



Cabinet Office



Department
for Business
Innovation & Skills

Oficina del
Gabinete

Departamento de
Negocios, Innovación y
Habilidades

Clima Espacial

Estrategia de Preparación

Gobierno del Reino Unido

Versión 2.1

Julio 2015

OFFICIAL

1. Resumen ejecutivo

Este documento establece la naturaleza del riesgo que representa para el Reino Unido el severo clima espacial, nuestro progreso para prepararnos para el riesgo y las prioridades para el trabajo futuro. La responsabilidad para la gestión del riesgo se transfirió de la Oficina del Gabinete al Departamento de Negocios, Innovación y Habilidades en el año 2015.

Esta estrategia fue creada por el Gobierno y los encargados locales para guiar la preparación y compartirla con la industria y academia internacional y las partes interesadas. Esta es una versión actualizada del documento Clima Espacial Estrategia de Preparación producido en 2011.

Preparación para el Clima Espacial

El riesgo que genera el severo clima espacial fue agregado a la Evaluación Nacional de Riesgo en 2011.

El enfoque del Reino Unido a la preparación para el clima espacial se establece en el presente documento y se sustenta en tres elementos: el diseño de la mitigación en la infraestructura cuando sea posible; desarrollar la capacidad de proporcionar alertas y avisos de clima espacial y sus posibles impactos; y que tiene planes previstos para responder a eventos severos. La preparación es necesaria para el nivel nacional, con el apoyo de las capacidades locales para hacer frente a las consecuencias. Todo esto requiere de la coordinación internacional.

El principal reto que enfrentamos es que la conciencia sobre riesgo es baja. Aún queda mucho por hacer para alentar a los sectores potencialmente vulnerables a adoptar medidas para mitigar los posibles impactos.

Clima espacial y sus impactos

El clima espacial es el resultado de la actividad solar. La actividad solar puede producir rayos-X, partículas de alta energía y Eyecciones de Masa Coronal de plasma. Cuando tales actividades se dirigen hacia la Tierra existe la posibilidad de causar impactos de amplio alcance. Estos incluyen pérdida de potencia, la interrupción de la aviación, la pérdida de la comunicación, y trastornos (o pérdida) de los sistemas satelitales. Esto incluye los Sistemas Mundiales de Navegación por Satélite en el que una gama de tecnologías dependen de la navegación o temporización. La Evaluación Nacional de Riesgos establece el peor escenario razonable para este riesgo, que se basa en el Evento Carrington de 1859. Sin embargo, desde este evento los acontecimientos que se han visto regularmente han sido menos impactantes y graves.

El desafío de los fenómenos del clima espacial

Los principales desafíos a los que nos enfrentamos ante la planeación de los fenómenos del clima espacial severo incluyen:

- la dificultad de prevenir los eventos con exactitud;
- el poco tiempo de advertencia para prepararse una vez que se tiene la certeza sobre la velocidad y la magnitud de los eventos;

Clima Espacial Estrategia de Preparación

- la comprensión de los impactos potenciales dados los desarrollos sociales y tecnológicos desde el Evento Carrington de 1859;
- una falta de capacidad para controlar los efectos de los eventos graves una vez que empiezan.

El enfoque estratégico para la planificación de fenómenos de clima espacial graves

El departamento de Negocios, Innovación y Habilidades gestiona el riesgo de clima espacial severo en representación del Reino Unido y coordina los esfuerzos para mejorar la capacidad de recuperación (resiliencia). La Oficina Meteorológica de Reino Unido evalúa el riesgo para la Evaluación Nacional de Riesgo y opera el centro de la previsión del Reino Unido para el clima espacial. La Agencia espacial del Reino Unido y el Consejo de Investigación del Medio Ambiente Natural tienen un papel en el desarrollo de la capacidad de observación. Una amplia gama de departamentos a través del Gobierno tienen un papel que desarrollar en la preparación de este riesgo, incluyendo el Departamento de Energía y Cambio Climático, Departamento de Transporte y el Ministerio de Defensa. Un área de especial interés es la necesidad de aumentar la capacidad de recuperación (resiliencia) de la infraestructura nacional del Reino Unido para mitigar cualquier impacto.

El clima espacial es un riesgo que afecta particularmente a la tecnología. Para la creación una estrategia de capacidad de recuperación (resiliencia) para el clima espacial es necesario tomar en cuenta los posibles impactos sobre las nuevas tecnologías, especialmente los Sistemas Globales de Navegación por Satélite y la miniaturización de los circuitos.

Por último, la capacidad de recuperación del Reino Unido se basa en el papel de respuesta que las categorías 1 y 2 juegan durante las emergencias. Esto también es cierto en el clima espacial. Esto principalmente se logra a través de la implementación de las capacidades de la misma manera como para otras situaciones de emergencia que conducen a la energía, el transporte y otras rupturas.

Evaluación de la preparación

Se ha hecho mucho para desarrollar la preparación del Reino Unido ante mayores fenómenos del clima espacial:

- la Red Nacional ha incrementado la capacidad de recuperación (resiliencia) de su red de Transmisiones y desarrollado planes operacionales para eventos graves.
- la Oficina Meteorológica ha abierto su centro de previsión en Exeter;
- la Agencia Espacial del Reino Unido ha invertido en las capacidades de observación del clima espacial, la creación de conciencia y en el desarrollo de modelos y servicios;
- el sector de la aviación, que se ocupa de los efectos del clima espacial como un problema permanente, ha estado trabajando en la forma de planificar ante fenómenos extremos;

- el Gobierno central ha desarrollado planes de coordinación basados en los acuerdos COBR probados; y
- ha habido una amplia participación en la investigación, a nivel operativo y ahora de Gobierno, con los socios internacionales, incluyendo Estados Unidos y los países miembro de la Unión europea.

Sin embargo, aún queda mucho por hacer, especialmente en los sectores en los que se ha tenido menor conciencia de los riesgos planteados por el clima espacial, como los sectores ferroviario, financiero y de respuesta local.

La importancia de las comunicaciones públicas

En cuanto a los riesgos, la comunicación con el público es un componente importante en la preparación y respuesta ante un fenómeno. Sin embargo, existen retos específicos para el clima espacial severo debido a nuestra limitada comprensión de los probables impactos y la capacidad de predecir eventos mayores. No todos los impactos pueden ocurrir durante cada evento de clima espacial, pero la mensajería acordada previamente es importante para permitir una comunicación rápida y eficaz del Gobierno, siempre y cuando sucedan. Se ha trabajado y realizado ejercicios para desarrollar planes para comunicarse con el público. Estos planes se centran en aumentar la conciencia de lo que significa el riesgo para el público, cómo los impactos pueden ser mitigados de manera similar a la de otros riesgos más familiares, y la coordinación efectiva con otros países que también podrían verse afectados. También han sido informados por los estudios de Sciencewise para involucrar al público sobre cómo planificar/prepararse para los riesgos que representa el clima espacial grave.

Prioridades del trabajo futuro

A pesar de que se ha hecho mucho, se necesita más trabajo. Las prioridades para el futuro son:

- asegurar que los fondos para la investigación se guíen por las prioridades estratégicas para ayudar a aumentar la resiliencia al clima espacial;
- trabajar con socios internacionales para desarrollar maneras de llenar las lagunas en las capacidades espaciales y terrestres de seguimiento y pronóstico de eventos severos;
- aprovechar la labor ya en curso con una serie de sectores para aumentar el conocimiento de la capacidad de recuperación y el riesgo del clima espacial en el Reino Unido, especialmente en los sectores que podrían sentir un impacto pero la conciencia es baja;
- continuar la comunicación con el público de una manera en que se construya una resiliencia a este y otros riesgos, sin provocar una alarma indebida y que encaje con el enfoque más amplio para advertir e informar;
- continuar el compromiso internacional con el fin de ayudar a aumentar la resiliencia del Reino Unido; y
- continuar creando conciencia entre los encargados locales para aumentar sus conocimientos y su capacidad de planificar el clima espacial de una manera que sea coherente con su planificación más amplia para las emergencias.

2. La preparación para el clima espacial

2.1 Panorama

El clima espacial severo fue agregado por primera vez a la Evaluación Nacional de Riesgo en el año 2011 y posteriormente al Registro Nacional de Riesgo en 2012.

La conciencia pública sobre el clima espacial sigue siendo baja, pero ha crecido entre el Gobierno y la industria. Esto ha llevado a la mitigación de algunos de los impactos del clima espacial y el desarrollo de planes de respuesta. También se ha llevado a la identificación de lagunas en el conocimiento o capacidad. El desarrollo proporcional de la capacidad es vital para asegurar que el Reino Unido puede planificar y responder ante el severo clima espacial eficazmente.

El clima espacial es un tema complejo y técnico, pero muchas de las consecuencias potenciales son comunes a otros riesgos. Estos incluyen la pérdida de energía, interrupción de los servicios por satélite, interrupción del transporte o la pérdida de la comunicación. Los planes para responder al clima espacial severo pueden ser tratados con los planes existentes en el marco. Sin embargo, habrá algunos impactos en los que la capacidad existente es insuficiente. Este documento pone principal énfasis en estas áreas.

Los impactos potenciales también tienen un alto grado de interdependencia; muchos de los impactos bien podrían ocurrir al mismo tiempo o en secuencia, causando un mayor efecto combinado. Nuestra comprensión de esta interdependencia es cada vez mayor, pero sigue siendo incompleta.

El Reino Unido y el entendimiento internacional de la mejor manera de mitigar y responder a los efectos del clima espacial están todavía en evolución. La ciencia y la investigación del clima espacial son todavía un campo relativamente nuevo. Por lo tanto, los vínculos entre la ciencia y la planificación de la capacidad de recuperación son componentes vitales de esta estrategia.

El enfoque del Reino Unido se basa en tres elementos:

- el diseño de mitigación (reducción de la vulnerabilidad) en la infraestructura cuando sea posible;
- desarrollar la capacidad de proporcionar conocimiento de la situación, alertas y advertencias de clima espacial y sus impactos potenciales; y
- tener en su lugar planes para responder a eventos severos.

Los encargados locales jugarán un papel principal en respuesta a los efectos del clima espacial severo como lo serían para otros riesgos identificados en la Evaluación Nacional de Riesgos. Por lo tanto, nuestra estrategia incluye el trabajo con personal de respuesta local para que comprendan el riesgo, sean conscientes de su papel en la respuesta, y sepan lo que el Gobierno central va a hacer en cada etapa de un evento.

El riesgo que genera el clima espacial severo no es limitado al Reino Unido. Los impactos del clima espacial pueden ocurrir en cualquier lugar, y las redes y sistemas del Reino Unido podrían experimentar reacción en cadena ante estos. Estamos trabajando como parte de esta estrategia con socios internacionales para comprender mejor y planear el riesgo. Esto es esencial para asegurar una respuesta coordinada. Esta colaboración tiene que seguir.

2.2 ¿Cuál es el propósito del documento y quién lo va a aplicar?

Este documento establece la estrategia de Reino Unido para prepararse y responder a las demandas de un fenómeno de clima espacial severo. Este cubre todos los sectores que podrían ser afectados por el riesgo, incluyendo:

- energía (eléctrica);
- el transporte;
- navegación por satélite y sincronización;
- las telecomunicaciones; y
- el gobierno, tanto el central como el local.

También explica la forma de coordinar la planificación de todos los sectores.

La estrategia se basa en el trabajo ya realizado por el Gobierno y las partes interesadas. También tiene como objetivo resaltar las prioridades para el futuro y para ayudar en el desarrollo de los planes operativos actualizados por las organizaciones locales y los planificadores de emergencias.

El trabajo está en curso y, como tal, esta estrategia no es una guía completa y exhaustiva para responder al riesgo.

Esta estrategia es compatible con la Política Nacional de Seguridad Espacial, publicada en abril de 2014. La Política Nacional de Seguridad Espacial define el planteamiento de los intereses de seguridad espacial del Reino Unido, que será la base de nuestra prosperidad, el bienestar y la seguridad con la intención de hacer al Reino Unido más resistente al riesgo de interrupción de los servicios y capacidades espaciales, incluso del clima espacial. Los detalles de la Política Nacional de Seguridad Espacial se exponen en el **Anexo A**.

3. El clima espacial y sus impactos

3.1 ¿Qué es el clima espacial?

El clima en la Tierra, como el aire, la lluvia y la nieve tienen diferentes impactos terrenales y son causados por diferentes eventos meteorológicos. De forma similar, el clima espacial tiene diferentes efectos en la Tierra que son el resultado de diferentes tipos de actividad solar. Las emisiones solares ocurren de manera continua, pero a veces pueden ser graves e intensas. Cuando la trayectoria de la actividad solar se cruza con la órbita de la Tierra puede haber efectos perjudiciales para una amplia gama de tecnologías e infraestructura de la Tierra (véase el anexo D para un diagrama de los fenómenos meteorológicos espaciales y sus efectos).

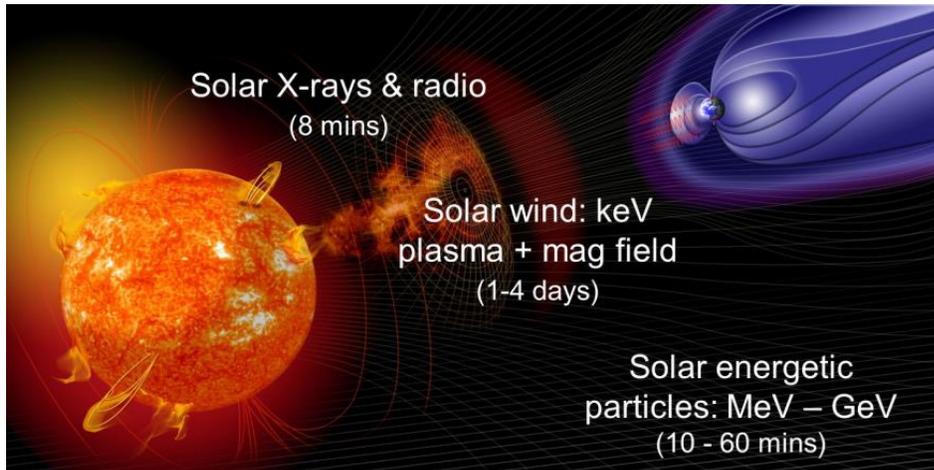
Existen tres¹ principales componentes del clima espacial:

- erupciones solares;
- partículas solares energéticas; y
- eyecciones de masa coronal.

¹ El viento solar también es un componente del clima espacial pero no tiene impacto en la Tierra por sí mismo y por lo tanto incluimos esto en referencia a las CME.

Cada una tiene el potencial para causar impactos en la Tierra y podrían llegar a presentarse individualmente o en una combinación que tiene el potencial de causar una amplia gama de efectos perjudiciales para la infraestructura nacional del Reino Unido.

Fig. 1 Los diferentes fenómenos de clima espacial



- i. Erupciones solares produce intensos rayos ultravioleta y rayos X que llegan al Reino Unido en cuestión de minutos; estos causan interrupciones en alta frecuencia (HF), que afecta particularmente a las rutas transoceánicas de aviación durante las horas diurnas.
- ii. Partículas solares energéticas² llegan a la Tierra en menos de una hora. Esta se extienden hasta las tormentas de radiación que causan:
 - mayor exposición a la radiación para los pasajeros y la tripulación aérea en vuelo, sobre todo a gran altura en las rutas polares;
 - fallos en los sistemas electrónicos a altitudes de la aviación;
 - fallas de sistemas y daños a los satélites; y
 - la interrupción de las comunicaciones HF en las latitudes altas, que afectan especialmente a las rutas de aviación trans - polares.
- iii. Eyecciones de masa coronal son erupciones explosivas en el sol, que causan que una gran parte de la corona (la atmósfera del Sol) explote a la distancia. Este fenómeno solar es el elemento más preocupante del clima espacial severo ya que tiene el potencial de causar los impactos más graves. Las CME viajan mucho más lentamente que la radiación procedente de las erupciones solares y las partículas energéticas solares, llegando a la Tierra entre uno y cuatro días después de haber sido expulsado por el sol. En general, cuanto más rápido se desplazan, mayor es la magnitud de los impactos. Las CME pueden causar cortes de energía; interrupción de las operaciones de satélite y servicios de telecomunicaciones incluyendo los sistemas mundiales de navegación por satélite.

² Iones más pesados, electrones y protones.

El riesgo del clima espacial se evaluó de acuerdo con el proceso de Evaluación Nacional de Riesgo del Reino Unido³ y se añadió como un medio para señalar un evento de alta probabilidad, con una puntuación media de impacto en 2011.

El desarrollo de un "razonable peor de los casos" asegura que teóricamente los posibles escenarios son reducidos y deberían dar lugar a una distribución desproporcionada de los recursos sobre la base de una pequeñísima probabilidad de ocurrencia.

El "razonable peor de los casos" de clima espacial severo se basa en el evento Carrington de 1859, alineado a nuestra actual comprensión de la vulnerabilidad de las tecnologías modernas. Incluye impactos teóricos que no necesariamente hayan sido probados o ensayados por un evento de clima espacial. Como consecuencia, pueden ser impactos perjudiciales que sean actualmente desconocidos o no se entiendan completamente.

El Evento Carrington se describe a menudo como la "tormenta perfecta", ya que incluía los incidentes más fuertes registrados de la llamarada solar relacionados con Rayos X, tormenta de radiación y la eyección de masa coronal. También ha habido una serie de acontecimientos recientes menos severos pero que ayudan a sostener la evaluación⁴. La investigación sugiere que el Evento Carrington tiene una probabilidad del 1% anual de que se repita.

La investigación científica y el modelado, junto con los estudios de los eventos más recientes, pero menos graves, se han utilizado para estimar los impactos de hoy en día de nuestro razonable peor de los casos en un evento de clima espacial. Se prevé que los impactos serían:

- cortes de energía localizados;
- interrupción de las operaciones de satélites, incluyendo a los cortes del Sistema Global de Navegación Satelital (GPS) y las perturbaciones SATCOM;
- interrupción en las comunicaciones de alta frecuencia;
- mayor exposición a la radiación para los pasajeros y la tripulación aérea en vuelo, sobre todo a gran altura en las rutas polares; y
- perturbaciones adicionales a los sistemas electrónicos de piezas pequeñas.

Estos impactos son difíciles de predecir y son meras suposiciones.

4. El reto de los fenómenos de clima espacial

³ Cada riesgo se califica en cinco criterios principales de evaluación: las muertes, las víctimas, los trastornos sociales, impacto económico y el impacto psicológico.

⁴ Estos incluye las tormentas de 1921, 1960, 1989 y 2003:

- En 1989, Quebec pierde energía debido a un efecto cascada sobre los sistemas de protección de la red eléctrica; esto dio lugar a la pérdida de energía por 9 horas para 6 millones de personas. También hubo daños en 2 transformadores en el Reino Unido.
- Las tormentas de Halloween en el 2003 resultaron en un corte de luz de 1 hora en Malmo. Las interrupciones también se produjeron en la operación de 47 satélites, incluyendo 1 pérdida total. El sistema de aumentación de área amplia GPS en los Estados Unidos, utilizado por el sector de la aviación se desconectó durante más de un día.
- Los registros de las tormentas solares en 1921 y 1960 describen la interrupción de la radio generalizada y los efectos en el sistema de señalización y conmutación del ferrocarril.

Existen retos importantes para la planeación de clima espacial severo. Estas se muestran a continuación:

4.1 Previsión

La previsión de clima espacial comparte mucho con la previsión del clima en la Tierra. Se analizan las condiciones (obtenidos a partir de sensores en una combinación de satélites y las instalaciones en tierra) y los modelos de simulación, que los meteorólogos utilizan para hacer una predicción. Sin embargo, la predicción del clima espacial tiene mucho camino que recorrer antes de que se desarrolle al nivel de la predicción del clima terrestre.

El principal impacto en el Reino Unido se determinó a partir de una Eyección de Masa Coronal. La mayoría de las eyecciones de masa coronal no se emiten en dirección a la Tierra. Las que lo hacen por lo general toman de 1 a 3 días para llegar hasta nosotros, y podemos predecir el tiempo de llegada en un rango de tiempo de aproximadamente 6 horas. Las predicciones son actualmente menos precisas debido a la degradación de la capacidad del satélite a disposición de los pronosticadores. En términos generales, mientras más rápida sea la eyección, mayores serán los impactos potenciales. El Evento Carrington, por ejemplo, viajó a la Tierra en tan sólo 18 horas. Por tanto, es probable que nuestro razonable peor de los casos sólo nos permitiría 12 horas a partir de la observación del impacto.

4.2 Tiempo de advertencia

Cada eyección de masa coronal tiene una orientación del campo magnético, como lo hace la Tierra. El campo magnético de una eyección de masa coronal tiene la misma oportunidad de apuntar al norte o al sur, mientras que el campo magnético de la tierra apunta al norte⁵. Un campo magnético orientado hacia el norte tendrá una interacción limitada con el campo magnético de la Tierra y por lo tanto el impacto de la radiación en los satélites las aeronaves será menor. Sin embargo, un campo magnético orientado hacia el sur podrá alterar el campo magnético de la Tierra y puede tener un impacto considerable en los sistemas vulnerables.

La orientación magnética de una Eyección de Masa Coronal se puede medir a medida que pasa el satélite ACE⁶, un millón de millas de la Tierra en el punto L1⁷. Esto sólo da 15-30 minutos de advertencia de la polaridad de una Eyección de Masa Coronal antes de llegar a la Tierra. Por tanto, sólo es posible dar una probabilidad de los principales impactos del 50%, hasta aproximadamente 30 minutos antes del impacto.

⁵ El campo de la Tierra ha sufrido cambios graduales con el tiempo, y cada varios cientos de miles de años, los Polos Norte y Sur cambian de lugar.

⁶ Advance Composition Explorer. Lanzado en 1997 como una misión científica, que inicialmente estaba destinado a orbitar durante 5 años. Sus observaciones y datos son utilizados ahora para una serie de servicios operativos, y aunque es mucho más allá de su vida útil, ACE tiene suficiente combustible para durar hasta el año 2024. ACE será reemplazado por la misión DSCOVR lanzado en febrero de 2015 y deberá estar lista para operar en verano de 2015.

⁷ Los puntos de Lagrange son cinco posiciones de configuración orbital donde la mezcla de las fuerzas gravitatorias permite que los objetos permanezcan en una posición fija con respecto a la Tierra.

Una vez que la Eyección de Masa Coronal llega a la tierra, se puede tomar de dos a tres horas para que una tormenta geomagnética se desarrolle. Este breve espacio de tiempo presenta retos para los operadores de infraestructuras en riesgo por el clima espacial. El área de mayor riesgo para el impacto de una Eyección de Masa Coronal con la Tierra es la red de energía eléctrica. Las corrientes de origen geomagnético creadas a partir de las variaciones rápidas en el campo eléctrico durante un evento extremo pueden causar cortes de energía. Sin embargo, hay acciones que la red nacional puede implementar para proteger mejor a la red eléctrica. Estos necesitan tiempo y la advertencia de 30 minutos limita la gama de medidas de mitigación que la Red Nacional puede tomar. La Red Nacional depende de las predicciones de la Oficina Meteorológica. Se han desarrollado protocolos y están en marcha entre la Oficina Meteorológica y la Red Nacional para advertir de un próximo evento y maximizar el tiempo para mitigar las acciones a tomar.

Otros impactos importantes pueden ser causados por las partículas energéticas solares y las erupciones solares pero éstos llegan a la Tierra sólo unos minutos después de la expulsión del Sol. Esto significa que la alerta de tales impactos es prácticamente imposible, y las partes interesadas en su lugar sólo reciben alertas que se está produciendo un evento. Esta información es particularmente importante para la aviación debido al riesgo de radiación para los pasajeros y la tripulación, así como la pérdida de las comunicaciones de alta frecuencia, las comunicaciones por satélite y la navegación.

El sector de la aviación, incluyendo el Servicio Nacional de Tráfico Aéreo, la Autoridad de Aviación Civil, y el Departamento de Transportes tendrá que considerar adicionalmente cómo hacer frente a estos impactos con poca o ninguna advertencia. Los procedimientos a seguir por las aerolíneas serán un aspecto importante de la respuesta, y debe ser acordado a nivel nacional, así como de forma bilateral y multilateral con los socios internacionales. Como parte de este trabajo, el Reino Unido debe seguir trabajando con la Organización de Aviación Civil Internacional sobre procedimientos operativos, no sólo predicciones y datos.

4.3 Comprensión de los impactos

La falta de impactos contemporáneos registrados presenta dificultades para utilizar el Evento Carrington como el razonable peor de los casos, a pesar de las recientes tormentas menos graves, las cuales (por ejemplo, 1989 y 2003) proporcionaron datos adicionales. La fuerza, la duración y los efectos están sujetos a una incertidumbre significativa. Se necesita investigación adicional para entender estos impactos más allá, y garantizar que podemos mitigar contra ellos en el futuro.

La coordinación de las ofertas a los consejos de investigación ayudará a centrarse en aquellas áreas de clima espacial que nos causan mayor preocupación y que tienen mayor impacto potencial. El Grupo de Expertos en Clima Espacial, que proporciona asesoramiento al gobierno sobre este riesgo, podría ser un conducto para esto.

4.4 Supervisión

Detectar y supervisar los efectos del clima espacial, particularmente la radiación y las Corrientes de Origen Geomagnético pueden ser difícil.

Radiación

Hay un número limitado de monitores de radiación a nivel del suelo que se operan en la base de un 'todo lo posible', pero no están en funcionamiento. El monitor del nivel del suelo cercano al Reino Unido se encuentra en Bélgica. Pero incluso si este está en funcionamiento y recogiendo datos, no está claro cómo serán leídos y utilizados rápidamente en el Reino Unido, y hay costos potenciales asociados con ello. Los eventos de radiación a nivel del suelo también pueden ser muy localizados, por lo que no hay garantía de que el monitor de Bélgica recogería un evento en el Reino Unido.

No hay monitores de radiación a bordo de la mayoría los aviones. Los niveles de radiación están modelados por la tripulación aérea para asegurarse de que no van por encima de su límite anual regulada de 20mSv8. Por lo tanto, durante un evento, no será posible prevenir a los pasajeros y a la tripulación aérea de su exposición a la radiación. Algunos datos de los satélites combinados con los datos de vigilancia del nivel del suelo se podrían usar para estimar la dosis, pero esto tomaría tiempo para calcular y no está clara la fiabilidad de la información.

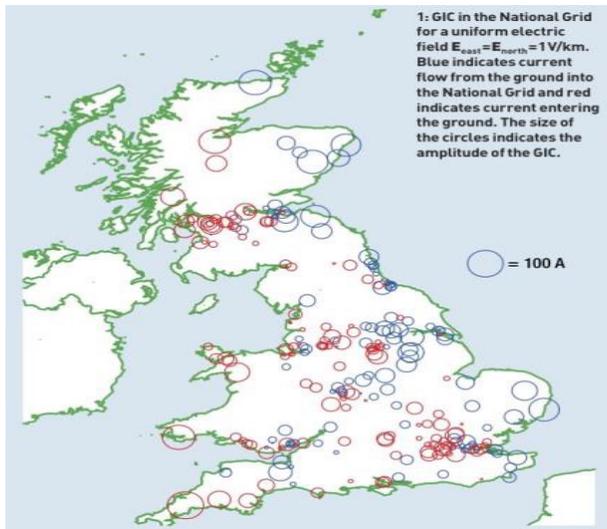
Tanto el seguimiento de los eventos de radiación a nivel del suelo y de la radiación en la altitud de vuelo se está estudiando a través de la elaboración de un informe de Salud Pública de Inglaterra para el asesoramiento sobre medidas para la protección de la salud pública ante los peligros de la radiación durante un evento de clima espacial extremo.

Corrientes de Origen Geomagnético

Durante una tormenta geomagnética, las corrientes de origen geomagnético causadas por las variaciones magnéticas en el campo de la Tierra fluirán a lo largo de la realización de caminos como líneas de transmisión de electricidad de alto voltaje a través de encallamiento de transformadores (así como, potencialmente líneas de ferrocarril y aunque no con impactos agudos, petróleo y tuberías de gas). Esto podría causar daños en transformadores de transmisión y, por tanto, posibles cortes de energía.

El British Geological Survey opera observatorios magnéticos (tres en el Reino Unido) para medir continuamente el campo magnético de la Tierra y sus variaciones. Los datos están disponibles en tiempo real para su uso por los sectores afectados por las corrientes de origen geomagnético. Más importante aún, el British Geological Survey también puede proporcionar pronósticos de la actividad geomagnética. La combinación de estos enfoques en respuesta a la actividad geomagnética, ya sea en sistemas de energía o tuberías, es crítico si la industria está totalmente preparada.

Servicio Social 18/23/5/2016 12:49 P.M.
Comentario [1]: Revisar el texto original porque la redacción tanto en inglés como en español no me queda muy clara.



5. El enfoque estratégico para la planificación de eventos de clima espacial graves

5.1 Principios rectores de la respuesta de emergencia eficaz aplicada al clima espacial.

Los principios rectores de la respuesta de emergencia eficaz (véase el anexo E) se aplican a todos los riesgos; el clima espacial no es diferente. Todos los que tienen un interés en los impactos del clima espacial tienen que trabajar juntos para aumentar la resiliencia ante el riesgo y, dar una respuesta de emergencia efectiva.

Estos principios se consideran en toda la estrategia pero se aplican sobre todo a las áreas que se mencionan a continuación.

5.2 Funciones y responsabilidades

Propietario del riesgo y encargado del Departamento de Gobierno

En marzo de 2015, el Departamento de Negocios, Innovación y Habilidades asumieron el papel encargado del Departamento de Gobierno para el riesgo que representa para el Reino Unido el clima espacial severo.

El encargado del Departamento de Gobierno tiene la función de supervisión y coordinación de los trabajos para la capacidad de recuperación. Esto implica:

- supervisión continua de la evaluación del riesgo para garantizar que refleje con precisión la ciencia que sustenta;
- coordinar la entrega de la mejora de la resiliencia y la capacidad de respuesta;
- y
- dirigir la respuesta inicial a cualquier evento de clima espacial.

Clima Espacial Estrategia de Preparación

La supervisión estará a cargo de un grupo de trabajo presidido por el Departamento de Negocios, Innovación y Habilidades con la representación a través y fuera de Whitehall. Más información referente a las modalidades de supervisión se establece en el **anexo C**.

BIS es el departamento general para un número de agencias y organizaciones que tienen interés en la ciencia del clima espacial y la investigación, financiación y planificación de la respuesta:

- Oficina Meteorológica
- Agencia Espacial del Reino Unido
- Consejo Nacional de Investigación del Medio Ambiente
- Consejo de Ciencia y Tecnología
- Consejo de Ingeniería e Investigación de las Ciencias Físicas
- Otras
- La Oficina Meteorológica proporciona la evaluación del riesgo de clima espacial severo para la Evaluación Nacional de Riesgo y la Evaluación de Riesgos de Seguridad Nacional. La Oficina Meteorológica es responsable de actualizar la descripción del riesgo durante el proceso de Evaluación de Riesgo Nacional bienal. La próxima Evaluación de Riesgos de Seguridad Nacional se completará en mayo de 2017 y la próxima Evaluación de Riesgo Nacional se producirá en 2016.

La Oficina Meteorológica ha creado el Centro de Operaciones del Clima Espacial para proporcionar al Reino Unido previsiones para ayudar a mitigar los impactos planteados por los eventos del clima espacial.

La Agencia Espacial del Reino Unido ha invertido en la capacidad de observación del clima espacial y es responsable bajo la Política Nacional de Seguridad Espacial de hacer los servicios esenciales más resistentes al riesgo de interrupción de los servicios y prestaciones espaciales por parte del clima espacial, y para el fortalecimiento de nuestra capacidad de comprender y pronosticar eventos del clima espacial y sus efectos, así como garantizar un enfoque más claro para este trabajo en el gobierno.

Oficina del gabinete

En abril de 2013, la Oficina del Gabinete estableció un proyecto para acelerar el trabajo para aumentar la preparación del Reino Unido para responder a un evento de clima espacial, y para coordinar el trabajo del Gobierno con socios externos. Más información sobre los objetivos y los objetivos del proyecto se establecen en el **Anexo B**. El proyecto finalizó en junio de 2014, y el trabajo se transfirió al Departamento de Negocios, Innovación y Habilidades en marzo de 2015.

Otros

Otros jugadores importantes que intervienen en la mejora de la capacidad de recuperación del Reino Unido ante el clima espacial severo, incluyen (pero no están limitados a):

- **GO Ciencia:** coordina las aportaciones de científicos expertos en su trabajo sobre resiliencia ante clima espacial y otros riesgos asentados en la Evaluación Nacional de Riesgos y convoca el Grupo de Asesores Científicos para Emergencias en caso de una emergencia. Por el clima espacial, esta entrada se proporciona principalmente a través del Grupo de Expertos sobre el Impacto al Ambiente Espacial.
- **Departamento de Energía y Cambio Climático:** responsable de trabajar con el Grid Nacional y otros para mejorar la capacidad de recuperación del sector de la energía. La garantía sobre la capacidad de recuperación es proporcionado sobre todo por el Comité Ejecutivo sobre Emergencias Energéticas.
- **Departamento de Transporte:** tiene la responsabilidad de trabajar con la industria para incrementar la resiliencia en la aviación y otras formas de transporte ante el impacto de clima espacial severo.
- **Comunidades y Gobierno Local:** trabaja con personal de respuesta local, a través de Foros de resiliencia Local para aumentar su conocimiento del riesgo y su papel en la respuesta.
- **Ministerio de Defensa:** guía la construcción de la capacidad de respuesta de los militares ante los efectos del clima espacial.

5.3 Aumentar la resiliencia de la infraestructura nacional de Reino Unido

En la actualidad existe nada que podamos hacer para evitar que el clima espacial impacte la Tierra. Sin embargo, hay una serie de medidas de mitigación que podemos llevar a cabo para proteger nuestra infraestructura nacional.

La infraestructura nacional del Reino Unido se define por el Gobierno como:

Esos elementos críticos de la infraestructura (es decir, bienes, instalaciones, sistemas, redes o procesos y los trabajadores esenciales que operan y facilitan ellos), la pérdida o el compromiso que podría resultar en:

- a) mayor impacto perjudicial en la disponibilidad, integridad o la prestación de servicios esenciales - incluyendo esos servicios, cuya integridad, si se ve comprometida, podría resultar en una pérdida significativa de la vida o víctimas – teniendo en cuenta los impactos económicos o sociales significativos; y / o*
- b) impacto significativo en la seguridad nacional, la defensa nacional o que el funcionamiento del Estado.*

La infraestructura Nacional se clasifica posteriormente en trece sectores:

- comunicaciones
- Servicios de emergencia
- Energía
- Servicios financieros

Clima Espacial Estrategia de Preparación

- Alimentos
- Gobierno
- Salud Transportes
- Agua
- Civil Nuclear
- Defensa
- Espacio
- Químicos

La mayoría de esos sectores podría verse afectada por un evento de clima espacial severo y, por tanto, se enfrentan a decisiones sobre la construcción de resiliencia adicional. Hay también algunos impactos intersectoriales. Esto incluye la tecnología integral en el desempeño de los servicios esenciales a través de una serie de sectores, tales como la dependencia al Sistema de Navegación Global por Satélite y los sistemas de micro-circuitos.

Los componentes para aumentar la resistencia al clima espacial severo son:

- aumentar nuestra comprensión del riesgo;
- asegurar que la planificación de la capacidad genérica, incluso a nivel local, refleje los impactos del clima espacial severo siempre que sea posible;
- mejorar nuestra capacidad para predecir eventos y alerta a los sectores pertinentes con la mayor anticipación al evento como sea posible;
- el desarrollo de la resiliencia de sectores clave ante el clima espacial y el desarrollo de nueva capacidad en caso necesario al mismo tiempo evitar un aumento involuntario de la vulnerabilidad en el futuro; y
- tener en marcha planes para una respuesta y el ejercicio de estos planes.

Los sectores afectados y sus impactos posteriores intersectoriales se consideraron en el Análisis de las Carencias de Capacidad (más información se puede encontrar en la sección 5).

La resistencia del sector anual de los Departamentos gubernamentales planea alentar a los ministros de las vulnerabilidades percibidas y establecer medidas para mejorar la capacidad de recuperación cuando sea necesario.

La planeación de la continuidad de negocios genéricos en todos los sectores es un elemento fundamental para garantizar que la infraestructura nacional está preparada para hacer frente a los impactos del clima espacial. Para la planeación de la continuidad de los negocios es necesario tener la posibilidad de ser ampliados para cubrir los impactos de un evento de clima espacial, así como para reflejar la posible concurrencia de los impactos. Los departamentos gubernamentales necesitan trabajar con sus grupos de interés en las industrias relevantes para asegurar que este riesgo se ha tenido en cuenta junto con los planes de continuidad de negocio.

5.4 Minimizar la vulnerabilidad futura de los sistemas

Ha habido una serie de eventos de clima espacial graves registrados durante los dos últimos siglos. Sin embargo, el avance de la tecnología y el aumento de la interdependencia de

algunos sistemas significan que la infraestructura se ha vuelto más vulnerable a sus efectos en últimas décadas.

La conciencia sobre algunos sectores de riesgo ha crecido junto a estos avances en la tecnología. Pero no todos los impactos se han considerado o han sido gestionados de forma coherente.

Algunos sistemas del Reino Unido son más resistentes y robustos para el clima espacial que sus homólogos en el extranjero:

- la red de energía GB es de gran complejidad y tiene una gran cantidad de construido en redundancia. Potencialmente, esto hace que sea menos susceptible a los efectos del clima espacial que las redes eléctricas en algunos otros países. En los últimos años se ha utilizado un diseño más resistente para los nuevos transformadores, el cual proporciona mayor mitigación.
- las estaciones de comunicaciones móviles del Reino Unido dependen de la energía. Sin embargo, van a seguir abasteciendo servicios a los clientes en caso de pérdida de sincronización de tiempo a través del enlace del Sistema Global de Navegación por Satélite. En América del Norte, un sistema paralelo incorporado que necesita tanto la energía como el GPS para funcionar se ha introducido, lo que aumenta la vulnerabilidad.

Parte de esta resiliencia no es el resultado de la planificación de este riesgo, por buena suerte. Una de las prioridades para el futuro es asegurar que diseñamos en consonancia con nuestra comprensión de riesgo, tecnología que eleva la capacidad de recuperación ante clima espacial. La Agencia Espacial del Reino Unido ha financiado trabajos a través del programa de la ESA para desarrollar un sistema coordinado de los centros de servicio que sea innovador y proporcione asesoramiento y análisis de productos para promover y apoyar la capacidad de recuperación.

El desarrollo de nuevas infraestructuras, tales como futuros proyectos ferroviarios, tendrá que considerar todos los impactos del clima espacial junto a otras cuestiones de resiliencia. Otras áreas como la aviación y los satélites tendrán que considerar los impactos del clima espacial en el nuevo arte del aire y el espacio.

Todos los departamentos gubernamentales y sus grupos de interés comparten esta responsabilidad, no sólo el departamento central o el propietario del riesgo. La industria también necesita estar consciente de los impactos potenciales para construir resiliencia.

5.5 Advertencias y alertas

La Oficina Meteorológica tiene una relación de colaboración con la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica y el Centro de Predicción de Clima Espacial Estados Unidos, lo que les ha permitido construir el conocimiento y la capacidad necesarias para pronosticar el clima espacial en el Reino Unido. Esa relación continúa en la actualidad, el intercambio de información, datos, conocimientos especializados y ayudar a asegurar que

los esfuerzos estén coordinados internacionalmente⁸. También hay una buena comunicación entre la Oficina Meteorológica y los Centros de Meteorología Espacial en Corea del Sur y Australia.

En diciembre de 2013, el BIS anunció la inversión de 4.6 millones de libras para apoyar la capacidad de previsión de la Oficina Meteorológica, propiciando que ésta provea una predicción completa 24/7 los 365 días del año.

La Oficina Meteorológica entregó con éxito la primera fase de su servicio en abril de 2014, proporcionando al gobierno y las principales partes interesadas (Autoridad de Aviación Civil, Red Nacional etc...) con las alertas y advertencias de los impactos del clima espacial. Esta capacidad continuará siendo desarrollada y refinada por el Servicio Meteorológico para garantizar que la prestación del servicio cumpla con las necesidades de los clientes. La segunda fase del trabajo fue entregado en octubre de 2014, y ofrece una plataforma en línea donde los interesados pueden inscribirse para recibir alertas y advertencias específicas. También proporcionará más información y datos para el público.

El servicio que ofrece la Oficina Meteorológica es el primer paso para ayudar a aumentar la resiliencia de la infraestructura del Reino Unido y de la industria, proporcionando el tiempo y la información que permite las acciones de mitigación que deben tomarse para protegernos contra los efectos del clima espacial. Las alertas están en proceso de ser redefinidas por la Oficina Meteorológica en respuesta a los comentarios de las partes interesadas.

La información proporcionada al lado de las alertas es igualmente importante, y la Oficina Meteorológica ha producido una escala de impacto del Reino Unido para proporcionar más información sobre los impactos potenciales para las partes interesadas del Reino Unido. Esto ha ayudado a que las partes interesadas comprendan la gravedad de los impactos que podrían verse en cada nivel de todos los fenómenos meteorológicos espaciales.

La Oficina Meteorológica también es miembro del Servicio del Medio Ambiente Espacial Internacional, el organismo internacional para el clima espacial, y es un Centro Regional de Alerta designado. Por lo tanto, su papel se expandirá y existe la posibilidad de explotar las oportunidades de proporcionar a otros países europeos con los servicios de predicción⁹.

5.6 Planificación de la respuesta a nivel local

Del mismo modo que la respuesta a la supervisión estratégica es importante a nivel local será igual de importante en el suministro de una respuesta eficaz de emergencia.

Mientras que los impactos pueden ser sentidos en el Reino Unido, habrá áreas locales que tendrán que hacer frente en primer lugar a la pérdida de energía, pérdida de GPS para los servicios de emergencia, y perturbaciones del transporte. Por tanto, la Guía para la Evaluación de Riesgos Local se ha actualizado para el personal de la zona para

⁸ El Reino Unido y los Estados Unidos firmaron un memorándum en 2011 para coordinar el trabajo en la entrega de alertas de clima espacial para ayudar a proporcionar protección de infraestructuras críticas en todo el mundo: <http://www.metoffice.gov.uk/news/releases/archive/2011/space-weather-collaboration>

⁹ Hay otros RWC (Regional Warning Centre) europeos en Bélgica, Polonia y Suecia, aunque no tienen capacidad 24/7.

proporcionar más información sobre qué impactos se deben considerar predominantemente a nivel local.

Los socios locales deben estar en condiciones de responder a través de las estructuras existentes cuando se confirma la polaridad de una CME (Eyección de Masa Coronal). Pero todavía hay una falta de conocimiento acerca de lo que en realidad podría ser necesario para la respuesta. Los socios locales también tendrán que inscribirse para recibir alertas de la Oficina Meteorológica directamente ya que no se pueden conectarse en cascada del gobierno central. La Oficina Meteorológica está participando con socios locales para ampliar el conocimiento de sus servicios de predicción y de información, en conjunto con el Department for Communities and Local Government Resilience and Emergencies Division.

6. Evaluación de la Preparación

6.1 Lo que se ha hecho hasta ahora

Se ha realizado un progreso importante para mejorar la resistencia frente al clima espacial severo. Esto incluye, pero no está limitado a:

- Planes de Respuesta
 - Una guía de respuesta fue redactada a mediados de 2013 y revisada en marzo de 2015 para definir los planes y acciones internos de la Secretaria de Contingencias Civiles para responder a un evento severo del clima espacial. Compartido con las partes interesadas, este documento identifica donde se pedirá más información desde otros departamentos y agencias por COBR o la Secretaria de Contingencias Civiles, y que acciones podrían derivarse de estas.
 - Un taller de expertos de varios departamentos se llevó a cabo en mayo 2014 para revisar los planes de respuesta con los departamentos y las partes interesadas clave, señalando los vacíos para futuras capacidades de construcción y ejercicio
- Evaluación de capacidad
 - Un análisis de brecha de capacidad se produjo a finales del 2013 identificando la capacidad actual del sector y su preparación, reconociendo vacíos, y priorizando el trabajo para construir capacidades. El progreso a través de cada sector continuo siendo rastreado.
- Predicción y monitoreo.
 - La Oficina Meteorológica lanzo su servicio de predicción en abril del 2014. Y ahora aporta advertencias y alarmas 24/7 a las partes interesadas clave. Esto es esencial para proporcionar tiempo para el gobierno y la industria para tomar acciones de mitigación para protegerse frente a los impactos del clima espacial.
- Comunicación Publica
 - Un taller inter departamental y multi-expertos se llevó a cabo en enero de 2015 para revisar los planes de comunicación pública con los departamentos y las partes interesadas clave; un plan de comunicación pública acordado ahora se ha aprobado.
- Advertir e informar
 - El proyecto Sciencewise llevado a cabo por 6 sesiones de dialogo publicas entre junio, julio y septiembre del 2014. Este dialogo trajo a miembros del publico junto con expertos en resistencia y clima espacial para investigar la preparación gubernamental y las comunicaciones relacionadas al clima espacial. Esta política

informada sobre las comunicaciones con las actitudes públicas y privadas a este riesgo.

- Conciencia entre los servicios locales de respuesta
 - La Secretaria de Contingencias Civiles y el Departamento para Comunidades y Gobiernos Locales implementaron un programa de conciencia sobre los eventos incrementados con diferentes servicios locales de respuesta en foros locales sobre la resistencia, conferencias y eventos, para ayudar a las comunidades a entender y prepararse mejor para los riesgos.
 - La guía de evaluación de riesgos locales fue actualizada por la Secretaria de Contingencias Civiles para reflejar la necesidad de más información sobre el potencial impacto a nivel local.
- Aumento de acuerdos internacionales
 - Dos talleres intergobiernos entre Estados Unidos y el Reino Unido han tenido lugar. El primero, en octubre del 2014, cubrió impactos en el sector de la aviación y el segundo, en febrero de 2015, se enfocó en los impactos en la red de energía eléctrica y como llevar a cabo la comunicación pública para mitigar el impacto del riesgo.
 - Un número de presentaciones de nivel superior han sido realizados para incrementar la conciencia en los riesgos, por ejemplo en una reunión con el Director General de la Unión Europea, y con el Comité Civil de Planeación de Emergencias de NATO.
 - Participación en la entrega de la Conferencia de la Comisión Europea de Investigación conjunta del centro de energía eléctrica en octubre del 2013, y la conferencia del sector financiero en Londres en junio del 2014. Una colaboración próxima con la Comisión Europea de investigación conjunta tendrá lugar en septiembre de 2015 para un taller de vías para investigar los posibles impactos del clima espacial en el sector.
 - Buenas relaciones con los Gobiernos en Suecia y Estados Unidos; y entre la Oficina Meteorológica y sus contrapartes en Suecia y en Estados Unidos. Interacción próxima con otros países incluyendo Sudáfrica, Canadá, Dinamarca e Irlanda.

Desarrollo en la Comprensión Científica

El grupo experto sobre los impactos del ambiente espacial fue establecido para aportar recomendaciones expertas al gobierno sobre el ambiente espacial y su impacto en infraestructura y negocios del Reino Unido. El grupo aportó recomendaciones y apoyó al proyecto del clima espacial de la Secretaria Civil de Contingencias, y es responsable de aportar cualquier grupo consultivo científico para emergencias con su base de miembros en el evento de una emergencia del clima espacial (a su vez en asesorar a COBR). El grupo de expertos sobre los impactos del ambiente espacial incluyen una gama de expertos¹⁰ para asegurar todos los aspectos del clima espacial y el ambiente espacial puedan considerarse. El grupo aporta una garantía de que el consejo más actual

¹⁰ Los miembros de la SEIEG incluyen: British Antarctic Survey, British Geological Survey, la Oficina del Gabinete, Autoridad de Aviación Civil, Defensa y Laboratorio de Tecnologías de la Ciencia, Ciencia GO, Met Office, Energia Electrica Nacional, Salud Pública Inglaterra, Consejos de Investigación del Reino Unido, Consejo de Instalaciones Ciencia y Tecnología, Laboratorio Rutherford Appleton Espacio UKSA, Universidad de Birmingham / Real Academia de Ingeniería de la Universidad de Surrey.

científico y experto es considerado en el gobierno, su política alineada, y la respuesta y resistencia con la investigación más reciente.

El Reporte de la Real Academia de Ingeniería, *El clima espacial extremo: impactos en sistema de ingeniería e infraestructura* publicado en febrero de 2013 identificó los impactos para el Reino Unido a través de los diferentes sectores. Las recomendaciones del reporte fueron revisadas por el Proyecto del Clima Espacial severo durante 2013 y el progreso implementado ha sido registrado como una parte del trabajo del proyecto. Futuros trabajos en este riesgo deben continuar haciéndolo.

6.2 Preparación y capacidad por sector

El proyecto de la Secretaria Civil de Contingencias llevo a cabo un análisis de carencias en diciembre de 2013 el cual evaluaba la capacidad del Reino Unido para responder a eventos severos del clima espacial a través de diferentes sectores y para un número de áreas de corte transversal para la preparación. Este análisis ha sido usado subsecuentemente como la base de medida y progreso para el desarrollo de capacidad de cada sector, y sus áreas de corte transversal de planeación. Desde marzo del 2015 el Departamento de Negocios, Innovación y habilidades será responsable del monitoreo, medición y coordinación del progreso. La responsabilidad para llevar el progreso en cada sector será la responsabilidad de los departamentos individuales del gobierno a cargo de este sector trabajando junto a sus socios.

Respuesta de Planeación General

La respuesta a eventos severos del clima espacial será construida en cuanto el Reino Unido haya intentado y probado planes de respuesta para amenazas naturales. Una guía de respuesta para su uso en una tormenta solar severa fue producida en 2013 y actualizada en julio de 2015. Un documento acompañante de orientación en ciencia, estableció la respuesta científica a una tormenta espacial también fue producido a principios del 2014.

Esta guía de respuesta fue probada en un taller intersectorial en mayo de 2014 y revisada para reflejar el resultado de dicho evento. El desarrollo de la respuesta para una tormenta solar severa ha resaltado las múltiples áreas para futuros trabajos. Los medios para contactar miembros de la comunidad de expertos en una emergencia y para convocar el grupo consultor científico para emergencias necesitan ser confirmada formalmente. La Oficina Meteorológica trabajará con la Oficina del Gobierno para la Ciencia para acordar arreglos. El resultado será entonces reflejado en la guía de respuesta y la guía científica. Un taller subsecuente ejerciendo la transición del grupo de expertos en impactos del entorno espacial al grupo consultor científico para emergencias es necesario para identificar una entrada para comenzar la respuesta, familiarizar miembros con el proceso, e identificar los requisitos para Sir Mark Waldport, consultor científico del jefe de gobierno, para involucrarse.

Modelado y datos

Muchos modelos apoyan la comprensión y predicción de eventos del clima espacial. El modelado de eventos del clima espacial y la recopilación de datos se basa en un pequeño número de fuentes de capacidades terrestres y espaciales tales como las que existen en los satélites SOHO, ACE y STEREO que son primordialmente de investigación más que operacionales y muchos están alcanzando el final de su vida útil. El satélite DSCOVR fue lanzado en febrero del 2015 como remplazo del ACE y se espera que se vuelva operacional a finales del 2015. Hay algunas misiones planeadas que pueden aportar datos útiles. Además, hemos perdido capacidad provista por los

satélites STEREO debido a un sobrecalentamiento de su antena de radio mientras rodeaba el lado lejano del Sol. Esto ha reducido la precisión del modelado de la Oficina Meteorológica para eventos severos. Trabajar con contrapartes estadounidenses y a través de la Agencia Espacial Europea es necesario para mejorar el alcance y resistencia de nuestras capacidades basadas en el espacio.

El grupo consultor científico para emergencias está conduciendo la capacidad científica en el análisis de carencias para identificar más áreas donde el modelado y los datos necesitan ser identificados. Esto ayudara a identificar tanto las capacidades científicas adicionales necesitadas y donde la investigación podría ser mejor enfocada para mejorar la resistencia del Reino Unido frente a eventos severos del clima espacial.

Predicción y monitoreo

La principal autoridad global para la predicción y el monitoreo del clima espacial es el Centro de Predicción del Clima Espacial, que es una parte de la Administración Nacional Atmosférica y Oceánica de EE.UU. Hasta hace poco era el único centro civil 24/7 de predicción del clima espacial. No obstante, la Oficina Meteorológica del Reino Unido ha ahora desarrollado su propia capacidad de predicción y alerta el cual se volvió totalmente operacional en octubre del 2014. La Oficina Meteorológica refino sus alertas en función de una retroalimentación de las partes interesadas para asegurar que la información está hecha a medida de sus necesidades.

Energía

La Red Nacional posee y opera la red de energía en Inglaterra y Gales y opera la red de energía de Escocia. EirGrid es el Sistema de Operadores de Transmisión en Irlanda del Norte así como en la República de Irlanda. En febrero del 2015, el Reino Unido y la República de Irlanda llevaron a cabo un taller con Estados Unidos y Canadá para compartir experiencia en la construcción de resistencia frente a eventos graves del clima espacial. Nuestra comprensión del impacto del clima espacial severo en la energía en el Reino Unido yace primordialmente en la red de energía propiedad de Gran Bretaña y operada por la Red Eléctrica Nacional. Se necesita más trabajo con socios en la República de Irlanda sobre el impacto potencial de la red de energía en el Norte de Irlanda.

La red de energía de Gran Bretaña es probable que sea más resistente que aquella de otros países a los efectos del clima especial severo por una gama de razones: líneas de energía más cortas, red de sistema de energía parecido a una malla con la habilidad de cerrar secciones y orientar energía a su alrededor y, un mayor diseño de resistencia para nuevos transformadores y sus repuestos. Además, la red eléctrica nacional ha desarrollado planes operacionales para gestionar el impacto de eventos severos y ahora tiene transformadores de repuesto adicionales en el caso de daños. La red eléctrica nacional ejerce estos planes sobre una base regular.

No obstante, para la red de energía de Gran Bretaña, nuestra relativa latitud alta, línea costera larga y para la geología hay factores que incrementan el riesgo. Aquí están dos impactos potenciales:

1. Transformadores superred en Gran Bretaña han sido dañados en el pasado (como en 1989) y un reporte en 2013 reflejo la evaluación de la red eléctrica nacional que aproximadamente 13 transformadores superred podrían ser permanentemente dañados en un evento de escala Carrington. Alrededor de la mitad de estos se encuentra dentro de Escocia. De los 13

transformadores que podrían ser dañados, se estima que solo dos subestaciones- más probablemente en partes rurales o costeras del país- podrían experimentar un daño en la medida en la que no podrán aportar fuentes de energía locales. En estas áreas las personas podrían enfrentarse de dos a cuatro meses de interrupción de fuentes de energía y ser sujetos de una desconexión mientras los transformadores son reemplazados.

2. La inestabilidad de voltaje podría ocurrir y llevar a un apagón local (pequeña región). Esto sería un impacto de términos pequeños (horas). La preparación para este impacto está siendo desarrollada a través del trabajo más amplio sobre la resistencia a la red eléctrica.

Existen impactos potenciales de un evento severo sobre los sectores del petróleo y el gas. La perforación de petróleo yace en los sistemas de Navegación Global Satelital para su precisión. La resistencia es proveída a través de precauciones efectivas y en tiempo de los eventos, las cuales pueden ser aportadas por MOSWOC, y la perforación suspendida durante un tiempo.

Transporte

El impacto de la radiación en pasajeros y la pérdida de comunicaciones HF son problemas donde la mitigación ya está en cierta medida, en su lugar. Sin embargo, la planeación para eventos graves esta menos desarrollada, especialmente la gestión de una amplia gama de impactos los cuales podrían ser experimentados durante eventos de escala Carrington.

Trabajar para incrementar la preparación está tomando lugar con el sector de aviación. Por ejemplo, un taller, que incluía al Departamento de Transportes, la Autoridad Civil de Aviación, los Servicios Nacionales de Tráfico Aéreo y la Oficina del Gabinete, tuvieron lugar en 2014 para trabajar sobre los impactos a los cuales el sector debía enfrentar. Ese evento identificó un número de áreas para el próximo trabajo, incluyendo una evaluación del impacto de una pérdida prolongada de todas las frecuencias de comunicación para aviación civil. Además, nueva participación del sector incluyendo aerolíneas y aeropuertos también podría incrementar la preparación de Reino Unido frente a un evento grave. En octubre del 2014, el Reino Unido y Estados Unidos llevaron a cabo un taller en colaboración para acordar una estrategia de colaboración para construir resistencia en el sector de aviación.

Un evento grave del clima espacial podría llevar a impactos en las redes de todo el globo debido a la falta de una respuesta internacional coordinada. Más trabajo con socios internacionales se necesita para considerar como responder a un evento. Esto incluirá trabajo bilateral. Por ejemplo, un taller con Norteamérica y socios irlandeses tuvo lugar a finales del 2014 para comenzar el proceso para la coordinación de planeación. NATO también llevo a cabo un seminario en 2014 el cual incluía un trabajo sobre la gestión de impactos de eventos del clima espacial en la aviación civil. El Reino Unido y otros también están trabajando a través de la Organización Internacional de aviación Civil en su proyecto de concepto de operaciones para la provisión de información de clima espacial grave, aunque el progreso es lento y actualmente aún queda mucho por hacerse para incluir los planes de respuesta en ese documento.

La salud pública de Inglaterra está trabajando en un reporte sobre los impactos de la radiación solar en la salud pública (ver debajo- capacidades de salud pública). Esto es necesario para generar progreso en la planeación de respuesta de aviación, incluyendo la comunicación con el sector público en seguimiento de un evento. Este reporte está previsto para ser completado en la segunda mitad del año 2015.

Existe actualmente una carencia en la capacidad de medir y monitorear los niveles de radiación en tierra y en altitud y es por ello que también es un vacío en nuestro plan de respuesta. La resolución de esta carencia necesita ser abordada internacional y nacionalmente a la luz de un número de aviones que no son británicos volando hacia y desde aeropuertos del Reino Unido.

El trabajo inicio en 2014, con el apoyo de la Asociación de Compañías de Operación de Trenes para mirar hacia el potencial impacto en la red de vías férreas. Esto sería primeramente resultado de las corrientes geomagnéticas que fluyen sobre las vías o la reacción en cadena de impactos por una pérdida de energía. El Departamento de Transportes comisionó la investigación sobre un impacto potencial. La fase 1 de este trabajo ha sido completada lo cual identifica las vulnerabilidades potenciales frente al clima espacial. La segunda fase para evaluar el riesgo próximo e identificar cuáles son las necesidades de mitigación que deben ser implementadas se encuentran en camino. Las implicaciones del sector férreo serán exploradas más a fondo por Centro de Investigación Conjunta, sueco, estadounidense y británico en Londres en septiembre del 2015.

El sector marítimo enfrenta un impacto por la pérdida de comunicación de alta frecuencia (por sus siglas en ingles HF), interrupción de los Sistemas Globales de Navegación Satelital integrales a muchos sistemas marítimos, y la posible interrupción de señales del Sistema de Identificación Automática de barcos fuera de la vista de la tierra.

Se necesita más trabajo para planear como los impactos en el sector marítimo serán gestionados, particularmente para las zonas marítimas más frecuentadas como el Canal Ingles. Desarrollo reciente en el sistema de eLORAN ofrece una potencial alternativa para los sistemas globales de Navegación Satelital para la navegación. Sin embargo la cobertura, no se extiende totalmente alrededor del Reino Unido en la actualidad.

Un menor trabajo se ha realizado en el impacto de otros modos de transporte, incluyendo potenciales impactos de corrientes geomagnéticas en los sistemas locales de subterráneos y tranvías, o en una pérdida de Sistemas Globales de Navegación Satelital en servicios locales de autobuses y administración de carreteras.

Existe el riesgo de construir en el futuro la vulnerabilidad en la infraestructura del transporte, por ejemplo la mayor dependencia de los Sistemas Globales de Navegación Satelital en la gestión de aeropuertos para aviones para reducir al mínimo la contaminación acústica en zonas pobladas, o en el diseño de nuevas infraestructuras ferroviarias como HS2. Decisiones sobre el uso futuro de los Sistemas Globales de Navegación Satelital en el desarrollo de transportes necesitan ser tomados con el conocimiento de esta vulnerabilidad y con la proporción de mitigación en su lugar.

Sector satelital

Los satélites se enfrentan al impacto del clima espacial en forma permanente y por lo tanto son diseñados para funcionar en este entorno. El estudio de la Real Academia de Ingeniería indico que, durante un evento grave, se espera que los servicios en una proporción importante se pierdan temporal o permanentemente. El daño debido a la radiación puede alterar sistemas a bordo de control electrónico. El impacto de la radiación en microelectrónica delicada puede ser más importante a medida que se añade más funcionalidad a las cargas útiles. Los satélites que no están perdidos pueden sufrir de un rápido envejecimiento de paneles solares durante el evento y los satélites en la órbita baja de la tierra experimentarían un mayor arrastre.

Los satélites militares y los sistemas de navegación satelitales son cruciales para la resistencia del Reino Unido y están fortalecidos contra los efectos del clima espacial. Es poco probable que estos

satélites sean degradados o dañados de manera significativa; no obstante las transmisiones serán degradadas, o se perderán totalmente, debido a los impactos de la ionósfera, especialmente en bandas de baja frecuencia usadas para la navegación y para la comunicación de aviones.

Aviación

Los efectos vistos en satélites causados por un incremento del ambiente de radiación también son vistos en menor grado en el sistema de control eléctrico en aviones. Lo que no está claro es el grado en que el ambiente de radiación a nivel del suelo podría incrementarse, y si el impacto podría ser en sistemas electrónicos en el suelo.

Aunque los niveles de radiación serían significativamente más bajos que en el espacio o en altitudes de vuelo, así como el riesgo también se cree podría ser relativamente bajo, el vacío en el conocimiento y el incremento de miniaturización de los sistemas electrónicos significa que este sigue siendo un área de vulnerabilidad potencial. La Universidad de Surrey está llevando a cabo la investigación sobre este tema en nombre de EDF, y los resultados de ese trabajo podrían proporcionar una mejor evaluación del riesgo para la aviación

Telecomunicaciones

Generalmente, la red de telecomunicaciones móviles del Reino Unido es más resistente a los efectos directos del clima espacial que otros países. Esto es debido a que la resistencia de los Sistemas Globales de Navegación Satelital no está construida en base a estaciones en el Reino Unido como al mismo grado en el que podría estar en otros países. Sin embargo, es importante que futuros desarrollos en la red de telecomunicaciones no sean diseñados en dependencia de los sistemas Globales de Navegación Satelital sin la mitigación de la pérdida de su potencial en un evento grave del clima espacial o por otras razones.

No obstante, todas las telecomunicaciones tienen una alta resistencia en reservas de energía y es por ello que se necesita más trabajo con la industria de las telecomunicaciones a través del Departamento de Negocios, Innovación y Habilidades en incrementar la resistencia debido a los potenciales impactos secundarios de una tormenta solar tales como la pérdida de energía. Sin embargo, este problema se tomará mejor más adelante como parte de actividades más amplias de la actividad de resistencia de las telecomunicaciones.

Las comunicaciones transoceánicas son más resistentes a corrientes geomagnéticas que en el pasado debido al uso moderno de cables de fibra óptica. Aun así, existe una vulnerabilidad potencial debido a la resistencia en cables de energía eléctrica que corren a lo largo de los cables de fibra óptica. Se necesita más trabajo para entender cómo mejorar la resistencia frente al impacto del clima espacial.

Salud Pública

El impacto directo en la salud pública del incremento del ambiente de radiación, el cual es más probable que afecte al público en general si estas viajan por rutas aéreas o transoceánicas durante una tormenta, se evalúa que sea baja.

Sin embargo, el trabajo en esta área llevado por la Salud Pública Inglesa necesita ser completado urgentemente. Ese trabajo llevará al reporte que establece recomendaciones para proteger la salud pública de la radiación solar¹¹. El resumen ejecutivo de este documento estuvo listo en 2014; el

¹¹ El informe PHE asesorará sobre las medidas para proteger al público de los peligros de radiación durante un evento del clima espacial. Esta será publicado por PHE. El Grupo Asesor de la radiación cósmica es

reporte completo será publicado en 2015. Las recomendaciones del reporte entonces necesitaran ser seguidas por el gobierno y la industria, especialmente aquellas en el sector de la aviación. Los planes de las comunicaciones públicas, necesitaran, si es necesario, ser revisadas en línea con las recomendaciones del reporte.

Respuesta local

Gran parte de la respuesta a los impactos de una tormenta solar, por ejemplo la pérdida de energía o la interrupción de transportes, sería llevada por servicios de respuesta locales coordinados a través de Foros Locales de Resistencia. La respuesta será basada en planes genéricos adaptados para la gama de efectos experimentados en un área determinada. Ha habido un trabajo importante desde mediados del 2013 para incrementar la conciencia del riesgo de los servicios de respuesta locales, como podrían ser afectados, y las suposiciones de usar planes genéricos para responder al evento de manera local. Esto ha incluido presentaciones en Foros Locales de Resistencia alrededor del Reino Unido y la implicación de un grupo de trabajo local inter sectorial en mayo del 2014.

No obstante, se necesita más trabajo para ayudar al plan de servicios de respuesta locales para el riesgo. Esto incluirá un próximo compromiso en cuál es el riesgo y como los servicios de respuesta locales estarán involucrados en la respuesta. Pero también necesitarían de manera creciente enfocarse en compartir información los escenarios de los eventos del clima espacial y que gobierno central estará haciendo en cada escenario.

Los comandos de respuesta local y control de arreglos que podrían ser directamente impactados por la pérdida de Sistemas Globales de Navegación Satelital. Existe una conjetura que los servicios locales de respuesta se revertirán a un sistema basado en papel. Sin embargo, dependiendo en el grado en el cual la resistencia de Sistemas Globales de Navegación Satelital ha sido incrustada en el control de cuartos y que tan centralizada se ha vuelto, podría haber un degradamiento en los tiempos de respuesta y la implementación efectiva de los planes si no hay suficiente familiaridad con los planes de respaldo.

La red de comunicaciones de los servicios de emergencia de ondas de radio tiene Sistemas Globales de Navegación Satelital integrados a sus estaciones base. Aun así, la red es vista como resistente a la pérdida de Sistemas Globales de Navegación Satelital debido a los osciladores remanentes que también están integrados en el sistema.

Otros sectores son primordialmente afectados directamente por la pérdida de Sistemas Globales de Navegación Satelital o indirectamente por la pérdida de energía (por ejemplo las reservas de combustible, reservas de dinero, producción de comida de alta intensidad, hospitales): mitigar los efectos alternos de la pérdida de energía no está cubierto a detalle en esta estrategia ya que constituye un elemento central de la planificación amplia de la capacidad de recuperación.

Se ha realizado un trabajo particular para incrementar la conciencia de este riesgo dentro del sector de servicios financieros, incluyendo grupos de trabajo con el sector y expertos del clima espacial en mayo del 2015. Se está trabajando para evaluar el grado en que el sector se basa en Sistemas Globales de Navegación Satelital para cronometrar las transacciones y el impacto que la

responsable para la redacción del informe. El grupo incluye: British Airways, British Airlines Pilots Association, Oficina del Gabinete, CAA, Departamento de Transporte, Departamento de Salud, Health and Safety Executive, expertos independientes, Met Office, NATS, Laboratorio Nacional de Física, SolarMetrics, Ciencia e Instalaciones de la tecnología espacial Consejo RAL, University College de Londres, la Universidad de Surrey.

interrupción que los Sistemas Globales de Navegación Satelital podrían tener. La mitigación está disponible para los efectos de cualquier interrupción por ejemplo en osciladores remanentes, y una Señal de tiempo Universal desde el Laboratorio Nacional de Física. La Oficina del Gabinete trabajó con la Tesorería, el Centro Europeo de Investigación Conjunta y la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica, para ofrecer un taller en junio de 2014 para elevar la conciencia del sector de servicios financieros sobre los riesgos y potencial mitigación.

7. Conclusión y prioridades de futuros trabajos

Progreso considerable en la construcción de resistencia al clima espacial severo ha sido logrado desde que el riesgo fue añadido por primera vez a la Evaluación Nacional de Riesgos en 2011.

Esto incluye:

- Trabajo de la red de energía eléctrica nacional para mejorar la resistencia de la transmisión de redes al impacto de las corrientes geomagnéticamente inducidas, incluyendo diseños de transformadores, incrementando su suministro de transformadores de remplazo y el desarrollo de planes operacionales de mitigación.
- La publicación del reporte de la Real Academia de Ingeniería en clima espacial severo en febrero del 2013
- El lanzamiento de la capacidad de predicción de la Oficina Meteorológica en abril del 2014
- La producción de la guía de respuesta COBR para clima espacial severo y los talleres de guía de respuesta en diciembre del 2012 y mayo del 2014.
- El taller de comunicación pública en enero de 2015 y el dialogo público Sciencewise en junio, julio y septiembre del 2014 y la subsecuente producción de un plan de comunicaciones
- El trabajo por el Departamento de Transporte, la Autoridad Civil de Aviación y un Servicio Nacional de Tráfico Aéreo para mejorar la comprensión de los potenciales impactos para la aviación.
- El desarrollo de redes internacionales, incluyendo aquellas con socios claves para la resistencia en Norteamérica y Europa, incluyendo un número de talleres exitosos
- Incrementar la conciencia y la comprensión entre servicios locales de respuesta de su rol potencial durante un evento

Pero aún falta mucho por hacer. Las siguientes áreas son prioridades para trabajo futuro de desarrollo de la capacidad de resistencia, incluyendo:

- Trabajar con socios internacionales para explorar el potencial para la capacidad satelital operacional para respaldar la mejora y el incremento de resistencia para la predicción de eventos del clima espacial.
- Trabajar con Consejo de Investigación para dirigir la investigación a áreas que ayudaran a incrementar la resistencia frente a eventos del clima espacial.
- El continuo aumento de la conciencia entre servicios locales de respuesta para incrementar la conciencia y la habilidad para planear frente a estos eventos (consistente con la planeación para otros riesgos).
- Desarrollo de una mayor comprensión del impacto potencial en tecnología dependiente de los Sistemas Globales de Navegación Satelital y el desarrollo de planes para incrementar la resistencia en infraestructura critica.

Clima Espacial Estrategia de Preparación

- Basarse en el trabajo con la aviación para incrementar la conciencia y capacidad de resistencia de los riesgos del clima espacial severo a través de otros medios de transporte, incluidas las vías férreas, carreteras y marítimo.
- Entender las consecuencias socio-económicas del clima espacial para desprender la inversión en futuras capacidades
- Continuar el compromiso internacional con la finalidad de ayudar al incremento de resistencia del Reino Unido. Esto incluirá próximas recomendaciones de los talleres con EE.UU en octubre del 2014 y febrero del 2015, próximo trabajo bilateral con socios clave tales como EE.UU, Canadá y Suecia y el trabajo multilateral (a través de EE.UU y la OTAN) la Organización Civil Internacional de Aviación sobre resistencia en otros países y por lo tanto hacer de la recuperación de cualquier evento algo más efectivo.
- Que la Oficina Meteorológica trabaje con el Departamento de Negocios, Innovación y Habilidades para buscar oportunidades comerciales para explotar su experiencia en otros países europeos.
- Incrementar el conocimiento de los impactos potenciales de eventos severos en sistemas electrónicos a nivel de suelo.
- Trabajar con la Agencia Espacial del Reino Unido para alentar al programa de conciencia situacional espacial para entregar los resultados que apoyan trabajos de mitigación por el Reino Unido y nuestros socios internacionales

Ayudar a asegurar que los desarrollos tecnológicos y la infraestructura nacional no lleven inadvertidamente a una menor resistencia al clima espacial, por ejemplo a través de la integración de Sistemas Globales de Navegación Satelital sin consideraciones informadas de la mitigación necesaria.

FIN DEL DOCUMENTO PRINCIPAL

Anexo A: Política Nacional de Seguridad Espacial (por sus siglas en inglés NSSP)

La Política Nacional de Seguridad Espacial (por sus siglas en inglés NSSP) fue publicada en abril del 2014. En él se establece el acercamiento a los intereses de seguridad espacial del Reino Unido que serán la base de nuestra prosperidad, bienestar y seguridad. Tiene cuatro objetivos:

1. Hacer al Reino Unido más resistente al riesgo de interrupción de servicios y capacidades espaciales, incluyendo desde el clima espacial
2. Mejorar los intereses de la seguridad nacional del Reino Unido a través del espacio.
3. Promover un entorno espacial más seguro
4. Permitir que la industria y el mundo académico explote la ciencia y la comprensión comercial de oportunidades en apoyo de los intereses nacionales de seguridad espacial.

La política establece hacer al Reino Unido más resistente al riesgo de la interrupción de servicios del espacio y sus capacidades, incluyendo desde el clima espacial, al:

- Mejorar la comprensión de los riesgos de la seguridad espacial y sus dependencias
- Buscar un enfoque proporcionado a la inversión en la resistencia, equilibrando medidas de protección con otros medios de promoción de la resiliencia, como capacidades alternativas o de repliegue.
- Mejorar la resistencia de servicios esenciales (por ejemplo transporte y comunicaciones) a la interrupción de operaciones satelitales, y los efectos adversos del clima espacial
- Fortalecer nuestra habilidad para comprender y predecir eventos del clima espacial y sus efectos, y asegurar un enfoque más claro para este trabajo en el gobierno.
- Trabajar con los Estados Unidos, la Unión Europea, Estados miembros y la Agencia Espacial Europea en un acercamiento integrado a la seguridad en programas espaciales europeos y una política espacial más amplia, incluyendo infraestructura y sistemas de resistencia

Anexo B: proyecto del clima espacial de la Oficina del Gabinete

La Oficina del Gabinete (Secretaría Civil de Contingencias), trabajando de cerca con la Oficina Met, estableció un proyecto del clima espacial como parte de su programa de peligros de alto impacto. El proyecto del clima espacial apunta por incrementar la preparación del Reino Unido para mitigar y responder al riesgo de un evento del clima espacial severo. En primera instancia, evaluando los impactos en el Reino Unido de un evento severo del clima espacial, identificando carencia y, si era apropiado, determinado que nuevas y/o adicionales capacidades son requeridas para responder a dicho evento.

El proyecto fue supervisado por una junta de Proyecto. Integrada por departamentos del gobierno, agencias y expertos del clima espacial¹², la Junta proporcionó orientación y la garantía de que el

proyecto era, en parte, supervisado por una Junta de Proyecto que miraba hacia los dos peligros de alta prioridad recientes de la Evaluación Nacional de Riesgos: Volcanes Efusivos (H55) y el clima espacial severo (H56).

El proyecto de la Oficina del Gabinete sobre clima espacial dirigido a incrementar la preparación para responder a un evento extremo del clima espacial por:

- Mejorar la preparación a lo largo de todo el gobierno y un aumento de capacidad de responder y recuperarse de clima espacial severo.
- El establecimiento de una red de asesores científicos para apoyar la respuesta a un evento de clima espacial severo.
- El establecimiento de redes operativas y de política internacional.
- Aumentar la comprensión más clara de nuestra capacidad para predecir y modelar el impacto en el Reino Unido desde el clima espacial.
- Mejorar el conocimiento del clima espacial entre Gobierno, locales, servicios de respuesta y el sector privado, incluyendo su papel en la preparación de las mismas.

Anexo C: grupo de trabajo de vigilancia del riesgo

Desde abril del 2013, la Oficina del Gabinete estableció un proyecto de 12 meses para acelerar el trabajo e incrementar la preparación del Reino Unido para responder a eventos del clima espacial, y para coordinar trabajo dentro, y de manera externa al gobierno. El proyecto terminó en junio del 2014, y el trabajo transicionó a BIS en marzo del 2015. La vigilancia será provista por un “grupo de trabajo”, dirigido por BIS. El grupo se define como a continuación:

El grupo de trabajo se reunirá cada seis a ocho semanas para supervisar la continua entrega de una capacidad mejorada, información compartida y planificación más amplia de compromiso de interés público en este riesgo.

El número de miembros del grupo de trabajo se ha ampliado a la luz de su movimiento a centrarse en la toma de decisiones del proyecto de enlace más amplio e información compartida. Por ejemplo, FCO, MOD, CLG y HMT han sido invitados a asistir.

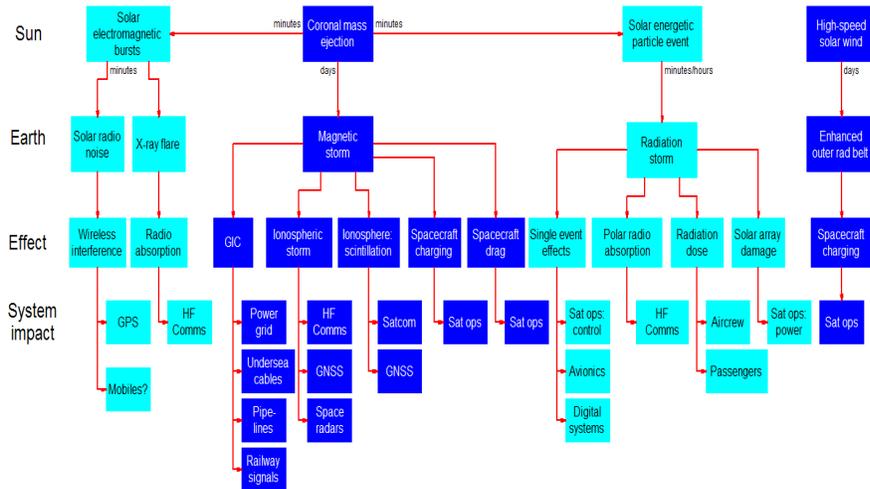
El rastreador de la capacidad de garantía será la base de los conocimientos del intercambio de trabajos sobre el riesgo y asegurará que se esté logrando el progreso y que es efectivamente coordinado.

El grupo de trabajo aconsejará sobre cuestiones que necesiten ser escaladas a NSC (THRC) (R) (O), con la decisión final tomada en forma conjunta por la CAC y BIS.

SEIEG continuará ofreciendo asesoramiento al Gobierno sobre el clima espacial severo. GO SCIENCE tomará la iniciativa de la coordinación con SEIEG, mientras trabaja en estrecha colaboración con BIS

BIS producirá los Términos de Referencia para el Grupo de Trabajo en la primera mitad del 2015 y seguirá proporcionando la supervisión y la coordinación de esfuerzos de construcción de la capacidad de recuperación del Reino Unido frente al riesgo del clima espacial.

Anexo D: fenómenos solares y sus impactos



Anexo E: principios rectores de respuestas efectivas de emergencia

Estos principios deberán ser aplicados para la gestión de cualquier emergencia.

Preparación: Todos los individuos y organizaciones que puedan tener que responder a las emergencias deben estar adecuadamente preparados, incluyendo el tener claridad de las funciones y responsabilidades, planes específicos y genéricos, y ensayando acuerdos de respuesta periódicamente.

Continuidad: La respuesta a emergencias debe estar conectado a tierra dentro de las organizaciones "funciones existentes y sus formas familiares de trabajo- aunque, inevitablemente, las acciones deben ser llevadas a cabo a mayor velocidad, a una escala mayor y en más circunstancias de prueba durante la respuesta a un incidente.

Subsidiario: Las decisiones deben tomarse en el nivel más bajo posible, con la coordinación al más alto nivel necesario. Los servicios de respuesta locales deben ser el bloque de construcción de respuesta para una emergencia de cualquier escala.

Clima Espacial Estrategia de Preparación

Dirección: La claridad de objetivos debe ser entregado a través de una toma de conciencia de los objetivos estratégicos y de apoyo para la respuesta. Estos deben ser acordados y comprendidos por todos los involucrados en la gestión de la respuesta a un incidente con el fin de priorizar y centrar la respuesta efectivamente.

Integración: La coordinación eficaz debe ejercer entre y dentro de organizaciones a niveles locales, regionales y nacionales una respuesta oportuna, así como acceso a la orientación apropiada y un apoyo adecuado a nivel local, regional o nacional.

Comunicación: Buenas comunicaciones bidireccionales son críticas para una efectiva respuesta. La información confiable se debe pasar correctamente y sin demora entre aquellos que necesitan saber, incluido el público.

Cooperación: unión positiva basada en la confianza mutua y el entendimiento facilitará el intercambio de información y ofrecerá soluciones eficaces a los problemas que surjan.

Anticipación: Con el fin de anticipar y gestionar las consecuencias de todo tipo de emergencias, los planificadores deben identificar los riesgos y desarrollar una comprensión de antelación de ambas consecuencias tanto directas como indirectas siempre que sea posible