



## Índice Radar de Vegetación (IRV) - SAOCOM

### 1.0 Introducción

Es bien conocido que, a partir de sensores ópticos, es posible obtener el llamado "**Índice Verde**" o Índice de Vegetación de diferencia normalizada (*NDVI*, del inglés *Normalized Differential Vegetation Index*), que está asociado a la fracción de la radiación solar reflejada por las plantas. Por este motivo, existe una fuerte relación del índice verde con algunas características de la vegetación como puede ser la biomasa, el Índice de Área Foliar (IAF) o la productividad, entre otras. Conocer dichas variables en el tiempo y para los distintos lotes o potreros permite, por ejemplo, estimar la oferta forrajera, definir la carga animal óptima y planificar otras prácticas de manejo en los sistemas ganaderos, o predecir el rendimiento de los cultivos, asignar diferencialmente los recursos y comparar la campaña actual con anteriores en los sistemas agrícolas [1].

Sin embargo, a partir de la observación con microondas, también es posible obtener un indicador de las características de la vegetación que se lo denomina **Índice Radar de Vegetación, IRV** [2]. Cuya ecuación podemos escribirla como:

$$IRV = \frac{8\sigma_{hv}}{\sigma_{hh} + \sigma_{vv} + 2\sigma_{hv}} \quad (1)$$

Donde  $\sigma_{xx}$  representa la retrodispersión radar utilizando las componentes de polarización cruzada (cross-Pol) HV o VH, y las componentes de polarización directa HH y VV (co-Pol), representadas en unidades de potencia.

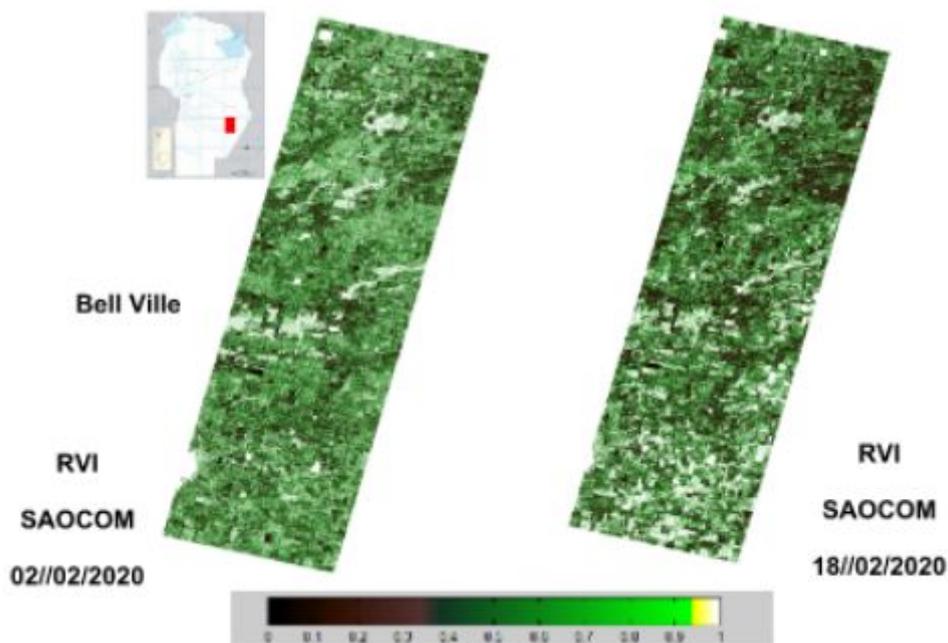
El RVI ha sido propuesto como un método para monitorear el nivel de crecimiento de la vegetación, particularmente cuando los datos de series temporales están disponibles. El RVI es una variable adimensional que generalmente varía entre 0 y 1 y es una medida de la aleatoriedad de la dispersión de la onda electromagnética emitida por el radar interactuando con el blanco. Cuando es cercano a cero, la superficie es lisa o de baja rugosidad como por ejemplo un suelo con agua en superficie o sin vegetación y aumenta a medida que un cultivo crece o la estructura del mismo se hace cada vez más densa.

Dadas las características del tipo de interacción entre el pulso de radar y la vegetación, el instrumento es capaz de registrar el cambio en la estructura vegetal y el aumento de humedad en la misma, aspectos que son posibles de relacionarse con el cambio de la biomasa y la cantidad de agua en planta.

Este índice también es sensible a la rugosidad del terreno y en suelos recién cosechados puede verse más brillante el rastrojo sobre el mismo.

## 2.0 Producto

Los mapas IRV es un conjunto de datos en formato ráster y dependiendo del modo de adquisición SAOCOM, pueden tener diferentes resoluciones espaciales: StripMap (del orden de 62m) o TopSar: TN (del orden de 150m) y TW (del orden de 300m), el detalle de las resoluciones puede consultarse en los archivos xml asociados con el producto. La proyección es EPSG (European Petroleum Survey Group): 4326.



**Figura N1:** Ejemplo de imágenes de IRV SAOCOM en formato StripMap, sobre la región de Bell Ville, Provincia de Córdoba. En donde podemos ver regiones de cambio de índice entre las fechas 02/02/2020 y 18/02/2020.

### Aclaraciones:

**Resolución espacial y píxel:** Para reducir el ruido speckle de las imágenes radar se aplica un filtro de mediana que modifica el tamaño del píxel original, que cambia su resolución radiométrica en el orden de los 100 looks.

**Huecos en el producto IRV:** se corresponden con ríos, ciudades, lagos. El no dato se expresa con valor -9999.



## 3.0 Formatos Generados

El producto IRV se genera en los siguientes 3 formatos:

- **geotiff**, para la visualización del mapa de IRV, con un archivo xml asociado que muestra toda la información auxiliar de la imagen,
- **png**, para la visualización del mapa de IRV desde el navegador Web del catálogo, y
- **kmz**, para la visualización del mapa de IRV ubicado en Google Earth.

### 3.1 Descripción producto geotiff

Este producto es una imagen georreferenciada compuesta por 1 banda con valores de IRV adimensionales.

### 3.2 Descripción del producto png

Este producto es una imagen en formato png del producto IRV, que se utiliza para la visualización del mapa en el catálogo.

### 3.3 Descripción del producto kmz

Este producto, que es un archivo comprimido, en formato kmz, sirve para ser visualizado por el Google Earth y está compuesto por un kml y un png, y la barra de referencia de colores asociada con el producto.

### 3.4 Nomenclatura

Cada imagen contiene la siguiente nomenclatura:

**CONAE\_PRD\_SAO1A\_SAR\_IRV\_20200416\_211937\_bTNQP\_v001**

dónde:

**CONAE:** agencia que desarrolló el producto.

**PRD:** Se refiere a la clase, que define una primera agrupación de datos y productos con características similares. En este caso corresponde a datos adquiridos desde plataformas satelitales Nivel 0, 1 y 2.

**SAO1X** con X = A o B, representa el satélite utilizado para el cálculo.

**SAR:** Sintetic Aperture Radar. Sigla en Inglés que corresponde a Radar de Apertura Sintética

**IRV:** nomenclatura asignada al producto Índice Radar de Vegetación.

**yyyymmdd:** fecha de observación (yyyy=año, mm=mes, dd=día).



**hhmmss**: hora de observación (hh=hora, mm=minutos, ss=segundos).

**bXXQP**: modo utilizado en la adquisición donde XX, puede ser ST (StripMap), TN (ToPSar Narrow), TW (TopSar Wide). QP simboliza que se utilice una imagen con las cuatro bandas (HH, VV, HV y VH).

**v001**: versión del program utilizado.

## 4.0 Elaboración del Producto

Producto fue elaborado a partir de datos satelitales SAOCOM Quad-Pol dentro del ámbito de la Gerencia de Observación de la Tierra de CONAE.

## 5.0 Referencias

[1] Índices de Vegetación. Sistema de Información Clima y Agua. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

[2] Radar Vegetation Index for Estimating the Vegetation Water Content of Rice and Soybean. Yihyun Kim, Thomas Jackson, Fellow, IEEE, Rajat Bindlish, Senior Member, IEEE, Hoonyol Lee, and Sukyoung Hong. IEEE GEOSCIENCE AND REMOTE SENSING LETTERS, VOL. 9, NO. 4, JULY 2012.

[3]<https://www.argentina.gob.ar/ciencia/conae/misiones-espaciales/saocom/caracteristicas-tecnicas>