



**aepect**

Asociación Española para la enseñanza de las Ciencias de la Tierra

---

**CURSO PRÁCTICO DE CIENCIAS DE LA TIERRA  
EXPEDICIÓN AL ÁRTICO  
Subártico noruego y región polar norte en  
Spitsbergen (Islas Svalbard)  
Julio - Agosto 2013**





## ÍNDICE DE CONTENIDOS

|  | Pág. |
|--|------|
| 1.- Título de la expedición.....                                     | 3    |
| 2.- Responsable académica (directora).....                           | 3    |
| 3.- Tutores responsables de grupos y asesores.....                   | 3    |
| 3.1.- Tutores.....   | 3    |
| 3.2.- Asesores científicos en España.....                            | 4    |
| 3.3.- Asesores científicos en Noruega.....                           | 4    |
| 3.4.- Equipo de trabajo.....   | 5    |
| 4.- Fechas de la expedición.....                                     | 5    |
| 5.- Operador turístico responsable y condiciones de viaje.....       | 5    |
| .- Agencia.....  | 5    |
| .- El precio incluye.....  | 5    |
| .- El precio no incluye.....   | 6    |
| 6.- Objetivos generales de la expedición.....                        | 6    |
| 7.- Objetivos específicos de la expedición.....                      | 7    |
| 8.- Grupos, itinerario, programa, condiciones del viaje y otros..... | 8    |
| 8.1.- Grupos y salidas.....  | 8    |
| 8.2.- Itinerario.....  | 8    |
| .- Mapa y recorrido.....   | 9    |
| .- Itinerario día a día.....   | 10   |
| .- Algunas indicaciones sobre el itinerario.....                     | 15   |
| 9.- Relación del profesorado.....                                    | 16   |
| 9.1.- Noruega.....   | 16   |
| 9.2.- Profesores expedicionarios.....                                | 16   |
| 10.- Relación de instituciones implicadas en la expedición.....      | 16   |
| 11.- Alojamiento, manutención y desplazamientos.....                 | 16   |
| 12.- Presupuesto de la actividad.....                                | 18   |
| 13.- Cuota de inscripción.....                                       | 18   |
| 14.- Plazos y procedimiento de inscripción.....                      | 18   |
| 15.- Observaciones.....  | 19   |
| Anexo 1. Seguro de viaje.....  | 20   |
| Anexo 2. Información de utilidad sobre el viaje.....                 | 20   |
| Anexo 3. Ficha de inscripción.....                                   | 23   |

## **1.- TÍTULO DE LA EXPEDICIÓN**

# **CURSO PRÁCTICO DE CIENCIAS DE LA TIERRA EXPEDICIÓN AL ÁRTICO. Subártico noruego y región polar norte en Spitsbergen (Islas Svalbard)**

## **2.- RESPONSABLE ACADÉMICA**

### **Prof. María Dolores Fernández Alonso**

Responsable Territorial de AEPECT para la Comunidad Autónoma Vasca y Navarra. Geóloga y profesora titular del Dpto. de Didáctica de las Matemáticas y de las Ciencias Experimentales de la Universidad del País Vasco (UPV-EHU). A lo largo de su carrera docente ha impartido clases en la Escuela de Magisterio de la UPV-EHU y en la Facultad de Ciencias de la UPV-EHU materias relacionadas con Geología, Didáctica de las Ciencias Experimentales y Educación ambiental. Ha participado en varias sesiones de la Conferencia de Decanos y Directores de Educación, y ha participado en diversos proyectos de innovación educativa de la UPV-EHU. Ha sido profesora invitada en universidades argentinas como la Universidad de Morón (Buenos Aires) y la Universidad Nacional del Nordeste (Corrientes). Ha sido subdirectora de la Escuela Universitaria de Magisterio de la Universidad del País Vasco y Directora del Dpto. de Didáctica de las Matemáticas y las Ciencias Experimentales. Fue directora de la Expedición al Gran Rift. Tanzania Norte (AEPECT, 2011) y ha participado en viajes de especial interés geológico como Islandia, Nueva Zelanda, zona andina o México. Es experta en mujer y ciencia y ha participado como profesora en las actividades de AEPECT Solidaria en Bolivia y en acciones solidarias en México. Participará en la expedición.

## **3.- TUTORES RESPONSABLES DE GRUPOS Y ASESORES**

### **3.1.- TUTORES**

Tutor responsable grupo 1.

#### **Prof. Javier Arostegi García**

Dr. en Geología. Profesor del Dpto. de Mineralogía y Petrología de la Universidad del País Vasco. Actualmente imparte asignaturas relacionadas con procesamiento de minerales y ha sido director de varias tesis doctorales. Coordinador de la Comisión para la elaboración del Nuevo Plan de Estudios de Geología y miembro del Grupo de Divulgación de la Geología "Geobizirik". Fue miembro de la Conferencia de Decanos de Geología y es autor de numerosas contribuciones a congresos y publicaciones científicas, de carácter nacional e internacional, en temas relacionados con petrología sedimentaria, marcadores paleoclimáticos (límite K/T, paleoceno medio), vulcanismo y caracterización y aprovechamiento de suelos. Conferenciante en ponencias de divulgación científica sobre Tectónica de Placas. Fue tutor responsable del grupo 1 en la Expedición al Gran Rift. Tanzania Norte (AEPECT, 2011).

Tutora responsable grupo 2.

#### **Prof. Miren Mendía Aranguren**

Dra. en Geología. Profesora del Dpto. de Mineralogía y Petrología de la Universidad del País Vasco. Imparte docencia sobre Geología, Petrología Endógena y Petrología Sedimentaria, Ígnea y Metamórfica de

campo. Es profesora de vulcanismo en el “Master Universitario en Cuaternario: cambios ambientales y huella humana” de la UPV-EHU. Desarrolla su actividad investigadora en los campos de petrología y geoquímica, técnicas de análisis de minerales y vulcanismo. Ha participado en 22 proyectos de investigación y en un proyecto de innovación educativa para la UPV-EHU, el Gobierno Vasco y la Dirección de Investigación Científica y Técnica del Ministerio de Educación y Ciencia. Fue tutora responsable del grupo 2 en la Expedición al Gran Rift. Tanzania Norte (AEPECT, 2011).

### **3.2.- ASESORES CIENTÍFICOS EN ESPAÑA**

#### **Juan Diego Rodríguez**

Dr. en Geoquímica, Dpto. de Geología de la Universidad de Oviedo. Especializado en mineralogía y geoquímica. Becario post-doctoral en la School of Earth and Environment de la Universidad de Leeds y miembro investigador de la expedición científica AMASE (Arctic Mars Along Svalbard Expedition). *Ha asesorado en la confección general del itinerario valorando la adecuación de los diversos puntos a visitar con los objetivos académicos y científicos de la expedición. Además, ha aportado información sobre los estudios acerca de extremófilos y pruebas realizadas en las Svalbard en entornos similares a Marte.*

#### **Manuel Carracedo**

Dr. en Geología. Profesor de Petrología Ígnea del Dpto. de Mineralogía y Petrología de la Universidad del País Vasco. *Ha asesorado en la confección general del itinerario valorando la adecuación de los diversos puntos a visitar con los objetivos académicos y científicos de la expedición.*

#### **Montserrat de la Fuente**

Licenciada en biología por la Universidad Autónoma de Madrid y diplomada en Estudios Avanzados de Paleontología. Ha trabajado en proyectos de investigación sobre macro y microflora en el yacimiento de Las Hoyas (Cuenca, Cretácico Inferior) y ha sido técnica superior de investigación en el Museo Geominero del Instituto Geológico y Minero de España. Actualmente trabaja en el Museo de Historia Natural y Arqueología de la Universidad Noruega de Ciencia y Tecnología. *Ha asesorado en la confección de la parte del itinerario que discurre por el sur de Noruega valorando la adecuación de los diversos puntos a visitar con los objetivos académicos y científicos de la expedición. Ha facilitado contactos con instituciones e investigadores.*

### **3.3.- ASESORES CIENTÍFICOS EN NORUEGA**

#### **Winfried Dallmann**

Dr. en Geología por la Universidad de Oslo y experto en geología estructural, estratigrafía y cartografía geológica. Geólogo investigador del Instituto Polar Noruego. Responsable del Programa de cartografía polar de Noruega. Autor de los mapas geológicos de las Svalbard y miembro del equipo de elaboración del Atlas Geocientífico de las Svalbard. Participante en 16 expediciones científicas en las Svalbard y líder de campo en la mayoría de ellas. Presidente del Comité de Estratigrafía de las Svalbard hasta 2007 y miembro del Comité de Estratigrafía de Noruega hasta 2007. *Gran conocedor de la geología del país, ha colaborado en la elaboración del itinerario, ha facilitado documentación y ha valorado la idoneidad de la ruta y de los diversos lugares a visitar. Ha facilitado contactos con instituciones y otros miembros de su departamento.*

#### **Ólafur Ingólfsson**

Dr. en geología por la Universidad de Islandia y profesor de geología glacial y del Cuaternario en el mismo centro. Especialista en geología del Cuaternario y con especial interés en la historia climática y glacial del Cuaternario superior. Investigador de campo en zonas árticas como Islandia, Groenlandia, Siberia y Svalbard. Ha sido profesor en las universidades suecas de Lund y Gotemburgo y profesor de geología en

la UNIS (University Centre of Svalbard). *Experto en geología de las regiones árticas, ha colaborado en la elaboración del itinerario y ha valorado la idoneidad de la ruta y de los diversos lugares a visitar.*

### **Elisabeth Isaksson**

Dra. en geología por la Universidad de Estocolmo donde participa como asistente investigadora en los proyectos antárticos. Especialista en glaciología e historia climática reciente en regiones árticas y antárticas, así como en contaminación orgánica de la nieve y el hielo en las Svalbard. Científica y responsable de la Sección de Geología y Geofísica del Instituto Polar Noruego, *Ha asesorado sobre especialistas en las materias objeto de la expedición facilitando contactos.*

### **Kristin Rangnes**

Dra. en Geología y mánager general de Gea Norvegica Geopark. *Ha asesorado sobre las características y los recorridos a realizar en el geoparque.*

### **Pal Tjomoe**

Dr. en Geología y mánager general de Gea Norvegica Geopark. Miembro del Norwegian Centre of Expertise. *Ha asesorado sobre las características y los recorridos a realizar en el geoparque.*

## **3.4. EQUIPO DE TRABAJO**

Para el desarrollo del programa, la planificación de los pormenores didácticos y la elaboración del material de apoyo, se ha constituido un equipo de trabajo permanente dirigido por la responsable académica y compuesto por ella misma, los tutores responsables de ambos grupos y el guía-logista de la expedición, en contacto permanente con el grupo de asesores tanto españoles como de Noruega.

## **4.- FECHAS DE LA EXPEDICIÓN**

Grupo 1. Salida 01-7-2013 / Regreso 20-7-2013.

Grupo 2. Salida 22-7-2013 / Regreso 10-8-2013.

## **5.- OPERADOR TURÍSTICO RESPONSABLE Y CONDICIONES DE VIAJE**

**Agencia. TIERRAS POLARES VIAJES Y EXPEDICIONES.** Cava Alta, 17, 28005 Madrid; tfno. 91 364 16 89. Correo electrónico: [info@tierraspolares.es](mailto:info@tierraspolares.es). Agencia especializada en expediciones árticas desde 1997 y primera empresa española autorizada por el Gobernador de las Svalbard a operar en el archipiélago de modo autónomo y sin necesidad de guías noruegos; asume las responsabilidades incluidas en el plan de viaje. La **persona a cargo del proyecto es Xabier Bañuelos**. Periodista especializado en viajes y medio ambiente es, además, guía y programador de viajes. Ha viajado por medio centenar de países y es un gran conocedor de los países nórdicos. Ha sido el programador y guía-logista de las expediciones Islandia (AEPECT 2009) y Gran Rift. Tanzania Norte (AEPECT, 2011). Contamos, además, con la asesoría directa de **Ramón Larramendi**, director de la agencia responsable y pionero de la exploración ártica en España. Como guía local en Spitsbergen acompañará a los grupos **Sergio Camacho**, titulado UAIAGM y experto en travesías por Sbalvard, Groenlandia, Islandia y Patagonia.

### **El precio incluye**

- Vuelos Madrid-Oslo / Stavanger-Oslo-Lonbyearbyen / Lonbyearbyen-Oslo-Madrid.
- Transporte en embarcaciones (zodiak) por Spitzbergen y furgonetas en el sur de Noruega.



- Traslados a hoteles y aeropuertos.
- Cabañas o albergues en habitación colectiva durante el itinerario por el sur de Noruega.
- Acampada en Spitzbergen en tiendas para dos personas.
- Pensión completa salvo en las visitas a las ciudades y los días de vuelos.
- Material de acampada y medidas de seguridad.
- Excursiones en glaciares según programa.
- Permisos en los parques nacionales.
- Dos conferencias durante el recorrido y locales para su impartición.
- Seguro de viaje.
- Guías-conductores en el sur de Noruega y guía de Tierras Polares en destino.

### **El precio no incluye**

- Tasas aéreas y gastos de emisión.
- Manutención en las ciudades y días de vuelos.
- Equipo personal como saco, ropa de trekking, etc.
- Gastos derivados de una climatología adversa o retrasos en los vuelos.
- Entradas a museos, visitas, etc.
- Ningún servicio o supuesto no especificado en el apartado "incluye".

## **6.- OBJETIVOS GENERALES DE LA EXPEDICIÓN**

- Reconocer y realizar análisis de campo de diversos fenómenos y estructuras geológicas, como ejercicio de formación permanente y puesta al día a nivel científico.
- Comprender e interpretar la diversidad natural de nuestro planeta en función de aspectos climáticos, geográficos y geológicos muy distintos a los existentes en España.
- Realizar comparaciones de unidades geológicas y geomorfológicas de distinta edad con las mismas ubicadas en el contexto geológico español.
- Buscar y analizar indicios de campo encaminados al estudio de los mecanismos de fracturación y de la tectónica de placas.
- Deducir y proponer distintas aplicaciones didácticas de las actividades y observaciones efectuadas en las materias del ámbito de Biología y Geología en Educación Secundaria.
- Potenciar la formación del profesorado en la actualización científica y didáctica, así como favorecer el intercambio de experiencias.
- Lograr una integración y conexión entre fenómenos bióticos, abióticos y antrópicos a partir de las observaciones realizadas a lo largo de la ruta, comprendiendo el valor de la diversidad y las adaptaciones como motores de la naturaleza.

Estos objetivos ofrecerán a los participantes la oportunidad de estudiar múltiples fenómenos naturales (geológicos, biológicos, ecológicos, astronómicos, antropológicos...) muy distintos a los existentes en España. Sin duda, este conjunto de experiencias repercutirá favorablemente en la revitalización de la enseñanza de la Geología y de las Ciencias de la Tierra y Medioambientales (y también en las distintas materias de Biología) por parte del profesorado participante. Por otro lado, la enorme diversidad de los ámbitos geográficos que se recorren potenciará y ayudará a conseguir estos objetivos. En conjunto, creemos que la actividad, por su diseño, se puede considerar una "Expedición naturalista".

## **7.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA EXPEDICIÓN**

Este curso da derecho a justificar 100 h lectivas (10 créditos)

- Reconocer y analizar unidades geológicas, geomorfológicas y ecológicas en la zona subártica noruega y en la zona polar norte (Islas Svalbard), en especial en el marco de procesos geomorfológicos y tectónicos. Este estudio se llevará a cabo mediante la realización de transectos geológicos regionales en las zonas de estudio, y también su incidencia en el entorno humano (recursos naturales, impactos ambientales y riesgos naturales). Un aspecto de especial relevancia consistirá en el análisis de indicios de campo que permitan identificar pruebas del movimiento de las placas tectónicas y la variación en la extensión y masa de los glaciares, estudiando sus causas naturales y las causas antrópicas derivadas del calentamiento global.

- Completar un itinerario por la zona sur de Noruega y central de Spitsbergen, analizando diversas formaciones geológicas de diferentes edades, con observaciones de tipo tectónico, petrológico, estratigráfico y paleontológico en localizaciones como los geoparques de Gea Norvegica y Magma (Morrena Ra, anortosita y gran diversidad de fenómenos geológicos), Evje y Kongsverg (minería de plata y níquel), Verkensgarorden (larvikita azul), Preikestolen (formación y evolución de fiordos, isostasia), Longyearbyen y Longyeardalen (banco de semillas, minería ártica de carbón, estratigrafía y paleobotánica terciaria), Festningen y Kapp Starosting (Sección estratigráfica continua a través de una sección mesozoica orientada verticalmente e icnitas de dinosaurio), Billefjorden (estratigrafía del paleozoico tardío en series de evaporita y carbonato y zona de falla y depresión de Billefjorden), Kapp Ekholm y Mathiesondalen (karst de anidrita/yeso y rocas detríticas consolidadas del Holoceno como brechas, conglomerados, areniscas, tillitas...), Petuniabukta, Mumien y Svenbrehogda (convergencia terciaria que deriva en fallas de corrimiento). Vardeborgsletta-Kongressvatnet (Cuaternario y geomorfología glacial, suelos poligonales), Linnévattnet (sedimentos con constancia de los cambios ambientales en Svalbard durante los últimos 10 mil años) y Nordenskioldbreen, Horbye breen, Von Postbreen y Fairwatherbreen (fluctuación glacial).

- Realizar en todas estas localizaciones un proceso de observación y análisis geológico incidiendo en sus componentes genéticas (petrología, tectónica y sedimentología) y de modelado actual como respuesta a las condiciones geodinámicas externas reinantes en la zona en los últimos millones de años.

- Estudiar el permafrost y otros fenómenos asociados a la acción del hielo: cuñas de hielo, crioturbación, soliflucción, pingos, lentes de hielo, glaciares subterráneos, lagos de drenaje...

- Conocer las características (morfología, extremófilos, etc.) que han llevado a la NASA y a la ESA, a tomar a las Svalbard -a través del programa AMASE-, como banco de pruebas para la tecnología de detección de vida en futuras misiones a Marte.

- Complementar los estudios de tipo geológico con otras observaciones de tipo biológico (fauna y flora locales), aspectos climáticos, astronómicos, etc.. Para ello se realizarán diversas salidas de montaña en el sur de Noruega (Preikestolen, Hellersheia, Solbjorgnipa...) y se visitará el Parque Nacional Nordre Isfjorden, una de las áreas de las Svalbard más ricas en flora y fauna, especialmente aves, en un archipiélago prácticamente virgen donde la población de osos polares supera a la de humanos.

- Analizar los modos de explotación de los recursos naturales -especialmente geológicos-, en las zonas subárticas y árticas ejemplificados el sur de Noruega y Spitsbergen. Se observará su incidencia en la generación de riqueza y la configuración de un estado de bienestar modélico, así como sus consecuencias para el medio ambiente y el equilibrio entre explotación y conservación del medio natural.

.- Realizar otras observaciones adicionales de carácter geológico, biológico y antropológico como las visitas al Museo de Historia Natural y Jardín Botánico de Oslo, al Museo del Fram (expediciones polares), al Banco de Semillas de Svalbard, a las Minas Reales de Plata, a los museos de geología Evje og Horness y Verkensgarorden, a las viviendas de Hellenen, a los restos vikingos de Kaupang y la iglesia románica de madera de Heddal, así como con treks sobre glaciar y cuevas de hielo o avistamiento de fauna.

## **8.- GRUPOS, ITINERARIO, PROGRAMA, CONDICIONES DEL VIAJE Y OTROS**

### **8.1.- GRUPOS Y SALIDAS**

.- **Grupo 1.** Salida, 1-7-2013 / Regreso, 20-7-2013 / **Grupo 2.** Salida 22-7-2013 / Regreso 10-8-2013.  
.- Número de participantes por grupo: mínimo 16 (incluido tutor o tutora responsable). *Además, irá el guía y responsable logístico que espera a los grupos en destino.*

### **8.2.- ITINERARIO**

El siguiente itinerario ha sido confeccionado *ex profeso* para cumplir con los objetivos y los contenidos de la expedición. Ha sido diseñado por la responsable académica, los tutores de los grupos y el responsable logístico y guía de la expedición, bajo la supervisión de los asesores científicos, así como con el asesoramiento de Ramón Larramendi y su equipo.

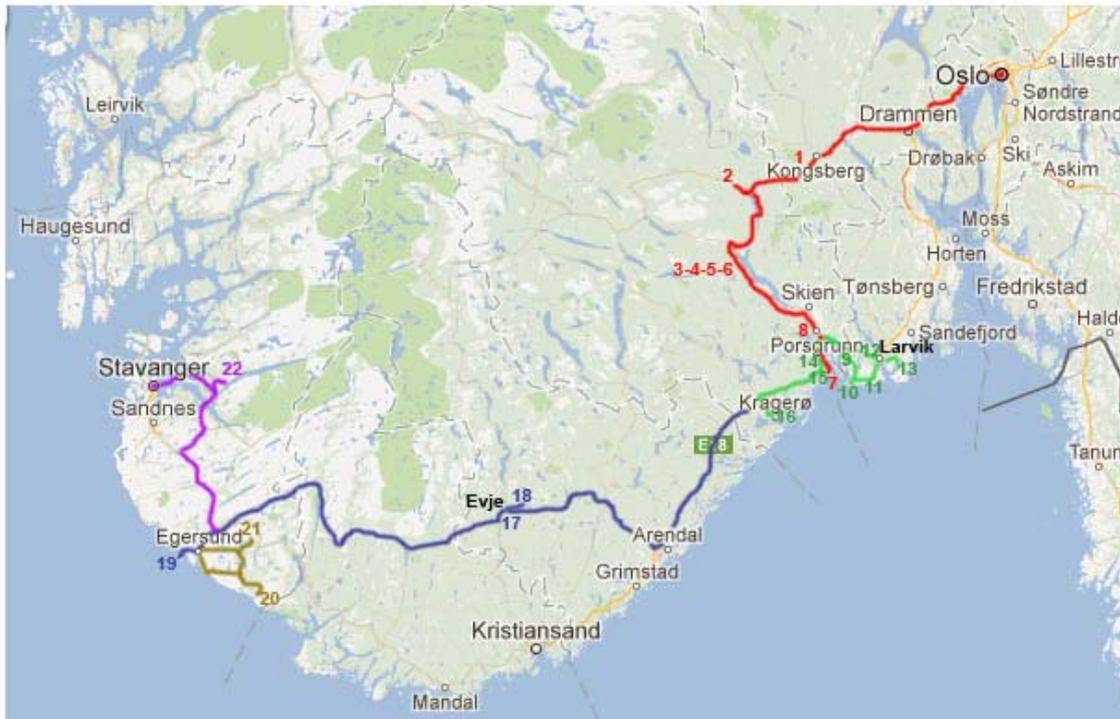
Éste no es un viaje turístico al uso ni por los objetivos, ni por los contenidos, ni por la operativa, ni por el país. Ha de ser considerado como una expedición donde pueden ocurrir circunstancias imposibles de prever, con el componente de aventura y descubrimiento que ello comporta. Las personas participantes en la expedición han de llevar espíritu colaborador, ser flexibles, participar en las actividades programadas y reaccionar adecuadamente frente a incidencias no previstas que se escapan al control de la organización

La noruega continental es una zona bien comunicada y fiable, aunque no exenta de imprevistos debido a su complicada orografía y su variable clima. Las Islas Svalbard, por su parte, son absolutamente imprevisibles. Una orografía también compleja, la ausencia total de carreteras, la protección extrema a la que está sometida la mayor parte del territorio y un clima cambiante a lo largo del día imposible de predecir, hacen que viajar por el archipiélago, aunque nos circunscribamos a zona central, Isfjorden, pueda obligar a modificar planes, visitas e incluso rutas en un tiempo muy corto. Todo el recorrido se hará costeano en lanchas y a pie cuando desembarquemos. El itinerario, por tanto, puede estar sujeto a cambios si el guía lo considera necesario, debido a condiciones climáticas adversas, problemas logísticos, situaciones de riesgo o cualquier otra circunstancia que lo justifique.



## Mapas de los recorridos

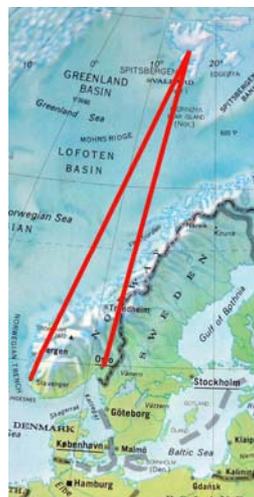
### 1.- Sur de Noruega / 7 días



- 1.- Reales Minas de Plata
- 2.- Heddal
- 3.- Ulefoss
- 4.- Torsnes
- 5.- Sove
- 6.- Holla
- 7.- Steivinka
- 8.- Porsgrund

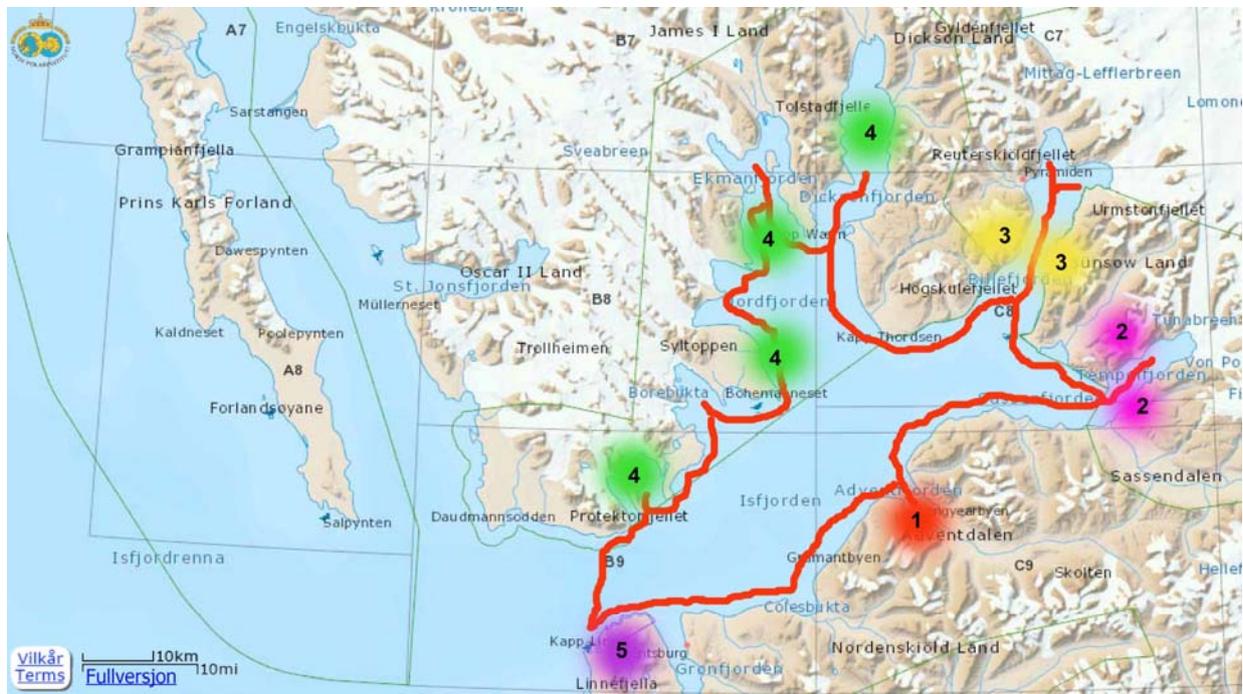
- 9.- Cantera de labradorita
- 10.- Molen/Salstein
- 11.- Stavern
- 12.- Museo de Geología Verkensgaroden
- 13.- Asentamiento vikingo de Kaupang
- 14.- Rugtvedt/Stokke
- 15.- Rognstranda
- 16.- Mirador y mina Dybedalsgruva

- 17.- Museo de Geología Evje og Homnes
- 18.- Mineralsti
- 19.- Eigeroya
- 20.- Jossingfjorden/Hellerseia
- 21.- Solbjorg
- 22.- Preikestolen





## 2.- Isfjorden (Spitsbergen – Svalbard) / 13 días



1 Área Longyearbyen

4 Área Nodre Isfjorden Natural Park

2 Área Sassenfjorden / Tempelfjorden

5 Área Festninger / Kapp Starostin

3 Área Billefjorden

### Itinerario día a día

#### Día 01. Vuelo a Oslo

Salida en vuelo regular con destino a Oslo con escala. Llegada y alojamiento.

#### Día 02. Oslo

Charla 1: "Introducción a la geología en el ártico. El caso de las Islas Svalbard". Charla 2: "Noruega. Naturaleza, cultura y recursos: una geo-política del bienestar". Visita al Museo de Historia Natural y al Jardín Botánico. Tarde libre con posibilidad de ir a la península de Bygdoy para visitar el Museo del Fram sobre las exploraciones polares noruegas y el Museo de los Barcos Vikingos. Noche en Oslo.

#### Día 03. Oslo – Porsgrunn

Salida por la mañana temprano de Oslo en dirección a Kongsberg, donde vistaremos las Reales Minas de Plata de Solvgruvene. Se trata de un recorrido turístico pero no exento de interés. El itinerario en el viejo tren que llevaba a los mineros, penetra 2'3 km en el interior de la



mina a través de un *stroll*, un túnel de drenaje construido sin maquinaria ni dinamita mediante el sistema de calentar la piedra con fuego y verter agua para quebrarla. Se visitan áreas de trabajo, una de ellas con 65 escalones, y se ve la maquinaria y el proceso de extracción del mineral. Continuamos camino hasta Heddal, pequeña localidad famosa por tener la más bella de las *stavkirke*, las iglesias románicas de madera noruegas. Por la tarde nos dirigiremos a Ulefoss, donde comenzará nuestra visita a Gea Norvegica. Creado en 2006 es el primero de los geoparques escandinavos y se extiende por las provincias de Telemark y Vestfold. Su historia geológica se remonta a 1.500 millones de años y abarca la creación de montañas, la existencia de mares tropicales, la separación de un continente, viejos volcanes y eras glaciares. Pero también encontramos la historia de explotación de recursos geológicos por el ser humano desde la edad de piedra hasta nuestros días. Iniciamos nuestra visita en el área del volcán Fen, formado tras la ruptura de Rodinia en el Precámbrico. Actualmente, nada queda de su cono, totalmente erosionado, pero sí un legado de rocas muy particulares ricas en calcio denominadas carbonatitas (con minerales como la ankerita, la fenita y la sovita), cuyo único referente activo actual es el Oldoinio Lengai, en Tanzania. Nos detendremos en Torsnes, los afloramientos de Sove y la panorámica de Holla. Finalizaremos el día en Steivinka, considerado como un paraíso de fósiles del Ordovícico. Cuando sus rocas se formaron durante el Paleozoico (461-451 millones de años), Noruega estaba situada a 30° al sur del ecuador en una gran plataforma continental denominada Báltica. El continente fue gradualmente inundado formando un mar somero y cálido durante el Cámbrico y el Ordovícico temprano, que formó un ecosistema perfecto para la proliferación de abundante vida vegetal y animal que abarcaba cefalópodos, graptolites, trilobites, braquiópodos, gusanos, briozoos, crinoideos, corales, estromatopóridos y algas calcáreas. Muchos de estos organismos pueden encontrarse como pequeños fósiles así como sus huellas y sus trazas. Además, en esta zona podemos apreciar con meridiana nitidez la frontera entre las formaciones Fossum y Steivinka, así como la alternancia de capas de lutita, limos y caliza. Noche en Porsgrunn.

#### **Día 04. Porsgrunn – Kragero**

Día completo dedicado a descubrir el **Geoparque Gea Norvegica**. Comenzaremos la mañana en alguna de las **canteras de larvikita** (labradorita), roca ígnea intrusiva del Pérmico (298-293 millones de años) formada fundamentalmente por feldespatos y plagioclasas, muy apreciada por su uso ornamental y piedra nacional de Noruega. Podremos recoger muestras. Continuamos hacia la península de Brunlanes y nos detenemos en **Molen** y **Salstein**, uno de los puntos más interesantes del parque por ser el lugar donde mejor puede apreciarse la **morrena Ra**. Se trata de los restos de la parte superior de la anrigua morrena frontal del gran glaciar que cubría toda la península escandinava hace 13.500 años, abandonada tras la retirada de los hielos y el ascenso del nivel del mar. Recorriéndola descubriremos porciones de una gran diversidad de rocas (gneis, larvikita, cuarcita, arenisca, romboporfirita...) modeladas por la acción glacial, provenientes de diferentes lugares de Noruega. Actualmente, Molen está considerado como un monumento de categoría mundial de la era glacial. Muy interesante es también observar tanto la colonización vegetal de la zona como la acción humana, que se manifiesta tanto en la ocupación agrícola de gran parte del terreno como en los montículos de piedras que, alineados, jalonan la morrena junto al mar y que no son otra cosa que antiguos enterramientos, más de 200, datados en la edad del hierro. Camino de Larvik haremos un alto en la localidad de **Stavern** y su laberinto de canales formados en rocas graníticas que emergen del mar. En **Larvik** visitaremos el **Museo Geológico Verkensgarorden**, verdadero santuario de la larvikita. Un poco más al sur nos acercaremos a **Kaupang**. Los restos de la más antigua **ciudad comercial vikinga** del país, ocupada entre los años 800 y 960 dC, y que llegó a contar con más de un millar de habitantes. Desandamos camino para llegar al municipio de **Bamble**, dominado por dos tipos de paisaje completamente diferente desde el punto de vista geológico: antiguas rocas de zócalo en el oeste, y calizas en el este. Observaremos las diferencias en puntos como **Hogenhei**, **Rugtvelt** y **Stokke**, pero sobre todo nos detendremos en **Rognstranda**, un lugar singular por diversos motivos, donde pueden observarse dos mundos geológicamente diversos que discurren en 1'5 millones de años. Así, vemos los gneises más antiguos del oeste de la bahía (los formados hace 1.500 millones de años), cuyas



suaves y amables formas en capas verticales delatan la acción erosiva continuada desde hace 500 millones de años sobre las cadenas montañosas precámbricas de las que son los únicos vestigios. Por el contrario, las arcillas y calizas situadas al otro lado, forman altos acantilados de capas orientadas horizontalmente pertenecientes a los periodos Cámbrico, Ordovícico y Silúrico. Estamos en un claro ejemplo de disconformidad cuyo punto de contacto en Rognstranda se esconde bajo el mar y la arena fuera de la bahía. Finalmente llegaremos a **Kragero**. Subiremos hasta el mirador **Steinmann**, desde donde observaremos la fracturada línea de costa de islas y fiordos construida o desgarrada, depende de cómo se mire, por la acción de los glaciares. Desde el mirador nos acercaremos a la **mina Dybedalsgruva**, una cantera abierta de apatito rojo donde también se puede ver hornblenda y rutilo. Noche en Kragero.

#### **Día 05. Kragero - Egersund**

Salimos temprano de Kragero porque hoy nos espera un largo día de ruta, aunque no exento de paradas relevantes. La primera será en **Evje**, en la región de Setesdalen, donde visitaremos el sencillo pero variado **Museo de Geología Evje og Horness**, en el que encontraremos un extenso muestrario de los minerales y rocas de la zona, así como exposiciones sobre la extracción minera y la vida rural. Si el tiempo nos permite, nos acercaremos hasta Mineralsti, una vieja explotación en la que es posible recolectar hasta una cincuentena de diferentes tipos de minerales, entre los que podemos destacar el cuarzo, la amazonita, la pirita, la fluorita, la stilbita, la chabazita y la monazita. Por la tarde llegaremos al segundo de los geoparques. **Magma Geopark** está básicamente formado por la conocida como **Provincia Anortosítica de Rogaland**, siendo uno de los tres únicos lugares donde encontramos esta roca de forma masiva; los otros dos son Canadá y la Luna. Esta roca ígnea intruyó en los gneises del Cinturón Orogénico Sveconorwegian o Caledónico. La provincia comprende tres macizos de anortosita (Egersund-Ogna, Ona Sira y Holand-Helleren), la mayor de las intrusiones en capas de Noruega (Bjerkreim-Sokndal), dos pequeños cuerpos anortosíticos, varias intrusiones mangeríticas (hiperstena monzonita), charnockitas, y abundantes intrusiones menores de jotunita (hiperstena monzonita). La actividad ígnea tuvo lugar en un sorprendentemente corto periodo de tiempo (931+/-3 millones de años) a una profundidad de entre 16 y 20 km. El metamorfismo de contacto influyó a los gneises que habían alcanzado previamente facies granulíticas de metamorfismo regional y producido ensamblajes de mineral de muy alta temperatura en la aureola interna. Los paisajes son únicos con afloramientos rocosos desnudos y redondeados. Igualmente, han sido modelados durante la era glacial mostrando elementos como *chatter marks*, estrías glaciares, bloques erráticos, morrenas terminales, un interesante ejemplo de *esker* (la Serpiente de San Olav) y numerosos y espectaculares depósitos coluviales (campo de rocas de Gloppedal). La minería también ha estado presente a lo largo de los siglos con extracción de molibdeno, tungsteno y la mina más grande de Europa de titanio. Hoy haremos un detallado recorrido por **Nordre Eigeroya** hasta el faro de Eigeroy, un lugar perfecto para descubrir algunas de las características más peculiares del parque, incluidas intrusiones y diques de anortosita, grandes cristales de plagioclasas y ortopiroxenos, alteraciones naturales de la anortosita, gneises, brechas y huellas del modelado glacial. Noche en Egersund.

#### **Día 06. Egersund - Egersund**

Día completo para conocer el geoparque Magma. Hemos elegido dos recorridos de media duración que junto con el de ayer, resumen bien el contenido geológico del parque. Por la mañana iremos hasta **Jossingfjorden**. Nuestro objetivo es el **Hellersheia** (315 msm), desde donde estudiar el impresionante paisaje de anortosita modelado por la acción de los glaciares, con grandes bloques de roca, numerosas cavidades y cristales gigantes de plagioclasas. Nos detendremos también en **Helleren**, un gran refugio natural, típico en el sur de Noruega, utilizado desde tiempos neolíticos por los seres humanos y que sirve de cobijo a la que fuera una granja del s. XIX que combinaba una agricultura de subsistencia con la pesca y pequeños rebaños de ovejas. Actualmente es parte del Dalane Folkemuseum. Ya por la tarde, llegaremos hasta la granja de **Solbjorg** desde donde haremos un pequeño trek para ascender hasta la cima de **Solbjorgnipa** (466 msm). Durante el trayecto podremos observar afloramientos de norita con cristales de plagioclasa rosácea, ilmenita y ortopiroxeno (oxidado). Estas rocas compuestas por ilmenita y

ortopiroxeno son las conocidas como noritas. Durante el recorrido veremos algunas estratificaciones a pequeña escala débilmente desarrolladas, concordantes con una estructura general de intrusión estratificada en toda el área. Podremos ver la zona de contacto entre las rocas de la intrusión y los gneises del basamento, observando los afloramientos de gneises al oeste y, al este, la parte basal de la intrusión estratificada de Bjerkreim-Sokondal. Los gneises hasta la cima del Solbjorgnipa son generalmente de grano más fino que las rocas de la intrusión estratificada, y son normalmente veteados a menudo con bandas de cuarzo. La vista hacia el noroeste nos muestra un profundo valle que fue uno de los principales cursos seguidos por las aguas de deshielo al final de la era glaciaria. Aunque la mayor parte de las morrenas depositadas en el valle por el hielo fueron parcialmente desplazadas por el gran volumen de agua, aún permanecen los restos de alguna de ellas. Noche en Egersund.

#### **Día 07. Egersund - Stavanger**

La distancia a recorrer hoy no es larga, pero aún así, partiremos temprano ya que, si el tiempo no lo impide\*, el objetivo es alcanzar la cornisa rocosa de Preikestolen. **Onto Preikestolen** es uno de los iconos más conocidos y bellos de Noruega. Su plataforma granítica cuadrada de 25 x 25 m, sobresale de la pared norte de Lysefjorden en una caída vertical de 604 msm. Esta particular forma es la que le da nombre, "El Púlpito", cuya privilegiada situación nos permite tener una panorámica completa de los 40 km del fiordo, constituyendo un balcón perfecto para el estudio y la comprensión de la génesis geológica de este tipo de accidentes geográficos que forman la esencia geomorfológica del sudoeste de Noruega. Llegados al aparcamiento de Preikestolhytta, comenzaremos la ascensión a pie de una excursión que, ida y vuelta, nos ocupará entre cinco y seis horas. La dureza de un par de tramos de la subida no amedrenta a los cientos de turistas de toda edad y condición física que se aventuran a llegar hasta el final. Pero ni un camino a veces arduo ni las miríadas de personas que ocupan el sendero consiguen restar encanto a un lugar por lo demás único. Y si la recompensa final es un regalo, el camino no es menos impresionante. Tras el descenso, y ya por la tarde, nos dirigiremos a **Stavanger**, una de las ciudades más agradables del país, muy activa y con un gran ambiente. Tiempo libre. Noche en albergue en Stavanger.

*\*No suele ser frecuente, pero puede ocurrir que por la mañana temprano la niebla se eche sobre el fiordo impidiendo la visión de la panorámica y haciendo arriesgada la subida. Por esto, conviene no comenzar la ascensión antes de las 09:00. Aún así, si una vez allí vemos que las condiciones atmosféricas aconsejan no subir, nos dirigiremos a Stavanger donde visitaremos el Museo del Petróleo.*

#### **Día 08. Stavanger - Longyearbyen**

Muy temprano por la mañana, traslado al aeropuerto. Hoy volamos a **Longyearbyen**, la minúscula capital de las Svalbard, único núcleo de población del archipiélago que puede en rigor recibir -y muy generosamente- el apelativo de ciudad. Situada en la costa sur de Isfjorden, Longyearbyen comienza a dar ya la medida de los increíbles paisajes que vamos a contemplar durante los próximos diez días. Los alrededores conjugan los restos de la explotación minera desarrollada durante décadas con la belleza de un medio natural que resiste pocas comparaciones. Son varias las actividades\* que llevaremos a cabo en torno a la capital. Nuestra primera intención es visitar la **Svalbard Global Seed Vault** (por confirmar), uno de los principales bancos de semillas del planeta. Construida en 2008, consiste en una gran bóveda que penetra 100 m en la montaña y que finaliza en tres cámaras subterráneas individuales. En total, ocupa una superficie de 1.000 m<sup>2</sup> con capacidad para almacenar 4'5 millones de muestras distintas de semillas. El objetivo es conservar la diversidad de simientes presentes en el mundo ante una posible extinción. Fue edificada horadando el permafrost (-3 / -4 °C), a 130 msm para hacer frente a un eventual aumento del nivel del mar debido al calentamiento global, y con un diseño que le dé un tiempo de vida perpetuo. En su interior, las semillas se mantienen a una temperatura constante de -18°C. La segunda de las actividades nos llevará a descubrir el **valle de Longyeardalen** y alcanzar la base del **glaciar Longyearbreen**, donde acercarnos de forma práctica a la geología glaciar, la explotación



minera de carbón protagonista durante décadas de la presencia humana en las islas, y a la estratigrafía del terciario. Tampoco pasaremos por alto la variedad de fósiles presentes en la zona cercana a la morrena glaciar, pertenecientes probablemente al Paleoceno (55-65 Ma), la misma era de la que proviene el carbón explotado en los alrededores. Noche en campamento.

*\*Dependiendo de la hora de llegada del vuelo, las actividades previstas para Longyearbyen las desarrollaremos hoy o las dividiremos entre hoy y mañana.*

### **Días 09 a 19. Isfjorden, Spitsbergen**

Partiendo de Longyearbyen, iniciaremos un recorrido circular por **Spitsbergen central** a lo largo de las costas sur, este y norte de **Isfjorden**, desde **Festningen** (O) hasta **Billefjorden** (E).

Visitaremos las áreas señaladas en el mapa 2 haciendo numerosos desembarcos para estudiar *in situ* la geología de los diferentes puntos de visita y realizar caminatas que nos permitirán alcanzar algunos de ellos un poco alejados de la costa. No podemos establecer un orden de visitas fijo dado que la variabilidad y aleatoriedad del clima en el archipiélago es probable que nos obligue a realizar cambios y ajustes sobre el plan previsto y el orden de las visitas. Lo que sí podemos hacer es dar un panorama general del recorrido dado que visitaremos las **áreas de mayor relevancia geológica** de la zona y de las islas.

En términos generales, el concepto que mejor resume al archipiélago de las Svalbard desde nuestro particular punto de vista es, y sin caer en el tópico, que constituye un verdadero **paraíso geológico** o, como algunos lo han calificado, “un libro de fotos sobre geología”. La variedad y calidad de fenómenos, las características presentes y su fácil visualización una vez en los puntos de interés por la ausencia total de bosques o cultivos, hacen que un viaje de descubrimiento de su geología sea una constante experiencia de aprendizaje. Como dice **Audun Hjelle** refiriéndose a las islas\*, “Cuando observamos bajo la perspectiva de la escala geológica, podemos entender mejor por qué esto es así. Porque Svalbard ha estado bajo el nivel del mar durante la mayor parte de su historia geológica, teniendo lugar una sedimentación casi ininterrumpida de arena, grava, arcilla, carbonato, etc. Este material fue posteriormente transformado en rocas estratificadas. La casi totalidad de la columna estratigráfica muestra que Svalbard tiene rocas de cada una de las etapas de la historia del planeta, y muchas contienen fósiles bien preservados de animales y plantas”. A esto hay que añadir en palabras otra vez de Helle, que “los numerosos fiordos en el oeste y en el norte tienen gran número de excelentes secciones geológicas. Aunque gran parte del país está cubierta de hielo, **hay pocos lugares mejores en el mundo para estudiar la historia geológica del planeta.**

Svalbard es al mismo tiempo un archivo geológico natural y un laboratorio donde los procesos geológicos del pasado y del presente pueden ser demostrados con claridad”. Y precisamente aludiendo a los hielos, podemos añadir que pocos lugares hay también tan indicados para ver el efecto de los glaciares sobre la construcción de paisajes, así como para estudiar los efectos del cambio climático sobre los hielos polares. Siguiendo el mapa 2, las áreas de visita son las siguientes.

1.- Área Longyearbyen (ver día 8).

2.- Área Sassenfjorden / Tempelfjorden

Zona de descubrimiento en 2006 del Pliosaurio que es considerado el depredador más grande de la historia, de 15 m de longitud y 45 tn. Conocido como Depredador X, fue sacado a la luz por el equipo del profesor Jorn Hurum del Museo de Historia Natural de la Universidad de Oslo. Además, a la impresionante visión del glaciar Von Posbreen se unen campos de diabasa (dolerita) y estratos horizontales del Carbonífero-Pérmico de calizas en lechos de yeso, de sílex, arenisca, y presencia de fósiles de braquiópodos, crinoideos... También hay presencia desde los periodos Triásico (limolita y arenisca y fósiles como amonites, bivalvos y restos de peces y reptiles), al Terciario y Cuaternario.



### 3.- Área Billefjorden

Quizás la mejor zona para hacer geología. Nos detendremos unos días para desembarcar en puntos como Gipsvikhytta y el espectacular sistema de terrazas de playa, Kapp Ekholm (estratigrafía de evaporita y carbonato del Paleozoico tardío), la Zona de Falla de Petuniabukta con sus pliegues dúctiles en capas de yeso, el abandonado y emblemático pueblo minero de Pyramiden, Yggdrasilkampen y su boudinage en lechos de yeso con esquistos carbonosos, el frente del glaciar Nordensköldbreen o en Skansen y su disconformidad angular expuesta en el lecho del río.

### 4.- Área Nodre Isfjorden National Park

Una de las principales y más bellas áreas protegidas en un archipiélago que tiene salvaguardada más del 80% de su superficie. Hay diversos puntos de interés como Ymerbukta, Trygghana o Borebree. Se pueden observar dolomías y calizas proterozoicas plegadas y metamorizadas, evidencias de lavas y pillow lavas que demuestran que, al menos en algunos lugares, fue expulsada bajo el agua, o episodios tan recientes como el de 1896, cuando el glaciar Seftströmbreen avanzó repentinamente aguas adentro de Ekmannfjorden arrastrando tal cantidad de grava que formó dos pequeñas islas.

### 5.- Área Festningen / Kapp Starostin

Zona muy particular con puntos como Kapp Starostin y Linnévattnet con su sección estratigráfica continua de 200 millones de años a través de una sección mesozoica orientada, Kongressvatnet, donde estudiar el Cuaternario y la geomorfología glacial con suelos poligonales, o las huellas de dinosaurio de Festningsodden.

Además, las visitas geológicas se complementarán con paradas para el avistamiento de flora y fauna, especialmente aves marinas (Bohemanneset, etc.), y de carácter histórico y antropológico rastreando las huellas de los balleneros, tramperos y otro tipo de impronta dejada por el ser humano en esta latitud. Noches en campamento.

*\*Hjelle, A., Geology of Svalbard, Norks Polarinstitutt, Oslo, 1993.*

## **Día 20. Longyearbyen - Oslo/Bergen - Madrid**

Libre hasta la salida del vuelo de regreso. Dependiendo de la hora, quizás se puedan hacer las últimas visitas (p.j. Museo de Svalbard) o dar un paseo por la ciudad. Salida de Longyearbyen con destino a Madrid vía Oslo y escala en otra ciudad europea. Llegada a punto de origen.

## **Algunas indicaciones sobre el itinerario**

1.- En caso de no poder formarse los dos grupos por falta de demanda, se constituirá el grupo más numeroso. Quienes se hayan apuntado al grupo que se suspende, tendrán oportunidad de pasar al otro en función de la disponibilidad de plazas y del orden de llegada de la preinscripción.

2.- Salvo situaciones ajenas a nuestra voluntad e imposibles de resolver, ambos grupos harán las mismas visitas. El recorrido podrá hacerse según se describe en el itinerario o en sentido inverso dependiendo de la disponibilidad de los vuelos y otras contingencias.

5.- El presente programa corresponde a julio de 2013. La anticipación que ha sido necesaria para su elaboración hace que pueda verse modificado en duración, fechas y contenido por causas ajenas a la organización.

6.- Las fechas de salida no son definitivas hasta que se publiquen los vuelos y se formalicen las reservas.

## **9.- RELACIÓN DE PROFESORADO**

### **9.1. NORUEGA**

#### **Xabier Bañuelos Ganuza**

Además de su función como logista responsable de la expedición, impartirá la conferencia “Noruega. Naturaleza, cultura y recursos: una geo-política del bienestar”. En el campo desarrollará exposiciones sobre flora, fauna y medio ambiente del país.

### **9.2. PROFESORES EXPEDICIONARIOS**

#### Tutor responsable Grupo 1. **Prof. Dr. Javier Arostegi García**

Además de sus funciones como tutor, impartirá la conferencia “Introducción a la geología en el ártico. El caso de las Islas Svalbard”. En el campo dará explicaciones pertinentes sobre génesis, evolución y características más destacadas de los lugares de interés geológico, y promoverá la participación de las personas expedicionarias en dinámicas de discusión y comprensión de las observaciones realizadas.

#### Tutora responsable Grupo 2. **Prof. Dra. Miren Mendia Aranguren**

Además de sus funciones como tutora, impartirá la conferencia “Introducción a la geología en el ártico. El caso de las Islas Svalbard”. En el campo dará explicaciones pertinentes sobre génesis, evolución y características más destacadas de los lugares de interés geológico, y promoverá la participación de las personas expedicionarias en dinámicas de discusión y comprensión de las observaciones realizadas.

#### Directora de la expedición. **Prof. María Dolores Fernández Alonso**

Además de sus funciones como responsable académica de la expedición, actuará como asesora pedagógica y de geología general. *Por problemas de agenda, sólo podrá asistir a la expedición en uno de los grupos si bien su labor de asesoría se desarrollará para ambos.*

## **10.- RELACIÓN DE INSTITUCIONES IMPLICADAS EN LA EXPEDICIÓN**

.- **Asociación Española para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra (AEPECT)**. Entidad promotora de la expedición.

.- **Instituto Polar Noruego**. Organismo del Ministerio del Medio Ambiente Noruego cuya función es la de realizar investigación de campo, cartografiar y evaluar la situación ambiental de las zonas árticas y antárticas dependientes de Noruega.

.- **Magma Geopark**. Institución perteneciente a la Red Europea de Geoparques y a la Red Global de Geoparques, ambas bajo el auspicio de la Unesco.

.- **Gea Norvegica Geopark**. Institución perteneciente a la Red Europea de Geoparques y a la Red Global de Geoparques, ambas bajo el auspicio de la Unesco.

## **11.- ALOJAMIENTO, MANUTENCIÓN Y DESPLAZAMIENTOS**

**Alojamiento**. Durante el recorrido por el sur de Noruega se usarán albergues, cabañas o similar con baños y cocina. Las habitaciones en los albergues y cabañas son colectivas con literas o camas y disponen de agua corriente y electricidad a 220V. Normalmente cuentan con aseos y duchas interiores

aunque en alguna ocasión pueden estar en una estancia diferente. El estándar es sencillo pero agradable y con el confort típico de los establecimientos escandinavos de esta clase. En los alojamientos tipo cabaña no existe servicio de limpieza por lo que son los viajeros los responsables de dejar el alojamiento en el mismo estado que lo encontró. En Longyearbyen nos alojaremos en albergue o guest house, pero el resto del recorrido por Spitsbergen será en campamento con tiendas para dos personas. Se desarrolla en pleno contacto con la naturaleza y, salvo en Longyearbyen, por zonas deshabitadas y sin ningún equipamiento turístico, por lo que la expedición ha de ser autosuficiente y las y los expedicionarios se repartirán las tareas comunes de montaje y desmontaje del campamento y preparación de las comidas.

**Nota:** Los servicios que ofrecen los alojamientos que especificamos se refieren siempre a la catalogación turística del país en el que se realiza el viaje.

**Manutención.** Se viaja en régimen de pensión completa excepto en las ciudades, donde las comidas correrán por cuenta de las y los participantes. Los desayunos y las cenas serán calientes mientras que los almuerzos serán a base de sandwich o bocadillos en ruta. Los desayunos procurarán ser lo más completos posibles a base de café, cacao, te, leche, galletas, pan, mermelada, cereales... La comida será rápida y sencilla con pan, queso, embutidos, paté, frutos secos, galletas dulces y saladas, chocolate... Las cenas serán cocinadas con pasta, arroz, puré de patatas, salchichas, beicon, atún, sopas, carne, pescado, etc. La fruta es cara y no siempre fácil de conseguir en ruta, por lo que se ofrecerá en la medida de lo posible. En Svalbard el grupo ha de ser autosuficiente, por lo que se portarán los alimentos necesarios y se prepararán sobre el terreno. La alimentación será similar a la llevada en el sur de Noruega, aunque va a depender más de las condiciones y de lo que se pueda conseguir en estas regiones polares. La elaboración de las comidas será coordinada por los guías pero participada por todas y todos los expedicionarios.

**Desplazamientos.** Durante todo el itinerario por el sur de Noruega iremos en vehículos privados para el grupo, furgonetas de 9 plazas. Los recorridos son por carretera asfaltada y los trayectos están divididos en diferentes etapas con paradas de interés. Sólo dos de los trayectos son largos pero en ninguno de los casos se conduce más de cuatro horas seguidas sin detenernos a realizar alguna visita.

En Spitsbergen, al no existir carreteras, los desplazamientos se harán por mar, costeano en zodiak a motor para 11 personas, y a pie una vez desembarcados en los puntos establecidos. La navegación se realiza en zona de fiordos donde el oleaje es prácticamente inexistente y los vientos suaves. Sólo se navega cuando las condiciones son seguras.

- Los vuelos previstos salen de Madrid y son los siguientes (*pendientes de confirmar cuando sean publicados por las compañías aéreas*).

- Grupo 1. Salida de Madrid: 1/7- Llegada a Oslo: 1/7 (con escala en una ciudad europea).  
Salida de Stavanger: 8/7 - Llegada a Longyearbyen: 8/7.  
Salida de Longyearbyen: 20/7 - Llegada a Oslo: 20/7.  
Salida de Oslo: 20/7 - Llegada a Madrid: 20/7 (con escala en una ciudad europea).
- Grupo 2. Salida de Madrid: 22/7- Llegada a Oslo: 22/7 (con escala en una ciudad europea).  
Salida de Stavanger: 27/7 - Llegada a Longyearbyen: 27/7.  
Salida de Longyearbyen: 8/8 - Llegada a Oslo: 8/8.  
Salida de Oslo: 10/8 - Llegada a Madrid: 10/8 (con escala en una ciudad europea).

- Habrá posibilidad de salir desde otro punto de la península dependiendo de horarios, escalas y disponibilidad de plazas, y siempre que sea compatible con la buena marcha del viaje. Se aplicarán los descuentos o suplementos a que hubiere lugar.



## **12.- PRESUPUESTO DE LA ACTIVIDAD**

**Precio base:** 4.280 €

**Gastos del curso:** 30 €

**TOTAL:** 4.310 €

**Suplementos:** Se calcularán según número de participantes si estos no llegan al mínimo.

*La anticipación necesaria para su elaboración hace que el precio pueda verse modificado.*

### **Otros gastos del viajero**

Teniendo en cuenta que casi la totalidad del itinerario es en **régimen de pensión completa**, los gastos básicos se reducen a las bebidas y las comidas no incluidas, así como las entradas a museos, etc. que oscilan entre las 150 NK de la más cara (Reales Minas de Plata) y las 30 NK de la más barata (Museo de Geología Evje og Hornnes). En total son aproximadamente 670 NK (agosto de 2012). Hay que tener en cuenta que Noruega es uno de los países cuyo coste de vida es de los más elevados del mundo, siendo especialmente caro comer en restaurante y las bebidas alcohólicas que, salvo la cerveza, sólo se pueden adquirir en las tiendas estatales llamadas Vinmonopol. En caso de querer consumirlas, es mejor traerlas de casa o comprarlas en el *duty free* del aeropuerto. Como Noruega no pertenece a la U. E., existen tiendas libres de impuestos (tax free) donde al adquirir los productos dan un certificado para que el importe del impuesto sea reembolsado en el aeropuerto. 1€ = 7'39 NK (octubre de 2012).

## **13.- CUOTA DE INSCRIPCIÓN** (por persona)

**Precio:** 4.310 €

## **14.- PLAZOS Y PROCEDIMIENTO DE INSCRIPCIÓN**

**Información** sobre el proyecto: a través del sitio Web de AEPECT [www.aepect.org](http://www.aepect.org).

### **Plazo de inscripción:**

- .- Desde el día **12 de noviembre** hasta completarse las plazas.
- .- Las inscripciones que lleguen antes del plazo indicado serán puestas en cola.
- .- Las inscripciones que lleguen una vez cubiertas las plazas serán puestas en lista de espera en previsión de bajas. Para la adjudicación de las plazas, además de lo que indica la normativa se seguirá el orden de recepción de las solicitudes.
- .- En un plazo máximo de una semana desde la inscripción, se enviará un mensaje por correo electrónico indicando si la persona está preinscrita o en lista de espera.
- .- La inscripción no supone reserva de plaza. Únicamente sirve como orden de preferencia a la hora de formalizar el pago en los plazos establecidos.
- .- En la ficha de inscripción se señalará el grupo en el que se quiere participar. En el caso de que el grupo elegido haya cubierto plazas, se dará la posibilidad de apuntarse al otro grupo o de pasar a lista de espera.

*\* A quienes vayan en compañía recomendamos realicen la inscripción a la vez pero en fichas separadas para que lleguen juntas y con igual preferencia.*



**Ficha de inscripción:** ver anexo 3, pág 23.

- La ficha ha de enviarse a la dirección [svalbard13@aepect.org](mailto:svalbard13@aepect.org).
- Se desestimarán las solicitudes que no contengan todos los datos indicados en la ficha.
- Cada ficha cubre la reserva de una sola persona.

**Confirmación de inscripción definitiva**

- Finalizado todo el proceso de inscripción, se comunicará por correo electrónico cómo realizar el pago y sus plazos.
- La inscripción no se considerará definitiva hasta efectuado el primer pago. Si éste no se realiza en el plazo establecido, se pierde la preferencia de la inscripción.
- La lista de espera se activará en los casos siguientes: bajas anteriores a la inscripción, la no formalización del pago en plazo y bajas. Se ofertarán las plazas libres según el orden de lista.

**15.- OBSERVACIONES**

- Los profesores y guías ofrecerán disertaciones y charlas sobre los fenómenos naturales de interés observados en cada momento y lugar. Cada asistente contará con una guía escrita donde se recoge la información fundamental sobre aspectos geológicos o de otra naturaleza a observar o experimentar, así como las actividades propuestas y sus posibles aplicaciones didácticas.

- Se abrirá un **blog** titulado **Svalbard 2013. Expedición AEPECT** que permitirá ofrecer información diversa, aclarar dudas y posibilitar la participación de las personas participantes. Será actualizado periódicamente con entradas referentes a la expedición. Estará **hábil a partir del 5 de noviembre**. La dirección <http://svalbard13.wordpress.com> . A quienes decidáis participar en la expedición, os recomendamos sindicarnos al blog.

- El itinerario y el precio puede sufrir modificaciones antes y después de abonada la inscripción. Ambos han sido terminados de confeccionar en octubre de 2012 y podrán ser revisados en función de los servicios disponibles en el momento de la reserva, variaciones en los tipos de cambio, estado de las infraestructuras en destino, precio de carburante, coste del transporte y otras contingencias no atribuibles a la organización.

## ANEXO 1

### SEGURO DE VIAJE

Tierras Polares incluye el seguro multiasistencia en viaje obligatorio con una serie de coberturas básicas. Pero dadas las características del viaje, recomendamos la contratación a través de la agencia de un seguro opcional especializado que cubra imprevistos en regiones polares. Más información en Tierras Polares.

## ANEXO 2

### INFORMACIÓN DE UTILIDAD SOBRE EL VIAJE

**Documentación.** Para viajar a Noruega basta con llevar el D.N.I. o el pasaporte en vigor. No hay ningún tipo de visado.

**Dinero.** La moneda de Noruega es la Corona (NK) 1€ = 7'39 NK (octubre de 2012). Las tarjetas de crédito tienen una amplia aceptación y, de hecho, es mejor pagar con ellas siempre que se pueda. Así todo, conviene tener una cantidad razonable de moneda local que se puede cambiar en bancos y algunas oficinas de turismo. También se puede sacar de cajero automático. Ambas transacciones suelen tener comisión, siendo más alta para la segunda opción.

**Salud.** El sistema de salud noruego cumple con todos los estándares de calidad de cualquier país europeo moderno y avanzado. Conviene llevar la tarjeta sanitaria europea o el impreso E111 para recibir la misma asistencia que un ciudadano noruego. En cualquier caso, recomendamos hacerse un seguro de viaje con buenas coberturas. No se requieren precauciones especiales como vacunas, etc. Es conveniente llevar las medicinas específicas de los tratamientos que cada cual siga y un botiquín elemental que incluya: repelente para mosquitos, protección solar, antidiarreicos, desinfectantes, antitérmicos... Para cualquier duda, **recomendamos ponerse en contacto con los servicios de Sanidad Exterior y Centros de Vacunación Internacional donde informan de las últimas recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud.**

**Seguridad.** Noruega es uno de los países más seguros del mundo, pero no está exento de pequeños hurtos, sobre todo en las ciudades. Unas precauciones básicas serán suficientes. En las Svalbard, las condiciones climáticas cambiantes, la inexistencia de infraestructuras fuera de los escasos núcleos de población y la presencia de osos polares sí requieren tomar una serie de precauciones que están perfectamente controladas. La navegación se realiza costeano y por las aguas tranquilas de los fiordos, por lo que no suele haber problemas, pero nunca se navegará si el tiempo lo impide ni se harán excursiones sobre glaciares si el hielo no está en condiciones adecuadas. La expedición llevará un teléfono Iridium de cobertura global, y una radio-baliza. En caso de emergencia, se contactará con la oficina del gobernador de Svalbard, desde donde se podrá efectuar un rescate en cuestión de horas, si las condiciones climatológicas lo permiten. Llevaremos además, mapas topográficos escala 1:1000.000 del "Norsk Polarinstitut" (Instituto Polar Noruego) y brújula, junto con GPS con cartografía digital. Svalbard es conocida por su numerosa población de osos polares. A pesar de que la zona en la que se desarrolla la expedición no es la más frecuentada por el rey del Ártico, no podemos olvidarnos de él, y por lo tanto llevaremos alarma para los campamentos, bengalas y rifle. Además deberemos seguir unas pautas de comportamiento que el guía explicará en su momento.

**Fotografía y video.** Sin ningún problema ni recomendación especial en el continente. El trayecto en las Svalbard será en campamento una vez abandonada la capital, por lo que no hay posibilidad de recargas. Hay que cerciorarse de llevar suficientes baterías y de cargar antes todos los aparatos que lo necesiten.

**Enchufes.** Sin ningún problema ni recomendación especial en el continente, pero no tendremos ninguno a nuestra disposición en Svalbard salvo en Longyearbyen.

**Clima.** Las costas noruegas poseen un clima suave (en verano entre 13 y 28° C) respecto a la latitud donde se encuentran, e incluso más al norte, en verano se registran temperaturas más bien agradables, pudiendo alcanzar 20° C o más debido a la influencia de las corrientes cálidas del Océano Atlántico que baña sus costas. Pero el clima es húmedo y llueve regularmente, por lo que hay que ir preparados con ropa impermeable. En Svalbard el 60% de la superficie está cubierta por glaciares y extensiones nevadas. Sin embargo, la corriente del Atlántico Norte atempera el clima ártico permitiendo una temperatura media de 7° C en el verano. Svalbard se sitúa al norte del Círculo Polar Ártico y en Longyearbyen, el sol de medianoche dura desde el 20 de abril hasta el 23 de agosto. La característica más destacable es la alta humedad ambiente.

**Equipaje.** Se recomienda viajar **muy ligero** y es importante llevar una bolsa robusta pero flexible en lugar de maleta rígida. Tanto por la capacidad de las lanchas como por los vuelos a realizar, conviene no llevar más de dos bultos, el principal y una mochila auxiliar para acarrear los útiles del día: cámara, prismáticos, cantimplora... Si además todo el equipaje puede llevarse en cabina sin necesidad de facturar, mejor. En cualquier caso, y previendo la eventualidad de pérdida de maletas, conviene llevar en cabina lo imprescindible para el viaje. No nos olvidemos de meter ropa cómoda, zapatillas de deporte, gafas de sol y sombrero, ropa de abrigo y de lluvia y botas de *trekking*. No olvidar el **saco de dormir**, toalla, zapatillas para ducha y bañador. Para las y los más frioleros, una pequeña manta isotérmica no vendrá mal. Y en cuanto al camping, cantimplora, linterna y pilas de recambio, una navaja, etc. Dado que el viaje por Svalbard carece de suministro de agua para ducha, conviene llevar tanto papel higiénico como toallitas húmedas. Para la navegación y las excursiones por glaciares se facilitará el equipo mínimo adecuado. Es también necesario llevar bolsas de basura. Los límites de equipaje son 20 kg facturado y 8 kg de mano. Y tened en cuenta que cada cual es responsable de su equipaje.

**Importante.** *Con motivo de la entrada en vigor del nuevo Reglamento de Seguridad de la Unión Europea (UE), no está permitido llevar en el equipaje de mano: líquidos (incluido el agua y otras bebidas, además de sopas y siropes), perfumes, geles y champúes, pastas (incluida la de dientes), máscara de pestañas, cremas, lociones y aceites, spray, aerosoles (incluidas espumas de afeitarse, otros jabones y desodorantes), mezclas de líquido-sólido, y otros artículos de similar consistencia. Las excepciones son un número limitado de elementos de aseo personal, en envases de 100 ml. máximo por unidad, depositados holgadamente en una bolsa de plástico transparente con cierre adhesivo o tipo cremallera, cuya capacidad no sea superior a un litro. Las otras dos excepciones son, en casos que sean necesarios, los alimentos de bebés y medicamentos (líquidos o aerosol), así como productos dietéticos, insulina y otras medicinas en cantidad suficientes para el vuelo y de los que hay que presentar prueba de autenticidad en los controles de seguridad. Las piezas de equipaje, inclusive los bultos de mano, deben ir siempre identificados.*

**Guías.** Acompañan al grupo durante todo el itinerario. Su labor es la de orientar e informar a los viajeros acerca de los aspectos más interesantes de cada lugar que se visita, así como la de organizar la ruta y coordinar las labores comunes. Pueden esperar al grupo en destino.

**Ruta.** Este itinerario ha sido diseñado ex profeso para AEPECT dando prioridad a los contenidos geológicos, pero sin desaprovechar la oportunidad de disfrutar de la riqueza natural que nos ofrecen las zonas por las que discurre. Las especiales características de este tipo de rutas hacen que puedan sufrir variaciones según el criterio del guía. Los horarios y el orden de las visitas pueden verse modificados por imprevistos o casos de fuerza mayor en el país de destino, de los cuales la organización no puede hacerse responsable. El itinerario se puede realizar tanto en el sentido descrito en la ficha, como en el sentido inverso. Así mismo, la organización no es responsable de cambios o retrasos en los vuelos ni las alteraciones que puedan derivarse de ellos. Los viajeros en zonas polares deben entender que las condiciones de la ruta son impredecibles por la variabilidad del clima y la inexistencia de infraestructuras,



por lo que se pueden dar cambios que causen frustraciones y aventuras no planeadas. Intentaremos minimizar los inconvenientes, pero confiamos en la buena voluntad de todos en las situaciones difíciles y en la colaboración de las y los participantes. Svalbard es un territorio que se mantiene muy virgen, esto es en parte gracias al control que observa el Gobernador de las islas. Está prohibido coger cualquier planta o resto que se encuentre de los vestigios de la actividad minera y ballenera de tiempos pasados. Es fundamental seguir las normas de comportamiento que indicará el guía al comienzo del viaje.

**Marchas.** A lo largo del viaje se realizarán varias marchas a pie para lo cual se recomienda, sobre todo, traer calzado adecuado, es decir, unas buenas botas de monte. La salida más dura y larga (5 o 6 h) es la ascensión a Preikestolen. No requiere una forma física especial pero sí conviene advertir que hay un par de tramos empinados y con un camino de piedras grandes. El resto de salidas son muy sencillas salvo algún tramo corto de la excursión a Hellersheia, en la que hay que trepar un poco o caminar por algún paso que requiere precaución. En cualquier caso, se suspenderá cualquier salida que, a criterio del guía, suponga riesgo para la seguridad del grupo

**Fauna y flora.** Fauna y, sobre todo, flora, difieren mucho entre el sur de Noruega y las islas Svalbard. De los grandes bosques de coníferas del continente pasaremos a un paisaje totalmente pelado con una vegetación que, aunque relativamente variada, es bastante escasa. En la península la observación de fauna no estará entre nuestros objetivos, entre otras cosas por la dificultad de verla en la zona en la que nos vamos a mover. Sin embargo, en las islas la cosa cambia. Su fauna y la vegetación son las típicas del alto Ártico: a falta de algunas especies de mamíferos terrestres como la liebre ártica o el buey almizclero, tenemos el reno de Svalbard como especie endémica. Abundan los mamíferos marinos, así como diversas especies de focas y cetáceos. Se trata de una de las zonas del planeta con mayor densidad de población de osos polares. También llegan a la isla numerosas aves a finales de primavera como araos, frailecillos, escribanos nivales y aves marinas como patos y gansos. En invierno los lagópodos están entre las pocas aves que permanecen en la isla. La posibilidad de ver osos polares, morsas o belugas es muy escasa. Más probable puede ser el ver renos, zorros árticos, focas y, sobre todo, aves.

**Propinas.** No son necesarias.



**aepect**

Asociación Española para la enseñanza de las Ciencias de la Tierra

**ANEXO 3**

**FICHA DE INSCRIPCIÓN**

**CURSO PRÁCTICO DE CIENCIAS DE LA TIERRA  
EXPEDICIÓN AL ÁRTICO**

**Subártico noruego y región polar norte en Spitsbergen (Islas Svalbard)  
Julio - Agosto 2013**

**Datos personales**

Nombre y apellidos:

Nº de pasaporte:

Dirección postal completa:

Dirección de correo electrónico:

Teléfonos de contacto:

Fecha de expedición:

DNI (con letra):

Fecha de caducidad:

**Grupo elegido** (marcar con X el que proceda)

Grupo 1. Salida 1 de julio.....

Grupo 2. Salida 20 de julio.....

**Datos profesionales**

**Soy docente**

Centro:

Asignaturas que imparto:

**No soy docente**

Profesión:

Interés por la expedición

Centro de Trabajo:

Acepto las condiciones establecidas por la organización para la expedición "Curso práctico de Ciencias de la Tierra. Expedición al Ártico. Subártico noruego y región polar norte en Spitsbergen (Islas Svalbard). Julio-Agosto 2013".

SÍ

Enviar ficha a la dirección [svalbard13@aepect.org](mailto:svalbard13@aepect.org) a partir del 12 de noviembre de 2012 a las 9:00.