



Sesión 3 de Preguntas y Respuestas

Por favor escriba sus preguntas en el cuadro para preguntas. Haremos lo posible por responder a todas sus preguntas. Si no lo hacemos, no dude en contactar a Malin Johansson (malin.johansson@uit.no) o a Erika Podest (erika.podest@jpl.nasa.gov).

Pregunta 1: Es posible identificar derivados del petróleo? Por ejemplo, monitorear derrames producto de una refinería en un río?

[Eng] Is it possible to identify oil derivatives? For example, monitor spills from a refinery on a river?

Response 1: Yes it is possible to monitor spills from refineries. Rivers may be narrow and SAR pixel contamination may occur, making it challenging. If the slicks are small, either in volume or in concentration this may lead to challenges, as the spill may be too small to cause a change in a large enough number of SAR pixels. Low concentration oil slicks can be regularly detected in SAR images and regular monitoring can detect the so-called produced water (this is a legal low concentration oil spill), jet water and similar releases from oil platforms.

Respuesta 1: Sí, es posible monitorear los derrames de las refinerías. Los ríos pueden ser angostos y por ello los píxeles pueden estar contaminados (ya que dentro de un píxel puede haber tierra y agua), lo que hace que la detección sea difícil. Si los derrames son pequeños, ya sea en volumen o en concentración, esto también puede ser difícil en la detección, ya que el derrame puede ser demasiado pequeño para causar un cambio en una cantidad suficientemente grande de píxeles de SAR. Los derrames de petróleo de baja concentración pueden detectarse con regularidad en las imágenes SAR y el monitoreo periódico puede detectar el llamado ‘agua producida’ (se trata de un vertido legal de petróleo de baja concentración), el agua de chorro y otros vertidos similares de las plataformas petrolíferas.

Pregunta 2: En imágenes ópticas multiespectrales, ¿qué bandas se deben emplear para identificar el derrame?

[Eng] In multispectral optical images, which bands should be used to identify an oil spill?

Response 2: For information about the use of multi-spectral images for oil spill detection, please see:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0034425712001563> for a comprehensive review. The Bonn Agreement manual can be found here:



https://www.bonnagreement.org/site/assets/files/17600/aoh_part_iii_guidelines_detecti_on_investigation_evaluation.pdf

Respuesta 2: Para más información sobre la detección multispectral de derrames de petróleo, por favor vea:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0034425712001563> para un resumen comprensivo.

El manual del Acuerdo de Bonn lo pueden encontrar aquí:

https://www.bonnagreement.org/site/assets/files/17600/aoh_part_iii_guidelines_detecti_on_investigation_evaluation.pdf

Pregunta 3: ¿El petróleo en qué tiempo se puede meteorizar?, así mismo, ¿el petróleo derramado se precipita hacia el fondo marino?, ¿esto depende de su densidad?, °API.

[Eng] How long is the weathering process? Likewise, does spilled oil fall to the seabed? Does this depend on its density? °API.

Response 3: When an oil spill has weathered it will ultimately fall to the bed. The weathering process means that the oil slicks get turned into smaller pieces and change composition. The density will affect how fast the process is. A thicker very dense oil will have a higher resistance initially but then the waves, wind and sun will start to break down the oil from the ocean surface.

Respuesta 3: Cuando un derrame de petróleo se ha meteorizado, acaba cayendo al fondo marino. El proceso de meteorización significa que los derrames de petróleo se convierten en áreas más pequeñas y cambian de composición. La densidad afectará a la rapidez del proceso. Un petróleo más grueso y denso tendrá una mayor resistencia al principio y después las olas, el viento y el sol empezarán a descomponerlo de la superficie del océano.

Pregunta 4: Puedes darme una estimación de cuántos días después de un derrame el petróleo es considerado nuevo y viejo respectivamente?

[Eng] Can you provide an estimate of how many days after a spill the oil is considered new and old respectively?

Response 4: After a day the oil is considered old.

Respuesta 4: Después de un día el petróleo se considera viejo.

Pregunta 5: ¿Qué tan exitoso puede ser el uso de esta tecnología para la identificación de derrames de petróleo en la zona continental?

[Eng] How successful can the use of this technology be for identifying oil spills in continental areas?



Response 5: It is rather successful, but if the slicks are small and the wind conditions are very low then it's challenging. We need to have good masks removing land areas from the satellite images and then it is easier to detect the oil slicks.

Respuesta 5: Es bastante exitoso, pero si los derrames son pequeños y las condiciones de viento son muy bajas, entonces es difícil. Necesitamos tener buenas máscaras que eliminen áreas terrestres de las imágenes satelitales para que luego sea más fácil detectar los derrames de petróleo.

Pregunta 6: Muchas imágenes SAR cerca de las costas muestran nubes bajas o estratocúmulos donde es fácil diferenciar un derrame, que sucede cuando no se tienen estas nubes, se podrá diferenciar bien un derrame de agua abierta?

[Eng] Many SAR images near the coastline show low or stratocumulus clouds where it is easy to differentiate a spill, what happens when you don't have these clouds, will you be able to differentiate an open water spill correctly?

Response 6: The SAR signal can penetrate through clouds, and are not affected by the clouds per se. SAR can however, sometimes detect patterns generated by the clouds. For optical images, the clouds can either be helpful or hindering, we need to get good sun glint in optical images to detect slicks. Though clouds can also block out the ocean from being visible in the optical images.

Respuesta 6: La señal de radar puede penetrar a través de las nubes y no se ve afectada por las nubes en sí. Sin embargo, la señal de radar a veces puede detectar patrones generados por las nubes. Para las imágenes ópticas, las nubes pueden ayudar o perjudicar, necesitamos obtener un buen reflejo del sol en las imágenes ópticas para detectar los derrames de petróleo. Aunque las nubes también pueden bloquear el océano para que no sea visible en las imágenes ópticas.

Pregunta 7: ¿Se ha implementado esta metodología en ríos?

[Eng] Has this methodology been implemented in rivers?

Response 7: The operational monitoring is using the same methods regardless of location. Though rivers have additional challenges as the slick will travel downstream only, some rivers have very fast velocities and the shores are closer, which raises the environmental consequences. Some published work using SAR to monitor river oil spills can be found here:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0303243419302089?via%3Dihub>

Respuesta 7: El monitoreo operativo utiliza los mismos métodos independientemente de la ubicación. Aunque los ríos tienen desafíos adicionales, ya que la mancha viajará río abajo solamente, algunos ríos tienen velocidades muy rápidas y las costas pueden



estar cerca, lo que incrementa las consecuencias ambientales. Algunos trabajos publicados que usan SAR para monitorear derrames de petróleo en ríos se pueden encontrar aquí:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0303243419302089?via%3Dihub>

Pregunta 8: ¿Los patrones de movimiento se pueden obtener con asimilación de datos SAR?

[Eng] Can movement patterns be obtained with SAR data assimilation?

Response 8: Yes we can detect ocean surface wind and ocean current information from SAR images. This can then be combined with the oil detection to estimate the movement in the very near future. For forecasted movement we need to use SAR to detect the oil and use the derived current and wind information in models.

Respuesta 8: Sí, podemos detectar el viento de la superficie del océano y las corrientes oceánicas a partir de imágenes SAR. Esto se puede combinar con la detección de petróleo para estimar el movimiento en un futuro muy cercano. Para pronosticar el movimiento necesitamos usar SAR para detectar el petróleo y usar la información derivada de las corrientes y el viento en los modelos.

Pregunta 9: El piso de ruido también debe ser tomado en cuenta cuando se realizan procesos interferométricos? Cuando existe un derrame en el mar y está en una zona con altas nubes y lluvia, sabemos que aumenta el error en la medida de la retrosección, entonces cuánto puede afectar el análisis?

[Eng] Should the noise floor also be taken into account when performing interferometric processes? When there is a spill in the sea and it is in an area with high clouds and rain, we know that the error increases in the backscatter measurement, so how much can it affect the analysis?

Response 9: Yes, the noise is also important for interferometric processes. Yes, rain is a known look-alike to oil spills in SAR images, and can affect the detection accuracy of oil slicks.

Respuesta 9: Sí, el ruido también es importante para los procesos interferométricos. Sí, la lluvia sobre el agua causa un aspecto similar a los derrames de petróleo en las imágenes SAR, y puede afectar la precisión de detección de los derrames de petróleo.

Pregunta 10: En el ejemplo del establecimiento de un umbral en base al gráfico presentado, cuál sería un buen valor de umbral? Menor a -22.5 db sería un valor adecuado en dicho ejemplo?



[Eng] In the example where you set a threshold based on the graph, what would be a good threshold value? Would less than -22.5 db be an appropriate value in this example?

Response 10: Here we used a Sentinel-1 image, which has a noise floor that is rather high at -22dB, so a lower noise floor was not found to be suitable.

Respuesta 10: En el ejemplo utilizamos una imagen de Sentinel-1, cuyo piso de ruido es bastante alto, -22dB, por lo que un piso de ruido más bajo no se consideró adecuado.

Pregunta 11: Han realizado alguna investigación sobre el comportamiento de las islas de basura sobre el mar, usando SAR?

[Eng] Have you done any research on the behavior of garbage islands on the ocean, using SAR?

Response 11: Not me personally, but others have used information about detected garbage islands in optical images, and then used SAR images to estimate drift patterns.

Respuesta 11: Personalmente no, pero otros han utilizado la información sobre las islas de basura detectadas en las imágenes ópticas, y luego han utilizado las imágenes SAR para estimar los patrones de movimiento.

Pregunta 12: ¿Cuál es el método de validación geoestadístico de superficie y volumen de derrame de petróleo?

[Eng] What is the geostatistical validation method for the surface and volume of the oil spill?

Response 12: To validate possible observations of oil spills we need in-situ data observations to be absolutely certain. Over the years, many such observations have been collected and we can now use them. Based on a large statistical database we can be rather confident in what we observe in the satellite images. In optical and IR images, we use the change in color and temperature respectively. In SAR images, we can't be sure about the thickness and the volume of the slick, but work is ongoing and as you saw, the relative damping ratio in SAR images corresponds well to the one from the optical images from Santa Barbara in 2020.

Respuesta 12: Para validar posibles observaciones de derrames de petróleo, necesitamos observaciones de datos in situ para estar absolutamente seguros. A lo largo de los años se han recopilado muchas de estas observaciones y ahora podemos usarlas. En base a una gran base de datos estadísticos, podemos estar bastante seguros de lo que observamos en las imágenes de satélite. En imágenes ópticas e IR usamos el cambio de color y temperatura respectivamente. En las imágenes SAR no



podemos estar seguros sobre el grosor y luego el volumen del derrame, pero hay investigaciones en curso y, como vimos, la relación de amortiguamiento relativo en las imágenes SAR corresponde bien con la de las imágenes ópticas de Santa Bárbara en 2020.

Pregunta 13: Para derrames químicos, como los relaves mineros, se sigue el mismo procedimiento de detección?

[Eng] For chemical spills, such as mine tailings, is the same detection procedure followed?

Response 13: I'm sorry I don't know. If the spill reduces the capillary waves, i.e. float on the ocean surface then it should be possible.

Respuesta 13: Lo siento, no lo sé. Si el derrame reduce las ondas capilares, es decir, flota en la superficie del océano, entonces debería de ser posible.

Pregunta 14: En lagunas o ríos que tienen muchos sedimentos o sólidos en suspensión, ¿Puede sugerir alguna metodología SAR para separarlos durante la detección de derrames de petróleo?.

[Eng] In lagoons or rivers that have many sediments or solids in suspension, can you suggest a SAR methodology to separate them during the detection of oil spills?

Response 14: The sediments may not necessarily affect the SAR images, but it will affect the optical signatures. What will affect the SAR signatures is changes in the ocean surface, as the radar can't penetrate the ocean surface and see subsurface sediments.

Respuesta 14: Es posible que los sedimentos no afecten necesariamente las imágenes SAR, pero afecten las firmas espectrales ópticas. Lo que afectará la señal de SAR son los cambios en la superficie del océano, ya que el radar no puede penetrar la superficie del océano y ver los sedimentos del subsuelo.