

# Plan de gestión de la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 170

## NUNATAKS MARION, ISLA CHARCOT, PENÍNSULA ANTÁRTICA

### Introducción

La razón principal de la designación de los nunataks Marion, isla Charcot, Península Antártica (69° 45' S, 75° 15' O) como Zona Antártica Especialmente Protegida (ZAEP) es para proteger fundamentalmente sus valores medioambientales, y en particular la flora y fauna terrestre al interior de la Zona.

Los nunataks Marion están en el borde septentrional de la isla Charcot, una isla alejada y cubierta de hielo situada al oeste de la isla Alexander, Península Antártica, en la parte oriental del mar de Bellingshausen. Los nunataks Marion forman una cadena de afloramientos rocosos de 12 km de largo en el sector medio de la costa septentrional de la isla y se extienden desde el monte Monique, en el extremo occidental, hasta el monte Martine, en el extremo oriental. La Zona tiene 106,5 km<sup>2</sup> (las dimensiones máximas son 9,2 km en el eje norte a sur y 17,0 km en el eje este a oeste), y abarca la mayor parte del terreno sin hielo de la isla Charcot, si es que no todo.

En el pasado se hicieron pocas visitas a la Zona, las que se centraron inicialmente en investigaciones geológicas y que rara vez se prolongaron por más de unos días. Sin embargo, durante las visitas realizadas entre 1997 y 2000, los científicos del Instituto British Antarctic Survey (BAS) descubrieron un rico sitio biológico ubicado en el nunatak Rils, a 69° 44' 56" S, 75° 15' 12" O.

El nunatak Rils posee varias características que salen de lo común, entre ellas, dos especies de líquenes que no se han documentado en ningún otro lugar de la Antártida, musgos que son muy poco comunes en latitudes tan meridionales y, lo que tal vez sea más importante, una ausencia completa de artrópodos depredadores y colémbolos, los cuales son comunes en todos los demás sitios equivalentes de la región biogeográfica. Los nunataks son sumamente vulnerables a la introducción de especies no autóctonas, que los visitantes podrían llevar involuntariamente desde otros sitios de la localidad y del resto del mundo.

La ZAEP n.º 170, nunataks Marion, se designó originalmente como ZAEP n.º 5 en virtud de la Medida 4 (2008) tras una propuesta presentada por el Reino Unido (2008).

La Zona se encuadra en el contexto general del sistema de zonas antárticas protegidas por su protección del singular conjunto de especies que se encuentra en los nunataks Marion y por ser la primera en proteger una parte considerable de un terreno representativo del casquete glacial permanente y los nunataks que se ven comúnmente en el sur de la Península Antártica. La Resolución 3 (2008) recomendaba usar el Análisis de Dominios Ambientales para el Continente Antártico como modelo dinámico para identificar las Zonas Antárticas Especialmente Protegidas aplicando los criterios ambientales y geográficos sistemáticos señalados en el Artículo 3(2) del Anexo V al Protocolo (véase también Morgan *et al.*, 2007). Según este modelo, la ZAEP n.º 170 se encuentra dentro de los Dominios Ambientales C (Geológico del Sur de la Península Antártica) y E (Península Antártica y los principales campos de hielo de la Isla Alexander). Otras zonas protegidas que contienen el Dominio C incluyen la ZAEP n.º 147 (si bien esto no se expresa de manera explícita en Morgan *et al.*, 2007). Otras zonas protegidas que contienen el Dominio E son las ZAEP n.º 113, 114, 117, 126, 128, 129, 133, 134, 139, 147, 149, 152, y las ZAEA n.º 1 y 4. La ZAEP se sitúa dentro de la Región Biogeográfica de Conservación de la Antártida (RBCA) 4, Centro-sur de la Península Antártica, y, junto a la ZAEP n.º 147, es una de las únicas dos ZAEP en la RBCA 4 (Terauds *et al.*, 2012).

### 1. Descripción de los valores que se desea proteger

Los sobresalientes valores medioambientales de la Zona, que constituyen la razón primordial de su designación como ZAEP, se basan en la siguiente agrupación de especies encontrada en el medioambiente terrestre, que tiene características únicas:

- La fauna terrestre es muy poco común para el ecosistema marino antártico debido a que no parece incluir artrópodos depredadores ni colémbolos (tisanuros), importantes integrantes de la fauna terrestre que abunda en el resto de la zona. Por consiguiente, el sitio ofrece oportunidades excepcionales para el estudio científico de las comunidades biológicas terrestres en un ecosistema marino antártico donde están ausentes algunos componentes ecológicos fundamentales.
  - La flora de los nunataks Marion incluye el excepcional desarrollo de tres especies de musgos que rara vez se encuentran al sur de los 65° S (*Brachythecium austrosalebrosus*, *Dicranoweisia crispula* y *Polytrichum piliferum*).
  - La Zona, donde hay dos especies de líquenes que no se habían encontrado antes en la Antártida (*Psilolechia lucida* y *Umbilicaria aff. thamnoides*) es también el lugar más austral que se conoce donde se han encontrado varias especies de líquenes (entre otras, las especies *Frutidella caesioides*, *Massalongia*, *Ochrolechia frigida*, *Usnea aurantiaco-atra* y *Usnea trachycarpa*).
1. Estos valores son vulnerables al impacto antropogénico que incluye daños en el hábitat debido, entre otros, a las pisadas o a la introducción de especies no autóctonas que podrían alterar la estructura y funcionamiento del ecosistema.

## 2. Finalidades y objetivos

Las finalidades y objetivos del presente plan de gestión son los siguientes:

- evitar la degradación de los valores de la Zona y los riesgos importantes para los mismos, previniendo las perturbaciones innecesarias causadas por el ser humano;
- evitar o reducir al mínimo la introducción en la Zona de plantas, animales y microbios no autóctonos;
- reducir al mínimo la posibilidad de introducir patógenos que pudieran causar enfermedades en la fauna de la Zona;
- permitir la investigación científica en la Zona siempre y cuando esto sea por razones indispensables, que no puedan cumplirse en otro lugar y que no ponga en peligro el sistema ecológico natural de la Zona; y
- preservar el ecosistema natural de la Zona como área de referencia para futuros estudios.

## 3. Actividades de gestión

Las actividades de gestión que consistan en visitas a la Zona y el emplazamiento de estructuras permanentes podrían de por sí aumentar de manera importante el riesgo de un impacto humano irreversible a través de la introducción de especies no autóctonas. Por lo mismo, la gestión del sitio debe poner el acento en evitar las visitas innecesarias y la importación de materiales hacia la Zona. Para proteger los valores de la Zona deben ser realizadas las siguientes actividades de gestión:

- Debido a la naturaleza vulnerable de la Zona y la gravedad de las consecuencias que podría generar la introducción de especies no autóctonas, las visitas con fines de gestión se mantendrán en el mínimo absoluto y se evitará la instalación de estructuras permanentes, incluidos los carteles señalizadores y letreros en el terreno libre de hielo.
- Las autoridades nacionales deben informar a cabalidad a las Partes que visiten el terreno con respecto a los valores que deben protegerse al interior de la Zona y sobre las precauciones y medidas de mitigación que se describen en el presente Plan de Gestión.
- Se facilitarán copias del presente Plan de Gestión a las embarcaciones y aeronaves que tengan previsto visitar las proximidades de la Zona.
- El Plan de Gestión debe ser revisado al menos una vez cada cinco años, y debe ser actualizado conforme sea necesario.
- Se pondrá a disposición una copia del presente Plan de Gestión en la estación de investigación Rothera (Reino Unido, 67° 34' S, 68° 07' O) y en la estación General San Martín (Argentina; 68°08'S, 67°06'O).

- Todas las actividades científicas y de gestión que se realicen dentro de la Zona se deben someter a una Evaluación de Impacto Ambiental, de conformidad con los requisitos del Anexo I al Protocolo del Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente.
- Los Programas Antárticos Nacionales que operen en la Zona deben consultarse entre sí para garantizar que se implementan las actividades de gestión mencionadas.

#### 4. Período de designación

Designación por tiempo indeterminado.

#### 5. Mapas

Mapa 1. La isla Charcot en relación con la isla Alexander y la Península Antártica. Especificaciones cartográficas: estereográfica de la Antártida polar WGS84. Meridiano central: -55°, Paralelo de referencia: -71°.

Mapa 2. La isla Charcot, incluida la ZAEP n.º 170, los nunataks Marion ubicados al noreste de la isla. Especificaciones cartográficas: estereográfica de la Antártida polar WGS 1984. Meridiano central: -75°, Paralelo de referencia: -71,0°.

Mapa 3. ZAEP n.º 170: Nunataks Marion, isla Charcot, Península Antártica. Especificaciones cartográficas: estereográfica de la Antártida polar WGS 1984. Meridiano central: -75°, Paralelo de referencia: -71,0°. Elaborado a partir del Mosaico de imágenes de la Antártida del Landsat, Identificador de imagen: x-2250000y+0450000. Metadatos disponibles en <http://lima.usgs.gov/>.

#### 6. Descripción de la Zona

##### *6(i) Coordenadas geográficas, indicadores de límites y rasgos naturales*

La isla Charcot, de forma casi circular, tiene unos 50 km de ancho y está separada del noroeste de la isla Alexander (situada a una distancia de alrededor de 100 km) por la ensenada de Wilkins al este y por el estrecho Attenborough hacia el sur (Mapas 1 y 2). Hasta hace poco, la isla Charcot estaba conectada con la isla Alexander mediante la plataforma de hielo Wilkins, pero en 2008 se produjo un importante derrumbe y el puente de hielo se hundió en abril de 2009 (Vaughan *et al.*, 1993; Braun *et al.*, 2009). La isla Charcot está cubierta de hielo excepto por los nunataks Marion (69° 45' S, 75° 15' O), que forman una cadena de afloramientos rocosos de 12 km de largo que dan a la parte media de la costa septentrional de la isla Charcot y que consisten principalmente en acantilados escarpados que dan al norte (Mapa 3). El monte Monique está cerca del extremo occidental de la cadena de nunataks Marion, y el monte Martine, en el extremo oriental. Las cimas de ambos picos están a una altura de entre 750 y 1000 metros sobre el nivel del mar.

Los límites de la Zona se definen como se indica:

El punto en la costa norte de la isla Charcot, a 69° 43' 07" S, 75° 00' 00" O representa el extremo noreste de la Zona. Desde ahí, el límite de la Zona sigue el borde costero en dirección oeste hasta el punto de la costa que está a 69° 48' 00" S, 75° 19' 19" O. El límite se extiende luego hacia el este, en tierra firme, hasta un punto en el casquete glaciar de la isla Charcot a 69° 48' 00" S, 75° 00' 00" O. A partir de ahí, el límite sigue hacia el norte hasta la costa a 69° 43' 07" S, 75° 00' 00" O. La Zona incluye también a la isla Cheeseman (ubicada a 69° 43' 24" S, 75° 11' 00" O). No hay indicadores de límites en la Zona. Sus dimensiones máximas son 9,2 km en el eje norte-sur y 17 km en el eje este-oeste (106,5 km<sup>2</sup>). La Zona incluye también un casquete glaciar que se extiende por lo menos 4 km al sur y al este de los nunataks Marion, que funcionan como zona de amortiguación que evita la introducción accidental de especies no autóctonas (véase el Mapa 3). Los abruptos acantilados de hielo de la costa septentrional de la isla Charcot dificultan el acceso desde el mar.

##### Condiciones climáticas

No se dispone de datos sobre el clima, pero la isla Charcot está en el trayecto de sistemas de baja presión que se acercan a la Península Antártica desde el oeste. Las imágenes satelitales muestran que la isla está cubierta de nubes la mayor parte del tiempo y el hielo invernal a la deriva no desaparece hasta fines del verano, si es que lo hace.

### Biogeografía

En sus investigaciones, Smith (1984) y Peat *et al.* (2007) describen las regiones biogeográficas reconocidas al interior de la Península Antártica. La Antártida puede dividirse en tres provincias biológicas principales: marítima del norte, marítima del sur y continental. La isla Charcot está en la zona marítima del sur (Smith, 1984), a unos 600 km al norte de la principal discontinuidad biogeográfica que separa la Península Antártica de la Antártida continental, conocida como línea de Gressitt (Chown y Convey, 2007). Se encuentra también dentro de la RBCA 4, Centro-sur de la Península Antártica (Terauds *et al.*, 2012; Terauds y Lee, 2016).

### Características geológicas

Las rocas de los nunataks Marion son areniscas turbidíticas y esquistos de barro, de aspecto similar a las que se encuentran en la cercana isla Alexander. Sin embargo, la geocronología y los análisis isotópicos de minerales detritales (gránulos que sobreviven la erosión, el transporte y la deposición, y que por lo mismo conservan información sobre la roca madre) parecen indicar que las rocas de la isla Charcot son diferentes a las encontradas en la isla Alexander y, posiblemente, a las rocas del resto de la Península Antártica (Michael Flowerdew, nota personal). Se cree que las rocas de la isla Alexander se formaron a partir de sedimentos erosionados de rocas de la Península Antártica. Sin embargo, los sedimentos de la isla Charcot fueron depositados originalmente en una fosa marina profunda que se formó como consecuencia de la destrucción de la placa del Pacífico bajo el borde del antiguo continente de Gondwana. Las rocas sedimentarias se desprendieron de la placa del Pacífico durante su destrucción y se incorporaron por acreción al continente de Gondwana, plegándose y sufriendo metamorfosis a gran presión. Se cree que las rocas sedimentarias de la isla Charcot corresponden al Cretáceo (depositadas hace 120 millones de años, aproximadamente) y tal vez hayan sido transportadas a gran distancia en un período relativamente corto antes de yuxtaponerse a la isla Alexander hace unos 107 millones de años.

### Características biológicas

El sitio biológico terrestre conocido (ubicado en el nunatak Rils a 69° 44' 56" S, 75° 15' 12" O), se extiende unos 200 m de este a oeste y como máximo 50 m de norte a sur, y alberga una biota extensa (Convey *et al.*, 2000). Este farallón con vegetación consiste en una pendiente rocosa suave en el noroeste que rápidamente se vuelve abrupta, convirtiéndose en acantilados irregulares que caen al mar. En todas las visitas estivales realizadas entre diciembre de 1997 y enero de 2000 se observó abundante agua en el sitio.

La biota del sitio biológico terrestre conocido consiste en lo siguiente:

- Briofitas: 16 musgos (entre ellos las especies *Andreaea*, *Bartramia patens*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Brachythecium austrosalebrosum*, *Ceratodon purpureus*, *Dicranoweisia crispula*, *Grimmia reflexidens*, *Hennediella heimii*, *Hypnum revolutum*, *Pohlia*, *Polytrichum piliferum*, *Schistidium antarctici*, *Syntrichia princeps*) y una especie de agrimonia, (*Cephaloziella varians*). Las especies predominantes son *Andreaea*, *Dicranoweisia crispula* y *Polytrichum piliferum*, que suelen ser comunes únicamente en la región subantártica. Es notable la abundancia de *B. austrosalebrosum*, ya que se trata de una especie hídrica que requiere de un constante suministro de agua. Los musgos se encuentran por lo general sobre las piedras laja irrigadas por el goteo gracias al agua de deshielo que proviene de parches de nieve tardía, lo que se ha prestado para la formación de almohadillas de unos 15 cm de espesor. (Smith, 1998; Convey *et al.*, 2000).
- Alga foliosa: *prasiola crispa* (Smith, 1998; Convey *et al.*, 2000).
- Líquenes: 34 especies, más dos identificados a nivel de género. Las especies predominantes de líquenes son *Pseudophebe minuscula*, *Umbilicaria decussata*, *Usnea sphacelata* y diversos grupos taxonómicos crustosos (Smith, 1998; Convey *et al.*, 2000). Las comunidades de líquenes ocupan gran parte del terreno rocoso seco y azotado por el viento, y de las crestas. Los canales de deshielo que corren sobre la pendiente de piedra laja están cubiertos de grandes talos (de hasta 15 cm de ancho) de *Umbilicaria antarctica*. En la Zona hay dos especies de líquenes que no se habían observado antes en la Antártida (*Psilolechia lucida* y *Umbilicaria aff. thamnodes*) y es el lugar más

austral donde se han encontrado varias especies de líquenes (incluyendo las especies *Frutidella caesioides*, *Massalongia*, *Ochrolechia frigida*, *Usnea aurantiaco-atra* y *Usnea trachycarpa*).

Extrañamente, la *Usnea antarctica*, que suele ser muy difundida en otros lugares, no se encontró en el sitio.

- Invertebrados: se encontraron siete especies de ácaros, siete nematodos y cuatro tardígrados entre las especies recolectadas en los nunataks Marion. Algo singular es que no se encontraron depredadores acarinos ni colémbolos (Convey, 1999; Convey *et al.*, 2000).
- Vertebrados: en las islas pequeñas que están justo al noroeste del monte Monique se encontró una colonia pequeña compuesta de 60 pingüinos de Adelia (*Pygoscelis adeliae*) con varias crías (Henderson, 1976; Croxall y Kirkwood, 1979). En enero de 2011 la colonia seguía presente en el lugar, observándose 70 casales reproductores con varias crías. Se piensa que esta es la colonia más austral para los pingüinos de Adelia en la Península Antártica. Aparte de la colonia de pingüinos, la influencia de vertebrados en la Zona es poca. Se observaron skúas antárticas (*Stercorarius maccormicki*) en la Zona y se observó un nido sobre un banco de musgo. Otras aves observadas, y que es probable que se reproduzcan en la Zona, fueron los gaviotines antárticos (*Sterna vittata*) en pequeñas cantidades, petreles blancos (*Pagodroma nivea*), petreles antárticos (*Thalassoica antarctica*) y petreles de Wilson (*Oceanites oceanicus*) (Henderson, 1976; Smith, 1998; Convey *et al.*, 2000).

Aunque todos los elementos documentados de la biota son típicos de la región biogeográfica marítima antártica (Smith, 1984), la composición de las comunidades difiere notablemente en los detalles de la encontrada en el bioma de otros lugares. La aparente ausencia de colémbolos, que se encuentran en los demás sitios antárticos marítimos conocidos, contrasta de forma directa con su importancia en otros lugares. Muchas otras especies de animales encontradas en los nunataks Marion parecen tener una densidad de población comparable a la de muchos otros sitios de la costa marítima de la Antártida, y por lo menos un orden de magnitud mayor que la observada habitualmente en sitios de la Antártida continental o en el sudeste de la isla Alexander en el límite meridional de la Antártida marítima. En la isla Charcot, la contribución numérica de los tisanuros a la fauna de otros lugares del ecosistema marino de la Antártida parece haber sido reemplazada por varios ácaros prostigmátidos más pequeños (*Nanorchestes nivalis* y *Eupodes minutes*). La ausencia de grupos taxonómicos depredadores es también un elemento excepcional en la comunidad de artrópodos de la isla Charcot, en particular en vista de la densidad de las poblaciones de artrópodos.

Las comunidades biológicas terrestres de la isla Charcot son sumamente vulnerables a la introducción accidental de biota tanto autóctona como no autóctona por los seres humanos. Convey *et al.* (2000) señalan:

*“Como los visitantes de esta isla llegarán inevitablemente de otros lugares de la zona marítima [antártica], la posibilidad de transferencia accidental por medio de tierra o vegetación adherida a las botas, la ropa, las mochilas, etc., es alta. Por lo tanto, es necesario tomar precauciones extremas para evitar la transferencia de especies autóctonas entre poblaciones aisladas del ecosistema marítimo de la Antártida, lo cual pone de relieve la necesidad urgente de aplicar estrictas medidas de control a todos los visitantes de este sitio y de otros similares a fin de conservarlos para el futuro”.*

#### Actividad humana anterior

La Zona está sumamente aislada y es difícil llegar a ella excepto por aire, por lo que ha sido escasamente visitada, y las visitas en general han sido breves. La isla Charcot fue descubierta el 11 de enero de 1910 por el Dr. Jean Baptiste Charcot, de la Expedición Antártica Francesa. El primer desembarco en la isla se realizó el 21 de noviembre de 1947 por la Expedición de Investigaciones Antárticas Ronne (RARE), oportunidad en la cual se tomaron fotografías aéreas de algunos sectores de la isla (Searle, 1963).

En noviembre de 1982, la Expedición Antártica Chilena y la Fuerza Aérea de Chile (FACH) construyeron una cabaña provisoria (30 m<sup>2</sup>) y una pista de aterrizaje. El campamento estaba emplazado sobre hielo, a pocos kilómetros al este del monte Martine (69° 43' S, 75° 00' O), en lo que es actualmente el límite oriental de la Zona. Durante el invierno de 1983 la cabaña fue sepultada por la nieve sin dejar indicios de los restos de la estación en la superficie (Comité Nacional de Investigaciones Antárticas, 1983; Verónica Vallejos, nota personal).

Los nunataks Marion fueron visitados brevemente en enero de 1975, entre el 9 y el 13 de febrero de 1976 y el 17 de enero de 1995 por geólogos y cartógrafos del Instituto British Antarctic Survey (BAS). Algunos

biólogos del BAS realizaron también visitas al nunatak Rils el 22 de diciembre de 1997, el 20 y 21 de enero de 1999, el 5 de febrero de 1999 y el 16 de enero de 2000. Los informes sugieren que se hicieron menos de 10 expediciones a los nunataks Marion luego de la primera visita, en 1975. Por lo general las visitas se han limitado a algunos días u horas. Es notable que, desde el descubrimiento de sus singulares ecosistemas, no se hayan realizado nuevas visitas en tierra firme desde la costa a los nunataks Marion (Convey *et al.*, 2000), y es probable que, por lo mismo, el ecosistema todavía se encuentre en su estado prístino original sin que se haya introducido macrobiota.

A principios de la temporada 2010 - 2011, científicos de los Estados Unidos realizaron breves desembarcos en lancha en la costa noroeste del monte Monique, donde está la colonia de pingüinos de Adelia.

#### *6 (ii) Acceso a la Zona*

No se especifican puntos de acceso, pero lo que suele ser más seguro es el aterrizaje de aeronaves en las zonas de hielo permanente, ya que el acceso a tierra firme desde el mar se dificulta debido a los pronunciados acantilados de hielo en la mayor parte de la costa. Las aeronaves que vayan a aterrizar en la Zona deben cumplir con las condiciones que se describen en la Sección 7(ii). A principios de la temporada 2010-2011, científicos de los Estados Unidos realizaron breves desembarcos en lancha para visitar la colonia de pingüinos de Adelia ubicada en terreno libre de hielo hacia el noroeste del monte Monique (ubicación aproximada a 69° 45' 40" S, 75° 25' 00" O). Estos desembarcos se llevaron a cabo pese a las difíciles condiciones del hielo marino, que son comunes en esta zona. Estas mismas condiciones impidieron nuevos desembarcos en 2012. Por consiguiente, esta ruta no se recomienda como acceso general a la Zona.

#### *6 (iii) Ubicación de estructuras dentro de la Zona o en áreas adyacentes*

No hay instalaciones ni depósitos de víveres conocidos en la Zona. En el punto más alto (a unos 126 m sobre el nivel del mar) del nunatak pequeño, situado a 69° 44' 55" S, 75° 15' 00" O, se construyó un montículo de piedras durante el programa satelital de efecto Doppler realizado en conjunto por el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS) y el Instituto British Antarctic Survey en 1975-1976 (Schoonmaker y Gatson, 1976). El montículo, de 0,6 m de altura, marca el sitio de la estación Jon, y contiene una placa estándar del Servicio Geológico de Estados Unidos, con la inscripción "Jon 1975-1976", que está suelta sobre una piedra agrietada. En el montículo se colocó un poste metálico de tienda de campaña (2,4 m), pero no se encontraron indicios del mismo en los informes de las visitas realizadas con posterioridad a 1995 (autor anónimo, 1977; Morgan, 1995).

#### *6 (iv) Ubicación de otras zonas protegidas en las cercanías*

No hay otras ZAEP o ZAEA en las cercanías, siendo la zona protegida más cercana la ZAEP n.º 147, Valle Ablación y Alturas de Ganymede, ubicada a 270 km de distancia en la costa oriental de la isla Alexander.

#### *6 (v) Áreas especiales al interior de la Zona*

No hay áreas especiales dentro de la Zona.

### **7. Condiciones para la expedición de permisos**

#### *7(i) Condiciones generales de los permisos*

Se prohíbe el ingreso a la Zona excepto con un permiso expedido por una autoridad nacional pertinente de conformidad con el artículo 3, párrafo 4, y el artículo 7 del Anexo V al Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente.

Las condiciones para la expedición de un permiso de ingreso a la Zona son las siguientes:

- que se haya expedido por un motivo científico indispensable que no pueda llevarse a cabo en otro lugar, o por razones que sean esenciales para la gestión de la Zona;

- las actividades permitidas darán la correspondiente consideración al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental para la protección continua de los valores ambientales y científicos de la Zona;
- las actividades permitidas están en conformidad con el presente Plan de Gestión;
- se deberá portar el permiso, o una copia autorizada de este, dentro de la Zona;
- el Permiso debe expedirse por un período determinado;
- se deberá presentar un informe a la autoridad o autoridades indicadas en el permiso; y
- se deberá avisar a la autoridad pertinente sobre toda actividad o medida que no esté comprendida en el permiso.

7 (ii) *Acceso a la Zona y desplazamientos en su interior o sobre ella*

En la medida de lo posible, se recomienda efectuar visitas de un día a la Zona a fin de eliminar la necesidad de llevar equipo de campamento, y el riesgo asociado de transferir localmente especies no autóctonas a la Zona. Si las necesidades científicas o de gestión no pueden satisfacerse en el lapso de un día, se permiten las visitas más prolongadas y los campamentos en la Zona, pero solo tras un exhaustivo análisis y descarte de las demás opciones.

Se prohíbe el ingreso en la Zona de personal o equipo que provenga directamente de otros sitios biológicos terrestres. Una de las condiciones para el ingreso a la Zona es que todos los visitantes y el equipo pasen antes por una estación o buque antártico donde se realice una limpieza minuciosa de la ropa y equipos, tal como se describe en el presente Plan de Gestión (Sección 7[x]).

A fin de proteger los valores de la Zona y reducir al mínimo el riesgo de introducción de especies no autóctonas de la localidad, se aplican las siguientes restricciones en la Zona:

(a) Aeronaves y sistemas de aeronaves dirigidas por control remoto (RPAS)

Se permite el aterrizaje de aeronaves en la Zona solo si se han tomado las medidas que se describen en el presente Plan de Gestión (Sección 7[x]). De lo contrario, las aeronaves deberán aterrizar fuera de la Zona. Se prohíbe el aterrizaje de aeronaves de ala fija y de helicópteros a menos de 100 m del terreno libre de hielo y de la flora y fauna asociadas en la Zona. Los 100 m de distancia hasta el terreno libre de hielo deberán recorrerse a pie.

Dentro de la Zona, en el terreno costero hacia el noroeste del monte Monique, (en una ubicación aproximada a 69° 44' 40" S, 75° 25' 00" O) está presente una colonia de pingüinos de Adelia. La operación de aeronaves sobre la Zona debería efectuarse, como requisito mínimo, en conformidad con las *Directrices para la Operación de Aeronaves cerca de Concentraciones de Aves en la Antártida* contenidas en la Resolución 2 (2004). No se permite el sobrevuelo de las colonias de aves por sistemas de aeronaves dirigidas por control remoto (RPAS), a menos que esto se haga con fines científicos o de operación y de conformidad con un permiso expedido por una autoridad nacional pertinente

(b) Buques y lanchas

Se cuenta con poca información disponible con respecto a los lugares apropiados para el desembarco desde buques y lanchas (véase la Sección 6[ii]). Habida cuenta de la naturaleza poco predecible de las condiciones del hielo marino en la región, no se recomiendan los desembarcos en lancha para el acceso general a la Zona. Sin embargo, estos podrían resultar adecuados para las visitas a lugares costeros, tales como la colonia de pingüinos de Adelia que se encuentra al noroeste del monte Monique (ubicación aproximada a 69° 45' 40" S, 75° 25' 00" O).

(c) Vehículos terrestres y trineos

No se podrán llevar vehículos terrestres a la Zona salvo que sean indispensables por razones científicas, de gestión o de seguridad. Se permite el uso de vehículos terrestres y trineos en la Zona solo si se cumple con las medidas descritas en el presente Plan de Gestión (Sección 7[x]). Una vez dentro de la Zona, se prohíbe el uso de motoneieves, trineos y otros vehículos terrestres a menos de 100 m del terreno libre de hielo y su flora y fauna asociados. Los 100 m de distancia hasta el terreno libre de hielo deberán recorrerse a pie.

(d) Desplazamientos de las personas

El tráfico peatonal deberá mantenerse en el mínimo indispensable para alcanzar los objetivos de cualquier actividad permitida. Cuando no existan rutas identificadas, el tráfico peatonal debe mantenerse en el mínimo necesario para realizar las actividades permitidas, y debe hacerse todo esfuerzo razonable por reducir a un mínimo los efectos de las pisadas. Los visitantes deben evitar las áreas de vegetación visible, y deben tener cuidado al transitar por áreas de suelo húmedo, en especial en lechos de arroyos, donde el tránsito a pie puede dañar suelos vulnerables o comunidades de plantas y algas y degradar la calidad del agua.

Se deben tomar precauciones estrictas de cuarentena del personal, tal como se describe en la Sección 7(x) del presente Plan de Gestión.

*7(iii) Actividades que pueden llevarse a cabo dentro de la Zona*

Entre las actividades que pueden llevarse a cabo dentro de la Zona se incluyen:

- investigación científica indispensable que no pueda realizarse en ningún otro lugar y que no ponga en peligro el ecosistema de la Zona;
- toma de muestras, que debería mantenerse en el mínimo requerido para ciertos programas de investigación aprobados; y
- actividades indispensables de gestión, incluida la observación.

*7(iv) Instalación, modificación o desmantelamiento de estructuras*

- No se podrán erigir estructuras ni instalar equipos científicos en la Zona salvo para actividades científicas o de gestión indispensables y durante el plazo de validez preestablecido que se especifique en el permiso.
- Se prohíbe erigir estructuras o instalaciones permanentes.
- Todos los marcadores, estructuras o equipos científicos instalados en la Zona deben estar claramente identificados por país, nombre del principal organismo investigador, año de instalación y fecha de desmantelamiento prevista.
- Todos estos elementos deben estar libres de organismos, propágulos (por ejemplo semillas, huevos o esporas) y de suelo no estéril (véase la Sección 7[x]), y deben estar confeccionados con materiales que soporten las condiciones ambientales y que representen el mínimo riesgo posible de contaminación de la Zona.
- El desmantelamiento de estructuras o equipos específicos cuyos permisos hayan expirado será responsabilidad de la autoridad que haya expedido el permiso original y debe ser una condición para su otorgamiento.
- Las estructuras ya existentes no deben desmantelarse, salvo en conformidad con un permiso.

*7(v) Ubicación de los campamentos*

Se permite acampar en la Zona solo si no es posible realizar las tareas científicas y de gestión en el transcurso de un único día. También se puede acampar en la Zona en una situación de emergencia. Salvo que sea inevitable por razones de seguridad, las tiendas de campaña deberán emplazarse sobre nieve o hielo, y a por lo menos 500 m del terreno libre de hielo más cercano. El equipo para acampar deberá limpiarse y transportarse de la forma indicada en la Sección 7(x) de este Plan de Gestión.

*7(vi) Restricciones relativas a materiales y organismos que pueden introducirse en la Zona*

Además de los requisitos del Protocolo del Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente, las restricciones relativas a los materiales y organismos que pueden introducirse en la Zona son las siguientes:

- No se permitirá la introducción deliberada de animales, material vegetal, microorganismos y suelos no estériles a la Zona.
- Deben tomarse precauciones a fin de evitar la introducción no intencional de animales, material vegetal, microorganismos y suelos no estériles provenientes de otras regiones con características biológicas distintas (dentro de la Antártida o fuera del área comprendida en el Tratado Antártico).

Los visitantes también deben consultar y seguir adecuadamente las recomendaciones incluidas en el *Manual sobre especies no autóctonas del Comité para la Protección del Medio Ambiente* (CPA, 2011), y el *Environmental code of conduct for terrestrial scientific field research in Antarctica [Código de Conducta Ambiental para el desarrollo de actividades científicas de campo en la Antártida]* (SCAR, 2009). Las medidas de bioseguridad adicionales específicas se enumeran en la Sección 7(x).

- No está permitido introducir en la Zona productos avícolas, incluidos los alimentos que contengan huevos desecados sin cocinar.
- No se deben introducir en la Zona herbicidas ni pesticidas. Cualquier otro producto químico, incluidos los radionúclidos e isótopos estables, que puedan introducirse en la Zona con fines científicos indispensables especificados en el permiso, deberá ser retirado de la Zona una vez concluida la actividad para la cual se haya expedido el permiso, o con anterioridad. Debe evitarse la descarga directa al medioambiente de radionúclidos o isótopos estables de una manera que los vuelva irrecuperables.
- No se podrá almacenar combustible, alimentos u otros materiales en la Zona, salvo que sea indispensable para la actividad para la cual se haya expedido el permiso. Estos deben almacenarse y manipularse de manera de reducir al mínimo el riesgo de su introducción accidental en el medioambiente. Los combustibles, alimentos y demás materiales deberán depositarse únicamente sobre nieve o hielo a una distancia de al menos 500 m del terreno libre de hielo más cercano. No se permiten los depósitos permanentes.
- Los materiales que se introduzcan en la Zona deberán permanecer en ella solo por un período determinado y deben desmantelarse al concluir el período establecido;

#### *7(vii) Recolección de flora y fauna autóctonas o alteración perjudicial de estas*

Están prohibidas la recolección de flora y fauna autóctonas o la alteración perjudicial que pudieran sufrir éstas, salvo en conformidad con un permiso expedido de acuerdo al Anexo II al Protocolo del Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente. En caso de toma de animales o intromisión perjudicial en los mismos, se deberá usar como norma mínima el *SCAR code of conduct for the use of animals for scientific purposes in Antarctic [Código de conducta del SCAR para el uso de animales con fines científicos en la Antártida (2011)]*. La toma de muestras de suelo o de vegetación deberá mantenerse en el mínimo indispensable para los fines científicos o de gestión, y se llevará a cabo mediante el uso de técnicas que reduzcan a un mínimo la alteración de los suelos y biota circundantes.

#### *7(viii) Recolección o traslado de materiales que no hayan sido traídos a la Zona por el titular del permiso*

Solamente se podrá recolectar o retirar material de la Zona de conformidad con un permiso y esto deberá restringirse al mínimo indispensable para cumplir con las necesidades científicas o de gestión. Los materiales de origen humano susceptibles de comprometer los valores de la Zona y que no hayan sido introducidos en esta por el titular del permiso o autorizados de otro modo, podrán ser retirados de la Zona a menos que el efecto ambiental provocado por su traslado sea probablemente mayor que los efectos que pueda ocasionar dicho material en el lugar. Si este fuera el caso, se debe notificar a la autoridad nacional pertinente y obtener su aprobación.

#### *7(ix) Eliminación de residuos*

Deberán retirarse de la Zona todos los residuos, incluidos todos los residuos de origen humano.

#### *7(x) Medidas que puedan requerirse para garantizar el continuo cumplimiento de los objetivos y las finalidades del Plan de Gestión*

A fin de proteger los valores ecológicos y científicos derivados del aislamiento y del escaso impacto humano sobre la Zona, los visitantes deberán tomar precauciones especiales para evitar la introducción de especies no autóctonas. Más orientación se puede encontrar en el *Manual sobre Especies No Autóctonas del CPA* (CPA, 2017) y en el *Environmental code of conduct for terrestrial scientific field research in Antarctica [Código de Conducta Ambiental sobre el Trabajo de Investigación sobre el Terreno en la Antártida]* (SCAR, 2009). Causa especial preocupación la introducción de animales o vegetación provenientes de:

- los suelos de otros sitios antárticos, incluidos los que están en las cercanías de las estaciones;
- los suelos provenientes de regiones fuera de la Antártida.

## *Informe Final de la XLI RCTA*

Como condición para ingresar en la Zona, los visitantes deberán reducir al mínimo el riesgo de introducción de materiales, de conformidad con las siguientes medidas:

### (a) Aeronaves

Se deberán inspeccionar y limpiar minuciosamente el interior y el exterior de las aeronaves en el momento más cercano posible al momento del despegue de la aeronave desde la estación o buque de origen en la Antártida. Se recomienda que esto incluya barrer y aspirar minuciosamente el interior de la aeronave, y la limpieza de su exterior con vapor o un cepillado. No podrá entrar en la Zona una aeronave que haya aterrizado en otras pistas rocosas o cerca de sitios biológicamente ricos tras ser limpiada en la estación o buque antártico de origen.

Antes de aterrizar en la Zona, las aeronaves de ala fija que hayan despegado desde una pista de grava deberán aterrizar o deslizarse con sus esquíes sobre nieve limpia fuera de la Zona con objeto de eliminar cualquier rastro de suelos que pudiera haberse adherido a los esquíes.

### (b) Lanchas

Las lanchas que se utilicen para el transporte de visitantes desde un buque de apoyo hasta el límite de la Zona deben limpiarse (con particular atención en su interior) a fin de garantizar que están libres de suelo, suciedad y propágulos.

### (c) Vehículos terrestres y trineos

Antes de entrar en la Zona con vehículos terrestres y trineos, deberá eliminarse de estos cualquier rastro de barro, suelos, vegetación y el exceso de polvo y grasa. Lo ideal es que esta tarea se lleve a cabo en su totalidad en la estación o buque antártico de origen, antes del traslado de los vehículos al terreno. No deberán entrar en la Zona vehículos terrestres que, tras su limpieza, hayan circulado sobre áreas de piedras o suelos fuera de la Zona.

### (d) Equipos de campamento

Todo equipo de campamento, incluido el equipo de campamento de emergencia, debe limpiarse minuciosamente (es decir, debe estar libre de suelos y propágulos, y, de ser factible, sellarse en bolsas o láminas plásticas) antes de su introducción en la Zona. Esto incluye el equipo de campamento de emergencia que se transporte a bordo de toda aeronave que aterrice en la Zona.

### (e) Equipo de muestreo, instrumentos científicos y señalizadores de sitios de estudios de campo

En la mayor medida de lo posible, todo el equipo de muestreo, los instrumentos científicos y los señalizadores que se lleven a la Zona deberán esterilizarse y mantenerse en condición estéril antes de su uso dentro de la Zona. La esterilización debe hacerse utilizando cualquier método aceptado, incluida la radiación UV, el uso de autoclave o la esterilización de las superficies por medio de etanol al 70 % o un biocida de uso comercial (por ejemplo, Virkon®) (véase el *Environmental code of conduct for terrestrial scientific field research in Antarctica [Código de Conducta Ambiental sobre el Trabajo de Investigación sobre el Terreno en la Antártida]* [SCAR, 2009]).

### (f) Equipo de campo general

El equipo general consiste en arneses, crampones, equipo de escalada, piquetas, bastones, equipo de esquí, señalizadores de ruta temporarios, pulkas, trineos, equipo de fotografía y video, mochilas, trineos de remolque y demás equipo de uso personal.

Todo el equipo que se use en la Zona debería estar libre de propágulos biológicos tales como semillas, huevos, insectos, fragmentos vegetales y suelos. En el mayor grado posible, todo equipo que se use en la Zona o se lleve a la misma deberá limpiarse minuciosamente y esterilizarse en la estación o buque antártico de origen. Los equipos deben mantenerse en ese estado antes de entrar en la Zona, de preferencia en bolsas plásticas herméticas u otros contenedores limpios.

### (g) Ropa de uso externo

La ropa exterior consiste en las gorras, guantes, chaquetas con forro de lana o de tela polar, camperas, pantalones de lana o con forro de tela polar, pantalones acolchados o impermeables, medias, botas y cualquier otra prenda que probablemente se use como capa exterior. La ropa de uso externo que se use en la Zona deberá estar libre de propágulos biológicos tales como semillas, huevos, insectos, fragmentos de vegetación y suelo. En el mayor grado posible, el calzado y la ropa exterior que se usen en la Zona o se lleven a la misma deberán lavarse y limpiarse minuciosamente después del último uso anterior. Se debe tener especial cuidado de limpiar los cierres de Velcro® de toda semilla y propágulos que puedan haberse adherido. No es necesario limpiar la ropa nueva si esta se ha sacado directamente de su envase de fábrica justo antes de entrar en la Zona.

Podrán requerirse procedimientos adicionales para no transferir especies no autóctonas a la Zona en las botas y en la ropa dependiendo de si la visita se lleva a cabo (i) en una aeronave que aterriza directamente en la Zona, (ii) por tierra, desde un lugar situado fuera de sus límites de la Zona, o (iii) el desplazamiento hasta el límite de la Zona se ha llevado a cabo en lancha:

i. Aterrizaje directo en la Zona. Se deberá usar ropa protectora exterior esterilizada. Los visitantes deberán ponerse esta ropa protectora justo antes de descender de la aeronave. Las botas de repuesto, que se habrán limpiado previamente con un biocida y se habrán guardado en bolsas plásticas herméticas deberán sacarse de su envoltorio y usarse justo antes de ingresar a la Zona.

ii. Desplazamiento por tierra hasta la Zona desde un lugar situado fuera de sus límites. No se recomienda el uso de ropa protectora exterior esterilizada ya que, una vez en la Zona, es posible que haya que recorrer un largo trayecto sobre terreno agrietado, y el uso de esta ropa podría interferir en el equipo de seguridad, como las cuerdas y los arneses. Para los desplazamientos por tierra hasta la Zona, se deben tomar otras medidas. Cada visitante deberá llevar por lo menos dos juegos de ropa exterior. El primero se usará durante el viaje hasta el límite de la Zona. El otro juego de ropa exterior, que se deberá haber limpiado previamente y guardado en bolsas plásticas herméticas, es el que se usará dentro de la Zona únicamente. Inmediatamente antes de entrar en la Zona, los visitantes deberán cambiarse de ropa y usar el juego de ropa exterior limpia. Las botas de repuesto, que se habrán limpiado previamente con un biocida y se habrán guardado en bolsas plásticas herméticas, deberán sacarse de su envoltorio y usarse justo antes de ingresar a la Zona. Una vez retirada, la ropa exterior sucia se guardará en bolsas plásticas herméticas, preferiblemente antes de entrar en la Zona. Al salir de la Zona por tierra, la ropa que se haya usado en ella deberá guardarse en una bolsa plástica limpia y etiquetada hasta que se necesite para un nuevo viaje a la Zona, o ser devuelta a la estación o buque antártico de origen para su limpieza.

iii. Desplazamientos en lancha hacia la Zona. Estando a bordo del buque de apoyo, e inmediatamente antes de abordar la lancha para viajar hacia la Zona, cada visitante, incluida la tripulación de la lancha, deberán ponerse ropa limpia (incluida la ropa de navegación, chalecos salvavidas y calzado), libre de suelos, semillas y otros propágulos. Como alternativa, al llegar a los límites de la Zona y antes de descender de la lancha, los visitantes deben cubrir toda su vestimenta con sobretodos protectores limpios. La ropa o el calzado adicional que necesiten los visitantes al interior de la Zona deben limpiarse antes de salir del buque de apoyo, y deberán guardarse en un envase sellado (por ejemplo, en una bolsa plástica) hasta volver a necesitarla.

#### *7(xi) Requisitos relativos a los informes*

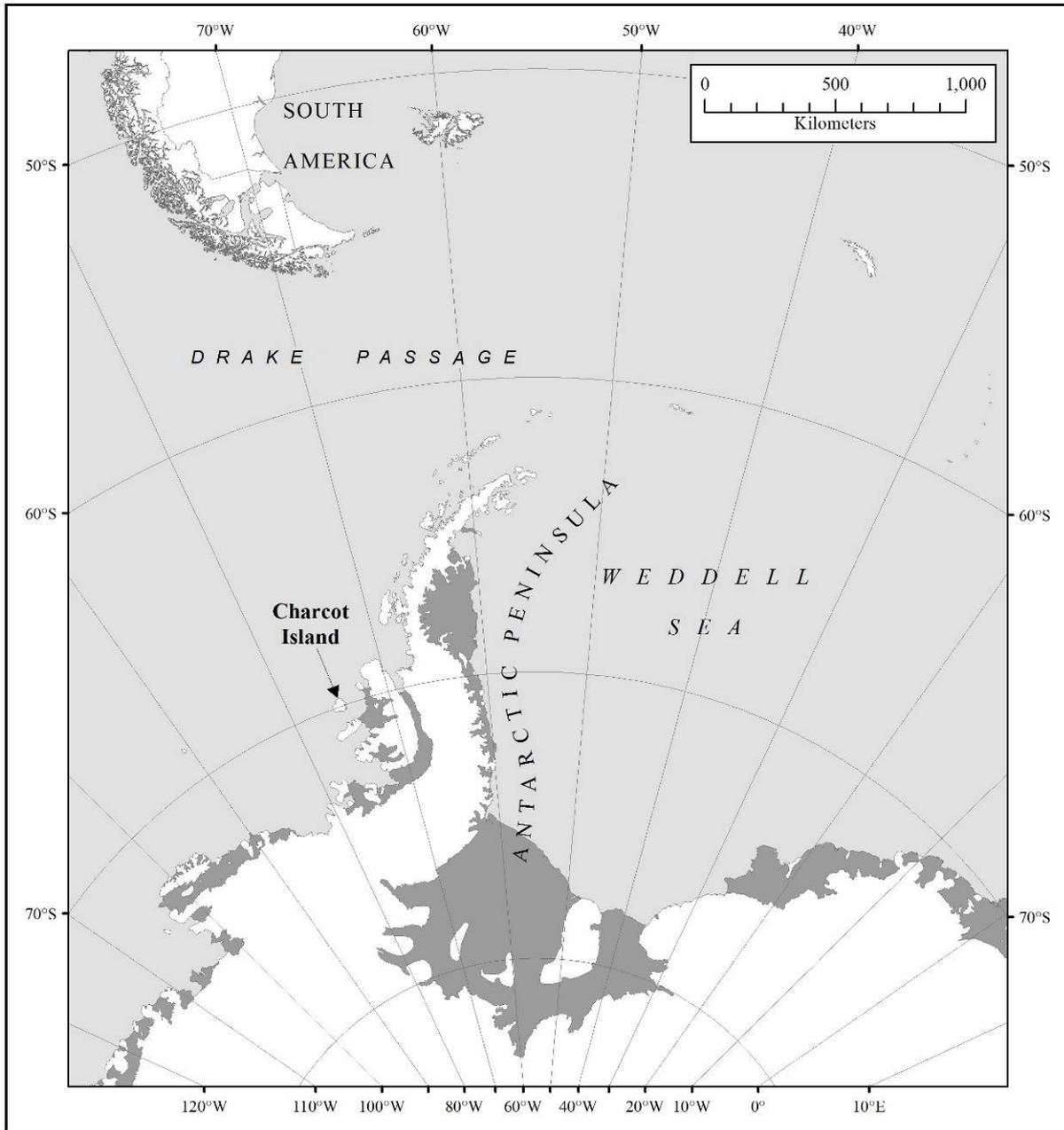
El titular principal de un permiso para cada visita a la Zona debe presentar un informe ante la autoridad nacional correspondiente tan pronto como sea posible, y no más allá de los seis meses luego de concluida la visita. Dichos informes deberán incluir, según corresponda, la información identificada en el *Formulario de Informes sobre visita a una Zona Antártica Especialmente Protegida* contenido en la *Guía para la Preparación de Planes de Gestión para las Zonas Antárticas Especialmente Protegidas* (Apéndice 2). En dicho informe debe prestarse particular atención a los lugares libres de hielo que se visiten al interior de la Zona (incluyendo, si es posible, las coordenadas GPS), la cantidad de tiempo que se esté en cada lugar y las actividades realizadas durante la estadía. Siempre que sea posible, la autoridad nacional debe remitir además una copia del informe de la visita a la Parte que haya propuesto el Plan de Gestión, como ayuda en la gestión de la Zona y en la revisión del Plan de Gestión. Siempre que sea posible, las Partes deberán depositar el informe de visita original o sus copias en un archivo al cual el público tenga acceso, a fin de llevar un registro del uso, para que pueda utilizarse en las revisiones del Plan de Gestión y en la organización del uso científico de la Zona.

## **8. Documentación de apoyo**

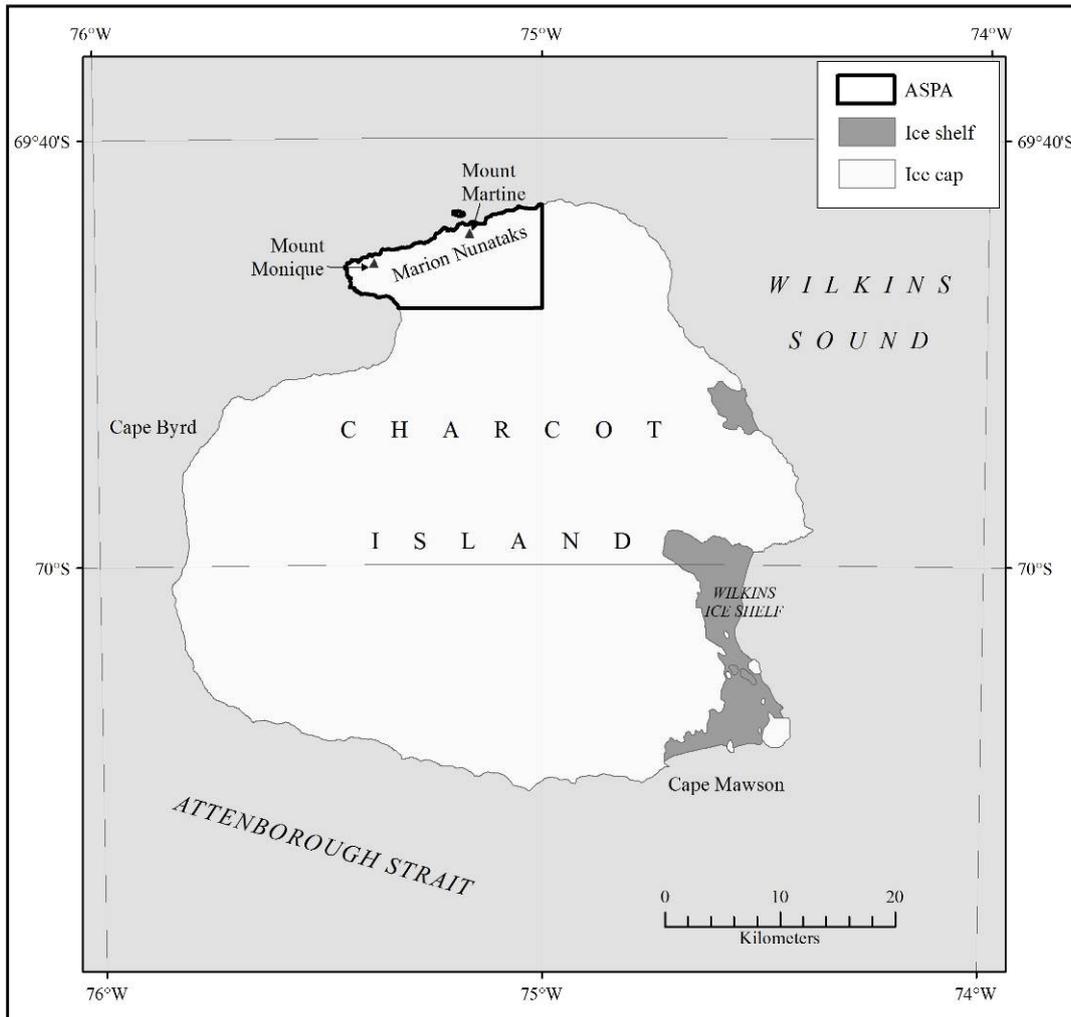
- Anónimo. (1977). British Antarctic Survey Archives Service, Arc. Ref. ES2/EW360.1/SR17-18/7,8.
- Reunión Consultiva del Tratado Antártico. (2004). Directrices para la operación de aeronaves en las cercanías de concentraciones de aves en la Antártida. Resolución 2 de la RCTA (2004).
- Braun, M., Humbert, A., y Moll, A. (2009). Changes of Wilkins Ice Shelf over the past 15 years and inferences on its stability. *The Cryosphere* 3: 41-56.
- Comité Nacional de Investigaciones Antárticas. (1983). Informe de las actividades Antárticas de Chile al SCAR. Santiago, Instituto Antártico Chileno.
- Comité para la Protección del Medio Ambiente (CPA) (2017). Manual sobre Especies No Autóctonas, segunda edición. Manual preparado por el Grupo de Contacto Intersesional (GCI) del CPA y aprobado por la Reunión Consultiva del Tratado Antártico a través de la Resolución 4 (2016). Secretaría del Tratado Antártico.
- Chown, S. L., y Convey, P. (2007). Spatial and temporal variability across life's hierarchies in the terrestrial Antarctic. *Philosophical Transactions of the Royal Society B - Biological Sciences* 362 (1488): 2307-2R31.
- Convey, P. (1999). Terrestrial invertebrate ecology. Unpublished British Antarctic Survey internal report Ref. R/1998/NT5.
- Convey, P., Smith, R. I. L., Peat, H. J. y Pugh, P. J. A. (2000). The terrestrial biota of Charcot Island, eastern Bellingshausen Sea, Antarctica: an example of extreme isolation. *Antarctic Science* 12: 406-413.
- Croxall, J. P., y Kirkwood, E. D. (1979). The distribution of penguins on the Antarctic Peninsula and islands of the Scotia Sea. British Antarctic Survey, Cambridge.
- Henderson, I. (1976). Summer log of travel and work of sledge kilo in northern Alexander Island and Charcot Island, 1975/1976. Unpublished British Antarctic Survey internal report Ref. T/1975/K11.
- Morgan, F., Barker, G., Briggs, C., Price, R., y Keys, H. (2007). Environmental Domains of Antarctica Version 2.0 Final Report. Landcare Research Contract Report LC0708/055.
- Morgan, T. (1995). Sledge echo travel report, 1994/5 season – geology in central Alexander Island. Unpublished British Antarctic Survey internal report Ref. R/1994/K7.
- Peat, H. J., Clarke, A., y Convey, P. (2007). Diversity and biogeography of the Antarctic flora. *Journal of Biogeography* 34: 132-146.
- Schoonmaker, J. W., y Gatson, K. W. (1976). U. S. Geological Survey/British Antarctic Survey Landsat Georeceiver Project. British Antarctic Survey Archives Service, Arc. Ref. ES2/EW360/56.
- SCAR (Comité científico de Investigación Antártica) (2009). Environmental code of conduct for terrestrial scientific field research in Antarctica [Código de Conducta Ambiental sobre el Trabajo de Investigación sobre el Terreno en la Antártida]. Documento de Información IP 4 de la XXXII RCTA.
- SCAR (Comité científico de Investigación Antártica) (2011). SCAR code of conduct for the use of animals for scientific purposes in Antarctica [Código de Conducta del SCAR para el Uso de Animales con Fines Científicos en la Antártida]. Documento de Información IP 53 de la XXXIV RCTA.
- Searle, D. J. H. (1963). The evolution of the map of Alexander and Charcot Islands, Antarctica. *The Geographical Journal* 129: 156-166.
- Smith, R. I. L. (1984). Terrestrial plant biology of the sub-Antarctic and Antarctic. En: *Antarctic Ecology*, Vol. 1. Editor: R. M. Laws. London, Academic Press.
- Smith, R. I. L. (1998). Field report: sledge delta, November 1997 - January 1998. Unpublished British Antarctic Survey internal report Ref. R/1997/NT3.
- Terauds, A., y Lee, J. R. (2016). Antarctic biogeography revisited: updating the Antarctic Conservation Biogeographic Regions. *Diversity and Distribution* 22: 836-840.
- Terauds, A., Chown, S. L., Morgan, F., Peat, H. J., Watt, D., Keys, H., Convey, P., y Bergstrom, D. M. (2012). Conservation biogeography of the Antarctic. *Diversity and Distributions* 18: 726-41.

Vaughan, D. G., Mantripp, D. R., Sievers, J., y Doake C. S. M. (1993). A synthesis of remote sensing data on Wilkins Ice Shelf, Antarctica. *Annals of Glaciology*: 17: 211-218.

Mapa 1. La isla Charcot en relación con la isla Alexander y la Península Antártica. Especificaciones cartográficas: estereográfica de la Antártida polar WGS84. Meridiano central -55°, Paralelo de referencia: -71°.



Mapa 2. La isla Charcot, incluida la ZAEP n.º 170, Nunataks Marion, al noreste de la isla. Especificaciones cartográficas: estereográfica de la Antártida polar WGS 1984. Meridiano central: -75°, Paralelo de referencia 1: -71,0°.



Mapa 3. ZAEP n.º 170: Nunataks Marion, isla Charcot, Península Antártica. Especificaciones cartográficas: estereográfica de la Antártida polar WGS 1984. Meridiano central:  $-75^{\circ}$ , Paralelo de referencia 1:  $-71,0^{\circ}$ . Elaborado a partir del Mosaico de imágenes de la Antártida del Landsat, Identificador de imagen: x-2250000y+0450000. Metadatos disponibles en <http://lima.usgs.gov/>.

