y seguridad de las personas, generación de empleos y producción).

Así, un Plan de Contingencias tiene por objetivo: 1) Evitar y reducir los impactos sobre la población y el ambiente natural; 2) Asignar los recursos humanos y técnicos para hacer frente a la contingencia; y 3) Comunicar rápida y efectivamente las novedades al grupo asesor y al personal externo a la Empresa con competencia en la materia. De ese modo se contempla:

- Comunicar en forma inmediata, cuando exista personal accidentado, a la unidad periférica más cercana, a fin de prestar los primeros auxilios y proceder a su evacuación.
- Garantizar la seguridad de las personas.
- Únicamente el personal calificado accederá a la zona del siniestro con el objeto de controlar la situación.
- Ante la ocurrencia de derrames, contener con muros o cordones perimetrales. Utilizar materiales para absorción y membranas impermeables, si fuera necesario.
- Clausurar las áreas para evitar el ingreso de ganado.
- Actuación ante conflictos con terceros.

5.3. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

5.3.1. METODOLOGÍA DE MATRICES

Para la identificación, descripción y valoración de los impactos, se utiliza la metodología propuesta por V. Conesa F-Vítora³, que permite identificar las acciones susceptibles de producir impactos (situadas en columnas) y los factores ambientales susceptibles de recibirlos (situados en filas).

El desarrollo de una matriz del tipo causa-efecto, es el método que nos permite realizar una valoración cualitativa de los impactos que ocasiona nuestro Proyecto en el entorno en el que se halla inserto.

Los valores asignados se expresan según el modelo matemático siguiente:

$$\text{Importancia de Impacto} = \pm (3 I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)$$

- **Naturaleza** = ±
- **Intensidad** = I
- **Extensión** = EX
- **Momento** = MO
- **Persistencia** = PE
- **Reversibilidad** = RV
- **Sinergia** = SI
- **Acumulación** = AC
- **Efecto** = EF
- **Periodicidad** = PR
- **Recuperabilidad** = MC

Dado que los VALORES EXTREMOS de **IMPORTANCIA del IMPACTO** pueden variar, se ha adoptado la siguiente escala de calificación:

Impactos Negativos

- Valor de Impacto Ambiental < de 25 = **BAJO**
- Valor de Impacto Ambiental entre 25 y 50 = **MODERADO**
- Valor de Impacto Ambiental > de 50 = **CRITICO**

Impactos Positivos

- Valor de Impacto Ambiental < de 25 = **POCO BENEFICIOSO**
- Valor de Impacto Ambiental entre 25 y 50 = **MODERADAMENTE BENEFICIOSO**
- Valor de Impacto Ambiental > de 50 = **ALTAMENTE BENEFICIOSO**

Impactos	Ref.	Ponderación	Clasificación
Negativos		Valor de Impacto Ambiental < 25	BAJO
		Valor de Impacto Ambiental entre 25 y 50	MODERADO
		Valor de Impacto Ambiental > 50	CRITICO
Positivos		Valor de Impacto Ambiental < 25	POCO BENEFICIOSO
		Valor de Impacto Ambiental entre 25 y 50	MODERADAMENTE BENEFICIOSO
		Valor de Impacto Ambiental > 50	ALTAMENTE BENEFICIOSO

³ Instrumentos de la Gestión Ambiental de la Empresa. V.Conesa F-Vítora, Madrid (1997)

MEDIO NATURAL
(FISICO)

IMPORTANCIA DEL IMPACTO

$$I = \pm (3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Acciones susceptibles de causar Impactos	Factor Ambiental	Naturaleza		Intensidad		Extensión		Momento		Persistencia		Reversibilidad		Sinergia		Acumulación		Efecto		Periodicidad		Recuperabilidad		IMPORTANCIA TOTAL DE CADA ACCIÓN																													
		N		i		EX		MO		PE		RV		SI		AC		EF		PR		MC		AGUA	AIRE	SUELO																											
		Superficial	Subterránea	Calidad del aire	Contaminación sonora	Superficial	Horizontes subsuperficiales	Superficial	Subterránea	Calidad del aire	Contaminación sonora	Superficial	Horizontes subsuperficiales	Superficial	Subterránea	Calidad del aire	Contaminación sonora	Superficial	Horizontes subsuperficiales	Superficial	Subterránea	Calidad del aire	Contaminación sonora	Superficial	Horizontes subsuperficiales	Superficial	Horizontes subsuperficiales																										
Fase de Proyecto	Ocupación de Personal																							0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0																								
	Emplazamiento del Proyecto																							2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	4	1	4	4	2	2	2	2	2	2	0,0	0,0	0,0	0,0	-27,0	-21,0				
Actividades comunes a todas las etapas del proyecto	Movimiento Vehículos y Maquinarias																							1	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	1	0,0	0,0	-19,0	0,0	0,0	0,0				
	Emisiones Gaseosas																							1	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	0,0	0,0	0,0	-19,0	0,0	0,0			
	Generación de Ruidos																							1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	0,0	0,0	0,0	-19,0	0,0	0,0			
	Suspensión de Polvo																							1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	4	4	2	2	2	2	1	1	1	0,0	0,0	-21,0	0,0	0,0	0,0			
Fase de Construcción	Acondicionamiento del terreno (Construcción de ubicación PIA GBK, apertura de caminos de acceso) / Construcción de Obras civiles / Montaje de estructuras																							2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	4	4	4	4	2	2	2	2	0,0	0,0	0,0	0,0	-29,0	-23,0		
	Voladura de material (suelo no consolidado)																							1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	1	0,0	0,0	-17,0	0,0	0,0	0,0				
	Extracción de áridos / piedra partida (Construcción SET)																							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4	2	2	1	1	1	1	0,0	0,0	0,0	0,0	-22,0	-19,0		
	Montaje de acueducto de transferencia Ø8" (puente GBK II a PIA GBK) / Montaje de acueducto de ingreso Ø6" / Montaje de Oleoducto Ø8" / Tendido de LET (ET GBK I a PIA GBK)																							2	1	1	1	1	1	4	4	2	2	2	2	1	1	4	4	4	4	2	2	2	2	0,0	0,0	0,0	0,0	-29,0	-23,0		
	Generación de Residuos																							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	0,0	0,0	0,0	0,0	-13,0	0,0		
	Eventual derrame de combustibles / lubricantes (manipulación / almacenaje)																							2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	-20,0	0,0	0,0	0,0	-19,0	0,0		
	Eventual generación de material empetrolado (ruptura de ductos existentes)																							2	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	-21,0	-18,0	0,0	0,0	-21,0	-15,0		
	Eventual generación de residuos petroleros																							2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	4	4	1	1	1	2	2	2	-21,0	0,0	0,0	0,0	-21,0	0,0		
	Eventual generación de residuos peligrosos																							2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	4	4	1	1	1	2	2	2	-21,0	0,0	0,0	0,0	-21,0	0,0		
	Fase de Operación y Mantenimiento	Operación de la Planta de Inyección GBK																							1	1	1	1	1	2	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	0,0	-19,0	0,0	0,0	-25,0	-19,0	
		Pérdidas de agua de formación (Mantenimiento de acueductos e instalaciones asociadas a la PIA GBK)																							2	2	1	1	1	2	4	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	0,0	-19,0	0,0	0,0	-20,0	-16,0	
		Generación de residuos asimilables a domiciliarios																							2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	1	0,0	0,0	0,0	0,0	-20,0	0,0	
		Mantenimiento de SET y Línea eléctrica (ET GBK I a PIA GBK)																							1	1	1	1	1	2	4	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	0,0	-19,0	0,0	0,0	-20,0	-16,0
	Fase de Abandono	Movimiento de Suelos, retiro de ductos (apertura / tapado de zanjas)																							2	2	1	1	1	1	4	4	2	2	2	2	1	1	4	4	4	4	2	2	2	2	0,0	0,0	0,0	0,0	-29,0	-26,0	
Generación de residuos asimilables a domiciliarios																								2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	1	0,0	0,0	0,0	0,0	-20,0	0,0		
Pérdidas de Grasas / Lubricantes																								1	1	1	4	4	1	1	2	2	1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	-20,0	0,0	0,0	0,0	-20,0	0,0		
Eventual Generación de suelo empetrolado (ruptura de ductos existentes)																								2	2	1	1	1	2	4	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	0,0	-19,0	0,0	0,0	-24,0	-19,0		
Pérdidas y/o derrames de agua de formación																								2	2	1	1	1	2	4	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	0,0	-19,0	0,0	0,0	-24,0	-19,0		
Emisiones Gaseosas																								1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	0,0	0,0	-19,0	0,0	0,0	0,0		
Generación de Ruidos																								1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	0,0	0,0	0,0	-19,0	0,0	0,0		
Suspensión de Polvo																								1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	4	4	2	2	2	2	1	1	1	1	0,0	0,0	-21,0	0,0	0,0	0,0		
Tareas de restauración		Sanearios de suelos																							+	+	+	2	2	1	1	1	4	2	4	1	1	1	4	1	4	1	1	1	1	2	1	22,0	18,0	0,0	0,0	22,0	0,0
		Escarificado de suelos ocupados																							+	+	+	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,0	0,0	0,0	0,0	19,0	13,0
	Replanteo vegetal																							+	+	+	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	0,0	

Fuente: Secretaría de Energía de la Nación (Resolución N° 25/04) – Adaptado y modificado por Consulplan Arg. S.A.

MEDIO ANTRÓPICO (SOCIO-ECONÓMICO)			IMPORTANCIA DEL IMPACTO													IMPORTE TOTAL DE CADA ACCIÓN															
			I = ± (3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)																												
Acciones susceptibles de causar Impactos			Factor Ambiental													IMPORTE TOTAL DE CADA ACCIÓN															
			Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	USO DEL SUELO	PATR. CULTURAL				POBL-ECONOM.												
			N	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	USO DEL SUELO	PATR. CULTURAL	POBL-ECONOM.															
Fase de Proyecto	Ocupación de Personal	Generación de Mano de Obra			+		2		1		4		1		1		1		4		1		1	0,0	0,0	22,0					
	Emplazamiento del Proyecto	Ocupación del Suelo	-			2		2		4		2		4		1		1		4		1		2		-29,0	0,0	0,0			
		Instalación de Obrador	-			1		2		4		2		1		1		1		4		1		1		-22,0	0,0	0,0			
Actividades comunes a todas las etapas del proyecto	Movimiento Vehículos y Maquinarias	Emisiones Gaseosas			-		1		1		4		1		1		1		4		1		1		0,0	0,0	-19,0				
		Generación de Ruidos			-		1		1		4		1		1		1		4		1		1		0,0	0,0	-19,0				
		Suspensión de Polvo			-		1		1		4		1		1		1		4		1		1		0,0	0,0	-19,0				
		Pérdidas de Grasas / Lubricantes																								0,0	0,0	0,0			
		Desbroce de la cubierta vegetal	-			2		2		4		2		4		1		1		4		1		2		-29,0	0,0	0,0			
Fase de Construcción	Acondicionamiento del terreno (Construcción de locación PIA GBK, apertura de caminos de acceso) / Construcción de Obras civiles / Montaje de estructuras	Movimiento de Suelos (emparejamiento, nivelación)	-			2		2		4		2		4		1		4		1		2		-29,0	0,0	0,0					
		Voladura de material (suelo no consolidado)																							0,0	0,0	0,0				
		Uso del recurso hídrico (compactación)																							0,0	0,0	0,0				
		Extracción de áridos / piedra partida (Construcción SET)																							0,0	0,0	0,0				
		Desbroce de la cubierta vegetal (apertura de zanjas)	-			1		1		1		4		2		1		2		1		1		1		-24,0	0,0	-19,0			
	Montaje de acueducto de transferencia Ø8" (puente GBK II a PIA GBK) / Montaje de acueducto de egreso Ø6" / Montaje de Oleoducto Ø8" / Tendido de LET (ET GBK I a PIA GBK)	Movimiento de Suelos (apertura / tapado de zanjas)	-			1		1		1		4		4		2		1		2		1		1		-24,0	0,0	-19,0			
		Generación de residuos de obra (escombros, cables, alambrado, entre otros)	-			1		1		1		1		1		2		1		1		4		4		1		-20,0	0,0	0,0	
		Generación de residuos asimilables a domiciliarios	-			1		1		1		1		1		2		1		1		4		4		1		-20,0	0,0	0,0	
		Eventual derrame de combustibles / lubricantes (manipulación / almacenaje)	-			1		1		1		1		1		2		1		1		4		4		1		-20,0	0,0	0,0	
		Eventual generación de material empetrolado (ruptura de ductos existentes)	-			2		1		1		1		1		2		1		1		4		4		1		-23,0	0,0	-13,0	
	Fase de Operación y Mantenimiento	Generación de Residuos	Eventual generación de residuos petroleros	-			1		1		1		1		2		1		1		4		4		1		-20,0	0,0	0,0		
			Eventual generación de residuos peligrosos	-			1		1		1		1		2		1		1		4		4		1		-20,0	0,0	0,0		
			Eventuales pérdidas de residuos peligrosos y/o petroleros	-			1		1		1		1		2		1		1		4		4		1		-20,0	0,0	0,0		
			Pérdidas de agua de formación (Mantenimiento de acueductos e instalaciones asociadas a la PIA GBK)	-			2		1		1		1		2		1		1		4		4		1		2		-24,0	0,0	0,0
			Mantenimiento de SET y Línea eléctrica (ET GBK I a PIA GBK)	+			1		1		4		1		1		1		1		4		4		1		1		19,0	0,0	0,0
Fase de Abandono	Operación de la Planta de Inyección GBK	Generación de residuos asimilables a domiciliarios	-			1		1		1		1		2		1		1		4		4		1		-20,0	0,0	0,0			
		Movimiento de Suelos, retiro de ductos (apertura / tapado de zanjas)	-			1		1		1		4		4		2		1		1		4		4		1		-24,0	0,0	-19,0	
		Generación de residuos asimilables a domiciliarios	-			1		1		1		1		1		2		1		1		4		4		1		-20,0	0,0	0,0	
		Pérdidas de Grasas / Lubricantes	-			1		1		1		4		4		2		1		1		4		4		1		-24,0	0,0	-19,0	
		Eventual Generación de suelo empetrolado (ruptura de ductos existentes)	-			2		1		1		1		1		2		1		1		4		4		1		-23,0	0,0	-13,0	
	Desmontaje de las instalaciones (bombas, LET, SET, acueductos, tanques de agua, platea de hormigón)	Pérdidas y/o derrames de agua de formación	-			2		1		1		1		2		1		1		4		4		1		2		-24,0	0,0	0,0	
		Emisiones Gaseosas						1		1		4		1		1		1		4		1		1		0,0	0,0	-19,0			
		Generación de Ruidos						1		1		4		1		1		1		4		1		1		0,0	0,0	-19,0			
		Suspensión de Polvo						1		1		4		1		1		1		4		1		1		0,0	0,0	-19,0			
		Saneamiento de suelos	+			1		1		1		2		2		2		2		1		4		1		1		19,0	0,0	0,0	
		Escarificado de suelos ocupados	+			2		1		1		2		2		2		2		1		4		1		1		22,0	0,0	0,0	
		Repoblamiento vegetal	+			2		1		4		2		2		2		2		1		4		1		1		25,0	0,0	0,0	

Fuente: Secretaría de Energía de la Nación (Resolución N° 25/04) – Adaptado y modificado por Consulplan Arg. S.A.

5.4. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS OBTENIDOS (ASPECTOS MÁS RELEVANTES)

A continuación se expone un cuadro síntesis de identificación de los principales impactos potenciales de acuerdo a la metodología utilizada, para las distintas etapas del proyecto:

Impactos Significativos						
Matrices Empleadas	Etapas		Impactos		Matrices Empleadas	
	Etapas	Impactos	Etapas	Impactos	Etapas	Impactos
Secretaría Energía de la Nación (Res. 25/04)	Etapas	Impactos	Etapas	Impactos	Etapas	Impactos
	MODERADO	<ul style="list-style-type: none"> • Emplazamiento del proyecto (ocupación del suelo) • Desbroce de la cubierta vegetal • Movimiento de suelo (emparejamiento, nivelación) 	MODERADO	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdidas de agua de formación (Mantenimiento de acueductos e instalaciones asociadas a la PIA GBK) 	MODERADO	<ul style="list-style-type: none"> • Movimiento de suelos, retiro de ductos (apertura / tapado de zanjas)
	BAJO	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de mano de obra (+) 	POCO BENEFICIOSO	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento de PIA GBK e instalaciones asociadas (+) 	MODERADAMENTE BENEFICIOSO	<ul style="list-style-type: none"> • Tareas de restauración (Replamamiento vegetal) (+)

5.5. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Medidas a Adoptar frente a Acciones del Proyecto Potencialmente Impactantes (Previsibles – Negativas)

En el capítulo **6. Plan de Gestión Ambiental**, puntualmente en el Plan de Manejo Ambiental, se presentan las acciones impactantes asociadas a cada tarea en las distintas fases que implican el desarrollo del proyecto (Construcción, Operación y Abandono). Además, asociada a cada acción impactante se presentan las medidas preventivas y mitigadoras, según corresponda. Éstas tienen como propósito prevenir un impacto potencial o bien minimizar los impactos ambientales generados por todas las actividades del proyecto.

Medidas preventivas, son aquellas que permiten evitar, en la medida de lo posible, los daños que pudiera ocasionar la ejecución de una obra, de modo previo a que llegue a afectar el medio circundante.

Las medidas de mitigación son aquellas a adoptar ante la ejecución de un proyecto que permita aminorar, disminuir el efecto del impacto que ha generado una obra sobre el medio circundante. En tanto que las medidas correctivas son aquellas medidas que permiten corregir, restaurar el impacto producido por alguna acción llevada a cabo en el marco de un proyecto.

Por último, las medidas compensatorias, si bien no brindan la posibilidad de aminorar o corregir un impacto producido en el medio por parte de alguna acción, permiten de algún modo resarcir el efecto negativo provocado por la acción de un proyecto. No necesariamente se limitan al sitio del proyecto.

6. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL



CONSULPLAN
GESTIÓN AMBIENTAL

6. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

El *Plan de Gestión Ambiental* se compone del Plan de Manejo Ambiental, Plan de Monitoreo Ambiental y Plan de Abandono.

A continuación se describen los planes que intentan mitigar, controlar o monitorear y responder (Plan de Contingencias), ante los impactos potenciales derivados de las distintas fases del proyecto.

6.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El *Plan de Manejo Ambiental*, es decir, el programa de medidas de Prevención y Mitigación a seguir durante el Proyecto "**Construcción de PIA GBK e instalaciones asociadas**", en el Yacimiento Manantiales Behr, operado por YPF S.A., comprende el conjunto de medidas factibles y eficaces que puedan reducir los impactos negativos a niveles aceptables. Cabe destacar que en este caso se elaboraron dos cuadros de PMA, uno asociado a la instalación de la PIA GBK, acueductos y LET, y otro asociado al montaje del Oleoducto PTC-GBK, el cual estará operativo en la segunda etapa del proyecto general. Esta diferenciación se realizó, ya que los impactos generados sobre el ambiente circundante van a depender de la actividad que se va a llevar a cabo (circuito de inyección / circuito de producción).

La propuesta del Plan que se presenta para el *Presente Proyecto*, tiende a orientar un *uso equilibrado del suelo donde se compatibilice el potencial de la actividad hidrocarburífera con un manejo de los recursos* bióticos, abióticos, paisajísticos y arqueológicos / culturales existentes.

Con este objetivo, se ha desarrollado el Plan que involucra:

- todas las fases que comprende el proyecto;
- los recursos afectados por las tareas a realizar (Agua, Suelo, Aire, Ecosistema y Paisaje);
- la descripción del impacto (identificación de impactos negativos previstos de importancia);
- las acciones susceptibles de causar impacto;
- las acciones preventivas propuestas (las medidas de mitigación/ compensación / corrección propuesta para cada impacto).

Para el Seguimiento del Recurso

- los **indicadores** a utilizar para el seguimiento de los recursos;
- los **parámetros a controlar** para el indicador elegido;
- la **fecha de control estimada**;
- la **frecuencia** con la cual se controlarán / obtendrán los resultados; y
- el **responsable** de aplicar las Medidas de Mitigación propuestas.

*Es importante, que el Seguimiento o Control de las medidas permita evaluar los resultados de la mitigación como parte de la supervisión de los proyectos y de lugar a la aplicación de **medidas correctivas** cuando sea necesario.*

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
IAP "Construcción de PIA GBK e instalaciones asociadas", Yacimiento Manantiales Behr - Provincia de Chubut
Construcción de PIA GBK, montaje de Acueductos y LET 10,4 kv

Fase del Proyecto	Impacto Ambiental				Medidas propuestas				
	Recurso Afectado	Acciones susceptibles de causar impactos / tareas		Descripción del Impacto	Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación	
CONSTRUCCIÓN	AGUA	USO DEL RECURSO	Volumen de agua extraído	Pruebas (tanques, ductos)	La prueba hidráulica de las cañerías y accesorios de ingreso a la PIA GBK e ingreso a las bombas se efectuará llenándolas con agua de purga de la Planta Myburg V, por lo tanto no será necesario extraer volúmenes de agua dulce de cargadero habilitado, asimismo los tanques serán sometidos a una prueba, a partir de la cual se verificará la estanqueidad, y el asentamiento diferencial en el lugar de emplazamiento, esta PH se realizará de acuerdo a lo establecido en norma API 650, mediante la presurización a 32gr/cm2 y verificación de fuga en el 100% de las costuras, los tanques deberán ser sometidos a prueba durante 24hs continuas, el llenado se realizará paulatinamente de a 1/4 de la capacidad del tanque, para ello se utilizará 1600 m3 de agua de purga procedente de la Pta. MYB V – Durante el traslado del agua de purga desde Pta. MYB V hasta la futura PIA GBK pueden ocurrir pérdidas o derrames. - Pérdidas en el sistema.	- El agua resultante de las pruebas de hermeticidad deberá ser recuperada y transportada para su reingreso en el sistema de producción del yacimiento. - Controlar el correcto estado y enganche de las mangueras durante el traslado.	- El uso de agua de purga es una medida de mitigación, ya que evita el consumo de agua dulce.	---	---
		DESBROCE	Extracción de capa edáfica superficial	Movimiento de suelo	- Para el montaje de la PIA GBK se procederá al desbroce total de ~32832 m2 (Opción 1) / ~38304 m2 (Opción 2), en relación al desarrollo de caminos de acceso el desbroce a efectuar comprende: 239 m2 para la Opción 1 (117 m2 para el camino de acceso NO y 122 para el camino de acceso SO), 169 m2 para la Opción 2 (0 m2 para el camino de acceso general, 82 m2 para el camino de acceso NO y 87 m2 para el camino de acceso SO) // Para el montaje de acueducto desde Puente GBK II a PIA GBK se realizará el desbroce total de ~195 m2 (Opción 1) y ~258 m2 (Opción 2) // Para el montaje de acueducto desde PIA GBK a Sat. III (Opción 1) se efectuará un desbroce de ~160 m2 y para el tendido de acueducto desde PIA GBK a empalme con acueducto Sat.II a Sat.III (Opción 2) se efectuará un desbroce de ~68 m2 // Por otro lado, para el montaje de los postes requeridos para la LET, se procederá al desbroce de 102m2 (Opción 1) y 111m2 (Opción 2) considerando 1 m2 (1m x 1m) a desbrozar por cada poste.	- Diferenciar capa superficial del suelo del resto de capas extraídas; incorporar al zanjeo en secuencia inversa a la extracción. - Separar el suelo superficial (top-soil) hasta una profundidad de aproximadamente 20cm, preservar convenientemente hasta su utilización	- La cubierta superficial podrá ser utilizada para abandono de la locación, caminos en desuso, entre otras.		
		MOVIMIENTO DE SUELOS	Alteración de la topografía		- Para el emplazamiento de locación PIA GBK y para el montaje de los acueductos a vincular, se llevarán a cabo tareas de excavación de zanja, produciendo un movimiento de suelos de : Para construcción de locación de PIA GBK ~218880 m3 (Opción 1) y ~164160 m3 (Opción 2), para el tendido de acueducto de transferencia desde GBK II a PIA GBK ~ 3445 m3 (Op. 1) y ~2755 m3 (Op. 2), y para tendido de acueducto de egreso desde PIA GBK ~374 m3 (Opción 1) y ~162 m3 (Opción 2), por otro lado el movimiento de suelo a realizar para el montaje de los postes requeridos para la LET involucran 102m3 (Opción 1) y 111 m3 (Opción 2) considerando 1 m3 (1m x 1m x 1m) por cada poste.	-Respetar ancho y profundidad de zanja descripto en el presente IAP // Minimizar los movimientos de suelos y no alterar la vegetación circundante a fin de preservar los ambientes de pequeños roedores. // Las tareas de apertura y tapado de zanja deberán realizarse en el menor tiempo posible para minimizar la exposición del material a la acción erosiva del viento y la lluvia. // Las zanjas y excavación para colocación de postes (LET) no deberán pasar mucho tiempo abiertas, para evitar la caída de animales en su interior se colocarán protecciones mientras permanezcan abiertas -Utilizar zaranda para tamizar el suelo del zanjeo y obtener áridos para el fondo de zanja (a fin de evitar nuevas extracciones de material).	Tapado de zanjas respetando el orden de las capas extraídas, realizar el escarificado de la superficie para promover la revegetación natural. - Se efectuará el control del estado del tapado de las excavaciones luego de precipitaciones.	----	----
		SUELO	GENERACIÓN DE RESIDUOS	Abandono de residuos	Se prevé la generación de residuos asimilables a domiciliarios (papel, cartón, bolsas plásticas, comestibles, entre otros), generados por los operarios afectados por la obra; si no se gestionan como corresponde pueden dispersarse y contaminar las adyacencias al sitio del proyecto, por otro lado se preve la generación de residuos de obra tales como hormigón, alambre, cables (montaje de LET), entre otros, los mismos serán depositados donde indique la operadora.	-Controlar disposición de los residuos de acuerdo a la legislación nacional y provincial vigente. // Capacitar al personal en la manipulación y disposición de residuos.// Evitar la dispersión y el abandono de residuos durante y luego de la Etapa de Construcción del proyecto. // Instalar contenedores con tapa, y correctamente identificados para el acopio transitorio, acordes al código de colores utilizado por la operadora para diferenciarlos (domiciliarios, peligrosos, reciclables), mantenerlos en correcto estado, evitar desbordes y voladura de papeles, bolsas, entre otros. // Colocar cartelería que prohíba arrojar residuos en las inmediaciones de la obra.	-En caso de ruptura de contenedores proceder al reemplazo de los mismos // Trasladar los residuos asimilables a domiciliarios y residuos petroleros al Horno de TECOIL (previo al traslado corroborar disponibilidad para recibir residuos).	----	----
	Suelo empetrolado			Montaje de Acueductos (Acero Ø6" y Ø8")	Durante el montaje y desmontaje de los ductos pueden llegar a generarse eventuales derrames de hidrocarburos en caso de ruptura de oleoductos existentes, dicho material empetrolado deberá ser gestionado acorde a los procedimientos aplicables por la operadora (Repositorio MB)	-Disponer con facilidad de herramientas y materiales (absorbentes, palas, bolsas plásticas, etc) necesarios para limpiar cualquier tipo de derrame que pudieran generarse. - Mantener actualizados los datos de disponibilidad de Repositorios cercanos, principalmente Repositorio MB.	- Contener el derrame inmediatamente evitando de esta manera su propagación e infiltración hacia horizontes subsuperficiales – Disponer inmediatamente suelos empetrolados en el Repositorio Manantiales Behr.	----	----
	Derrame/ líquidos contaminados/ combustibles				Durante las tareas de montaje de instalaciones bombas, SET, LET, tendido de acueductos de transferencia (ingreso / egreso), pueden llegar a generarse diversos residuos ya sea por ruptura de ductos existentes, derrames de combustibles de maquinaria durante las tareas de nivelación de terreno, cabe destacar que las tareas de mantenimiento de vehículos y maquinaria no se realizará en el sector de emplazamiento del proyecto.	-Instalar membranas plásticas en sectores de ubicación de motores, bombas, etc. para detener pérdidas/ derrames ocasionales.// Para los vertidos accidentales de aceites y lubricantes se recomienda tratamiento según Ley 24051 y sus decretos reglamentarios	----	---	---

(continuación)

(continúa)

Fase del Proyecto	Impacto Ambiental				Medidas propuestas				
	Recurso Afectado	Acciones susceptibles de causar impactos / tareas		Descripción del Impacto	Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación	
CONSTRUCCIÓN	ECOSISTEMA	PERTURBACIÓN DEL HÁBITAT	Afectación de fauna silvestre	Movimiento de vehículos y maquinarias	- El movimiento de vehículos, maquinarias y equipos vinculados a la construcción de la PIA GBK e instalaciones asociadas que emiten ruidos, vibraciones, gases, vapores y material particulado de diverso origen, pueden repercutir directamente sobre los animales, así como el comportamiento, derivando en el ahuyentamiento o migración temporal de los mismos, alterando sus ciclos reproductivos.	- Utilizar caminos existentes, en caso de corresponder, para el desplazamiento de maquinarias y vehículos durante la ejecución de las tareas // Disminuir el tránsito de vehículos y ruido en sectores ajenos al área de emplazamiento del proyecto. // Minimizar los movimientos de suelos y no alterar la vegetación circundante a fin de preservar los ambientes de pequeños roedores y mamíferos depredadores que se encuentren en eslabones superiores de la red trófica. //	----	----	----
	ASPECTOS SOC-ECON	AFECTACIÓN DEL PATRIMONIO	Restos Arqueológicos	Montaje de locación PIA GBK, acueductos (ingreso / egreso), montaje de LET (ET GBK I a PIA GBK)	Dadas las características del suelo superficial arenoso predominante en amplios sectores del relieve, y la intensa erosión eólica que moviliza el manto superficial, podría existir la posibilidad de eventuales hallazgos de manera fortuita.	- Prohibir la recolección y/o manipulación de material arqueológico, entendiéndose dicha situación como uno de los impactos más severos. // Reunión informativa con los encargados del personal involucrado en el plan de obras a ejecutar. // Generar una fluida comunicación con el equipo de arqueología ante decisiones que involucren movimientos de suelos. // Elaboración de un plan de monitoreo de obras.	----	----	----
		USO DEL SUELO	Alteración de las formas naturales	-El emplazamiento de la locación de PIA GBK (Opción 1 o 2) ocupará una superficie de ~54720 m ² sobre terreno virgen, el relieve del área de estudio es plano con una suave inclinación al SE en general. Por otro lado los acueductos vinculados a la futura Planta de Inyección se emplazarán, en mayor proporción, por terrenos previamente intervenidos (por locación, paralelo a caminos, por picada existente, por margen interno de caminos, etc.). - El emplazamiento de la LET (Opción 1 o 2) se realizará siguiendo una picada existente. - Los sitios intervenidos donde se localizará la locación de PIA GBK y acueductos asociados resultarán de Aptitud Agrícola Clase VIII, es decir de suelo no apto para ningún tipo de producción. De tal manera, dichos sitios perderán su muy limitada capacidad productiva.	-Priorizar el uso y ocupación de suelos previamente alterados - limitarse a los terrenos contemplados en el estudio de referencia para el tendido de ductos y emplazamiento de PIA GBK, considerar que la locación se construirá sobre terreno virgen - Durante la elevación de los postes requeridos para la LET se debe procurar afectar la menor superficie en los alrededores de las fundaciones, de manera de degradar el suelo y la vegetación lo menos posible, tener en cuenta que el tendido se realizará siguiendo una picada existente.	- Nivelar el terreno luego de finalizar con las tareas de montaje de acueductos (ingreso y egreso) y LET, promover la revegetación natural escarificando la superficie del suelo, realizar las tareas necesarias para devolver al suelo su baja capacidad productiva.			
	PAISAJE	PERCEPTUAL	Alteración de las formas naturales	Movimiento de suelo	-Durante la excavación para apertura de zanjas, nivelación del terreno para emplazamiento de la PIA, el continuo movimiento de vehículos y maquinarias, el acopio de material (suelo y presencia de cañerías), provocarán una alteración en la calidad paisajística, sin embargo no producirán una fragmentación en el carácter mismo, ya que se trata de una zona afectada por el desarrollo de la actividad hidrocarbúrfica.	-Las zanjas tendrán 0,6 m de ancho y en función del diámetro de las cañerías y su profundidad será la necesaria para que quede soterrada 1,15 (ductos Ø6") y 1,20m (ductos Ø8") en toda su extensión y 2,15 / 2,20 m., por lo menos en cruce de caminos.// Las tareas de apertura y tapado de zanjas deberán realizarse en el menor tiempo posible para minimizar la exposición del material a la acción erosiva del viento y la lluvia. Cabe destacar que el oleoducto desde cuadro de maniobra y derivación hasta futura Planta de Corte Intermedio GBK se emplazará (~2253 m) paralelo a acueducto (GBK II a PIA GBK), por lo tanto con el fin de evitar mayor desbroce y movimiento de suelo se realizará la apertura de un único zanjeo de 1,20 m para el tendido de ambos ductos.	Tapado de zanjas respetando el orden de las capas extraídas, escarificando de la superficie para promover la revegetación.	---	----
	AIRE	GENERACIÓN DE RUIDO	Emisión de ruido en fuentes fijas/móviles	Movimiento de vehículos y maquinarias	El movimiento de vehículos livianos y camiones ahuyentará temporariamente a la fauna, en tanto sobre los trabajadores no implicará impactos significativos.	-Ningún trabajador puede estar expuesto a una dosis de nivel sonoro continuo equivalente superior a 90dB. Siendo este el límite máximo tolerado y considerándose los 85dB como nivel de precaución. - El personal deberá utilizar los elementos de protección personal (EPP) correspondientes al tipo de tarea que esté desempeñando en cada momento. - Minimizar el ruido en las áreas de trabajo, para evitar la afectación de la fauna nativa.	---	---	---
		EMISIONES GASEOSAS	Generación de contaminantes atmosféricos	- Las emisiones del escape de vehículos que usan gasolina o diesel como combustibles contienen tanto los productos (CO ₂ y H ₂ O) de la combustión completa de los hidrocarburos del combustible (HC) como los subproductos de combustión incompleta. Estos últimos incluyen, además de los hidrocarburos no quemados, CO, productos de la oxidación de residuos contaminantes del combustible, SO ₂ y NOx (formados por oxidación de N ₂ del aire favorecida por la alta temperatura y presión en la cámara de combustión).	- Mantener controles actualizados de emisiones en vehículos y maquinarias. - Mantener actualizada la Verificación Técnica Vehicular de los vehículos utilizados en el área de emplazamiento del proyecto.	---	---	---	
			Suspensión de polvo Círculo de vehículos y maquinaria	La circulación por caminos no pavimentados, generará la suspensión de polvo en los alrededores, provocando un impacto de carácter leve, puesto que las condiciones climáticas de la zona (fuertes vientos), contribuyen a su rápida dispersión.	- Utilizar caminos existentes y/o habilitados para la obra. - Controlar que los vehículos y maquinarias no superen las velocidades máximas permitidas.	---	---	---	

(continuación)

(continúa)

Fase del Proyecto	Impacto Ambiental				Medidas propuestas			
	Recurso Afectado	Acciones susceptibles de causar impactos / tareas	Descripción del Impacto	Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación	
OPERACIÓN	AGUA	CONTAMINACIÓN	Pérdidas de agua de formación / pérdidas de grasas y/o aceites	Durante las tareas de mantenimiento de acueductos e instalaciones de la planta de inyección pueden ocurrir pérdidas y/o derrames de agua de formación, este tipo de agua posee generalmente altos valores de salinidad, superando en ocasiones a las concentraciones salinas presentes en el agua de mar, por lo que, en caso de incidente, puede llegar a infiltrarse en el suelo y alcanzar el agua freática contaminándola. Por otro lado, el agua de inyección puede llegar a producir salinización del suelo y del subsuelo. - Las pérdidas de grasas y/o aceites se prevén durante las tareas de mantenimiento de LET, SET, y bombas o bien, por pérdida de los vehículos que circulan por yacimiento. - Las pérdidas de agua de inyección y los eventuales derrames en distintas instalaciones presentes en el sistema, pueden infiltrar a través de los horizontes del suelo, contaminándolo hasta la profundidad alcanzada por el frente húmedo, y por escorrentía alcanzar sectores bajos del relieve, donde finalmente se infiltrarían.	-Control permanente del funcionamiento de los tanques, ductos, bombas, LET, etc.	- Contener los eventuales derrames inmediatamente evitando la infiltración de fluidos contaminados al subsuelo y agua freática - Para los vertidos accidentales de aceites y lubricantes se recomienda aplicar materiales absorbentes, a fin de contener los mismos.	---	----
	SUELO		Suelo empetroado	Durante el control y mantenimiento del correcto funcionamiento de los acueductos (reemplazo de tramos de ductos dañados) pueden llegar a dañarse cañerías existentes y provocar de esta manera el derrame del hidrocarburo que transportan.	Toda maniobra operativa o de reparación y mantenimiento, implica el uso de elementos de seguridad y protección (membranas impermeables, lomas de protección, bandejas colectoras) para la contención de pérdida o derrame.	Trasladar el material empetroado a Repositorio MB, consultar previamente disponibilidad / Disponer los residuos asimilables a domiciliarios y petroleros al Horno de Tecoil.	---	---
			Abandono de residuos	Se prevé la generación de residuos asimilables a domiciliarios (papel, cartón, bolsas plásticas, comestibles, entre otros), generados por los operarios afectados por la obra; si no se gestionan como corresponden pueden dispersarse y contaminar las adyacencias al sitio del proyecto, en época de lluvias se produciría la infiltración de lixiviados en el suelo	-Capacitar al personal en la manipulación y disposición de los residuos -La disposición de los residuos se deberá realizar en sitios habilitados y contenedores identificados dentro del yacimiento, de acuerdo a los procedimientos aplicables por la operadora. - Mantener en correcto estado e identificados todos los contenedores de residuos.			
	ECOSISTEMA		Generación de contaminantes atmosféricos	- Las emisiones del escape de vehículos que usan gasolina o diesel como combustibles contienen tanto los productos (CO2 y H2O) de la combustión completa de los hidrocarburos del combustible (HC) como los subproductos de combustión incompleta. Estos últimos incluyen, además de los hidrocarburos no quemados, CO, productos de la oxidación de residuos contaminantes del combustible, SO2 y NOx (formados por oxidación de N2 del aire favorecida por la alta temperatura y presión en la cámara de combustión). // La circulación constante de vehículos y maquinarias por caminos de yacimiento generan polvo en suspensión, lo cual provoca que disminuya la visibilidad tanto para los trabajadores como para la fauna de la zona.	-Detectar inmediatamente la combustión inadecuada en los vehículos afectados al Mantenimiento - Controlar velocidades de circulación y estado de caminos del yacimiento - Minimizar las emisiones y suspensión de polvo. - Mantener controles actualizados de emisiones en vehículos - Mantener actualizada la Verificación Técnica Vehicular de los vehículos utilizados en el área de emplazamiento del proyecto.	---	---	---
	AIRE		Circulación de vehículos y maquinaria			---	---	---
	ASPECTOS SOC-ECON		SEGURIDAD	Mantenimiento preventivo – correctivo	- Utilizar los EPP adecuados a las tareas que se desarrollen (arnes completo, especialmente diseñado para contener caídas, mosquetón tipo 'con doble traba'. - Colocar cartelera de seguridad para identificar sectores donde circule maquinaria pesada. - Los trabajos en altura deberán señalizarse con cartelera que lleve la siguiente leyenda "Peligro Trabajos en Altura" – Todos los trabajos en altura deben realizarse en condiciones atmosféricas normales, con condiciones de iluminación que aseguren un adecuado ascenso, ejecución de la tarea y descenso de la estructura.	---	En caso de accidentes considerar aumentar la frecuencia y cantidad de capacitaciones brindadas a los operarios.	---

(continúa)

(continuación)

Fase del Proyecto	Impacto Ambiental				Medidas propuestas				
	Recurso Afectado	Acciones susceptibles de causar impactos / tareas		Descripción del Impacto	Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación	
ABANDONO	AGUA	CONTAMINACIÓN	Pérdida de agua de formación	Apertura y tapado de zanjas para desmontaje de acueductos	El abandono y retiro de los ductos e instalaciones desafectadas, provocará similares impactos a los descritos en etapa de construcción / operación, ocasionando impactos vinculados al desbroce de la cubierta vegetal, en aquellos espacios que hubiesen quedado libres de tránsito y se hubieran revegetado, apertura y tapado de zanjas, intervención de máquinas y equipos para el desmontaje y traslado de las instalaciones. El tapado de las zanjas luego del recupero de los acueductos podría generar un impacto en la estructura del suelo si se compacta demasiado el terreno. Asimismo pueden generarse eventuales pérdidas de agua de formación provocando la salinización del suelo y subsuelo llegando hasta el agua freática.	-Disponer de un plano con los ductos/ interferencias soterradas existentes en el área de emplazamiento. Indicar cruces oportunamente al maquinista	En caso de incidente (derrame de agua de formación) proceder inmediatamente al lavado de suelos siguiendo el procedimiento que indique la operadora.	En caso de derrames que afecten una superficie considerable, se deberá proceder a la restauración del sitio afectado siguiendo los procedimientos aplicables por la operadora y de acuerdo a las recomendaciones y solicitudes por parte de la Autoridad de Aplicación (MayCDS).	----
		MOVIMIENTO DE SUELO	Alteración de la topografía (mov de suelos)			Asegurar mínimo movimiento de suelos en el recupero de los ductos e instalaciones	----	----	
	SUELO	GENERACIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS	Abandono de residuos	Desmontaje de Tanques, platea de hormigón, muros de contención, acueductos, LET	El desmontaje de las instalaciones, podrá generar un impacto ante la posibilidad de derrames de fluidos residuales de las cañerías por roturas de ductos e instalaciones existentes, con el eventual impacto negativo directo sobre el medio físico (agua, suelo). La limpieza de las instalaciones, podrá generar un impacto asociado a restos de hidrocarburos que pudiesen derramarse.	-Limpiar los ductos interiormente con agua caliente. -Recuperar fluidos y transportar para su reingreso al sistema de producción.- Trasladar instalaciones desafectadas a Almacenes MB. -Sellar los extremos de las cañerías durante el traslado.	En caso de incidente, sanear suelos afectados y disponer en repositorio MB	En caso de derrames que afecten una superficie considerable, se deberá proceder a la restauración del sitio afectado siguiendo los procedimientos aplicables por la operadora y de acuerdo a las recomendaciones y solicitudes por parte de la Autoridad de Aplicación (MayCDS).	----
		GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS				Las distintas tareas realizadas por los operarios en el sitio del proyecto producirán residuos no contaminados (residuos de obra y residuos reciclables). Además se generarán residuos asimilables a urbanos, propios del consumo de insumos por parte de los operarios.	- Capacitar al personal involucrado en el presente proyecto sobre manipulación y disposición de residuos, procedimientos aplicables por la operadora, clasificación de residuos.	-La chatarra deberá enviarse a almacenes para su reventa o reutilización -Los residuos asimilables a urbanos y/o contaminados deberá ser trasladados al horno de TECOIL para proceder a su termodestrucción. Las escombros limpios se depositarán en la Escombrera CB-2 de Cañadón Perdido o en la escombrera municipal previa autorización de dicho organismo.	----
	AIRE	GENERACIÓN DE RUIDO	Emisión de ruidos fuentes móviles	Durante las tareas de desmantelamiento de la planta de inyección e instalaciones asociadas, acueductos (ingreso / egreso), LET, el movimiento continuo de vehículos y maquinaria generará polvo en suspensión y emisiones gaseosas provenientes de los escapes de vehículos, los cuales impactarán directamente en la atmósfera. La generación de ruido será leve, cabe aclarar que el proyecto se desarrollará en una zona destinada a la actividad petrolera, asimismo dentro del área de influencia del proyecto no se relevaron centros poblados, cascos de estancia, establecimientos rurales, que puedan llegar a ser afectados por el desarrollo de la obra.	-Ningún trabajador puede estar expuesto a una dosis de nivel sonoro continuo equivalente superior a 90dB. Siendo este el límite máximo tolerado y considerándose los 85dB como nivel de precaución. - Someter a los trabajadores a un análisis de Audiometría previo al inicio de la obra y al finalizar la misma, con el fin de verificar cambios en la capacidad auditiva. - El personal deberá utilizar los elementos de protección personal (EPP) correspondientes al tipo de tarea que esté desempeñando en cada momento. Minimizar el ruido en las áreas de trabajo, para evitar la afectación de la fauna nativa.	----	----	----	
		EMISIONES GASEOSAS	Generación de contaminantes atmosféricos		-Mantener controles actualizados de emisiones en vehículos y de ruido en las tareas a efectuar con maquinaria pesada.	-----	----	----	
		SUSPENSIÓN DE POLVO	Afección del tránsito		-Evitar realizar tareas que provoquen polvo en suspensión durante los días de fuertes vientos. Utilizar caminos existentes y/o habilitados para la obra. Controlar que los vehículos y maquinarias no superen las velocidades máximas permitidas	----	----	----	
	ECOSISTEMA	BIOMASA	Recuperación de la cubierta vegetal	Replanteo Vegetal	Al finalizar con las tareas de desmontaje de instalaciones, retiro de ductos y línea eléctrica, se recomienda escarificar los sectores afectados por el desarrollo de la obra promoviendo de esta manera la revegetación natural. El escarificado de las superficies, permite la recuperación de la cubierta vegetal natural o inducida, a través de un programa de revegetación con especies nativas, contribuyendo un impacto positivo en la zona. Así también, la promoción de la revegetación natural o inducida ayudará a mejorar las condiciones de suelo. La presencia de cobertura vegetal protegerá el suelo de la erosión disminuyendo la escorrentía superficial e incrementando la infiltración del agua.	Disponer el top soil sobre los sectores a atenuar, escarificando profundamente para destruir la compactación, esto promoverá la infiltración del agua de lluvia y el crecimiento de raíces, el banco de semillas y el suelo superficial promoverán la revegetación. - en caso de quedar restos vegetales en la superficie del suelo, evitar su remoción, porque disminuirá así el grado de erosión y actuará como sumidero para las semillas de la vegetación aledaña.	-Asegurar el tapado de los sitios ocupados con su material de desmonte. Cubrir la superficie con material apto para la revegetación natural de superficie. Arar en sentido perpendicular de la dirección del los vientos predominantes. Promover la revegetación natural y/o inducida. Verificar el correcto escarificado de los sitios ocupados.	----	----
		HABITAT	Recuperación de la fauna silvestre					----	----

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
IAP "Construcción de PIA GBK e instalaciones asociadas", Yacimiento Manantiales Behr - Provincia de Chubut
Montaje de Oleoducto Ø8" (Cuadro de Maniobra hasta Futura Planta de Corte Intermedio GBK)

Fase del Proyecto	Impacto Ambiental				Medidas propuestas				
	Recurso Afectado	Acciones susceptibles de causar impactos / tareas		Descripción del Impacto	Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación	
CONSTRUCCIÓN	AGUA	USO DEL RECURSO	Volumen de agua extraído	Prueba Hidráulica	Se realizará la Prueba Hidráulica al oleoducto a instalar desde cuadro de maniobra y derivación hasta futura Planta de Corte Intermedio en forma previa a la puesta en funcionamiento. Se emplearán 116,5 m3 de agua de formación. Durante la PH pueden ocurrir pérdidas del agua utilizada para la misma.	Realizar la PH del oleoducto a instalar en forma previa a la puesta en funcionamiento, cabe aclarar que el ducto mencionado estará operativo en la segunda etapa del proyecto, es decir cuando se encuentre construida la Planta de Corte Intermedio contemplada en IAP 'Construcción de Planta de Corte Intermedio GBK e instalaciones asociadas'. // Controlar el correcto estado y enganche de las mangueras durante el traslado.	- El agua resultante de la PH deberá ser recuperada y transportada para su ingreso en el sistema de producción del yacimiento. // El uso de agua de formación se considera en este caso como una medida de mitigación, ya que evita el consumo de agua dulce.	---	---
	SUELO	DESBROCE	Extracción de capa edáfica superficial	Movimiento de suelo	- Se procederá a la construcción de un cuadro de maniobra y derivación en proximidades de la Batería GBK II, el mismo ocupará una superficie de 48 m2 (6m x 8m), en este caso se considera un desbroce de 0 m2 ya que el terreno se encuentra totalmente alterado y desprovisto de cobertura vegetal. // Para el montaje de oleoducto desde cuadro de maniobra y derivación hasta futura Planta de Corte Intermedio GBK se efectuará un desbroce de ~ 174 m2. - Para el montaje de oleoducto desde cuadro de maniobra y derivación hasta futura Planta de Corte Intermedio GBK se realizará el movimiento de suelo de aproximadamente ~ 2627 m3. - Cabe destacar que un tramo del Oleoducto, ~2253 m (63 % del total del tendido) se emplazará paralelo a Acueducto (GBK II a PIA GBK), por lo tanto, con el fin de evitar mayor desbroce y movimiento de suelo en el terreno, se efectuará la apertura de un único zanjeo, de 1,20 m de ancho para emplazar ambos ductos. - El 60 % del tendido se emplazará por picada existente (2007 m) con cobertura vegetal de 10% y por terreno virgen (149m) con cobertura vegetal de 60%, el 40% restante se emplazará por terrenos previamente intervenidos, desprovistos de cobertura vegetal.	- Diferenciar capa superficial del suelo del resto de capas extraídas; incorporar al zanjeo en secuencia inversa a la extracción. - Separar el suelo superficial (top-soil) hasta una profundidad de aproximadamente 20cm, preservar convenientemente hasta su utilización	- La cubierta superficial podrá ser utilizada para tareas de recomposición del área en Etapa de abandono.		
					MOVIMIENTO DE SUELOS	Alteración de la topografía	- Respetar ancho y profundidad de zanja descrito en el presente IAP // Minimizar los movimientos de suelos y no alterar la vegetación circundante // Las tareas de apertura y tapado de zanja deberán realizarse en el menor tiempo posible para minimizar la exposición del material a la acción erosiva del viento y la lluvia. // Utilizar zaranda para tamizar el suelo del zanjeo y obtener áridos para el fondo de zanja (a fin de evitar nuevas extracciones de material de cantera habilitada).	Tapado de zanjas respetando el orden de las capas extraídas, realizar el escarificado de la superficie para promover la revegetación natural.	----
		Abandono de residuos		Se prevé la generación de residuos asimilables a domiciliarios (papel, cartón, bolsas plásticas, comestibles, entre otros), generados por los operarios afectados por la obra; si no se gestionan como corresponde pueden dispersarse y contaminar las adyacencias al sitio del proyecto.	-Controlar disposición de los residuos de acuerdo a la legislación nacional y provincial vigente. // Capacitar al personal en la manipulación y disposición de residuos.// Evitar la dispersión y el abandono de residuos durante y luego de la Etapa de Construcción del proyecto. // Instalar contenedores con tapa, y correctamente identificados para el acopio transitorio, acordes al código de colores utilizado por la operadora para diferenciarlos (domiciliarios, peligrosos, reciclables), mantenerlos en correcto estado, evitar desbordes y voladura de papeles, bolsas, entre otros. // Colocar cartelera que prohíba arrojar residuos en las inmediaciones de la obra.	-En caso de ruptura de contenedores proceder al reemplazo de los mismos // Trasladar los residuos asimilables a domiciliarios al Horno de TECOIL (previo al traslado corroborar disponibilidad para recibir residuos).	----	----	
	GENERACIÓN DE RESIDUOS	Suelo empetrolado	Montaje de Oleoducto (Acero Ø8")	Durante el montaje del oleoducto pueden llegar a generarse eventuales derrames de hidrocarburos en caso de ruptura de oleoductos existentes, dicho material empetrolado deberá ser gestionado acorde a los procedimientos aplicables por la operadora (Repositorio MB)	-Disponer con facilidad de herramientas y materiales (absorbentes, palas, bolsas plásticas, etc) necesarios para limpiar cualquier tipo de derrame que pudieran generarse. - Mantener actualizados los datos de disponibilidad de Repositorios cercanos, principalmente Repositorio MB.	- Contener el derrame inmediatamente evitando de esta manera su propagación e infiltración hacia horizontes subsuperficiales - Disponer inmediatamente suelos empetrolados en el Repositorio Manantiales Behr.	----	----	
	Derrames / pérdidas de HC / líquidos contaminados/ combustibles			Durante el tendido del oleoducto pueden llegar a generarse diversos residuos ya sea por ruptura de ductos existentes (suelo empetrolado), derrames de combustibles de maquinaria utilizada para apertura de zanja (cabe destacar que las tareas de mantenimiento de vehículos y maquinaria no se realizará en el sector de emplazamiento del proyecto), pérdidas y/o derrames de agua de inyección por ruptura de acueductos y/o satélites existentes.	- Verificar, previo a la apertura de zanja, para montaje del oleoducto, las interferencias que se encuentren soterradas (oleoductos, acueductos, gasoductos), que puedan llegar a dañarse // Instalar membranas plásticas en sectores de ubicación de maquinaria para detener pérdidas y/o derrames ocasionales.// Para los vertidos accidentales de aceites y lubricantes se recomienda tratamiento según Ley 24051 y sus decretos reglamentarios.	Contener los eventuales derrames de agua de inyección inmediatamente, evitando la infiltración de fluidos contaminados al subsuelo y agua freática.	---	---	

(continuación)

(continúa)

Fase del Proyecto	Impacto Ambiental				Medidas propuestas				
	Recurso Afectado	Acciones susceptibles de causar impactos / tareas		Descripción del Impacto	Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación	
CONSTRUCCIÓN	ECOSISTEMA	PERTURBACIÓN DEL HÁBITAT	Afectación de fauna silvestre	Movimiento de vehículos y maquinarias	- El movimiento de vehículos y maquinarias livianas y pesadas, que emiten ruidos, vibraciones, gases, vapores y material particulado de diverso origen, pueden repercutir directamente sobre los animales, así como el comportamiento, derivando en el ahuyentamiento o migración temporal de los mismos, alterando sus ciclos reproductivos.	- Utilizar caminos existentes, en caso de corresponder, para el desplazamiento de maquinarias y vehículos durante la ejecución de las tareas de montaje de ducto // Disminuir el tránsito de vehículos y ruido en sectores ajenos al área de emplazamiento del proyecto. // Minimizar los movimientos de suelos y no alterar la vegetación circundante a fin de preservar los ambientes de pequeños roedores y mamíferos predadores que se encuentren en eslabones superiores de la red trófica. //	---	---	---
	ASPECTOS SOC-ECON	AFECCIÓN DEL PATRIMONIO	Restos Arqueológicos	Montaje Oleoducto (Acero Ø8")	Dadas las características del suelo superficial arenoso predominante en amplios sectores del relieve, y la intensa erosión eólica que moviliza el manto superficial, podría existir la posibilidad de eventuales hallazgos de manera fortuita.	- Prohibir la recolección y/o manipulación de material arqueológico, entendiéndose dicha situación como uno de los impactos más severos. // Realizar una reunión informativa con los encargados del personal involucrado en el plan de obras a ejecutar. // Generar una fluida comunicación con el equipo de arqueología ante decisiones que involucren movimientos de suelos.	---	---	---
		USO DEL SUELO	Alteración de las formas naturales		-El relieve del área de estudio es plano con una suave inclinación al SE en general. Por otro lado el oleoducto se emplazará, en mayor proporción, por terrenos previamente intervenidos (por locación, por margen interno de camino principal, por margen interno de camino de acceso, y por futura locación).	-Priorizar el uso y ocupación de suelos previamente alterados - limitarse a los terrenos contemplados en el estudio de referencia para el tendido del oleoducto.	- Nivelar el terreno luego de finalizar con las tareas de montaje del oleoducto, promover la revegetación natural escarificando la superficie del suelo, realizar las tareas necesarias para devolver al suelo su baja capacidad productiva.	---	---
	PAISAJE	PERCEPTUAL	Alteración de las formas naturales	Movimiento de suelo	-Durante la excavación para apertura de zanjas, el continuo movimiento de vehículos y maquinarias, el acopio de material (suelo y presencia de cañerías), provocarán una alteración en la calidad paisajística, sin embargo no producirán una fragmentación en el carácter del paisaje, ya que se trata de una zona afectada por el desarrollo de la actividad hidrocarburífera.	-Las zanjas tendrán 0,6 m de ancho y 1,20m de profundidad en toda su extensión y 2,20 m., por lo menos en cruce de caminos. // Las tareas de apertura y tapado de zanjas deberán realizarse en el menor tiempo posible para minimizar la exposición del material a la acción erosiva del viento y la lluvia. Cabe destacar que en el tramo del oleoducto que se emplazará paralelo a acueducto (GBKII a PIA GBK) se realizará la apertura de un único zanjeo de 1,20m de ancho.	Tapado de zanjas respetando el orden de las capas extraídas, escarificando de la superficie para promover la revegetación.	---	---
	AIRE	GENERACIÓN DE RUIDO	Emisión de ruido en fuentes fijas/móviles	Movimiento de vehículos y maquinarias	El movimiento de vehículos, maquinaria y camiones ahuyentará temporariamente a la fauna debido al ruido que provocan, en tanto sobre los trabajadores no implicará impactos significativos, ya que se trata de fuentes móviles generadoras de ruidos.	-Ningún trabajador puede estar expuesto a una dosis de nivel sonoro continuo equivalente superior a 90dB. Siendo este el límite máximo tolerado y considerándose los 85dB como nivel de precaución. - El personal deberá utilizar los elementos de protección personal (EPP) correspondientes al tipo de tarea que esté desempeñando en cada momento. - Minimizar el ruido en las áreas de trabajo, para evitar la afectación de la fauna nativa.	---	---	---
		EMISIONES GASEOSAS	Generación de contaminantes atmosféricos		- Las emisiones del escape de vehículos que usan gasolina o diesel como combustibles contienen tanto los productos (CO ₂ y H ₂ O) de la combustión completa de los hidrocarburos del combustible (HC) como los subproductos de combustión incompleta. Estos últimos incluyen, además de los hidrocarburos no quemados, CO, productos de la oxidación de residuos contaminantes del combustible, SO ₂ y NOx (formados por oxidación de N ₂ del aire favorecida por la alta temperatura y presión en la cámara de combustión).	- Mantener controles actualizados de emisiones en vehículos y maquinarias. - Mantener actualizada la Verificación Técnica Vehicular de los vehículos utilizados en el área de emplazamiento del proyecto.	---	---	---
			Suspensión de polvo Circulación de vehículos y maquinaria		La circulación por caminos no pavimentados, generará la suspensión de polvo en los alrededores, provocando un impacto de carácter leve, puesto que las condiciones climáticas de la zona (fuertes vientos), contribuyen a su rápida dispersión.	- Utilizar caminos existentes y/o habilitados para la obra. - Controlar que los vehículos y maquinarias no superen las velocidades máximas permitidas.	---	---	

(continuación)

(continúa)

Fase del Proyecto	Impacto Ambiental				Medidas propuestas			
	Recurso Afectado	Acciones susceptibles de causar impactos / tareas		Descripción del Impacto	Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación
OPERACIÓN	AGUA	CONTAMINACIÓN	Pérdidas de hidrocarburos, agua de inyección, aceites y/o grasas	Durante las tareas de mantenimiento del oleoducto pueden ocurrir pérdidas y/o derrames de hidrocarburo y/o de agua de inyección, ya que el mismo se emplazará paralelo a acueducto (GBK II a PIA GBK), el agua de inyección posee generalmente altos valores de salinidad, superando en ocasiones a las concentraciones salinas presentes en el agua de mar, por lo que, en caso de incidente, puede llegar a infiltrarse en el suelo y alcanzar el agua freática contaminándola. Por otro lado, puede llegar a producir salinización del suelo y del subsuelo. - Las pérdidas de grasas y/o aceites se pueden llegar a producir por pérdida de los vehículos que circulan por yacimiento. - Las pérdidas de agua de inyección y los eventuales derrames en distintas instalaciones presentes en el sistema, pueden infiltrar a través de los horizontes del suelo, contaminándolo hasta la profundidad alcanzada por el frente húmedo, y por escorrentía alcanzar sectores bajos del relieve, donde finalmente se infiltrarían. - Las pérdidas de HC pueden ocurrir durante las tareas de mantenimiento del oleoducto, por reemplazo de algún tramo u otros.	-Control permanente del funcionamiento del oleoducto. // Realizar con cuidado las tareas para apertura de zanja en caso de realizar algún reemplazo del oleoducto, con el fin de evitar dañar las cañerías existentes, principalmente el acueducto de 8" desde GBK II a PIA GBK.	- Contener los eventuales derrames inmediatamente evitando la infiltración de fluidos contaminados al subsuelo y agua freática - Para los vertidos accidentales de aceites y lubricantes se recomienda aplicar materiales absorbentes, a fin de contener los mismos.	---	---
	SUELO		Suelo empetrolado	Durante el control y mantenimiento del correcto funcionamiento del oleoducto (reemplazo de tramos de ducto dañados) pueden llegar a dañarse cañerías existentes y provocar de esta manera el derrame del hidrocarburo que transportan.	Toda maniobra operativa o de reparación y mantenimiento, implica el uso de elementos de seguridad y protección (membranas impermeables, lomas de protección, bandejas colectoras) para la contención de pérdida o derrame.	Trasladar el material empetrolado a Repositorio MB, consultar previamente disponibilidad / Disponer los residuos asimilables a domiciliarios y petroleros al Homo de Tecoil.	---	---
			Abandono de residuos	Se prevé la generación de residuos asimilables a domiciliarios (papel, cartón, bolsas plásticas, comestibles, entre otros), generados por los operarios afectados por la obra; si no se gestionan como corresponden pueden dispersarse y contaminar las adyacencias al sitio del proyecto, en época de lluvias se produciría la infiltración de lixiviados en el suelo.	- Capacitar al personal en la manipulación y disposición de los residuos - La disposición de los residuos se deberá realizar en sitios habilitados y contenedores identificados dentro del yacimiento, de acuerdo a los procedimientos aplicables por la operadora. - Mantener en correcto estado e identificados todos los contenedores de residuos.	---	---	---
	ECOSISTEMA		Generación de contaminantes atmosféricos	- Las emisiones del escape de vehículos que usan gasolina o diesel como combustibles contienen tanto los productos (CO2 y H2O) de la combustión completa de los hidrocarburos del combustible (HC) como los subproductos de combustión incompleta. Estos últimos incluyen, además de los hidrocarburos no quemados, CO, productos de la oxidación de residuos contaminantes del combustible, SO2 y NOx (formados por oxidación de N2 del aire favorecida por la alta temperatura y presión en la cámara de combustión). // La circulación constante de vehículos y maquinarias por caminos de yacimiento generan polvo en suspensión, lo cual provoca que disminuya la visibilidad tanto para los trabajadores como para la fauna de la zona.	-Detectar inmediatamente la combustión inadecuada en los vehículos afectados al Mantenimiento - Controlar velocidades de circulación y estado de caminos del yacimiento - Minimizar las emisiones y suspensión de polvo. - Mantener controles actualizados de emisiones en vehículos - Mantener actualizada la Verificación Técnica Vehicular de los vehículos utilizados en el área de emplazamiento del proyecto.	---	---	---
	AIRE	Circulación de vehículos y maquinaria			---	---	---	
	ASPECTOS SOC-ECON	SEGURIDAD	Mantenimiento preventivo – correctivo		- Utilizar los EPP adecuados a las tareas que se desarrollen. - Colocar cartelería de seguridad para identificar sectores donde circule maquinaria pesada. - Capacitar a los trabajadores en relación a la aplicación de medidas de seguridad durante tareas de mantenimiento.	En caso de accidentes considerar aumentar la frecuencia y cantidad de capacitaciones brindadas a los operarios.	---	---

(continúa)

(continuación)

Fase del Proyecto	Impacto Ambiental				Medidas propuestas				
	Recurso Afectado	Acciones susceptibles de causar impactos / tareas		Descripción del Impacto	Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación	
ABANDONO	AGUA	CONTAMINACIÓN	Pérdida y/o derrames de hidrocarburos	Apertura y tapado de zanja para desmontaje de oleoducto	El abandono y retiro del oleoducto provocará similares impactos a los descritos en etapa de construcción / operación, ocasionando impactos vinculados al desbroce de la cubierta vegetal en aquellos espacios que hubiesen quedado libres de tránsito y se hubieran revegetado, apertura y tapado de zanjas, intervención de máquinas y equipos para el desmontaje y traslado de las instalaciones. El tapado de las zanjas luego del recupero del oleoducto podría generar un impacto en la estructura del suelo si se compacta demasiado el terreno.	-Disponer de un plano con los ductos/ interferencias soterradas existentes en el área de emplazamiento. Indicar cruces oportunamente al maquinista.	En caso de incidente proceder de acuerdo a los procedimientos aplicables por la operadora.	En caso de derrames que afecten una superficie considerable, se deberá proceder a la restauración del sitio afectado siguiendo los procedimientos aplicables por la operadora y de acuerdo a las recomendaciones y solicitudes por parte de la Autoridad de Aplicación (MayCDS).	----
		MOVIMIENTO DE SUELO	Alteración de la topografía (mov de suelos)			Asegurar mínimo movimiento de suelos en el recupero del oleoducto	----	----	----
	SUELO	GENERACIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS	Abandono de residuos	Desmontaje de Oleoducto (Acero Ø8")	El desmontaje de las instalaciones, podrá generar un impacto ante la posibilidad de derrames de fluidos residuales de las cañerías por roturas de ductos e instalaciones existentes, con el eventual impacto negativo directo sobre el medio físico (agua, suelo). La limpieza del interior del oleoducto, podrá generar un impacto asociado a restos de hidrocarburos que pueden llegar a derramarse.	-Limpiar los tramos de ducto interiormente con agua caliente. -Recuperar fluidos y transportar para su ingreso al sistema de producción. - Trasladar instalaciones desafectadas a Almacenes MB (en caso de desmontar cuadro de maniobras y derivación). - Sellar los extremos de las cañerías durante el traslado.	En caso de incidente, sanear suelos afectados y disponer en repositorio MB	En caso de derrames que afecten una superficie considerable, se deberá proceder a la restauración del sitio afectado siguiendo los procedimientos aplicables por la operadora y de acuerdo a las recomendaciones y solicitudes por parte de la Autoridad de Aplicación (MayCDS).	----
		GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS			Las distintas tareas realizadas por los operarios en el sitio del proyecto producirán residuos no contaminados (residuos de obra y residuos reciclables). Además se generarán residuos asimilables a urbanos, propios del consumo de insumos por parte de los operarios.	- Capacitar al personal involucrado en el presente proyecto sobre manipulación y disposición de residuos, procedimientos aplicables por la operadora, clasificación de residuos.	Los residuos asimilables a urbanos y/o contaminados deberá ser trasladados al horno de TECOIL para proceder a su termodestrucción.	----	----
	AIRE	GENERACIÓN DE RUIDO	Emisión de ruidos fuentes móviles		-Ningún trabajador puede estar expuesto a una dosis de nivel sonoro continuo equivalente superior a 90dB. Siendo este el límite máximo tolerado y considerándose los 85dB como nivel de precaución. - Someter a los trabajadores a un análisis de Audiometría previo al inicio de la obra y al finalizar la misma, con el fin de verificar cambios en la capacidad auditiva. - El personal deberá utilizar los elementos de protección personal (EPP) correspondientes al tipo de tarea que esté desempeñando en cada momento. Minimizar el ruido en las áreas de trabajo, para evitar la afectación de la fauna nativa.	----	----	----	
		EMISIONES GASEOSAS	Generación de contaminantes atmosféricos	Durante las tareas de desmontaje del oleoducto, el movimiento continuo de vehículos y maquinaria generará polvo en suspensión y emisiones gaseosas provenientes de los escapes de vehículos, los cuales impactaran directamente en la atmósfera. La generación de ruido será leve, cabe aclarar que el proyecto se desarrollará en una zona destinada a la actividad petrolera, asimismo dentro del área de influencia del proyecto no se relevaron centros poblados, cascos de estancia, establecimientos rurales, que puedan llegar a ser afectados por el desarrollo de la obra.	-Mantener controles actualizados de emisiones en vehículos y de ruido en las tareas a efectuar con maquinaria pesada.	----	----	----	
		SUSPENSIÓN DE POLVO	Afección del tránsito		-Evitar realizar tareas que generen polvo en suspensión durante los días de fuertes vientos. Utilizar caminos existentes y/o habilitados para la obra. Controlar que los vehículos y maquinarias no superen las velocidades máximas permitidas	----	----	----	
	ECOSISTEMA	BIOMASA	Recuperación de la cubierta vegetal	Repoblamiento Vegetal	Al finalizar con las tareas de desmontaje del oleoducto se recomienda escarificar los sectores afectados por el desarrollo de la obra promoviendo de esta manera la revegetación natural. El escarificado de las superficies, permite la recuperación de la cubierta vegetal natural o inducida, a través de un programa de revegetación con especies nativas, contribuyendo un impacto positivo en la zona. Así también, la promoción de la revegetación natural o inducida ayudará a mejorar las condiciones de suelo. La presencia de cobertura vegetal protegerá el suelo de la erosión disminuyendo la escorrentía superficial e incrementando la infiltración del agua.	Disponer el top soil sobre los sectores a atenuar, escarificando profundamente para destruir la compactación, esto promoverá la infiltración del agua de lluvia y el crecimiento de raíces, el banco de semillas y el suelo superficial promoverán la revegetación. - en caso de quedar restos vegetales en la superficie del suelo, evitar su remoción, porque disminuirá así el grado de erosión y actuará como sumidero para las semillas de la vegetación aledaña.	-Asegurar el tapado de los sitios ocupados con su material de desmonte. Cubrir la superficie con material apto para la revegetación natural de superficie. Arar en sentido perpendicular de la dirección del los vientos predominantes. Promover la revegetación natural y/o inducida. Verificar el correcto escarificado de los sitios ocupados.	----	----
		HABITAT	Recuperación de la fauna silvestre					----	----

6.2 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

Con el marco metodológico empleado en el IAP de referencia, el diseño de un Plan de Manejo Ambiental, cumple el objetivo de atenuar / corregir impactos que pueden generar las fases de construcción / operación y abandono del proyecto analizado.

El *PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL* permite medir, cuantificar, controlar que las acciones de mitigación planificadas sean las más adecuadas al desempeño ambiental buscado. Por ello, el objetivo principal es identificar las prioridades de seguimiento que permita determinar y demostrar cambios en los recursos que se ven directamente afectados por la operación del presente proyecto.

El presente Programa busca poder captar la dimensión con que se suceden los cambios en el ambiente, por el desarrollo normal de la actividad, a través de un proceso de observación y medición regular y objetivo del estado de variables ambientales estipuladas y evaluadas. De esta manera, se podrá distinguir entre las fluctuaciones *antrópicas* y las *naturales*, además de comprobar si las medidas de mitigación han sido efectivas.

Para monitorear el área se considera la metodología utilizada por *Dalmasso (2010)*; quien utilizó transectas fijas (*Point-Quadrat modificado; Passera y otros, 1983*) para monitorear los cambios en la vegetación en áreas disturbadas por la actividad hidrocarburífera. Para realizar estas transectas, en **Consulplan S. A.** se utiliza una soga tensa sobre el terreno, sobre la cual se dispone una cinta métrica. Cuando existen arbustos de cierta altura en el sitio de relevamiento, la metodología alternativa es la denominada de Punto al Paso (*Elissalde y otros, 2002*); la cual se releva caminando y permite sortear los obstáculos que representan dichos ejemplares; que impedirían emplear adecuadamente la cinta métrica.

La metodología propuesta para el monitoreo de la vegetación y suelo superficial (transectas) se encuentra descripta en el *Capítulo 4. Análisis del Ambiente*, ítem 4.5. Edafología y 4.6. Medio Biológico.

Propuesta de Instalación de transectas monitores

El análisis de la información se basa en la comparación de los valores registrados con los de mediciones anteriores; concluyéndose en relación a los cambios observados. Se considera que los sitios más vulnerables son aquellos ubicados a corta distancia a sotavento (punto cardinal al que se dirige el viento); ya que en tales sectores se deposita el material de transporte eólico. En la región del Golfo San Jorge, los vientos predominantes tienen dirección aproximada O-E.

Los sitios de emplazamiento del Proyecto de Construcción de PIA-GBK e Instalaciones Asociadas; con su locación, camino de acceso, acueductos y línea eléctrica se sitúan casi íntegramente en geoforma de Nivel Terrazado de la Pampa del Castillo; con una pequeña inclusión de geoforma de Cañadones Principales.

Por el porte arbustivo, alto, en algunos sectores de la vegetación, el 23/08/2016 se relevaron cinco transectas de tipo Punto al Paso (*Elissalde y otros, 2002*). Las transectas se denominan aquí T1, T2, T3, T4 y T5.

Se tomó como principal criterio de monitoreo, la dirección predominante ONO – ESE de los vientos locales, los que afectarían la transecta monitor.

Las transectas ubicadas al Oeste de ambas opciones de la futura PIA, como así también del tramo del futuro montaje de acueductos, se considera testigo no sujeto a los impactos de la misma. Las transectas monitores ubicadas al E de las futuras obras, recibirían los impactos de las obras por efecto del viento; y por lo tanto se consideran monitores.

Se espera que la transecta monitor reciba material de transporte eólico originado en los sectores de suelo desnudo que generan las obras; por efecto de los vientos de dirección predominante ONO.

Las transectas se identifican mediante el GID asignado (Código único de identificación de información, **Consulplan Argentina S. A.**)

Cuadro 1. Ubicación de los sitios de relevamiento

Sitio	GID ¹	Ubicación del muestreo					
		Coordenadas GK Sistema de referencia Posgar94		Coordenadas Geográficas, Sistema de referencia WGS84		Coordenadas GK Sistema de referencia Pampa del Castillo	
		Inicio transecta	Fin transecta	Inicio transecta	Fin transecta	Inicio transecta	Fin transecta
T1	1226	X:4953111.63 Y:2594964.83	X:4953061.40 Y:2594962.79	S 45° 34' 06.86" O 67° 47' 00.54"	S 45° 34' 08.49" O 67° 47' 00.60"	X:4953190.48 Y:2595180.44	X:4953140.25 Y:2595178.40
T2	1227	X:4952774.70 Y:2595412.78	X:4952729.32 Y:2595410.83	S 45° 34' 17.55" O 67° 46' 39.65"	S 45° 34' 19.02" O 67° 46' 39.71"	X:4952853.55 Y:2595628.39	X:4952808.17 Y:2595626.44
T3	1228	X:4952687.43 Y:2595901.90	X:4952638.92 Y:2595904.04	S 45° 34' 20.13" O 67° 46' 17.04"	S 45° 34' 21.70" O 67° 46' 16.90"	X:4952766.28 Y:2596117.51	X:4952717.77 Y:2596119.65
T4	1229	X:4950921.30 Y:2595816.09	X:4950881.55 Y:2595792.06	S 45° 35' 17.37" O 67° 46' 19.75"	S 45° 35' 18.67" O 67° 46' 20.83"	X:4951000.15 Y:2596031.70	X:4950960.40 Y:2596007.67
T5	1230	X:4950908.55 Y:2595865.43	X:4950867.36 Y:2595843.52	S 45° 35' 17.76" O 67° 46' 17.46"	S 45° 35' 19.10" O 67° 46' 18.44"	X:4933800.41 Y:2607969.15	X:4950946.21 Y:2596059.13

Se tomó como principal criterio de monitoreo, la dirección predominante ONO – ESE de los vientos locales, los que afectarían la transecta monitor.

¹GID: Código Único de Identificación de Información, Consulplan Argentina

Propuesta de sitio para monitoreo de suelos en profundidad

Los sitios donde se realizarán los muestreos de suelo en profundidad, se limitarán a sectores donde se hayan producido las contingencias. Las coordenadas de dichos muestreos se presentarán al momento de realizarse el análisis.

Una vez establecido el sector a muestrear, se propone un muestreo consistente de muestras compuestas de varios piques. La profundidad de muestreo que se propone es de 0-50 cm, y se estima que debieran tomarse de 4 a 5 piques. Las muestras compuestas consisten en los piques realizados, reunidos en un recipiente, mezclados y cuarteados hasta lograr 2 kg (*Schoenerberger y otros, 1998*) de material que se enviará a laboratorio.

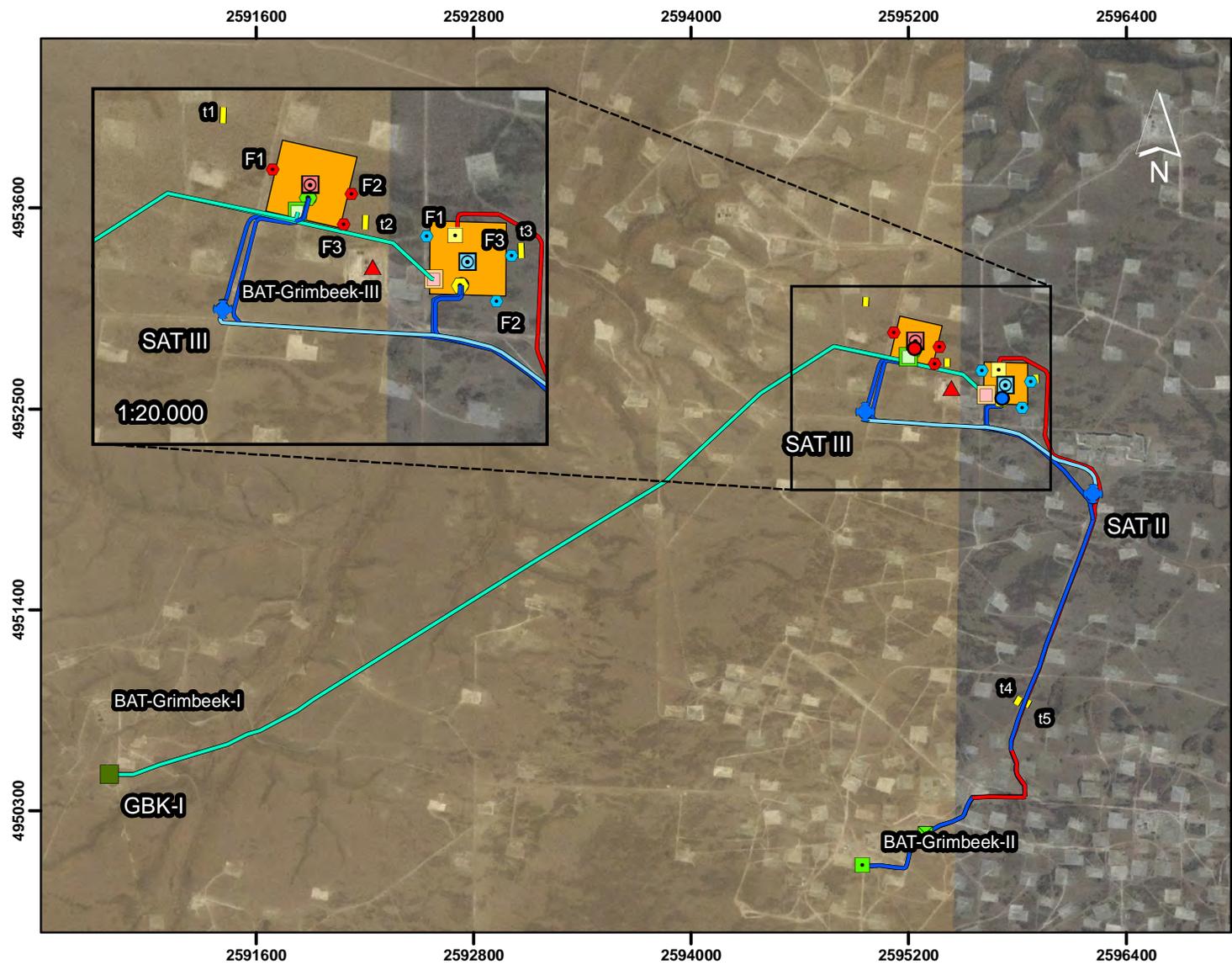
Monitoreo de la Calidad del Agua

Para monitorear la opción 1 de la Futura PIA GBK se proponen 3 freáticos, uno aguas arriba que se tomará como muestra patrón y 2 aguas abajo. Se tomó como referencia del Informe de construcción de la Batería GBK-III para tener una idea del sentido del flujo de las aguas subterráneas en el área de estudio, que es de NO-SE.

Freatímetros	Coordenadas Geográficas, Sistema de Ref. WGS84		Coordenadas GK, Sistema de Ref. POSGAR 94 Faja 2	
	Latitud	Longitud	X	Y
F1	S 45° 34' 13.08"	O 67° 46' 53.29"	4952917.36	2595119.26
F2	S 45° 34' 15.50"	O 67° 46' 41.70"	4952838.83	2595369.43
F3	S 45° 34' 18.52"	O 67° 46' 42.87"	4952745.98	2595342.65

Para monitorear la opción 2 de la Futura PIA GBK se proponen 3 freáticos, uno aguas arriba que se tomará como muestra patrón y 2 aguas abajo. Se tomó como referencia del Informe de construcción de la Batería GBK-III para tener una idea del sentido del flujo de las aguas subterráneas en el área de estudio, que es de NO-SE.

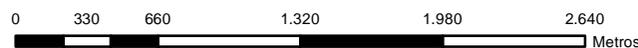
Freatímetros	Coordenadas Geográficas, Sistema de Ref. WGS84		Coordenadas GK, Sistema de Ref. POSGAR 94 Faja 2	
	Latitud	Longitud	X	Y
F1	S 45° 34' 19.58"	O 67° 46' 30.74"	4952709.24	2595605.16
F2	S 45° 34' 26.13"	O 67° 46' 20.39"	4952503.59	2595826.48
F3	S 45° 34' 21.45"	O 67° 46' 18.31"	4952647.39	2595873.79



REFERENCIAS

- Futura planta PIA-GBK (Op. 1)
- Futura planta PIA-GBK (Op. 2)
- SET PIA GBK (Op. 1)
- SET PIA GBK (Op. 2)
- BBa Succión PIA-GBK Op. 1
- BBa Succión PIA-GBK Op. 2
- Satélite inyector
- Puente
- BBa Impulsión PIA-GBK Op. 1
- BBa Impulsión PIA-GBK Op. 2
- Batería
- Futuro freatímetro Op. 2
- Futuro freatímetro Op. 1
- Estación transformadora
- Fut. Cuadro de maniobras
- Manifold de ingreso
- Acueducto existente
- Oleoducto
- Acueducto
- Línea eléctrica
- Transecta / Transecta monitor
- Futura locación (terreno virgen)

Coordenadas Gauss Krueger. Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



1:35.000

Fuente: Elaborado por Consulplan Argentina S.A., a partir de:
 - Imagen satelital Ikonos (2008).
 - Combinación de bandas: R1, G2, B3
 - Datos provistos por YPF S.A.
 - Relevamiento de campo.

Mapa de Monitores
IAP: "Construcción de PIA-GBK e Instalaciones Asociadas"
YPF S.A.

Programa de MONITOREO AMBIENTAL Propuesto
“Construcción de PIA GBK e instalaciones asociadas” -Yacimiento Manantiales Behr, Provincia de Chubut

Recurso	Parámetros	Técnicas Analíticas	Frecuencia	Lugar de monitoreo	Legislación que establece parámetros a controlar	Certificación de Laboratorios	Ubicación de Registros
Suelo en profundidad	Metales Pesados	M. Lixiv. EPA 1310 / Total EPA 3051	En caso que aplique ante la ocurrencia de un incidente durante la operación.	En el lugar de la Contingencia	Ley 24051 – Dto. 831 Ley XI N°35 (antes Ley 5439) Código Ambiental (adhesión a la Ley 24051). Decreto 1005/16 Reglamenta parcialmente Título VI, libro seg., Ley XI N°35		
	BTEX	EPA 8015 / EPA 5021					
	PAHs	EPA 846 MTH 8310					
	HTP	EPA SW 846 9074 EPA 418.1 / SM 5520 F EPA SW 846 – 1664					
Aguas subsuperficiales	Físico Químicos	SM 2510; 2540 C; 2023 B; 3500; 4500 EPA 7140; 7460; 7610; 7770	Según Programa de Monitoreo de la Operadora	Puntos de muestreo, freáticos a construir denominados F1, F2, F3 (Opción 1) y F1, F2, F3 (Opción 2)	Ley N° 24051 – Dto. 831, Ley XI N°35 (antes Ley 5439/06) Código Ambiental (adhesión a la Ley 24051) Decreto 1005 Reglamenta parcialmente Título VI, libro seg., Ley XI N°35 Decreto 1567/09 Registro Hidrogeológico Provincial	Certificados normas ISO 9001: 2000 y 14001:2004	
	Metales Pesados	EPA 7131; 7191; 7421; 7470;					
	HCT	EPA 418.1 Mod					
	BTEX	EPA 8015					
Aire	Material particulado, Monóxido de carbono, Hidrocarburos no quemados, Dióxido de azufre.	Decreto 779/95. Anexo N°. Medición de emisiones de partículas visibles (humo) de motores diesel y de vehículos equipados con ellos.	Anual (a cargo de cada Contratista del Servicio)	Centros autorizados para el VTV correspondiente.	Ley 24449 Dto. nac. 779/96 Ley Pcial. 4.165 y Dto. Reglamentario 591/1996.		
	Ruido	IRAM-CETIA 9C / IRAM-CETIA 9C-1 / IRAM 4062.					

SGA – Área Operativa correspondiente

Metodología propuesta por el laboratorio actuante

Recurso	Parámetros	Técnicas Analíticas	Frecuencia	Lugar de monitoreo
Vegetación / Suelo superficial	Cobertura	Calculo de cobertura por especie, por familia y por estrato.	Al final de la obra y en caso de contingencias	Se encuentran identificados en el informe como T1 (Testigo Op.1 y 2), T2 (Monitor de la Op.1 y Testigo de la Op.2), T3 (Monitor de la Op. 2), T4 (Testigo de los futuros acueductos) y T5M. En el Cuadro 1 del presente capítulo se describen las coordenadas en Posgar 94, y las coordenadas Geográficas, en WGS, 1984.
	Composición	Identificación taxonómicamente de los individuos presentes por familia, género y especie.		
	Biodiversidad	Calculo de índices de Biodiversidad: Riqueza específica, Simpson, Pielou.		
	Composición del Suelo Superficial	Determinación de frecuencias de las categorías: Montículos de acumulación, Arena, Arena y Grava, Pavimentos de erosión, Costras.		

6.3 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

El **Programa de Seguimiento y Control** (ver páginas siguientes) que contempla las tareas de la etapa de construcción de la PIA GBK e instalaciones asociadas, tiene como fin verificar el cumplimiento de cada una de las medidas propuestas.

Este programa constituye una de las herramientas comúnmente utilizadas para el seguimiento de la eficiencia y el cumplimiento de las medidas ambientales propuestas en el Informe Ambiental para las tareas constituyentes de la Etapa de construcción de cada proyecto en particular.

El programa permite conocer la situación actual de la obra, por cuanto si se cumple con el tiempo estipulado de trabajo, según cronograma presentado por la empresa responsable de las obras, y con las medidas de mitigación propuestas en el estudio ambiental. De esta forma, se evalúa la eficacia en el cumplimiento de las tareas, permitiendo detectar oportunamente aquellos desvíos a las medidas preventivas / correctivas propuestas en el Informe.

A continuación se presentan los aspectos a ser relevados y monitoreados en los correspondientes Informes de Auditorías Ambientales al 50 y 100% de avance de la obra. Los aspectos a tener en cuenta para las mencionadas auditorías deberán contener la revisión de Antecedentes (Análisis del IAP, dictámenes técnicos, actas de inspección, etc.); Relevamiento de Campo (verificación y estado del avance de las obras y relevamiento fotográficos) y Tareas de Gabinete (Identificación de hallazgos y desvíos respecto al IAP).

Asimismo, finalizadas las obras (etapa de construcción), se deberá proceder a realizar el Monitoreo de Vegetación y Suelos Superficial a fin de constatar si se registran variaciones como consecuencias de la ejecución de las mismas.

Plan de Monitoreo y Control de Tareas

Proyecto: Construcción de PIA GBK e instalaciones asociadas
Descripción: Construcción de Planta de Inyección Grimbeek y ductos asociados
Área: Yacimiento Manantiales Behr
Ubicación: ~ 40 km al NO de la localidad de Comodoro Rivadavia
Provincia: CHUBUT

Fase del Proyecto	Tarea	Verificaciones	Respuesta	Fecha de Control	Comentarios	
Construcción	Ocupación del sitio / Datos Técnicos Constructivos	Previo al inicio de las obras, ¿Está disponible el permiso -notificaciones de trabajo a realizar- de los superficiarios involucrados (Sadleir, López, Grimbeek)?	SI	NO		
		- Construcción de locación de PIA GBK (Opción 1 / Opción 2) (54720 m2)				
		- Montaje de acueducto desde puente derivación GBK II a PIA GBK (Op.1= 2824m2 / Op.2= 2257m2)				
		- Montaje de oleoducto desde cuadro de maniobra y derivación a Futura Planta de Corte Intermedio (2149 m2)				
		- Montaje de acueducto de egreso desde PIA GBK hasta Sat. III (Opción 1= 318m2) / Empalme con acueducto Sat.II/Sat.III (Opción 2= 137m2)				
		- Montaje de LET 10,4 kv desde ET GBK I hasta SET en PIA GBK (Opción 1= 5121m / Opción 2= 5583 m)				
		¿La construcción de la PIA GBK se realizó en sector propuesto en Opción 1?	SI	NO		
		¿La construcción de la PIA GBK se realizó en sector propuesto en Opción 2?	SI	NO		
		En base a la Opción de emplazamiento elegida:				
		¿La locación de PIA GBK ocupa una superficie aproximada de 54720 m2?	SI	NO		
		¿Se ubicó el obrador en sector Oeste de locación PIA GBK (Opción 2)?	SI	NO		
		¿Se respetaron las dimensiones y las especificaciones técnicas planteadas en el IAP de referencia?	SI	NO		
		¿Los Tanques se construyeron siguiendo los lineamientos establecidos en la Norma API 650 / Artículo de la RES. SEN 785/05?	SI	NO		
		¿Se realizaron las correspondientes pruebas hidráulicas a los tanques construidos? ¿Se registró el volumen de agua utilizado?	SI	NO		
		¿Se realizó la construcción de la Subestación Transformadora (SET)?	SI	NO		
		¿Se colocó tejido galvanizado romboidal de 2m de altura y dos portones de ingreso de 10m de ancho?	SI	NO		
		¿El área aproximada de afectación por tareas de desbroce para emplazamiento de la PIA GBK fue de 32832m2 (Op.1) / 38304 m2 (Op.2)?	SI	NO		
		¿Las tareas de movimiento de suelo para el emplazamiento de la PIA GBK involucraron un total de 218880 m3 (Op.1) / 164160 m3 (Op.2)?	SI	NO		
		La apertura de nuevas trazas de caminos (~47m Opción 1) / (~351m Opción 2), ¿Presentan un ancho aproximado de 8,5m?	SI	NO		
		¿Se procedió al desbroce de 195 m2 (Opción 1) o 258 m2 (Opción 2) para el tendido de acueducto desde puente de derivación GBK II a PIA GBK?	SI	NO		
		¿Se procedió al desbroce de 160 m2 (Opción 1) o 68 m2 (Opción 2) para el tendido de acueducto de egreso desde PIA GBK ?	SI	NO		
		¿Se aprovecharon caminos internos de yacimiento MB para acceder al sector de emplazamiento del proyecto?	SI	NO		
		¿Las zanjas para tendido de acueductos (Acero Ø6" y Ø8") será de un máximo de 0,6 m coincidiendo con el ancho de la pala mecánica?	SI	NO		
		¿Se realizó un único zanjeo de 1,20 m de ancho para el tramo donde acueducto (GBK II a PIA GBK) / oleoducto (PTC GBK) se emplazan paralelos?	SI	NO		
		¿La profundidad de la zanja se realizó de 1,20 m para ductos de Ø8"?	SI	NO		
		¿La profundidad de la zanja se realizó de 1,15 m para ductos de Ø6"?	SI	NO		
		¿Se priorizó el pisado de la vegetación o se pasó la cuchilla a 0,05m (decapitación) a fin de preservar la capa superficial de suelo?	SI	NO		
		¿Se diferenció la capa superficial de suelo del resto de las capas extraídas?	SI	NO		
		¿Se incorporó el zanjeo con la secuencia inversa a la extracción?	SI	NO		
		¿Se utilizó tierra del mismo zanjeo, previamente tamizado para la cama de arena de los ductos a instalar?	SI	NO		
		Si se debió extraer material de Cantera ¿El sitio de extracción fue la Cantera CE-21?	SI	NO		
		¿Se utilizó 5000 m3 de áridos para construcción de la Planta de Inyección de Agua Grimbeek?	SI	NO		
¿Se utilizó como sitio de extracción de agua el Cargadero del Módulo Manantiales Behr?	SI	NO				
¿Se registraron los volúmenes extraídos?	SI	NO				
¿Se controló el correcto estado y enganche de las mangueras durante su traslado del agua?	SI	NO				
¿Se registró algún incidente durante el transporte del agua?	SI	NO				
¿Las Pruebas hidráulicas a los ductos se realizaron llenando las cañerías con agua de purga de la Planta Myburg?	SI	NO				
¿Se utilizaron ~153 m3 (Opción 1) / ~122 m3 (Opción 2) de agua para la PH de acueducto de transferencia (GBK II a PIA GBK)?	SI	NO				
¿Se utilizaron ~10 m3 (Opción 1) / ~4,16 m3 (Opción 2) de agua para la PH de acueducto de egreso desde PIA GBK?	SI	NO				
¿Se utilizaron 116m3 de agua para la PH del oleoducto desde cuadro de maniobra hasta Fut. PTC GBK?	SI	NO				
¿Se entregó a la Autoridad de Aplicación un informe conteniendo detalle de los resultados de las pruebas?	SI	NO				
¿Cuál fue el contratista designado para la obra?	SI	NO				
¿En que plazo se ejecutó la obra?	SI	NO				
¿Se registró algún incidente durante las tareas de montaje en cruce con interferencias aéreas y/o soterradas?	SI	NO				

Fase del Proyecto	Tarea	Verificaciones	Respuesta	Fecha de Control	Comentarios
Construcción	Ocupación del sitio / Datos Técnicos Constructivos	¿El predio donde se emplazará la Planta de Inyección GBK cuenta con cartelería de identificación?	SI	NO	
		¿El destino de producción de la PIA GBK es enviado a Sat. III (Opción 1)?	SI	NO	
		¿El destino de producción de la PIA GBK es enviado a empalme con acueducto Sat.II a Sat.III (Opción 2)?	SI	NO	
		El tendido de acueducto de ingreso y egreso ¿se corresponden con las trazas propuestas y evaluadas en el estudio de referencia?	SI	NO	
		¿Se aprovecharon los sectores de terreno con intervención previa (locaciones, márgenes internos de caminos, picada existente, sectores paralelos a caminos, etc) relevados y previstos para el montaje de acueductos, o se procedió a la apertura de nuevas pistas?	SI	NO	
		¿Se observan áreas afectadas (tránsito de vehículos, desbroce, movimiento de suelos, etc) fuera de los sitios previstos para la obra?	SI	NO	
		¿El montaje de la LET desde ET GBK I hasta PIA GBK contempló ~5121 m (Opción 1) / ~5583 m (Opción 2)?	SI	NO	
		¿Se colocaron un total de 102 (Opción 1) / 111 (Opción 2) postes de madera para el montaje de la LET?	SI	NO	
		¿La superficie a desbrozar para el montaje de los postes asociados a la futura LET fue de 1m2 por cada uno?	SI	NO	
		¿El movimiento de suelo a realizar para la instalación de cada poste fue de 1m3 (1m x 1m x 1m)?	SI	NO	
		En aquellos sitios donde la traza de la LET atraviesa terreno virgen: ¿Se realizó el aplastamiento de la vegetación?	SI	NO	
		¿Se procedió a la apertura de picada para el montaje de la LET?	SI	NO	
		¿Los residuos asimilables a domiciliarios se acopiaron transitoriamente en bolsas o contenedores blancos o verdes? ¿Luego fueron trasladados por COPE S.A. a Horno de TECOIL ubicado en el Yac. Escalante?	SI	NO	
		¿Se registraron derrames de hidrocarburos por ruptura de ductos existentes, durante los trabajos de montaje de acueductos?	SI	NO	
		¿Se trasladó el material empetrolado a Repositorio Manantiales Behr?	SI	NO	
		¿Se realizó el tratamiento de los residuos líquidos cloacales de acuerdo a la Res.32/10?	SI	NO	
		¿Los efluentes cloacales se trasladaron efectivamente a Pta. N°2 Usina MB?	SI	NO	
		¿Están disponibles los registros de los volúmenes de efluentes generados?	SI	NO	
		¿Se observa evidencia del empleo de EPP?	SI	NO	
		¿Se utilizaron carpas de protección en tareas de soldadura en días ventosos?	SI	NO	
		¿Se realizaron charlas / capacitaciones sobre seguridad y cuidado del medio ambiente, previo al inicio de las obras? ¿Hay registros de las mismas?	SI	NO	
		¿Se controló la documentación de los vehículos afectados a la obra?	SI	NO	
		¿Se encuentran vigentes los registros habilitantes para los vehículos?	SI	NO	
		¿Se observan materiales de construcción (maderas, metales, escombros etc.) en los sitios ocupados por la obra?	SI	NO	
		¿Se instalaron contenedores / recipientes para el acopio transitorio de residuos peligrosos y/o petroleros?	SI	NO	
		¿Existen registros de los volúmenes de residuos generados durante la Etapa de Construcción del proyecto?	SI	NO	
		¿Se transportaron los escombros limpios a Escombrera CB-2 de Cañadón Perdido o en la Escombrera Municipal?	SI	NO	
		¿Se tiene registro de algún derrame de agua de formación? ¿Cual fue el procedimiento aplicado por la operadora?	SI	NO	
¿Se registraron hallazgos arqueológicos durante las tareas de movimiento de suelo?	SI	NO			
¿Se registraron hallazgos paleontológicos bajo superficie?	SI	NO			
¿Se dió aviso de los hallazgos (paleontológicos y/o arqueológicos) encontrados al personal correspondiente?	SI	NO			
Finalizada la Etapa de Construcción del Proyecto, ¿Se realizó el monitoreo de las transectas de vegetación y suelos?	SI	NO			
¿Se entregó a la Autoridad de Aplicación el informe conteniendo los resultados del monitoreo?	SI	NO			

RESPONSABLE:

6.4 PLAN DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES

Los lineamientos que se deben llevar a cabo en caso de Emergencia están implícitos en el **Plan de Contingencia** que posee la Operadora, cuya principal consideración es la salvaguarda de la vida y su ambiente natural.

Este provee la información necesaria para minimizar los efectos nocivos de todo acaecimiento que genere un hecho contaminante o provoque un riesgo para bienes y/o personas.

El Plan de Contingencias general desarrollado para el Yacimiento Manantiales Behr (**Adjunto en Cap. 9 Anexos**) contempla:

- Explosión e incendio y pérdida de gas. Área Petrolera UME MB 2015
- Contenidos mínimos Planes de emergencia – Derrame de hidrocarburos – Agua de Producción y Productos Químicos MB
- Accidentes personales – Emergencias Médicas – Tránsito MB
- Condiciones climáticas adversas y extravío de personas
- Definición de contingencias para cada UME

La identificación de los riesgos surge de las operaciones llevadas a cabo y/o a realizar y de las instalaciones del Área en las tareas de:

- Exploración de pozos petroleros
- Extracción, tratamiento primario, transporte y almacenamiento de hidrocarburos y derivados
- Gestión de residuos (petroleros y peligrosos)

El desarrollo de acciones específicas para las Contingencias contemplan las particularidades en la naturaleza del incidente, variando consecuentemente las medidas de control, primeros auxilios, contención, limpieza y restauración o saneamiento.

Así, el propósito de este plan es establecer los mecanismos necesarios para lograr una rápida y eficiente coordinación de las personas responsables de afrontar el incidente producido y lograr el control de la emergencia.

6.5 PROGRAMA DE MEDIO AMBIENTE Y SEGURIDAD

La Operadora cuenta con un Programa de Seguridad e Higiene aplicable al desarrollo del proyecto en cada una de sus etapas, el mismo presenta medidas de prevención y recaudos a adoptar durante el desarrollo de las tareas a fin de garantizar condiciones de seguridad e higiene laboral.

Dicho Programa se sustenta en procedimientos de Seguridad e Higiene que posee y ha implementado la empresa, cumplimentando las normativas vigentes.

Asimismo, es propicio mencionar que la empresa contratista que sea seleccionada para la etapa de construcción, en su programa de seguridad e higiene se deberá alinear a los estándares contenidos en el Programa de la Operadora.

Así, dicho programa es aplicable a todo personal propio de YPF S.A. como al de las contratistas y tiene por objetivo la salvaguardia de la vida, evitando accidentes o pérdidas y proteger tanto al personal como a las instalaciones y el medio ambiente.

Entre los lineamientos del **programa de medio ambiente y seguridad**, se detallan distintos instructivos; a saber:

- Evaluación de Seguridad y Medio ambiente del activo
- Indicadores, registros y riesgos del proceso
- Evaluación de aspectos ambientales (suelo, aguas subterráneas y residuos)
- Evaluación de aspectos ambientales (emisiones, vertidos líquidos y sensibilidad del entorno)
- Evaluación en el ámbito de seguridad
- Evaluación del sistema de gestión

6.6 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

Las actividades de capacitación son consideradas instrumentos dentro de la gestión ambiental. Así, las actividades de transferencia de conocimientos a los trabajadores se constituyen como una herramienta al momento de implementar los distintos programas y el seguimiento de medidas planteadas para la salvaguardia de la vida de los trabajadores y la protección del medio ambiente.

Las Capacitaciones Ambientales básicas para el personal de Obra serán:

- Plan de Contingencias
- Clasificación de residuos
- Evaluación de riesgos laborales
- Observaciones de trabajo
- Permisos de trabajo

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



CONSULPLAN
GESTIÓN AMBIENTAL

7 .CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se presenta a continuación un compendio de las Conclusiones y Recomendaciones destacadas y que fueran expuestas en los capítulos precedentes, de acuerdo a las áreas temáticas e interdisciplinarias participantes en el presente informe.

GESTIÓN AMBIENTAL / OPERACIÓN

Conclusiones

El desarrollo de la obra se llevará a cabo en la Cuenca del Golfo San Jorge, en la Unidad de Negocio Chubut, dentro del Yacimiento Manantiales Behr, operado por YPF S.A., correspondiente al Departamento Escalante, Provincia de Chubut, ubicado a ~40 km en dirección NO de la localidad de Comodoro Rivadavia.

El área de emplazamiento del proyecto se ubica dentro de las Estancias propiedad de los superficiarios Sadleir (Lote N°40), López (Lote N°39), y Grimbeek (Lote N°43).

- El proyecto consiste en la construcción de la futura Planta de Inyección de Agua y Planta de Corte Intermedio GBK, encuadrada dentro del plan integral de extracción mediante recuperación secundaria de los activos Manantiales Behr Norte y Sur. En el presente IAP se contempla la primer etapa del proyecto: 'Construcción de PIA GBK e Instalaciones asociadas'; la segunda etapa se describe en otro IAP denominado 'Construcción de Planta de Corte Intermedio GBK e Instalaciones asociadas'.

- Se plantearon dos alternativas de ubicación para el emplazamiento de la locación de la Planta de Inyección de Agua GBK. En ambos casos las dimensiones previstas para su construcción son de 228m x 240m.

- Los predios a construir se emplazarán en sector de terreno virgen. En general la cobertura vegetal para cada una de las áreas a impactar se estima en un 60 a 70%.

- En ambos casos, para acceder a la futura PIA-GBK, se realizará la apertura de caminos por terreno virgen al NO y SO de los futuros predios, se estimó una cobertura vegetal del 60%.

- Otras facilidades a contemplar en el presente estudio:

- 1.Construcción de Acueducto de Transferencia de 8" Acero desde Puente en GBK-II hasta PIA-GBK.

- 2.Construcción de Acueducto de Egreso de 6" Acero desde PIA-GBK hasta Sat. III (Opción 1) o empalme con Acueducto Satélite II - Satélite III (Opción 2).

3. Construcción de Oleoducto (Acero Ø8") desde cuadro de maniobras y derivación hasta Futura Planta de Corte Intermedio GBK.

4. SET y LET para suministro de energía eléctrica para la Futura PIA-GBK.

- El Oleoducto se construirá de Acero Ø8", tendrá una longitud total aproximada de 3583 m, se emplazará desde cuadro de maniobras y derivación, a construir en proximidades de la Batería GBKII hasta manifold de ingreso en futura Planta de Corte Intermedio GBK. El mismo estará operativo en la segunda etapa del proyecto.

- Los Acueductos involucrados exhiben 2 alternativas de trazado de transferencia a sus respectivos destinos. A continuación se detallan las opciones propuestas y las longitudes de cada uno.

Acueducto	Longitud (m) cañerías soterradas	Destino
Acueducto de Transferencia (8" Acero) Opción 1	~4708	Sector de bombas de inyección a instalar en la futura PIA GBK Opción 1
Acueducto de Transferencia (8" Acero) Opción 2	~3762	Sector de bombas de inyección a instalar en la futura PIA GBK Opción 2
Acueducto de Egreso PIA GBK (6" Acero) Opción 1	~530	Satélite III Opción 1
Acueducto de Egreso PIA GBK (6" Acero) Opción 2	~228	Conexión acueducto Sat II Sat III Opción 2

- El tendido eléctrico de 10,4kv previsto desde la Estación Transformadora Principal GBK I hasta la futura PIA GBK para el abastecimiento energético, presenta dos alternativas de ubicación. A continuación se detallan las opciones propuestas y las longitudes de cada una.

Línea eléctrica	Longitud (m)	Destino
Opción 1 Tendido de LE 10,4 Kv desde Estación Transformadora Principal GBK-I	~ 5121	Fut-PIA-GBK (Opción 1)
Opción 2 Tendido de LE 10,4 Kv desde Estación Transformadora Principal GBK-I	~ 5583	Fut-PIA-GBK (Opción 2)

Para el desarrollo de la obra se prevé instalar un Obrador, dentro del predio de la PIA GBK, sobre lateral oeste de locación de PIA GBK (Opción 2). El mismo contará con tráiler oficina, tráiler comedor y tráiler pañol.

Los residuos generados serán gestionados de acuerdo a los siguientes lineamientos:

- Los residuos asimilables a domiciliarios serán acopiados en bolsas y/o contenedores blancos o verdes, luego serán trasladados por la firma COPE S.A. u otro transportista designado a tal fin, hasta el Horno de Tecoil para proceder a su termodestrucción.

- Los efluentes cloacales que se generen durante la construcción estarán a cargo del contratista.

Recomendaciones Gestión

Las recomendaciones propuestas en el Plan de Manejo Ambiental, intentan reforzar la necesidad de minimizar el impacto ya existente por un desarrollo histórico en el área. Entre las mismas se destacan:

- Respetar la propuesta realizada en el presente IAP respecto al sitio determinado para el montaje de la PIA GBK (Opción 1 o 2), tendido de acueductos, oleoducto y LET 10,4kv.

- Previo al inicio de la obra, tener en cuenta las interferencias identificadas en campo, las cuales se encuentran representadas en los mapas de emplazamiento, en Cap. 3, con la finalidad de identificar geográficamente la presencia de ductos soterrados u otro tipo de instalaciones a fin de evitar interceptarlos.

- Evitar pérdidas de agua de purga, a utilizar para la ejecución de pruebas hidráulicas y pruebas para verificar la estanqueidad de los tanques, durante el traslado desde la Planta Myburg V hasta PIA GBK, ya que pueden ocurrir pérdidas y ocasionar la salinización del suelo.

- Planificar las tareas de manera tal que la ocupación temporal (acopio de materiales, etc.) se prolongue por el tiempo mínimo necesario y se limite al ámbito de la obra.

- Minimizar la generación de ruidos, vibraciones y emisiones lumínicas, adecuando los horarios de trabajo para beneficio del personal involucrado y minimizar posibles impactos en el entorno inmediato de las obras.

- Disponer e instalar cartelería de advertencia, de acuerdo a las actividades que se estén desarrollando y a la peligrosidad que éstas impliquen.

- Capacitar al personal en la manipulación, identificación y disposición de residuos en cada recipiente de acuerdo a procedimiento operativo vigente.

- Realizar charlas y capacitaciones contínuas con el personal sobre medidas de seguridad inherentes a cada maniobra operativa, y las disposiciones sobre velocidades máximas y tránsito vehicular en el ámbito de la obra.

- Respetar velocidades máximas de circulación según normas internas de la empresa, ya sea que se trate de caminos principales o secundarios de Yac. MB.
- En etapa de construcción y durante las tareas de mantenimiento de las instalaciones del proyecto se recomienda contar con mantas orgánicas oleofílicas, u otro sistema, a fin de garantizar la captación de todo tipo de derrames o pérdidas de fluidos hidrocarburíferos líquidos y/u otra sustancia que se utilicen para montaje y mantenimiento de la LET, SET, ductos y otros.
- Ante un derrame o pérdida de agua de inyección o hidrocarburos, contener el mismo lo más cercano posible a la fuente / instalación de origen para así evitar su dispersión. Proteger las áreas más sensibles, recolectar y limpiar el área contaminada, restaurar y sanear los sitios afectados.
- Colocar tejido galvanizado romboidal de 2m de altura en el perímetro de la Planta de Inyección de Agua, y dos portones de ingreso de 10m de ancho.
- Identificar los ductos a instalar e instalaciones asociadas, principalmente en cruce con caminos principales, brindando detalle del diámetro del ducto, material y profundidad de soterrado.
- Tomar los recaudos necesarios al momento de desmontar la LET de media tensión que atraviesa la locación de PIA GBK (Opción 2), al momento de desarrollar la obra.

Montaje de LET / Mantenimiento:

- El montaje de LET se realizará siguiendo las especificaciones de la legislación vigente en el ámbito de la Provincia de Chubut.
- En el presente proyecto se efectuará solo el desbroce en los sectores donde se colocarán los postes (1m² por cada poste), el tendido se realizará siguiendo una picada existente, por lo tanto sólo se realizará el aplastamiento de la vegetación existente.
- Se hará uso de Equipos de Protección Individual (EPI): arnés de seguridad, dispositivos anticaídas, etc, cuando no sea posible evitar el riesgo mediante la adopción de protecciones colectivas. Los contratistas están obligados a proveer a sus trabajadores con la dotación de los equipos de seguridad adecuados para el desempeño de sus labores: Guantes y Cascos, deberá también velar por que el calzado y los uniformes sean los adecuados con logotipos de identificación.
- Iluminación suficiente de zonas de tránsito y trabajo.
- Habilitación de espacios determinados para el acopio de materiales (cables, postes, entre otros), de modo que no se vean interrumpidas las vías de circulación de la obra.
- Elección y uso adecuado de la herramienta en función del trabajo a realizar.

- Revisión, mantenimiento y limpieza de la herramienta y maquinaria utilizada en posición de parada y desconectada de la fuente de alimentación.
- La herramienta a utilizar por los electricistas instaladores estará protegida con material aislante normalizado para evitar contactos eléctricos.
- Respetar la distancia de separación entre un poste y otro (~ 50 m).
- Identificar el sitio de construcción de postes y anclas, señalarlas por medio de estacas y pintarlas de algún color llamativo (naranja, azul, rojo) y numerarlas apropiadamente. En el caso del señalamiento de postes, la estaca indica la posición del centro de éste, la cual el contratista debe remover para iniciar la excavación.
- El contratista deberá armar las estructuras usando los agujeros correctos para cada montaje de poste en particular. Deberá el contratista en todos los casos armar las estructuras antes de la erección del poste.
- A los postes de madera se les deberá perforar en el campo únicamente los agujeros necesarios para instalar los pernos que correspondan a cada montaje. No se aceptarán postes que cuenten con agujeros más de los necesarios.
- Los postes deben quedar bien alineados. Después de colocados y alineados debidamente, los agujeros se rellenarán con material adecuado (preferiblemente utilizar material extraído durante las excavaciones), y serán bien apisonados en capas sucesivas de no más de 15 cm de espesor. En caso de que el material extraído del agujero no sea adecuado para la compactación, el constructor deberá obtener y acarrear material apropiado para este fin, por lo general debe ser piedra fina (grava).
- Finalizadas las tareas de montaje de LET se deberán retirar del lugar desechos y materiales sobrantes.
- Cualquier parte o todo el exceso de tierra, roca, materiales de desecho y cualquier otro material inútil será removido por el contratista del sitio del proyecto, tan rápidamente como avance el trabajo.
- Mantener un control contínuo de la integridad de los postes de madera, principalmente en época de precipitaciones.

Recomendaciones Operación

- Minimizar la intervención en el área, limitando y restringiendo el desplazamiento y ubicación de maquinarias y equipos sólo en los espacios previstos y de acuerdo a las necesidades del proyecto, a fin de preservar las condiciones de las áreas aledañas conservadas.

- Evitar mayor desbroce y movimiento de suelo del previsto (ver en Cap. 3. **Datos del Proyecto, Estimación de Desbroce y Movimiento de Suelo**). Principalmente, controlar la propuesta de construcción de la locación y accesos, con el objeto de evitar la intervención fuera de las áreas previstas, y puesto que son las obras a desarrollar en sectores de terreno virgen. En promedio, la cobertura vegetal se estima en un 60 a 70%.

- Minimizar la superficie a desmatar en función los requerimientos del proyecto y razones de seguridad. Para el tendido y montaje de las cañerías de los ductos se procederá al desbroce del terreno, sólo en el ancho que corresponde a la apertura de la zanja con pala mecánica (esperable, 0.6 m). Cuando ello no sea posible, debido a que la altura de los arbustos imposibilite la circulación de vehículos y equipos, se pasara una cuchilla a 0.05 m (decapitación) a fin de preservar la capa superficial de suelo. Cuando se utilice la cuchilla y se observe vegetación arbustiva leñosa, el personal tendrá especial cuidado con los tocones que queden en pie, de manera de evitar accidentes en las operaciones de la obra a realizar. Como última opción se procederá al desbroce total de la picada.

- Enripiar la superficie total del predio a construir y nuevos caminos de acceso, con el objeto de garantizar condiciones de tránsito seguras y que los sectores no presenten irregularidades. Mantener correctamente consolidada y enripiada la superficie del mismo, con el objeto de evitar hundimientos o depresión del sector.

- Extremar los cuidados durante el montaje de los acueductos y oleoducto para los cruces con picadas existentes, líneas eléctricas, caminos de acceso y futuros caminos a desarrollar.

- Realizar los montajes de cañerías de Acero revestido externo soterradas de acuerdo a procedimientos operativos vigentes. En caso de que un ducto cruce una cañería en servicio, protegida catódicamente o no, se recomienda construir loseta de hormigón a fin de aislar las cañerías eléctricamente entre sí.

GEOLOGÍA / GEOMORFOLOGÍA / HIDROLOGÍA

Conclusiones

- La Futura PIA GBK se emplazará en el relieve mesetiforme de la Pampa del Castillo. Las cotas máximas son de 680 msnm. Al Oeste, las curvas de nivel disminuyen hacia el borde de la meseta, producto de la erosión retrocedente, se desarrolló el cañadón principal Tres Botellas con una orientación SO-NE y subperpendiculares a este, se disponen cañadones secundarios.

- El área se ubica geológicamente en el Flanco Norte de la cuenca del Golfo San Jorge, donde domina un estilo extensional con fallas directas de orientación ONO-ESE y con inclinación al Sudoeste. El estilo extensional se interrumpe abruptamente hacia el oeste por la presencia de la Faja Plegada.

- Las unidades litoestratigráficas aflorantes en la zona, corresponden a sedimentitas cenozoicas de ambiente continental. Las unidades son las siguientes: Depósitos de la Pampa del Castillo y Depósitos Aluvio-Coluvio.

- La geomorfología general de la zona consiste en primer lugar de un extenso *Nivel Terrazado* (o planicie estructural) denominado Pampa del Castillo. En segundo lugar Cañadones Principales y Secundarios; estos se concentran al Oeste de la Pampa del Castillo. En general los cañadones son transitados por cursos que presentan un diseño de drenaje dendrítico y son de carácter efímero.

- Sobre la Pampa del Castillo se desarrollaron pequeños bajos, los cuales presentan abundante vegetación asociada. La génesis de los mismos esta asociada a la pérdida de competencia de antiguos cursos que recorrían las planicies fluvio-glaciales y el viento es el principal agente de remoción y transporte de los materiales desarrollando las depresiones.

- La presencia de cursos de agua es escasa sobre la meseta, estos se concentran en los cañadones secundarios del margen Oeste, los cuales drenan hacia el Cañadón Principal 3 Botellas, que tiene una orientación SO-NE.

- La red de drenaje tiene un diseño dendrítico, las aguas de estos cursos efímeros continúan circulando en los depósitos aluviales que se encuentran en los fondos de los cañadones, favoreciendo la formación de mallines.

- El acuífero del área de estudio está constituido por las Formaciones Patagonia, Santa Cruz y Rodados Patagónicos que forman parte del denominado Acuífero Multiunitario, el cual se distribuye a nivel regional.

- En el área de Grimbeek los espesores de la Formación Patagonia varían entre 300 m a 350 m, el cual aumenta hacia el SE.

- Este acuífero tiene aguas de buena calidad, del tipo Bicarbonatadas Sódicas, y con una dirección de flujo regional Noroeste-Sudeste.

- En los rodados de la Pampa del Castillo la vulnerabilidad de los acuíferos es Baja. Esto debido a que la zona no presenta niveles freáticos libres o someros.

- En este sector, teniendo en cuenta los constituyentes principales, el agua se clasifica como Clorurada y/o Sulfatada Sódica.

- En la muestra de agua de Freatímetro FPIGBKII-B, tomada en el año 2015, se observó el valor de Arsénico (59mg/l) superior al límite a nivel guía (50 mg/l) establecido para este elemento en la Ley N° 24051.

Recomendaciones

- Realizar el menor desbroce posible para evitar voladura de material.

- Se recomienda tomar todos los cuidados posibles para evitar los vertidos sobre la superficie del terreno.

- Se recomienda continuar con los monitoreos anuales correspondientes a los Freatímetros de las instalaciones cercanas al desarrollo del presente proyecto. Considerar los valores obtenidos de Arsénico en la muestra tomada en Freatímetro FPIGBKII-B (2015), cuyo valor es superior al establecido en la Ley Nacional N° 24051, controlar en campañas subsiguientes si se observan fluctuaciones en dicho valor.

SUELOS

Conclusiones

- En la geoforma Nivel Terrazado de Pampa del Castillo, los suelos poseen un gran desarrollo debido a que su topografía es plana o con poca pendiente. Los suelos se asignan al **Orden Aridisoles, Suborden Argides** y al **Orden Molisoles, Gran grupo Argixeroles**. Presentan un horizonte superficial de textura gruesa, en grano suelto. Luego presentan un horizonte subsuperficial de tipo arcilloso, formando estructuras fuertes.
- Los suelos en donde se construirá la futura PIA-GBK, en sus dos opciones se encuentran conservados. El horizonte superficial es arenoso y con abundantes gravas de pequeño tamaño. Presentan un espesor aproximado de entre 18 y mas de 30 cm. Por debajo se observó un horizonte arcilloso de estructura fuerte y textura fina.
- El camino de acceso de los pozos se realizarán por terrenos de similares características a las descritas para las locaciones de los pozos.
- Parte de los futuros ductos a montar, se ubicarán sobre antiguo terreno sin alterar. Dichos sectores presentan un horizonte superficial arenoso, en grano suelto y con abundantes gravas. Debajo del mismo se observo un horizonte argilico. Los demás tramos de ductos a montar se realizaran por suelos previamente alterados en su totalidad.
- En T1, T2 y T3 se observo un predominio de sectores de transporte de material edáfico, correspondientes a arenas y gravas. En menor proporción se observaron arenas sueltas y montículos de suelos, en sectores donde la vegetación genera un reparo perpendicular a los vientos predominantes. Las coberturas fueron moderadas a altas.
- En T4 y T5 se observo un predominio de sectores de depositación de material edáfico, caracterizado por la abundancia de arenas sueltas y montículos formados en algunos sectores. La cobertura en la misma fue alta.

Recomendaciones

- Separar el suelo superficial (top-soil) hasta una profundidad de aproximadamente 20 cm en la operación de desbroce. Se debe preservar convenientemente hasta su reutilización.
- Restituir el material superficial sobre el área de reducción de la locación PIA GBK; para formar un suelo reconstituido que promueva la revegetación natural o inducida.
- Construir bordo de contención para contener posibles derrames.
- En los tramos de caminos de acceso de los pozos a construir en terrenos conservados de similares características a los descriptos en las locaciones, se recomienda: Separar el suelo superficial (top-soil) hasta una profundidad de aproximadamente 20 cm. Se debe preservar convenientemente hasta su utilización.

Luego utilizar este material en otras obras, como abandono de locaciones, caminos y canteras, para lograr un suelo reconstituído que promueva la revegetación natural o inducida.

- Durante el montaje de ductos dejar terrosa la superficie al momento del tapado del zanjeo. De esta manera la restitución vegetal en superficie se vera facilitada.

- La alta salinidad observada en algunos de estos suelos puede causar corrosión en metales y materiales de construcción. Se recomienda tomar acciones protectivas.

- Realizar el monitoreo de las transectas de control del suelo superficial para estimar los efectos que las obras puedan tener sobre su entorno inmediato. Particularmente, aquellos relacionados con los procesos de erosión eólica o hídrica.

ECOSISTEMAS

Conclusiones

- La fisonomía predominante corresponde a estepa subarborescente con arbustos aislados, que alterna con estepa arbustiva asociada a relieve deprimido.

- Las especies inventariadas en el sector se muestran en el siguiente cuadro; con el valor forrajero asignado (Valor Pastoral, VP; *Elissalde y otros, 2002*); donde 0=sin VP a 5=VP máximo.

Inventario de las especies observadas en el área en estudio

Familia	Nombre científico	Nombre común	VP
Poaceae	<i>Stipa humilis</i>	coirón llama	0
	<i>Stipa speciosa var speciosa</i>	coirón duro	2
	<i>Stipa speciosa var major</i>	coirón amargo	0
	<i>Poa ligularis</i>	coirón poa	5
	<i>Festuca argentina</i>	huecú	0
Cyperaceae	<i>Carex argentina</i>	coironcito	4
Asteraceae	<i>Chuquiraga avellanadae</i>	quilimbay	2
	<i>Nassauvia glomerulosa</i>	colapiche	2
	<i>Nassauvia ulicina</i>	mancaperro	0
	<i>Senecio filaginoides</i>	yuyo moro	1
	<i>Nardophyllum obtusifolium</i>	romerillo	0
Verbenaceae	<i>Junellia thymifolia</i>	---	3
	<i>Junellia patagonica</i>	---	3
	<i>Junellia tridens</i>	mata negra	3
Solanaceae	<i>Benthamiella patagonica</i>	---	---
	<i>Benthamiella graminifolia</i>	---	---
Fabaceae	<i>Adesmia salamancensis</i>	---	3
Rosaceae	<i>Acaena platyacantha</i>	abrojo	3
Apiaceae	<i>Azorella monantha</i>	leña de piedra	0

- Por el porte arbustivo, alto, en algunos sectores de la vegetación, se utilizó la técnica de transectas de tipo Punto al Paso (*Elissalde y otros, 2002*). El relevamiento se realizó el día 23/08/2016, sobre cinco transectas, las cuales se denominan T1, T2, T3, T4 y T5 y se localizan en Nivel Terrazado de la Pampa del Castillo. Todas se utilizan para la descripción del medio biótico, ya que las obras aún no se han realizado.

- El entorno general del proyecto tiene elevado grado de fragmentación previa por infraestructura hidrocarburífera existente de caminos, locaciones, ductos e instalaciones.

- T1 es testigo de las Opciones 1 y 2 de localización de la futura PIA GBK; T2 es monitor de la Opción 1 y testigo de la Opción 2; T3 es monitor de la Opción 2. Por su parte, T4 es testigo del futuro acueducto entre PIA-GBK-II y la futura PIA GBK / Oleoducto PTC-GBK, y acueducto entre la futura PIA GBK y acueducto existente Satélite II y Satélite III.

- T1 se ubica a unos 200 m al O de la Opción 1; T2 a 70 m al E de dicha opción y a unos 200 m de la Opción 2. T3 se localiza a unos 40 m al E de esta última opción. T4 se encuentra a unos 30 m al O de las trazas de los futuros acueductos y de camino secundario, y T5 a unos 20 m al E de dichas trazas.

- T4 se encuentra a unos 30 m al O de las trazas de los futuros acueductos y de camino secundario, y T5 a unos 20 m al E de dichas trazas.

- La cobertura vegetal resultó elevada en las transectas; de 54% a 68%. La fisonomía es de estepa subarbustivo graminosa con arbustos aislados.

- Resultaron especies predominantes en las transectas *Nassauvia glomerulosa* (colapiche) y *Stipa speciosa var major* (coirón amargo). Además resultaron frecuentes *Junellia tridens* (mata negra), *Benthamiella patagonica*, *Chuquiraga avellanadae* (quilimbay), *Adesmia salamancensis*; entre otras.

- La riqueza específica resultó de 7 a 9 especies en las transectas T1, T2, T3 y T5; con valores de 0,61 a 0,76 de abundancia (Simpson). La equitatividad en estas transectas puede considerarse media (valores de Pielou de 0,69 a 0,80). El conjunto de la información indica biodiversidad elevada en los sitios que relevan estas transectas.

- La transecta T4 muestra menores valores de todos los índices; con 4 especies relevadas, y valores de Simpson y Pielou de 0,47 y 0,59. Este sitio presenta biodiversidad media.

- No se observaron mallines en el entorno de las obras.

- No se observaron ejemplares de *Schinus johnstonii* (molle) en el entorno inmediato de las obras.

- Los sitios donde se tenderá la línea eléctrica desde ET Ppal.GBK I a la futura PIA-GBK corresponden en su gran mayoría a terreno virgen, con cobertura general estimada en 50%. Sin embargo, no se prevé la apertura de picada de mantenimiento, por lo tanto no se afectará la vegetación circundante.

- El sitio correspondiente a la Opción 1 de emplazamiento de la futura PIA GBK tiene relieve ondulado, con estepa subarbusciva que alterna con estepa arbustiva; y la cobertura general se estima en 60%. El sitio correspondiente a la Opción 2 de la futura PIA es similar al sitio anterior, con mayor proporción de estepa arbustiva por lo que la cobertura general se estima en 70%.

- En el entorno se observa relieve deprimido, con estepa arbustivo gramínea y cobertura del 80%.

- El oleoducto desde cuadro de maniobra hasta Fut. PTC-GBK, acueducto de vinculación entre PIA-GBK-II y la futura PIA GBK, y entre la futura PIA GBK y acueducto existente (Satélite II - Satélite III) se tenderán por terrenos con impactos previos; algunos tramos sobre picada con signos de remoción de suelos y cobertura del orden del 10%.

- Se relevó una estación de fauna durante las tareas de campo. Se denomina E1 y está centrada en el punto inicial de la transecta T1 de relevamiento de la vegetación. Se avistaron *Buteo polyosoma* (aguilucho) y *Lepus europaeus* (liebre europea). Indirectamente, por fecas o huellas, se registraron *Pterocnemia pennata* (choique), *Lama guanicoe* (guanaco) y *Pseudalopex sp* (zorro). Además se registró indirectamente (fecas) *Equus ferus caballus* (caballo). La presencia de este animal doméstico es muy común en los relevamientos de fauna.

Recomendaciones

- Minimizar el desbroce al construir la locación de la PIA GBK para no impactar sobre la vegetación aledaña al sector de obras.

- Disponer el *top soil* sobre sectores a atenuar, escarificando profundamente para destruir la compactación (principalmente en sector de emplazamiento de ductos). Esto promoverá la infiltración del agua de lluvia y el crecimiento de raíces, el banco de semillas y el suelo superficial promoverán la revegetación.

- Respetar el trazado de caminos y locaciones para no generar fragmentación adicional a la propuesta.

- En caso de quedar restos vegetales en la superficie del suelo, evitar su remoción; porque disminuirá así el grado de erosión y actuará como sumidero para las semillas de la vegetación aledaña.

- En general, poner especial atención en aquellos ejemplares arbustivos muy próximos a las obras, para evitar dañarlos.

- Utilizar caminos y picadas existentes para el desplazamiento de maquinarias y vehículos durante la ejecución de las tareas, a fin de minimizar la afectación de la vegetación adyacente al sitio de emplazamiento de las obras.

- No abandonar restos de materiales o residuos durante la ejecución de las obras.

- Disminuir el ruido y tránsito de vehículos fuera del sitio de desarrollo del proyecto.
- Minimizar los movimientos de suelos y no alterar la vegetación circundante a fin de preservar los ambientes de pequeños roedores. De este modo se aseguraría y mantendría la dieta de aves y mamíferos predadores que se encuentren en eslabones superiores de la red trófica.
- Monitorear las transectas instaladas en el presente trabajo (T1, T2, T3, T4 y T5). De tal modo, se espera evaluar los cambios que se produzcan en la vegetación y el suelo superficial.
- Se recomienda comenzar los monitoreos al finalizar las obras.

ÁREAS CON PROTECCIÓN ESPECIAL

Conclusiones

- Para el área de cada locación, estimada en 7.970 m²; el método de prospección se basó en la implementación de un sistema de transectas con orientación O-E ubicadas a una equidistancia de 10 m, siendo el objetivo recorrer la totalidad de la misma. Dicha área se define como Área de Influencia Directa (AID). No obstante, y justificado en el hecho de posibles impactos indirectos, por ejemplo a causa de la circulación fuera del área definida, el sector fue extendido unos 25 m más hacia todos sus lados definiendo un Área de Cautela o de Influencia Indirecta (AII).
- Sobre la LE y ductos se realizó el recorrido de la totalidad de las mismas, delimitando un AID de 10 m de ancho en toda su extensión. Además, se establece un AII, la cual se extiende 10 m más hacia ambos lados del AID establecida. A su vez, se implementó un muestreo del tipo dirigido, sobre sectores donde los antecedentes muestran una mayor recurrencia de hallazgos, tales como mallines, cañadas, bordes lacustres, etc. Así, se estima un total relevado de 260.400 m².
- Las prospecciones realizadas no arrojaron un resultado positivo en cuanto a hallazgos arqueológicos se refiera.

Recomendaciones¹

- Prestar especial atención ante la posible aparición de restos arqueológicos en estratigrafía o en sub-superficie. En caso de que éstos sean hallados, bajo ningún concepto los operarios deberán levantarlos. Se deberá dar aviso a la Subsecretaría de Cultura de la Provincia de Chubut para que la misma determine las acciones a seguir.

¹ Ver Recomendaciones específicas en Informe de Estudio de Impacto Arqueológico (EIArq) "Construcción de PIA GBK e Instalaciones asociadas". Yac. Manantiales Behr. Departamento Escalante. Chubut. Arqueoambiental - Consultores Arqueológicos. Agosto 2016.

SENSIBILIDAD AMBIENTAL

Conclusiones

- Luego de realizar el **Análisis de Sensibilidad Ambiental** (Ver Capítulo 4. *Análisis del Ambiente, 4.8. Sensibilidad Ambiental en el Área del Proyecto*) se concluye que el sector de emplazamiento para la Planta de Inyección GBK (Opción 1 y 2) poseen una *Sensibilidad Ambiental Media* en el Área de Influencia Directa, considerando la Unidad de Paisaje 'Relieve Mesetiforme' correspondiente al Nivel Terrazado de la Pampa del Castillo, sector de Bajos y Cañadones Principales y Secundarios.

Por otro lado, en el Área de Influencia Indirecta para ambas opciones de emplazamiento de PIA GBK, en la UP Relieve Mesetiforme y Cañadones Principales se obtuvo un grado de *Sensibilidad Ambiental Media* (RM=24 y CP=21), en la zona de Bajos y Cañadones Secundarios se obtuvo un grado de *Sensibilidad Ambiental Baja* (B=9 y CS=14) esto se debe principalmente a que las instalaciones, caminos, picadas, obras complementarias, relevadas durante la visita a campo, se desarrollan principalmente en sector de Relieve Mesetiforme y algunas en Cañadones Principales (Gasoducto de alta presión), no hay ninguna instalación sobre los Bajos, sino sobre su área de influencia.

El área donde se desarrollará la obra, es una zona que posee desarrollo hidrocarburífero previo, donde se destaca la presencia de instalaciones tales como Baterías y Plantas, Canteras, Caminos internos de Yacimiento MB, Pozos (activos, inactivos y parados transitoriamente), Colectores, entre otros.

- Los suelos descriptos en el área de influencia directa ubicados en la unidad de paisaje Relieve Mesetiforme (Pampa del Castillo) pertenecen al Orden **Aridisol**, Suborden **Argides** y al Orden **Molisol**, Subgrupo **Argixeroles**. En general, los suelos predominantes en dicho sector correspondiente al AID se caracterizan por presentar gran desarrollo, debido a la topografía plana del sitio y a características geológicas del lugar. El mismo posee una permeabilidad Media.

- En este caso se considera a los *Argides* y *Argixeroles* de sensibilidad Muy Alta en relación al tipo de suelos y de Media Sensibilidad en relación a la permeabilidad. La sensibilidad se estima en base a los impactos reales y potenciales que puedan generar las obras relacionadas al presente proyecto.

- Con respecto al sector de Bajos, los suelos presentan un escaso desarrollo, por lo que presentan una sensibilidad baja en base a la clase de suelos. La permeabilidad de los mismos se estima como media, debido mayormente al aporte de material edáfico fino y medio, relacionado a las obras ubicadas entorno a dicha unidad de paisaje.

- El AID en el sector de Cañadones Principales y Secundarios presenta sensibilidad baja tanto en la permeabilidad como en el desarrollo de los suelos.

- El tendido eléctrico desde la Estación Transformadora GBK-I hasta SET de PIA GBK se realizará de forma aérea, por lo que el impacto en el suelo en las UP Cañadones Principales y Secundarios es prácticamente nulo, salvo en los sectores puntuales donde se montarán los postes de madera.

- En base a lo expuesto anteriormente, se concluye que el sector de emplazamiento de la futura PIA GBK (Opción 2) es el más adecuado, debido a: Pendiente natural del terreno, menor volumen de aporte y movimiento de suelo (Op.1: 218880 m³ / Op.2: 164160 m³), vientos predominantes (mayor simplicidad en el emplazamiento de equipos), y menor longitud de acueducto desde GBKII a PIA GBK (Op.1: 4708m / Op.2: 3762m).

Recomendaciones

- Prestar especial atención a las instalaciones de superficie y soterradas asociadas a la actividad petrolera, con el fin de evitar que sean afectadas durante el desarrollo del presente proyecto.

- Nivelar el terreno y construir cordones en laterales E y S de la futura locación PIA GBK para evitar el escurrimiento en épocas de lluvias (AID Op.1).

- Nivelar el terreno y construir cordón en el lateral E de la futura locación para evitar el escurrimiento en épocas de lluvias (AID Op.2).

- No verter ninguna sustancia nociva sobre la superficie del terreno de la locación y la traza de los acueductos y oleoducto.

- Ante un derrame o pérdida de agua de inyección en la futura locación PIA GBK, contener al mismo lo más cercano posible a la fuente para evitar su dispersión.

- Recolectar, limpiar y restaurar el o las áreas contaminadas.

- Minimizar el desbroce para no impactar innecesariamente la comunidad vegetal en las adyacencias al sector de obras.

- No transitar por caminos ajenos al desarrollo de la obra, con el fin de no introducir impactos adicionales a los previstos por el proyecto.

- Controlar las presiones y la integridad de los ductos al operar los futuros acueductos y oleoducto; para prevenir derrames o pérdidas de agua de producción / hidrocarburo que pudieran afectar las áreas de vegetación natural en las inmediaciones.

8. FUENTES CONSULTADAS



CONSULPLAN
GESTIÓN AMBIENTAL

8. FUENTES CONSULTADAS

8. OTROS ESTUDIOS

- Informe de Estudio de Impacto Arqueológico (ElArq) 'Construcción de PIA GBK e Instalaciones asociadas'. Yac. Manantiales Behr. Departamento Escalante. Chubut. Arqueoambiental – Consultores Arqueológicos. Agosto 2016.

8.1. BIBLIOGRAFÍA

Gestión Ambiental

- CONESA FERNÁNDEZ y VÍTORA, V. 1995. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. (Madrid: Ediciones Mundi Prensa).
- CONESA FERNÁNDEZ y VÍTORA, V.1997. Instrumentos de la Gestión Ambiental en la Empresa. (Madrid: Ediciones Mundi Prensa).

Geología / Geomorfología / Topografía / Hidrología

- AMEGHINO, F., 1906. Les formations sédimentaires du Crétacé supérieur et du Tertiaire de Patagonie. Anales Museo nacional Buenos Aires, 15: 45-76.
- ANDREIS, R.R., 1977. Geología del área de Cañadón Hondo, Departamento Escalante, Provincia de Chubut, República Argentina. Revista Museo de La Plata, 4 (Geol.):77-102.
- BELLOSI, E. S., 1987. Litoestratigrafía y sedimentación del Patagoniano en la Cuenca San Jorge. Terciario de las provincias de Chubut y Santa Cruz, Argentina. Tesis doctoral N° 2072. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y naturales, Universidad de Buenos Aires, 268 p, (inédito).
- BELLOSI, E. S., 1990a. Formación Chenque: Registro de la Transgresión Patagoniana en la Cuenca San Jorge. Actas 11° Congreso Geológico Argentino, 2: 57-60. San Juan.
- BELLOSI, E. S., 1986. Complejo de ondas de arenas tidales del Patagoniano en la Cuenca San Jorge, Terciario medio de Patagonia. Actas 1° Reunión Argentina de Sedimentología: 209-212. La Plata.
- BELLOSI, E. S., 1988a. Estratos de conchillas del Terciario medio de la Cuenca San Jorge, Argentina. Actas de la 2° Reunión Argentina de Sedimentología: 260-264. Buenos Aires.
- BELLOSI, E. S., 1988b. Régimen y velocidades tidales del mar Patagoniano (Terciario medio Cuenca San Jorge): Estudio de periodicidades en secuencias laterales. Actas 2° Reunión Argentina de Sedimentología: 16-20. Buenos Aires.
- BELLOSI, E. S., 1990b. Discontinuidades en la sedimentación litoral Patagoniana de la Cuenca San Jorge (Terciario medio). Actas 3° Reunión Argentina de Sedimentología: 372-377. San Juan.
- BELLOSI, E. S., 1995. Paleogeografía y cambios ambientales de la Patagonia central durante el Terciario medio. Boletín de informaciones Petroleras. Y.P.F. Diciembre 1995: 50-83. Buenos Aires.
- CALDENIUS, C. Czorny, 1932. Las glaciaciones cuaternarias de la Patagonia y Tierra del Fuego. Dirección de Minas, Geología e Hidrología. Publicación 95, 150pp.

- CESARI, O. & SIMEONI, A., 1994. "Planicies fluvio-glaciales terrazadas y bajos eólicos de Patagonia Central, Argentina". En: Zbl. Geol. Paläont. Teil I. Stuttgart, Alemania. 1993. 155-163. (½).
- CESARI, O. & SIMEONI, A., BEROS C., 1986. Geomorfología del Sur del Chubut y Norte de Santa Cruz. Revista Universitaria Abierta, U.N.P.S.J.B., 1: 18-36; Comodoro Rivadavia.
- CLAPPERTON, C., 1992. Quaternary Geology and Geomorphology of South America. Elsevier, Amsterdam.
- CONSULPLAN S.A., 2008. ESTUDIO AMBIENTAL DE BASE "Concesión Manantiales Behr".
- DARWIN, C., 1848. On the distribution of the erratic boulder and in the contemporaneous unstratified desposits of South America. Transactions Geological Society London, 6 (1842): 415-431.
- FERUGLIO, E. 1949. Descripción Geológica de la Patagonia. Yacimientos Petrolíferos Fiscales, Tomo 2, 349 p. Buenos Aires.
- FERUGLIO, E. 1950. Descripción Geológica de la Patagonia. Ministerio de Industria y Comercio. Dirección General de Y.P.F. 3 tomos. Buenos Aires.
- FIGARI, E, STRELKOV, E., LAFFIFE, G., CID DE LA PAZ, M., COURTADE, S, CELAYA, J., VOTTERO, A., LAFOURCADE, P., MARTINEZ, R. & VILLAR, H. 1999. Los sistemas petroleros de la Cuenca del Golfo San Jorge: Síntesis estructural, estratigrafía y geoquímica. Cuarto Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos, 197-237. Buenos Aires.
- MAZZONI, M.M., 1985. La Formación Sarmiento y el Vulcanismo paleógeno. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 40:60-68. Buenos Aires.
- MERCER, J., 1976. Glacial History of Southernmost South America. Quaternary Research 6: 125-166.
- OIL m&s S.A., 2007. Características Hidrogeológicas, Análisis de la Formación Patagonia e índice de vulnerabilidad de acuíferos en el área del Yacimiento Manantiales Behr, UECS-CH, YPF S.A, Provincia de Chubut.
- OIL M&S S.A, Septiembre 2010. Informe de monitoreo de freático en Bateria Granson, Yacimiento Manantiales Behr, Unidad Económica Chubut.
- OIL M&S S.A, Diciembre 2010. Informe de monitoreo de freático en Bateria Escalante Norte III, Yacimiento Manantiales Behr, Unidad Económica Chubut.
- OIL M&S S.A, Septiembre 2010. Informe de monitoreo de freático en Bateria, San Diego, Yacimiento Manantiales Behr, Unidad Económica Chubut.
- OIL M&S S.A, Septiembre 2009. Informe de monitoreo del freático ubicado en la Bateria San Diego Sur II, Yacimiento Manantiales Behr, Unidad Económica Chubut.
- OIL M&S S.A, Febrero 2010. Informe de construcción y monitoreo de freáticos en Repositorio Manantiales Behr, Yacimiento Manantiales Behr, Unidad Económica Chubut.
- RUSSO, A., 1953. Levantamiento geológico al norte de Pico Salamanca entre el mar y la Pampa del Castillo, Salamanca y Malaspina; Escala 1:100.000.: 1-20. Y.P.F. (inédito). Buenos Aires.
- SCIUTTO, J. C., CESARI, O. y IANTANOS, N., 2000. Hoja Geológica 4569-IV, Escalante. Provincia de Chubut. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino. En elaboración.
- SIMPSON, G.G., 1941. The Eocene of Patagonia. American Museum of Natural History, Novitates, 1120:1-15. New York.

- SPALLETTI, L.A. Y MATHEOS, S., 1986. Estudio composicional de las psefitas actuales de la Argentina y su significado tectónico. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 41 (3-4): 356-366.
- SPALLETTI, L.A. Y MAZZONI, M.M., 1977. Sedimentología del Grupo Sarmiento en un perfil ubicado en el Sudeste del lago Colhué Huapi. Provincia del Chubut. Obra Centenario Museo La Plata, (4): 261-283. La Plata.
- SPALLETTI, L.A. Y MAZZONI, M.M., 1979. Estratigrafía de la Formación Sarmiento en la barranca Sur del Lago Colhué Huapi, Provincia del Chubut. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 34:271-281. Buenos Aires.

Sensibilidad

- MAZZONI, E., 1984. Estudio de las relaciones geomorfológicas e hidrológicas entre escoriales basálticos y mallines en dos áreas tipo de la provincia del Neuquén. Universidad Nacional del Comahue, Facultad de Humanidades, Departamento de Geografía. Neuquén. 112pp. Tesis de Licenciatura.

Suelos

- DEL VALLE, H; BOUZA, P; RIAL, P; y GONZALEZ, L. 2.002. Suelos. *In*: M.J. Haller (Edit.). Geología y Recursos Naturales de Santa Cruz. Relatorio del XV Congreso Geológico Argentino. El Calafate, V-3:815-828. Buenos Aires.
- FOTH, U. D; WITHEE, L. V; JACOBS, H. S; and THIEN, S. J. 1980. Laboratory Manual for Introductory Soil Science. Wm. C. Brown Co. (Publ.).
- HENSCHKE, C; and HERRMANN, T. 2005. Testing for soil and water salinity. Factsheet N°66/00. Primary Industries and Resources. Government of South Australia. <http://www.pir.sa.gov.au/pirsa/more/factsheets/salinity>
- MAZZONI, E; y VASQUEZ, M. 2.004. Ecosistemas de mallines y paisajes de la Patagonia Austral (Provincia de Santa Cruz). INTA (Eds), Bs. As, 63 p.
- LUQUE, J., D. MOLINA SANCHEZ y M. AMARI. 1994. Características edáficas de suelos afectados por derrames de petróleo. Convenio INTA-YPF II Simposium Ciencia y Tecnología de la Patagonia Austral Argentina-Chile. Comodoro Rivadavia.
- SALAZAR LEA PLAZA, J. C; GODAGNONE, R. E; y PAPPALARDO, J. E. 1990a. Provincia de Chubut. *In*: Atlas de Suelos de la República Argentina. Coord. G. Moscatelli. SAGyP-INTA (Eds). Proyecto PNUD ARG/85/019. Bs. As. Págs. 335-392.
- SCHOENERBERGER, P.J.; WY SOCKI, D. A.; BENHAM, E. C., and BRODERSON, W. D. 1998. Field book for describing and sampling soils. Natural Resources Conservation Service, USDA, National Soil Survey Center, Lincoln, NE. Traducido como "Libro de campaña para descripción y muestreo de suelos". SALAZAR LEA PLAZA, J.C. (Coord) INTA, Instituto de Suelos, Castelar, Bs. As. 2000.
- SOIL SURVEY STAFF. 2010. Claves para la Taxonomía de Suelos. USDA, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicios de Conservación de Recursos Naturales, 10^{ma} edición. 331 págs.

Climatología

- KOTTEK, M., J. GRIESER, C. BECK, B. RUDOLF, AND F. RUBEL (2006). World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. Meteorol.
- NÚÑEZ, M. (1987) Clima: evolución y futuro. Bol. Informativo Techint. N° 247. Bs.As.
- PEEL, M; FINLAYSON, B Y MCMAHON, T (2007) Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. Department of Civil and Environmental Engineering, The University of Melbourne, Victoria, Australia
- Secretaría de Minería de la República Argentina. (s/f): ' Provincia de Chubut - Clima y Meteorología' <http://www.mineria.gov.ar/ambiente/estudios/IRN/chubut/ind-clim.asp>
- Secretaría de la Organización Meteorológica Mundial (1992): VOCABULARIO METEOROLOGICO INTERNACIONAL WMO/OMM/BMO - No.182 Segunda Edición. Ginebra, Suiza. 1992. En Servicio Meteorológico Nacional. <http://www.meteofa.mil.ar/?mod=biblioteca&id=63>
- Servicio Meteorológico Nacional (1984-1993) Boletines Informativos: STRAHLER, ARTHUR Y STRAHLER, ALAN (1989) Geografía física. Ed. Omega. Barcelona
- WARTON D. (2007) Tesis: Caracterización y percepción del viento en Comodoro Rivadavia. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.
- Weather Underground (1997-2007).<http://www.wunderground.com/>

Ecosistemas

- ARCE, M.E. Y GONZÁLEZ, S. 2000. Patagonia, un jardín natural. 1ra Edición. Arce-González editores. Comodoro Rivadavia.
- BALDI, R.; DE LAMO, D.; FAILLA, M.; FERRANDO, P.; FUNES, M.; NUGENT, P.; PUIG, S; RIVERA, S.; VON THUNGEN, J. 2006. Plan Nacional de Manejo del Guanaco (Lama guanicoe). Secretaría de Ambiente y desarrollo Sustentable de la Nación.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2004. Threatened birds of the world 2004. CD - ROM. Cambridge, Reino Unido: BirdLife International.
- CABRERA, A.L. 1976. Regiones Fitogeográficas Argentinas. En: Enciclopedia Argentina de Agricultura y Ganadería, Tomo II. Editorial Acme S.A.C.I. Buenos Aires.
- CIANO, N., NAKAMATSU, V., LUQUE, J., AMARI, M., OWEN, M., LISONI, C. 2000a. Revegetación de áreas disturbadas por la actividad petrolera en la Patagonia extrandina (Argentina). XI Conference of International Soil Conservation Organization (ISCO 2000). Buenos Aires, Argentina.
- CIANO, N., NAKAMATSU, V., LUQUE, J., AMARI, M., OWEN, M., LISONI, C. 2000b. Reconstrucción de la cobertura vegetal en un área disturbada por la realización de una Locación en Comodoro Rivadavia, provincia de Chubut. Cuartas Jornadas de Preservación de Agua, Aire y Suelo en la Industria del Petróleo y del Gas. Salta.
- CONSULTORA LAKEFIELD RESEARCH. Página de la Secretaría de Minería de la Nación. Estudios Ambientales de Base.
- <http://www.mineria.gov.ar/ambiente/estudios/irn/chubut/u-5.asp>
- DICCIONARIO DE LA REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. (en línea). Consultado: 23/04/07. <http://buscon.rae.es>
- IUCN (The World Conservation Union). 2004. Red List of Threatened Species (en línea) Consultado el 19/04/2007). <http://www.iucnredlist.org/search/search-basic>
- LABORATORIO DE NUEVOS CULTIVOS - PABELLÓN DE BIOLOGÍA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA. (en línea). Consultado: 19/04/07. <http://agro.uba.ar>

- LLOYD, C.; GUITART, E.; BOTTARO, H. 2003. Impacto económico de la intersembrado de mallines salinos con Agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*) en explotaciones laneras extensivas de la región de sierras y mesetas del Chubut. Actas de las 2das Jornadas Patagónicas sobre mallines y humedales. Río Gallegos.
- MARTELLA, M.B. Y NAVARRO J.L. 2006. Manejo de Rhea Americana y R. pennata en la Argentina. En: Bolkovic, M. L. y D. Ramadori (eds.). 2006. "Manejo de Fauna Silvestre en la Argentina. Programas de uso sustentable". Dirección de Fauna Silvestre, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Buenos Aires. 168 págs. + 8 ilustr.
- MORELLO, J.H., 1995. Grandes Ecosistemas de Suramérica. En G. Gallopín (Comp.): El Futuro Ecológico de un Continente. Fond. De Cult. Econ., México. Vol. 1: 21-100.
- MORENO, C.E. 2001. Métodos para medir la Biodiversidad. Sociedad Entomológica Aragonesa. España.
- NOY- MEIR, I. 1973. Desert Ecosystems: environment and producers. Annual Review of Ecological Systems. 4:25-41.
- PARUELO, J.M.; GLOLLUSIO, R.A.; JOBBÁGY, E.G.; CANEVARI, M. AGUIAR, M.R. 2006. Situación ambiental en la estepa patagónica. En: Brown, A.; Martínez Ortiz U.; Acerbi, M. y Corcuera, J. (Eds.) La Situación Ambiental Argentina. Fundación Vida Silvestre Argentina. Buenos Aires.
- ROIG, F.A. 1998. La vegetación de la Patagonia. En: Correa, M.N. (coordinadora) Flora Patagónica. Colección Científica. Tomo VIII. Parte 1. INA. Buenos Aires.
- ÚBEDA C. Y GRIGERA, D. (eds.). 1995. Recalificación del Estado de Conservación de la Fauna Silvestre Argentina. Región Patagónica. (Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano – Consejo Asesor Regional Patagónico de la fauna Silvestre. Buenos Aires). pp. 94.
- UNESCO. 1979. Carte de la répartition mondiale des régions arides. 1/25.000.000. Notice explicative. Paris: UNESCO. 55 pp.
- WHITFORD, W. 2002. Ecology of Desert Systems. Cambridge University Press, Cambridge.

Aspectos Socioeconómicos

- Dirección de Información y estudios Georreferenciados de la Dirección de Estadísticas y Censos de la Provincia del Chubut http://www.chubut.net/sig/mapas/index_prod.htm.
- INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001. Compra de Datos Censales para la Localidad Censal Río Mayo, 4 de Octubre 2005.
- INDEC. Censo Nacional de Población y Vivienda 1991 y Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001 e Instituto Geográfico Militar. <http://www.indec.gov.ar/>.
- INDEC (1999a): Evaluación de variables: dimensión vivienda. Serie Pobreza - Documento de Trabajo N° 42.
- INDEC (2002): Censo Nacional Agropecuario. Resultados Definitivos por Provincias y Departamentos/Partidos. <http://www.indec.gov.ar/agropecuario/>.

Legislación

- Boletín Oficial de la Nación.
<http://www.boletinoficial.gov.ar>
- Boletín Oficial del Chubut.
<http://www.chubut.gov.ar/boletin/>
- Página Oficial Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable
• <http://www.chubut.gov.ar/portal/wp-organismos/ambiente/legislacion/>
- Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA). Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Marco legal. Normativa de carácter Internacional, Nacional y Provincial.
- Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN) http://www.arn.gov.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=9&Itemid=12&lang=es (consultada el 11 de marzo de 2013)
- Digesto Digital.
http://sistemas.chubut.gov.ar/portal/msg/sitio_seguro.php?param=8
- Ente Nacional Regulador de la Electricidad. Secretaría de Energía. Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios.
<http://www.enre.gov.ar/>
- Jornadas “Cambio en el uso de la tierra”. Junio del 2004. Paraná, Entre Ríos. Disertación: “*Aporte a la política ambiental desde la nueva legislación*”. VICTORIA, María Adriana. Dra. en Ciencias Jurídicas y Sociales.
<http://fcf.unse.edu.ar/opiniones.htm>.
- Ministerio de Economía de la Nación. Información Legislativa.
<http://www.infoleg.mecon.gov.ar>.
- ONG Desarrollo Sostenible – Desarrollo económico respetuoso del ambiente natural y social-. Legislación ambiental de la Provincia de Chubut.
<http://www.dsostenible.com.ar/leyes/leg-chubut-indice.html>
- Salud, Seguridad y Medio Ambiente en la Industria.
[http://www.estrucplan.com.ar/Secciones/Login/Login.asp?Seccion=Buscador%20de%20Legislaci%F3n /](http://www.estrucplan.com.ar/Secciones/Login/Login.asp?Seccion=Buscador%20de%20Legislaci%F3n/)
- Estructplan Chubut.
<http://www.estrucplan.com.ar/Legislacion/Result.asp?Origen=Chubut&Mail=1>
- Unidad Residuos Peligrosos- Dirección Nacional de Gestión Ambiental- Subsecretaría de Planificación, Ordenamiento y Calidad Ambiental- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable- Ministerio de Salud y Ambiente. Septiembre de 2005. Normas provinciales y Municipales de Gestión de Residuos Peligrosos.
http://www2.medioambiente.gov.ar/residuos_peligrosos/default.htm

1.1. GLOSARIO

Abreviaturas

- **A** (Abundancia)
- **Alt.** (Altura o Altitud)
- **AR** (Abundancia Relativa)
- **Ca** (Calcio)
- **CA** (Criticidad Antrópica)
- **CALMAT** (Calidad de Materiales)
- **CE** (Conductividad eléctrica)
- **CFI** (Consejo Federal de Inversiones)
- **Cinv** (Índice de Diversidad de Simpson o Índice N_2 de Nill)
- **CITES** (Comisión Internacional para el Tratado de Especies en Peligro)
- **Cl** (Cloro)
- **cm.** (Centímetro)
- **CNP** (Centro Nacional Patagónico)
- **CR** (Peligro Crítico)
- **dB** (Decibeles)
- **DD** (Datos Insuficientes)
- **E** (Este)
- **Ea.** (Estancia)
- **EAB:** (Estudio Ambiental de Base)
- **EAP** (Explotaciones Agropecuarias)
- **EEA** (Estación Experimental Agropecuaria)
- **EN** (En Peligro)
- **ES** (ElectroSumergible)
- **EW** (Extinto en Estado Silvestre)
- **Ex** (Extinto)
- **FAUBA** (Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires)
- **fm** (Formación)
- **g** (aceleración de la gravedad)
- **GK** (Gauss Krugger)
- **GLP** (Gas Licuado de Petróleo)
- **H** (Índice de Shannon-Wiener)
- **H'** (Índice de Diversidad de Shannon Weaver)
- **ha.** (Hectárea)
- **HCl** (Acido Clorhídrico)
- **HCO₃ + CO₃** (Bicarbonato y Carbonato)
- **IAP** (Informe Ambiental del Proyecto)
- **ICA** (Índice de Condiciones de Criticidad Antrópica)
- **IFEVA** (Instituto de Investigaciones Fisiológicas y Ecológicas Vinculadas a la Agricultura)

- **INAI** (Instituto Nacional de Asuntos Indígenas)
- **INDEC** (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo)
- **INTA** (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria)
- **IPMH** (Índice de Privación Material de los Hogares)
- **IRN**-(Inventario de Recursos Naturales)
- **ISA** (Índice de Sensibilidad Ambiental)
- **IUCN** (Unidad Internacional para Conservación Natural)
- **IWGIA** (International Work Group for Indigenous Affairs o Grupo Internacional de Trabajo sobre Asuntos Indígenas)
- **J** (Índice de Pielou)
- **K** (Potasio)
- **km.** (kilómetro)
- **Lat.** (Latitud)
- **LC** (Preocupación Menor)
- **Long.** (Longitud)
- **LR** (Riesgo Menor)
- **m.** (Metro)
- **m/s** (metros por segundo)
- **MD** (Montaje de Ductos)
- **meq./l.** (miliequivalente por litro)
- **Met.** (Meteorológica)
- **Mg** (Magnesio)
- **mg./l.** (miligramos por litro)
- **mm** (Milímetros)
- **msnm** (metros sobre el nivel del mar)
- **N** (Norte)
- **Na** (Sodio)
- **NBI** (Necesidades Básicas Insatisfechas)
- **NE** (No Evaluado)
- **NT** (Casi Amenazada)
- **°C.** (Grados Centígrados)
- **OMM** (Organización Meteorológica Mundial)
- **P/ET** (Precipitación Media Anual / Evapotranspiración Media Anual)
- **PCP** (Bombas de Cavidades Progresivas)
- **PEA** (Población Económicamente Activa)
- **Pluv.** (Pluvial)
- **prof.** (Profundidad)
- **Rb** (Rumbo)
- **Res. Nac.** (Resolución Nacional)
- **Res. SEN** (Resolución de la Secretaría de Energía)
- **RN** (Región Natural)
- **S** (Riqueza Específica)
- **S** (Sur)
- **SA** (Sensibilidad Ambiental)

- **SAR** (Sodium Absorption Ratio)
- **SEN** (Secretaría de Energía de la Nación)
- **SGA**: (Sistema de Gestión Ambiental).
- **SMN**. (Servicio Meteorológico Nacional)
- **SO₄** (Sulfato)
- **STD** (Sólidos Totales Disueltos)
- **temp.** (Temperatura)
- **TPH** (Total Petroleum Hydrocarbons o Hidrocarburos Totales de Petróleo)
- **UC** (Unidad Cartográfica)
- **UECH** (Unidad Económica Chubut)
- **UNAS** (Unidad de Negocios Argentina Sur)
- **UNPSJB** (Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco)
- **UP** (Unidad de Paisaje)
- **UUEE** (Unidades Económicas)
- **VCA** (Variable de Criticidad Antrópica).
- **VSA** (Variable de Sensibilidad Ambiental)
- **VTV**: (Verificación Técnica Vehicular).
- **VU** (Vulnerable)
- **W** (West, Oeste)
- **WGS** (World Geodetic System / Sistema Geodésico Mundial)
- λ (Índice de Simpson)

Aclaración de abreviaturas de la MATRIZ LEGAL AMBIENTAL: Tipo Norma y Organismo Emisor Nacional / Provincial.

- ARN: Autoridad Regulatoria Nuclear
- CNTA: Comisión Nacional de Transporte Argentino
- COFEMA: Consejo Federal de Medio Ambiente
- DNHST: Dirección Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo
- DNGA: Dirección Nacional de Gestión Ambiental
- ENARGAS: Ente Nacional Regulador del Gas
- ENRE: Ente Nacional Regulador de la Electricidad
- MS: Ministerio de Salud
- PNA: Prefectura Naval Argentina
- SAYDS: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable
- SCDyDC y SEyM: Secretaría de la Competencia, Desregulación y Defensa del Consumidor y la Secretaría de Energía y Minería
- SCT: Secretaría de Coordinación Técnica
- SDSyPA: Secretaría de Desarrollo Sustentable y Política Ambiental
- SE: Secretaría de Energía
- SETyC: Secretaría de Trabajo, Empleo y Comunicaciones
- SOPyT: Secretaría Obras Públicas y Transporte
- SOSp: Secretaría de Obras y Servicios Públicos

- SRNyAH: Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano
- SRNyDS: Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable
- SRT: Superintendencia de Riesgo del Trabajo
- SubST: Subsecretaría de Transporte
- ST: Secretaría de Transporte
- STySI: Secretaría de Transporte y Secretaría de Industria
- SubSC: Subsecretaría de Combustibles
- SubSP yVN: Subsecretaría de Puertos y Vías Navegables
- SubSP yVN y SubSDS: Subsecretaría de Puertos y Vías Navegables y Subsecretaría de Desarrollo Sustentable
- DGARH: Dirección General de la Administración de Recursos Hídricos
- DGCAH: Dirección General de Control Ambiental de Hidrocarburos
- DGPA: Dirección General Protección Ambiental
- DGRPI: Dirección General del Registro de la Propiedad Intelectual
- SHyM: Secretaría de Hidrocarburos y Minería.

Definiciones

A

Abióticos (Factores): son aquellos componentes de un ecosistema que no requieren de la acción de los seres vivos, o que no poseen vida. Es decir, no realizan funciones vitales dentro de sus estructuras orgánicas. Los factores abióticos se clasifican en:

<i>Factores abióticos químicos</i>	<i>Factores abióticos físicos</i>
ph	lluvias
composición del suelo, agua o aire	intensidad de la luz solar
sustancias químicas	temperatura

Áfila: Planta desprovista de hojas

Agradación: Nivelamiento de una superficie o valle en el que los depósitos aluviales superan los efectos del acarreo y de la erosión.

Anticlinal²: Es un pliegue generalmente convexo hacia arriba, en cuyo núcleo contiene las rocas estratigráficamente más viejas.

Antrópico: Relacionado al hombre y sus actividades.

Área Protegida: Área definida geográficamente que haya sido designada o regulada y administrada a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación (Ley 24.375).

Aspecto Ambiental: Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente (IRAM-ISO 14001/96).

Aspecto Ambiental Significativo: Es un aspecto ambiental que tiene o puede tener un impacto ambiental significativo (IRAM-ISO 14.001/96).

B

Bentos: Bajo la denominación de "bentos" se incluyen los seres que viven en estrecha relación con el fondo marino, tanto vegetales (fitobentos) como animales (zoobentos). Los organismos bentónicos que habitan sobre la superficie del sustrato son llamados epibiontes (epiflora y epifauna) y pueden vivir fijos al sustrato, otros pueden caminar sobre él, arrastrarse, o nadar en sus inmediaciones (nectobentos); el término epibiosis, a pesar de su sentido general, se emplea casi exclusivamente para los sustratos duros.

Biodiversidad: La diversidad biológica, es la variabilidad entre los organismos vivientes (terrestres, marinos y acuáticos) y los complejos ecológicos de los cuales forman parte; esto incluye la diversidad dentro de las especies, entre especies, y dentro y entre los ecosistemas.

Biorremediación: es una tecnología que utiliza el potencial metabólico de los microorganismos (fundamentalmente bacterias, pero también hongos y levaduras) para transformar contaminantes orgánicos en compuestos más simples, poco o nada contaminantes, por lo tanto, se puede utilizar para limpiar terrenos o aguas contaminadas.

Bio – Cre

Bióticos (Factores): Son aquellos componentes de un ecosistema que poseen vida y que permiten el desarrollo de la misma. En general los factores bióticos son los seres vivos; ejemplo: animales, plantas, hongos, bacterias, etc.

Calidad de vida: Situación de la población considerada en función de un conjunto de indicadores relacionados con la satisfacción de sus necesidades, incluyendo entre otros, aspectos socioeconómicos, culturales, ambientales, de seguridad y de su entorno espacial (ver Necesidades básicas insatisfechas)

C

Canal: Es la franja del cauce que actúa como conducto habitual de las aguas, cualquiera sean los caudales y regímenes.

Captura (Fluvial): Referida al hecho de que un río penetre en otro por efecto de la erosión regresiva. El río capturado deja tras sí una parte de su viejo valle como valle seco.

Cárcavas: Las cárcavas son zanjas creadas por las aguas de escorrentía. Una de las condiciones esenciales para su formación es la existencia de materiales no consolidados sobre la superficie; puede tratarse de, por ejemplo, suelos conformados por arena, arcilla o por la mezcla de distintas texturas. Si estas capas de materiales blandos no son profundas, las cárcavas serán de poca profundidad. Los lugares más proclives a la erosión en cárcavas son aquellos carentes de vegetación, como en vertientes de climas áridos o semiáridos. También en zonas deforestadas por diversas actividades antrópicas (agricultura, minería, etc.), donde los suelos han quedado al descubierto.

Cargadero de Camiones Tanques: Es el conjunto de instalaciones destinadas a la carga o descarga de combustibles líquidos a/o de camiones-tanques; comprendiendo fundamentalmente los equipos de bombeo, bocas de carga y/o descarga, camino de acceso, estructura de soporte e instalaciones auxiliares específicamente destinadas a tal fin. Se excluyen del conjunto los tanques de almacenamiento (Decreto 10.877/60, Ley 13.660).

Cauce: Es un término de uso común para aludir a la zona más deprimida dentro del valle o una llanura. Por lo general alberga las aguas concentradas y constituye su conducto o aliviadero. Suele corresponder a una franja de terreno bien establecida, aunque su ocupación varía con los caudales, siendo mínima durante los estiajes y máxima en las crecidas excepcionales. También suele definirse como el dominio completo de terreno que cualquier corriente utiliza, ha utilizado y utilizará para evacuar el agua según unos períodos de retorno característico o propio.

Chulengo: Cría del guanaco.

Contaminación Atmosférica: Consiste en la presencia en la atmósfera de cualquier agente físico, químico o biológico, o de combinaciones de los mismos, en lugares, formas y concentraciones tales que sean o puedan ser nocivos para la salud, seguridad o bienestar de la población; o perjudiciales para la vida animal y vegetal, o impidan el uso y goce de las propiedades y lugares de recreación (Ley N° 20.284).

Crecimiento natural o vegetativo: El crecimiento natural es el superávit (o déficit) de nacimientos en comparación con las muertes dentro de una población en un período determinado.

Cue - Emi

Cuenca sedimentaria³: Una cuenca sedimentaria es un sector de la corteza terrestre que durante un intervalo de tiempo ha estado sometido a subsidencia y en el que la sedimentación ha rellenado parcial o totalmente el volumen capaz de ser rellenado (acomodación).

Cuenca Cerrada (Endorreica): Son cuencas donde el escurrimiento de las aguas no desembocan en el mar, debido a que se van perdiendo en su transcurso antes de alcanzar la costa, ya sea por evaporación o infiltración.

Cuenca Hidrográfica: Territorio cuyas aguas fluyen todas al mismo nivel de base (mar, lago, etc) delimitado por divisorias de aguas.

Curvas de Nivel¹: Son curvas formadas por puntos que unen valores de igual altura. Representan la intersección entre la topografía y planos horizontales separados verticalmente por un valor equidistante.

D

Deflación: Levantamiento y transporte de partículas sueltas de suelo en suspensión, turbulenta en las áreas secas por la acción del viento.

Divisorias de Aguas: Línea que separa a las cuencas hidrográficas de los distintos ríos o el conjunto de ríos que fluyen hacia el mismo mar.

Drenaje: Es la facultad que tienen los suelos para liberarse del exceso de agua lluvia, es decir para secarse. Es decir, consiste en el desagüe, natural o artificial de un terreno. El drenaje está determinado por las características físicas del suelo como son la estructura, la textura, la permeabilidad y las características de las capas subyacentes, por la altura del agua freática y por el clima de la región.

Ducto: Es una parte de un sistema de transporte que consiste en una tubería, generalmente metálica y sus principales componentes, incluyendo las válvulas de aislamiento (Decreto 44/91).

E

Ecosistema: Es un sistema dinámico relativamente autónomo formado por una comunidad natural y su medio ambiente físico. Es decir, el concepto toma en cuenta las complejas interacciones entre el conjunto de factores abióticos y bióticos (bacterias, algas, protozoos, hongos, plantas y animales) de una determinada zona, y la interacción que se establece entre ellos.

Eflorescencia: Acumulación, generalmente superficial, de sales, en forma más o menos cristalizada, en suelos halomorfos. Tiene su origen en la ascensión capilar de agua cargada de sales disueltas debido a una fuerte evaporación.

Emisión: Se entiende por emisión, a cualquier contaminante que pase a la atmósfera como consecuencia de procesos físicos, químicos o biológicos. Cuando los contaminantes pasen a un recinto no diseñado específicamente como parte de un equipo de control de contaminación del aire, serán considerados como una emisión a la atmósfera (ley N° 20.284).

End - Fal

Endémico: Se refiere a aquellos taxones restringidos a una o a pocas unidades biogeográficas (regiones, provincias o distritos biogeográficos), sin importar si están presentes en uno o en varios países. Son aquellos taxones de distribución restringida o muy restringida. Propio y exclusivo de determinadas localidades o regiones.

Epirogénicos (Movimientos): Los movimientos epirogénicos o epirogenéticos, son movimientos lentos de ascenso y descenso de la corteza terrestre que afectan a vastas superficies y en los que, a diferencia de los tectónicos, no se producen fracturas ni perturbaciones en la disposición de los estratos. La epirogenesis se debe probablemente a corrientes magmáticas (corrientes de convección) y/o a movimientos isostáticos de compensación. En causa de regresiones y transgresiones marinas, de la formación de umbrales (geoanticlinales: espacios de erosión) y de depresiones (geosinclinales: espacios de sedimentación)

Escala de Tiempo Geológico²: Es un arreglo cronológico arbitrario o secuencia de eventos geológicos usados como medida de la duración relativa o absoluta de cualquier parte del tiempo geológico. Usualmente se presenta en una carta con los nombres de rocas estratigráficas, tiempo estratigráfico o unidades de tiempo geológico.

Escorrentía (Esguerrimiento): Flujo de agua desde los continentes a los mares u océanos. En un sentido más restrictivo se refiere al flujo de agua superficial, la que circula por encima del terreno, y la que circula encauzada en las corrientes.

Estepa: Suele definirse la estepa como un desierto frío, para diferenciarla de los conocidos desiertos tórridos. La estepa es un bioma típico de las regiones más alejadas del mar, por lo que su influencia moderadora de las temperaturas es escasa o nula. El clima es árido y netamente continental, es decir, con temperaturas extremas: la media anual es de -12°C. La amplitud térmica anual -diferencia de temperatura entre invierno y verano- es grande; los veranos son secos y los inviernos, largos y fríos. El factor limitante es el agua: la media anual de precipitaciones llega a 250 mm. Estos rasgos hacen que este bioma aparezca como una gran extensión, con manchones de hierbas bajas, zarzas espinosas y matorrales. Los suelos que componen las estepas están poco desarrollados. Son ricos en elementos minerales pero con poca materia orgánica, por lo común menos que en las praderas. La vegetación de la estepa es del tipo xerófilo, que se caracteriza por su adaptación a la escasez de agua. Son comunes las gramíneas, los arbustos espinosos, las hierbas y matas aromáticas. Prosperan plantas con raíces profundas, que se desarrollan muchos metros bajo tierra, en busca de las napas de agua.

Etario (Grupos Etarios): Grupo de edades.

F

Falla Inversa²: Es aquella en la cual la pared colgante ha ascendido en relación con la pared yacente. Estas fallas indican acortamiento de la corteza.

Falla Normal o Directa²: es aquella en la cual la pared colgante ha descendido en relación con la pared yacente. Estas fallas indican alargamiento de la corteza.

Falla²: Es una superficie discreta que separa dos cuerpos rocosos a través de la cual uno de los cuerpos se ha desplazado con respecto al otro.

For - Geo

Formación³: El código de Nomenclatura Estratigráfica (CNE, 1961) y la Guía Estratigráfica Internacional (GEI, 1980) establecen como unidad fundamental dentro de las unidades litoestratigráficas formales a la Formación. Se define “como un conjunto de estratos de rango intermedio en la jerarquía de las unidades litoestratigráficas formales”. Las formaciones son las únicas unidades litoestratigráficas formales en las que es necesario dividir la columna estratigráfica completa. En las normativas internacionales, no se establecen unos límites numéricos de espesor para definir formaciones, sino que deben ser fácilmente representable en los mapas a escala 1:50.000 a 1:25.000.

G

Gasoducto: Es el ducto para el transporte de gas natural y/o productos petroleros gaseosos, desde el punto de carga hasta una terminal, u otro gasoducto; y que comprende las instalaciones y equipos necesarios para dicho transporte (Decreto 44/91).

Generador de Residuos Petroleros: Toda persona física o jurídica, responsable de cualquier proceso, operación o actividad, que produzca residuos calificados como petroleros, tal como se definen en el Artículo 1º, punto a.-, incisos I), II) y III) del presente Anexo (Decreto 993/07 Chubut).

Generador Eventual de Residuos Petroleros: Toda persona física o jurídica, que a resultas de sus actos o de cualquier proceso, operación o actividad, produzca o posea en forma eventual, no programada o accidental, residuos calificados como petroleros, de conformidad a la definición establecida en el Artículo 1º, punto a.-, incisos I), II) y III) del presente Anexo (Decreto 993/07 Chubut).

Generalista: Son las especies que tienen un nicho ecológico amplio. No tienen requerimientos estrechos para su subsistencia. Se alimentan de varias especies de plantas o animales y toleran condiciones climáticas amplias.

Genotipo: Es el contenido genético (el genoma específico) de un individuo, en forma de ADN. Junto con la variación ambiental que influye sobre el individuo, codifica el fenotipo del individuo.

Geología Estructural¹: Parte de la geotectónica, que estudia las particularidades de la estructura y desarrollo de la corteza terrestre, relacionadas con los procesos mecánicos, movimientos y deformaciones que en ella tienen lugar.

Geología²: Es el estudio del planeta tierra y de los materiales que lo componen, los procesos y sus productos, la historia del planeta y formas de vida desde el origen. La geología considera las fuerzas físicas que actúan sobre la tierra, la química de los constituyentes materiales, y la biología de sus habitantes pasados (fósiles). Los estudios realizados en cuerpos extraterrestres (meteoritos) y en la Luna, contribuyen con información para explicar el origen del planeta. Los conocimientos así obtenidos se ofrecen al servicio de la sociedad para contribuir con otros descubrimientos, identificar geológicamente sitios estables para construcciones de grandes estructuras, proveer conocimiento de los peligros asociados con la dinámica de la tierra.

Geomorfología²: Es la ciencia que trata la configuración general de la Tierra; específicamente estudia describe y clasifica la naturaleza, origen, procesos y desarrollo de las geoformas presentes; la relación con las estructuras infrayacentes y con la historia de los cambios geológicos registrados en estas características superficiales.

Gra - Mal

Gramíneas: Familia de plantas herbáceas con espigas entre las que se encuentran las cañas, el esparto y muchos cereales y forrajeras.

H

Heliofanía: Se entiende por heliofanía (insolación), el número de horas en que el sol se hace presente en un lugar determinado.

I

Impacto Ambiental: Cualquier modificación en el medio ambiente, sea adverso o beneficioso, que es el resultado total o parcial de las actividades, productos o servicios de una organización (IRAM – ISO 14001/96).

Inversión (Geomorfología)²: Es el desarrollo de relieve invertido donde los anticlinales (o zonas topográficamente más altas) son transformados en valles y los sinclinales (o zonas bajas) en montañas producto principalmente de la erosión diferencial sobre los materiales expuestos.

L

Ley de superposición³: Es una ley general sobre la cual se basa toda la cronología geológica: en cualquier secuencia de rocas estratificadas (sean sedimentarias o volcánicas extrusivas) que no han sido invertidas, el estrato más joven se encuentra en el techo y el más viejo en la base. Cada estrato es más joven que el que se encuentra debajo, pero más viejo que el que se encuentra por encima. Steno fue el que planteó por primera vez este principio.

Lineamiento²: Es un rasgo regional lineal que evidencia un control estructural en la corteza. Ejemplos de lineamientos: trazas de fallas, volcanes alineados y cursos fluviales rectos.

Lixiviado: Líquido que se forma por la reacción, arrastre o filtrado de los materiales que constituyen los residuos y que contiene en forma disuelta o en suspensión, sustancias que pueden filtrarse en los suelos o escurrirse fuera de los sitios en los que se depositan los residuos y que pueden dar lugar a la contaminación del suelo y de cuerpos de agua provocando su deterioro y representar un riesgo potencial a la salud humana y de los demás organismos vivos.

Llanura de inundación: Es el dominio del cauce que actúa como conducto de la corriente de agua, en períodos extraordinarios de desbordamiento y avenida.

M

Mallín: Sitio característico de la zona de sierras y mesetas occidentales, ubicado a lo largo de cursos de aguas permanentes o semipermanentes o cuencas sin salida donde se acumula el agua. Recibe tanto aguas subterráneas como superficiales que descargan en estas áreas. Como consecuencia de esto la napa está en general muy cerca de la superficie, lo que genera suelos con excesos de agua o muy húmedos. Este mayor nivel de humedad se refleja en una comunidad vegetal de características diferenciales bien definidas. La importancia ecológica y productiva de los mallines es muy grande en la estepa patagónica. En lo referente a lo productivo, es valorada la alta capacidad de producción de alto valor forrajero la cual es entre 4 y 10 veces mayor que la estepa que lo rodea.

Map - Nat

Mapa Geológico²: Es un mapa sobre el cual se registra información geológica, tal como distribución, naturaleza y edad de unidades de roca (los depósitos superficiales pueden o no ser mapeados separadamente), la presencia de rasgos estructurales (pliegues, fallas y diaclasas), depósitos minerales y sitios paleontológicos. Este mapa representa principalmente los afloramientos formacionales, también se indican las estructuras presentes mediante símbolos convencionales (rumbo, dirección de inclinación, etc).

Mapa Topográfico²: Representación gráfica a escala de una superficie mediante curvas de nivel. Muestra además las características naturales y artificiales (relieve, rasgos físicos y culturales).

Medio Sedimentario³: Área de la superficie caracterizada por unas condiciones físico-químicas y biológicas determinadas, diferentes de las áreas adyacentes. Un medio sedimentario puede ser: erosional, nodeposicional y deposicional.

Medios Sedimentarios Continentales³: Se destacan los medios aluviales, fluviales y lacustres, por su mayor tasa de sedimentación; mucho más minoritarios en cuanto al volumen de los depósitos son los glaciales y los eólicos.

Medios Sedimentarios Costeros³: En cuanto a este tipo de medios se diferencian los deltas, las llanuras de mareas y los estuarios (incluyendo bahías y golfos), todos ellos con tasas de sedimentación altas y de otra parte las playas y acantilados con tasa de sedimentación muy cambiantes.

Medios Sedimentarios Marinos³: En los medios marinos, por su contexto se diferencian los de mares cerrados y los de mares abiertos, mientras que por la batimetría y distancia al continente se diferencian las plataformas continentales y los medios pelágicos además de los depósitos turbidíticos que se intercalan a estos sectores. Los medios pelágicos son los de mayor extensión y menor tasa de sedimentación.

Medidas Compensadoras: Compensa efectos (Resolución 25/04).

Medidas Correctivas: Repara consecuencias de efectos (Resolución 25/04).

Medidas Mitigadoras: Recupera recursos (Resolución 25/04).

Medidas Preventivas: Recaudos para que un efecto se minimice o sea nulo (Resolución 25/04).

Medio Ambiente: Entorno en el cual opera una organización, incluyendo el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones. En este contexto “entorno” se extiende desde el interior de una organización hasta el sistema global (IRAM – ISO 14001/96).

Mortalidad: Defunciones como componentes del cambio de población.

N

Natalidad: Nacimientos como componentes del cambio de población.

Nat – Pla

Nativo: Perteneiente o relativo al país o lugar en que alguien o algo ha nacido. Que nace naturalmente.

Necesidades básicas insatisfechas (NBI): Índice elaborado por la Dirección General de Estadísticas y Censos (hoy Instituto Nacional de Estadística) de la Presidencia de la República a partir del censo de 1985, compuesto por los indicadores de calidad de la vivienda, disponibilidad de agua potable, presencia y calidad del servicio sanitario, hacinamiento, acceso al servicio educativo y capacidad de supervivencia.

O

Oleoducto: Es el ducto para el transporte de petróleo crudo, desde el punto de carga hasta una terminal u otro oleoducto; y que comprende las instalaciones y equipos necesarios para dicho transporte (Decreto 44/91).

Omnívoro: Los animales omnívoros son aquéllos cuyo sistema digestivo es capaz de digerir ya sea carnes o vegetales.

Operador de Residuos Petroleros: Toda persona física o jurídica, que modifica las características físicas o composición química de los residuos petroleros de modo que éstos no califiquen en la definición establecida en el Artículo 1º, punto a.-, incisos I), II) y III) del presente Anexo; y/o que elimina residuos petroleros (Decreto 993/07 Chubut).

P

Paisaje: Espacio tridimensional integrado por los factores geográficos naturales, alterados o no y obras del hombre, que conforman un panorama integrado característico y dinámico del territorio en cuestión, tanto urbano como rural, del que la población forma parte interactiva.

Para valorar el paisaje se tendrá en cuenta:

Visibilidad: Se refiere al territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinado (cuencia visual).

Calidad paisajística: Se refiere a las características intrínsecas del punto, calidad visual del entorno inmediato (500 – 700m) y a la calidad del fondo escénico.

Naturalidad: Se refiere a espacios en los que no se ha producido actuación humana.

Fragilidad: Se refiere a la capacidad del paisaje, para absorber los cambios que se produzcan en él.

Frecuentación humana: Se refiere a la población afectada que incide en la calidad del paisaje.

Paleocauce: Antiguo cauce. Estructura sedimentaria que indica el lugar por donde corrió un río, un arroyo o manto de agua.

Pirámide de población: Una pirámide de población muestra gráficamente la composición de una población según la edad y el sexo. Las barras horizontales representan los números o las proporciones de hombres y mujeres para cada grupo. Cuando se representan proporciones, la suma de todos los grupos clasificados según la edad y el sexo dentro de la pirámide representa el 100 por ciento de la población. Es posible que las pirámides muestren los grupos por edades individuales, o que muestren los datos en edades agrupadas.

Pioneras: Son las especies que crecen primero luego de un disturbio en el medio. Crecen rápido y son resistentes a las condiciones climáticas.

Planicies fluvioglaciales²: Es un amplio manto de detritos estratificados, con leve pendiente, depositados cursos de agua de fusión del glaciar.

Pli - Res

Pliegue¹: Son ondulaciones en las rocas, y alcanzan su mayor desarrollo en rocas estratificadas, tanto sedimentarias como volcánicas o en sus equivalentes metamórficos. Pueden generarse por causas tectónicas (directamente relacionadas a fuerzas que operan dentro de la corteza terrestre) o no tectónicas (por ejemplo, movimientos producidos por la gravedad).

Plumas Eólicas: Depósito eólico, generalmente de material limo-arcilloso (pelítico) hasta psamítico fino a medio. Su formación suele estar vinculada a bajos hidroeólicos y cuerpos de agua, desde los cuales el material fino es retirado por los vientos y depositado en forma de pluma sobre el paisaje.

R

Regionalización: El objetivo de la regionalización es identificar y delimitar áreas homogéneas a una escala dada. Esto aparece como muy contradictorio; no es tarea simple porque la propiedad más predecible del espacio es su heterogeneidad. Esto implica que para poder delimitar un espacio homogéneo es necesario manipular la información de alguna manera que nos permita generalizar sin alejarnos demasiado de la realidad. La regionalización es monotética si se basa en un único atributo y es politética si combina un conjunto de atributos. Los atributos seleccionados dependen del objetivo del estudio. La regionalización puede hacerse a niveles de detalle variados y también en aproximaciones sucesivas, dependiendo de los objetivos. La regionalización es un paso previo para muchos proyectos de investigación y de desarrollo. Se usa para inventariar recursos, como marco para la generación de bases de datos georreferenciados, para sistematizar información existente, para la planificación ambiental territorial, para delimitar la extensión de la extrapolación de investigaciones puntuales, para identificar unidades territoriales con posibilidades de desarrollo, para identificar recursos potenciales, para planificar muestreos y seleccionar sitios para investigaciones puntuales, para diseñar reservas biológicas y redes de reservas, para introducir mejoras en el manejo de los recursos, para la evaluación de impacto ambiental, como medio para la transferencia de información entre entes de decisión, planificadores, investigadores y usuarios (Matteucci, 1979).

Residuo: Es todo objeto, energía o sustancia sólida, líquida o gaseosa que resulta de la utilización, descomposición, transformación, tratamiento o destrucción de una materia y/o energía, que carece de utilidad o valor para el dueño, y cuyo destino material debería ser su eliminación, salvo que pudiera ser utilizado como insumo para otro proceso industrial .

Residuo Peligroso: A los fines de lo dispuesto en el Art. 2° de la Ley 24051, se denomina residuo peligroso a todo material que resulte objeto de desecho o abandono y pueda perjudicar en forma directa o indirecta, a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general; y cualquiera de los indicados expresamente en el Anexo I de la Ley N° 24.051 o que posea alguna de las características enumeradas en el Anexo II de la misma Ley. (Decreto 831/93 Ley 24051).

Res – Ter

Residuo Petrolero: I) Todo material o suelo afectado por hidrocarburo, como resultado de procesos, operaciones o actividades desarrolladas dentro de las tareas de exploración, exploración, explotación, perforación, producción, transporte, almacenaje, mantenimiento y limpieza y/o derrames de hidrocarburos, en suelo y/o agua, con un contenido de hidrocarburos totales de petróleo mayor a 1,00% p/p sobre masa seca (uno coma cero cero por ciento peso en peso) o su equivalente 10.000 mg/Kg (diez mil miligramos por kilogramos de masa seca), determinado por el método EPA 418.1, generado en forma habitual o eventual, no programada o accidental, dentro del Yacimiento; y que no se encuentre expresamente incluido dentro de las categorías de control establecidas en el Anexo I de la Ley N° 5439, ni tenga alguna de las características de peligrosidad establecidas en el Anexo II de la citada Ley. II) Toda indumentaria de trabajo (guantes, botines, mamelucos, etc.), trapos, filtros, envases, contenedores y/o recipientes en general, tanques, silos, destinados a descontaminación para su reutilización, entre otros, afectados con hidrocarburos. Dec. N° 1456/11 Regulación de prácticas y modalidades actuales utilizadas en la gestión de los residuos petroleros. Deroga el Dto. N° 993/07.

Recinto de Acopio: Sitio donde se acopiarán transitoriamente, toda indumentaria de trabajo cuyo destino sea su eliminación (guantes, botines, mamelucos, etc.) y trapos afectados con hidrocarburos, para proceder luego a su tratamiento y disposición final mediante técnicas habilitadas por la Autoridad de aplicación (Decreto 993/07 Chubut).

Repositorio: Sitio donde se acopian transitoriamente y/o tratan los residuos petroleros consistentes en suelos afectados por hidrocarburos como resultado de derrames, o suelos provenientes de piletas de petróleo mal saneadas (Decreto 993/07 Chubut).

Revegetación: Repoblamiento vegetal de un sitio afectado que ha perdido su cobertura vegetal original.

S

Suelo: Conjunto de cuerpos naturales de la superficie terrestre, ocasionalmente modificado a partir de materiales de la corteza, que contiene material vivo y soporta o es capaz de soportar plantas vivas. Incluye los horizontes cercanos a la superficie, hasta el límite inferior de la actividad biológica (Soil Survey Staff, 1975 citado por Matteucci, 1979).

Sinclinal²: Es un pliegue generalmente cóncavo hacia arriba, en cuyo núcleo contiene las rocas estratigráficamente más jóvenes.

T

Temperatura: Es el grado de calor o de frío de la atmósfera. En la Región Interandina la temperatura está vinculada estrechamente con la altura.

Topografía²: Es la configuración general de una región o de cualquier parte de la superficie de la tierra, incluyendo el relieve y la posición relativa de rasgos naturales y artificiales.

Terrazas (Sistema de Terrazas): Son antiguas llanuras aluviales. Se diferencian dos fases:

- **Sedimentación (aluvionamiento):** Se produce un aumento de la carga que el río no puede transportar, de manera que hay un ensanchamiento lateral del cauce. Se produce la sedimentación y una subida del nivel de base.

- Erosión (encajamiento): El río concentra su acción erosiva vertical y sobreexcava un nuevo cauce, dejando colgada la llanura primitiva. Se produce una disminución en la carga y en el nivel de base.

Tra - Ver

Transportista de Residuos Petroleros: Toda persona física o jurídica, responsable del transporte de residuos petroleros, entendiéndose como tales a los definidos en el Artículo 1º, punto a., incisos I), II) y III) del presente Anexo (Decreto 993/07 Chubut).

Unidad Cronoestratigráfica³: Se denomina así a cada uno de los volúmenes de materiales estratificados diferenciados por su edad. Las unidades cronoestratigráficas están delimitadas por crono-horizontes u horizontes cronoestratigráficos, que son superficies estratigráficas de carácter isócrono, que constituyen la base de la correlación estratigráfica. Unidades ordenadas de mayor a menor rango: eonotema, eratema, sistema, serie y piso.

U

Unidad de Paisaje (UP): Unidad mínima cartografiable que se define por su homogeneidad interna, sus diferencias con respecto a los paisajes contiguos, y singularidad, que es su rasgo más distintivo.

Unidad Geocronológica³: Se denomina así a cada una de las unidades de tiempo geológico correspondiente a las unidades cronoestratigráficas. La ordenación temporal de todas las unidades geocronológicas, desde la más antigua a la más moderna, constituye la escala geológica universal de referencia. Las unidades geocronológicas ordenadas de mayor a menor rango y equivalentes a las unidades cronoestratigráficas son: eón, era, período, época y edad.

Unidad Litoestratigráfica³: Según la Guía Estratigráfica Internacional (GEI, 1980) se define como unidad litoestratigráfica a un “conjunto de estratos que constituyen una unidad, por estar compuesto predominantemente por un cierto tipo litológico o de una combinación de tipos litológicos, o por poseer otras características litológicas importantes en común que sirvan para agrupar los estratos”.

V

Valle: Es un término de uso generalizado para referir cualquier terreno con fondo diverso, más o menos plano o cóncavo, formando una depresión lineal confinada a elevaciones laterales.

Cada tipología se clasifica según su posición, carácter u origen: cerrado o endorreico, tectónico, sumergido, transversal, cárstico, glaciar, en V, en U, en artesa y fluvial, entre otros.

Variable: Propiedad del atributo que varía y mediante el cual se lo cuantifica o describe. La variable puede ser cualitativa o cuantitativa. Las variables cualitativas pueden ser binarias o nominales; por ejemplo, el tipo de comunidad vegetal es variable categórica (también llamada nominal), la presencia o ausencia de un elemento es una variable binaria. Las variables cuantitativas, a su vez, pueden ser de intervalo, ordinal o continua; por ejemplo: grado de intervención antrópica (variable cuantitativa ordinal); altitud (variable cuantitativa de intervalo); precipitación (variable cuantitativa continua). El objeto puede estar descrito una variable simple o por un vector compuesto por muchas variables (variable derivada). El tipo

variable (categórica, ordinal o continua) es importante porque cada una de ellas impone restricciones distintas a los análisis cuantitativos, estadísticos y computacionales.

Vertientes: Elevaciones laterales o paredes que confinan un valle.

Xer - Yac

X

Xerófilo, Ia: Se aplica a las plantas y asociaciones vegetales que están adaptadas a la vida en un medio seco (hábitats áridos). Se opone a hidrófilo.

Y

Yacimiento: Área otorgada bajo la Ley N° 17.319 o N° 24.145 o la norma que en el futuro las reemplace, según figura delimitada en su acto administrativo de otorgamiento (Decreto 993/07 Chubut).

Citas

- 1 - Billings, M. P., 1974. Geología Estructural. Editorial Universitaria de Buenos Aires.
- 2 - Neuendorf, K. K. E., Mehl, J. P. Jr & Jackson J. A., 2005. Glossary of Geology. American Geological Institute. Alexandria, Virginia.
- 3 - Vera Torres, J. A., 1994. Estratigrafía: Principios y Métodos. Editorial Rueda, S. L., Madrid.

9. ANEXOS



CONSULPLAN
GESTIÓN AMBIENTAL

9. ANEXOS

Documentación Adjunta

Impresos:

- Informe de Estudio de Impacto Arqueológico (EIArq) "Construcción de PIA GBK e instalaciones asociadas". Departamento Escalante, Chubut. Lic. Matías Ambasch – Lic. Pablo Andueza. Agosto 2016.
- Tablas de transectas (vegetación y suelo) T1, T2, T3, T4, T5.

En digital:

- Gestión de Residuos YPF. Código 10069-NO-371100-000M. Revisión 0.0.
- Plan de Contingencias Unidad Mínima de Emergencias MB.
- Informe de Estudio de Impacto Arqueológico (EIArq) IAP "Construcción de PIA GBK e instalaciones complementarias" Yacimiento Manantiales Behr. Departamento Escalante, Chubut. Lic. Matías Ambasch – Lic. Pablo Andueza. Agosto 2016.
- ROL DE LLAMADAS DE CONTINGENCIAS-REGIONAL CHUBUT-Rev. 10-2015.
- Convenio entre Provincia de Chubut, YPF y SCPL de Comodoro Rivadavia, para Uso de Agua.
- Constancia de relación contractual con las siguientes empresas: TECOIL S.A., IBEROAMERICANA DE SERVICIOS S.A., BACS S.A., COPESA CIA. CONSTRUCTORA Y PETROLERA S.A..
- Constancia emitida por la Autoridad de Aplicación Provincial, Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable informando el estado de renovación de la Consultora Consulplan S.A. en el Registro Provincial de Prestadores de Consultoría Ambiental en la categoría "Consultoría Ambiental".
- Sistema de Permisos de trabajo. Código: 505-NO032-LG-AR.
- Elementos de Protección Personal. Equipos de Protección Individual (EPP-EPI). Código: 510-PRO32-LG-AR.
- Evaluación de Riesgos Laborales. Código: 10096-PR-370400-000A.
- ED (EP)-L-11.00 DUCTOS. Especificación de Diseño. Código: AB-IYO-ED-09-230-01.
- Observaciones de Trabajo. Código: AB-MS-PR-20-006-02.
- Plano N° STD-DS-001-047. Rev-A. Detalle portones, puerta y cerco perimetral.
- Informes de Construcción y Monitoreo de Freatímetros y Protocolos de Análisis de Agua, Batería GBK I, Batería GBK III, Planta GBK II.