



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
**Argentina**



## **Determinación de la Superficie Quemada por Incendios en la Provincia de Corrientes, basado en el Índice Normalizado de Área Quemada (NBR)**

**Griselda Saucedo – Diego Ybarra – Raúl Barrios – Grupo de Recursos Naturales – EEA-INTA-Corrientes.**

En la Provincia de Corrientes la falta de precipitaciones y elevadas temperaturas que se registran desde fines de 2021 e inicios de 2022, generan condiciones ideales para que se provoquen focos de incendios.

La cartografía y discriminación de áreas quemadas por incendios constituye una fuente de información clave para las tareas de gestión post-incendio. La teledetección ha demostrado ser una herramienta cada vez más operativa para desempeñar este tipo de trabajo (De Santis y Vaughan, 2009)

A la hora de cartografiar áreas quemadas, existen varias combinaciones de bandas espectrales que pueden ser útiles. A estas combinaciones de bandas se la denomina índice y uno de los índices más habituales es el Índice Normalizado de Área Quemada (NBR).

El índice NBR es el resultado de normalizar la diferencia de reflectancias entre una banda del infrarrojo (IR) cercano y una del infrarrojo medio (Miller y Yool, 2002; Patterson y Yool, 1998). El contraste entre las reflectancias de estas bandas está relacionado con la presencia de vegetación viva. La vegetación viva es muy reflectiva en la banda del IR cercano y no tanto en la del IR medio, mientras que la que ha sufrido daños tiene cada vez valores de reflectividad más bajos en la banda del IR cercano y más altos en la del IR medio. De esta forma, la manera simple y clásica para evaluar el área quemada y la severidad del incendio es calcular la imagen del índice NBR y asociar valores bajos del índice con alta severidad (De Santis y Vaughan, 2009)

$$NBR_i = \frac{P_{i,IRC} - P_{i,SWIR}}{P_{i,IRC} + P_{i,SWIR}}$$

Donde  $P_{i,IRC}$  = reflectividad del infrarrojo cercano y  $P_{i,SWIR}$  = reflectividad del infrarrojo medio.

Se utilizó la plataforma de Google Earth Engine, para generar mosaicos de la provincia de Corrientes con una colección de imágenes satelitales correspondiente al satélite de la Agencia Espacial Europea (ESA) Sentinel-2.

Los mosaicos generados corresponden a los meses de diciembre (01-31 días) y enero (01-24 días) (Figura 1 y 4). A los cuales se aplicó el índice NBR, lo que permitió dar a conocer la totalidad de hectáreas afectadas y la intensidad de incendios en la Provincia.

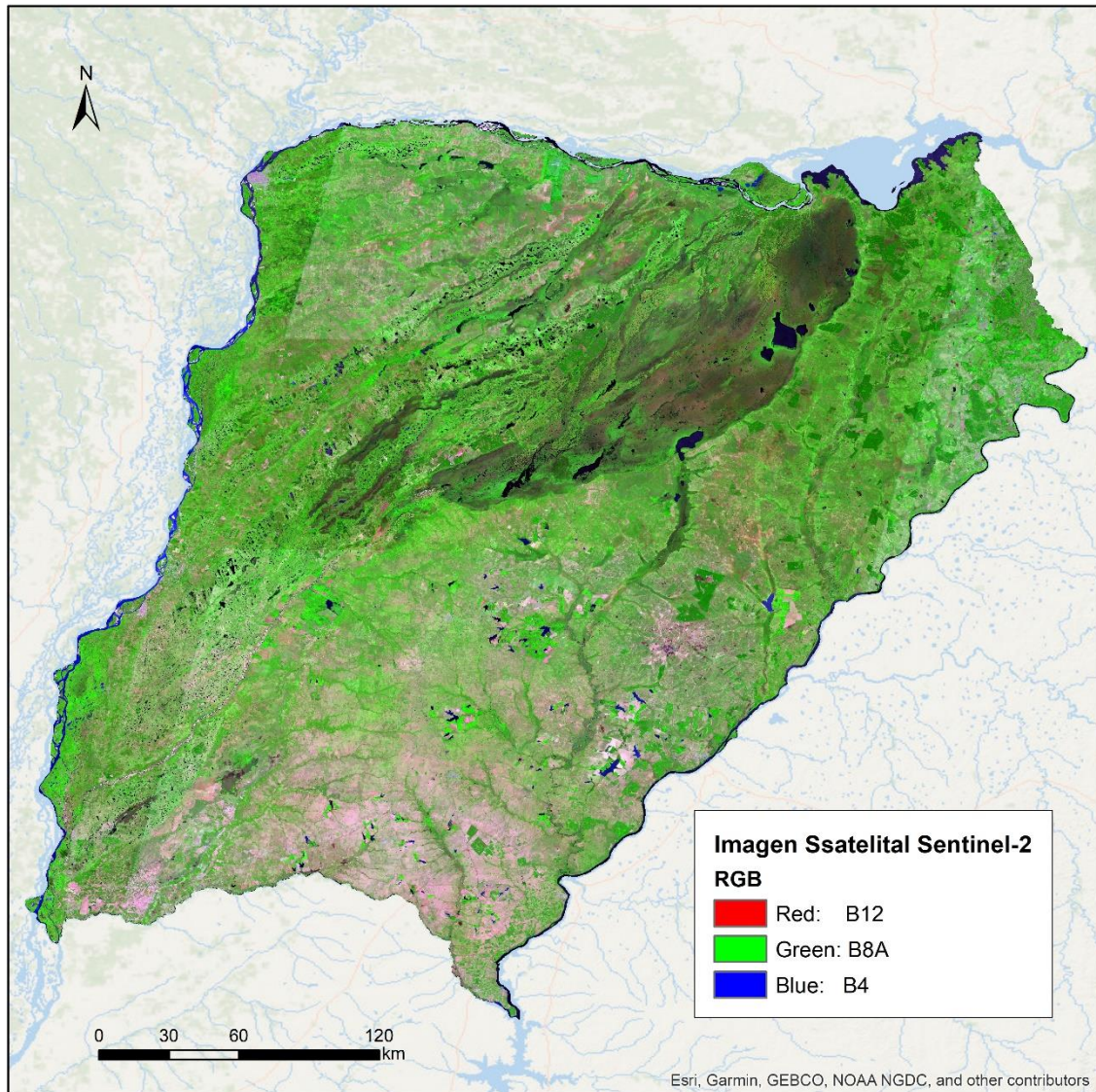


Figura 1. Mosaico de la provincia de Corrientes, 01 al 31 de diciembre del 2021.

Como resultado de la aplicación del índice NBR en el periodo 01 al 31 de diciembre de 2021, se estimó un cálculo aproximado de 10.316 ha afectadas por incendios con distinto grado de severidad (Tabla 1 y Figura 2).

Tabla 1. Superficie de áreas quemadas en la provincia de Corrientes, mes de diciembre del 2021.

Severidad de quema	Superficie (ha)
Alto	722
Moderado	9.136
Bajo	459
<b>Total</b>	<b>10.316</b>

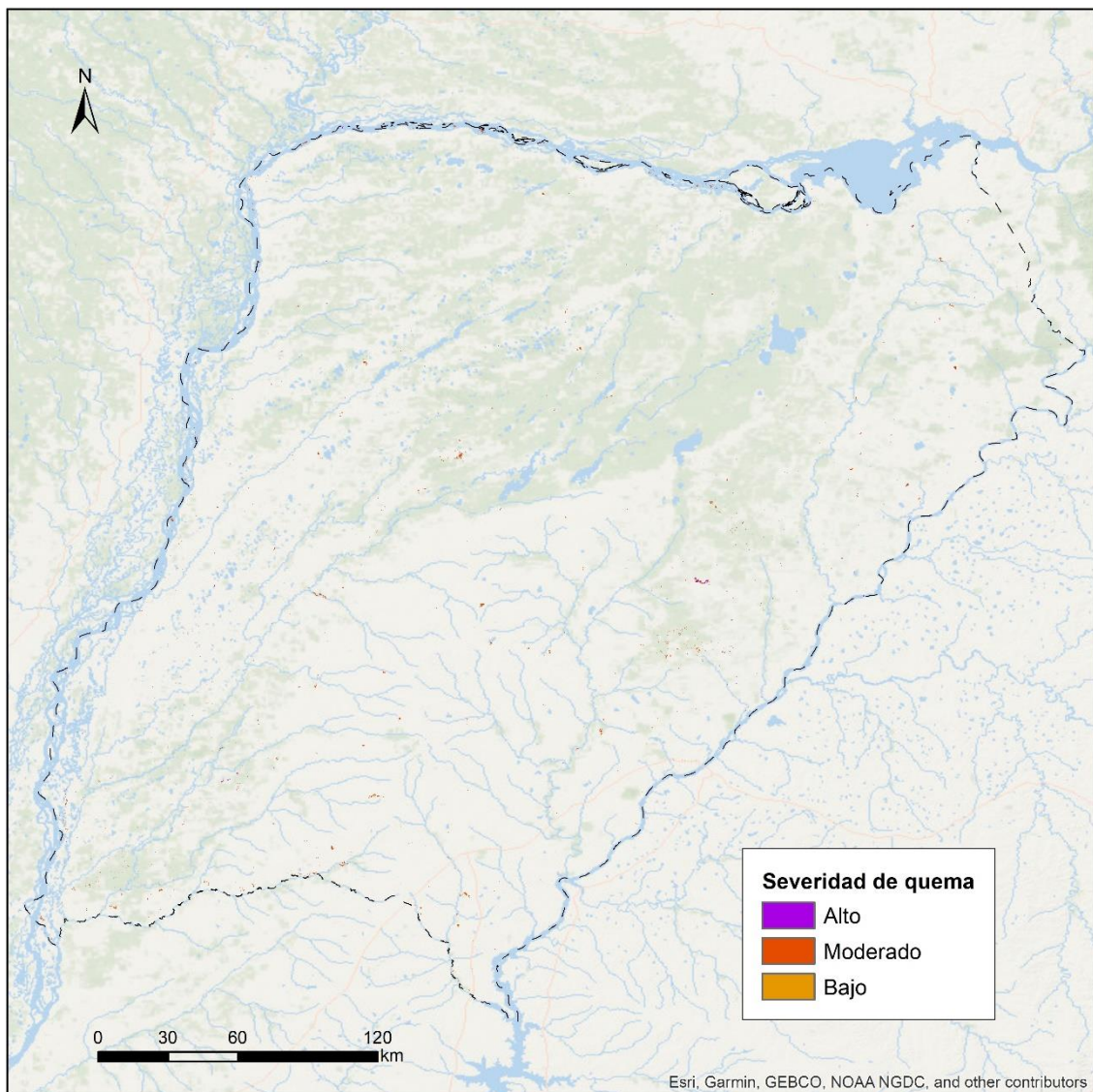


Figura 2. Áreas quemadas en la provincia de Corrientes, mes de diciembre del 2021.

Para corroborar los sitios donde el índice NBR demostró tener áreas afectadas por los incendios, se consultó el sitio web de Imágenes satelitales de “Focos de calor” según datos de satélite MODIS (500 m de resolución) de FIRMS-NASA del 01 al 31 de diciembre. Una vez consultado el sitio, se procedió a exportar en formato Shapefile los puntos correspondientes, con una totalidad de 514 focos. Superponiendo los mismos con la cartografía de severidad de quema (Figura 3).

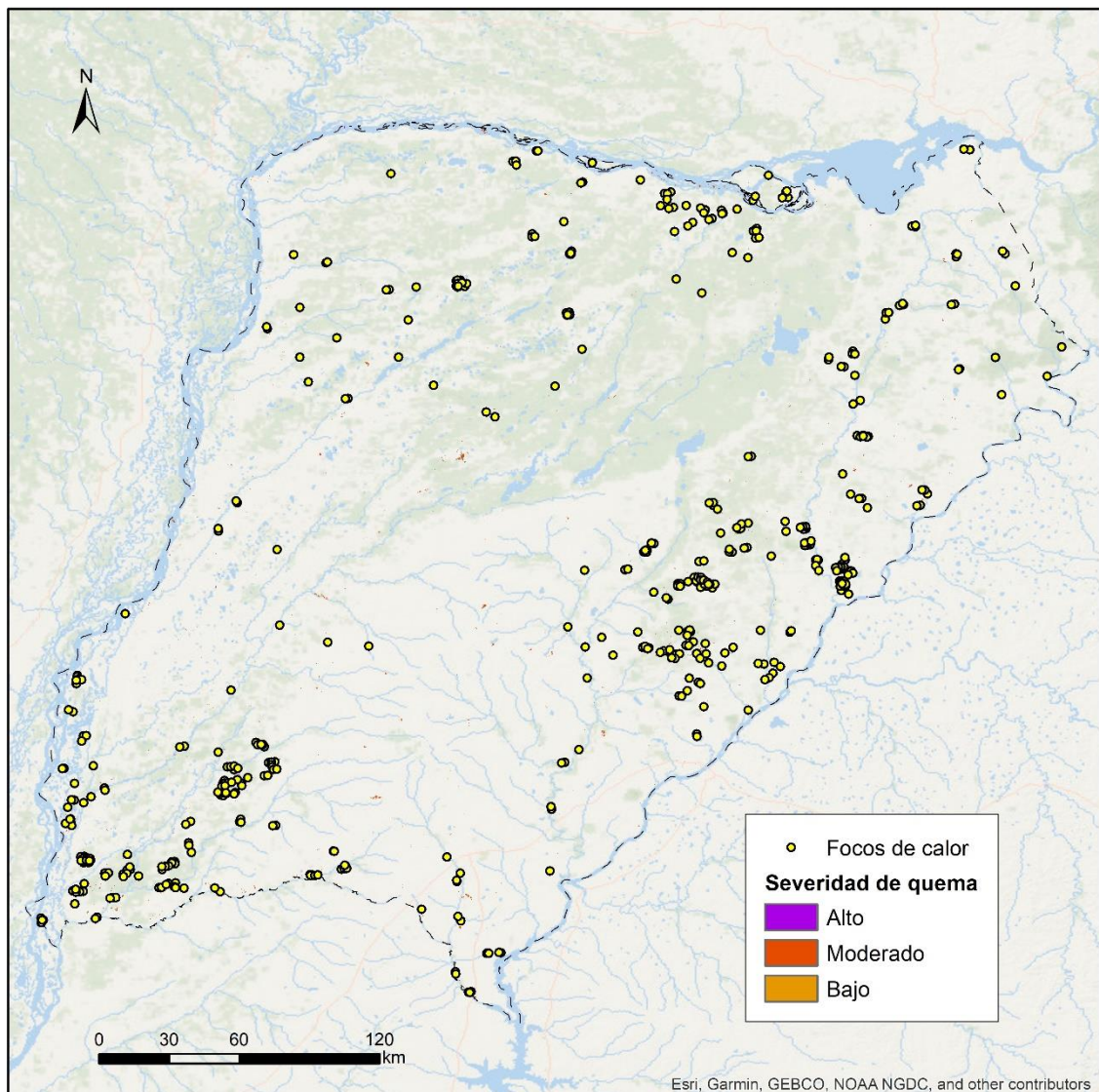


Figura 3. Áreas quemadas y focos de calor en la provincia de Corrientes, mes de diciembre del 2021.

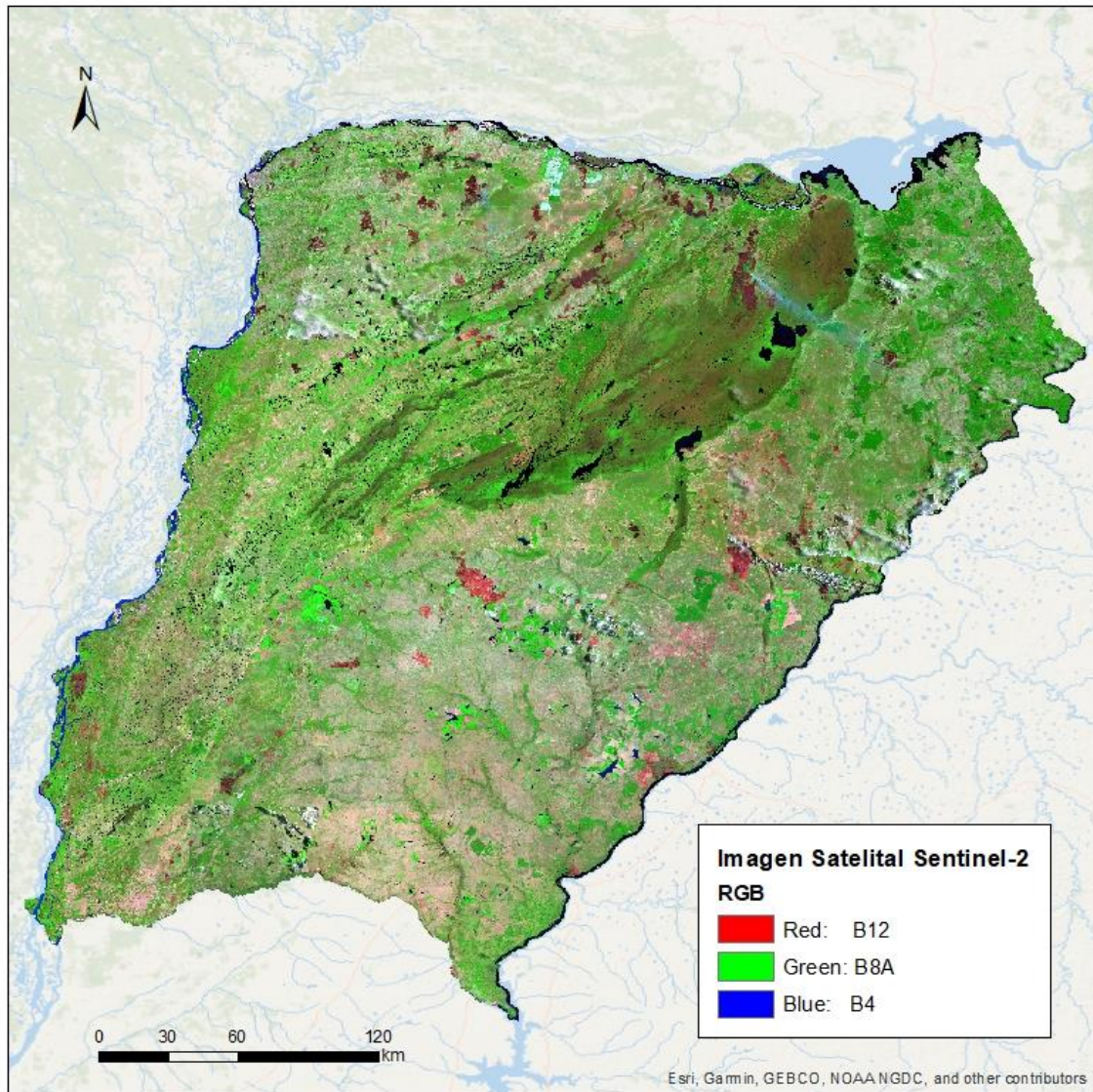


Figura 4. Mosaico de la provincia de Corrientes, 01 al 24 de enero del 2022.

Como resultado de la aplicación del índice NBR en el periodo 01 al 24 de enero de 2022, se estimó un cálculo aproximado de 115.828 ha afectadas por incendios con distinto grado de severidad (Tabla 2 y Figura 5).

Tabla 2. Superficie de áreas quemadas en la provincia de Corrientes, mes de enero del 2022.

<b>Severidad de quema</b>	<b>Superficie (ha)</b>
Alto	15.883
Moderado	97.781
Bajo	2.164
<b>Total</b>	<b>115.828</b>

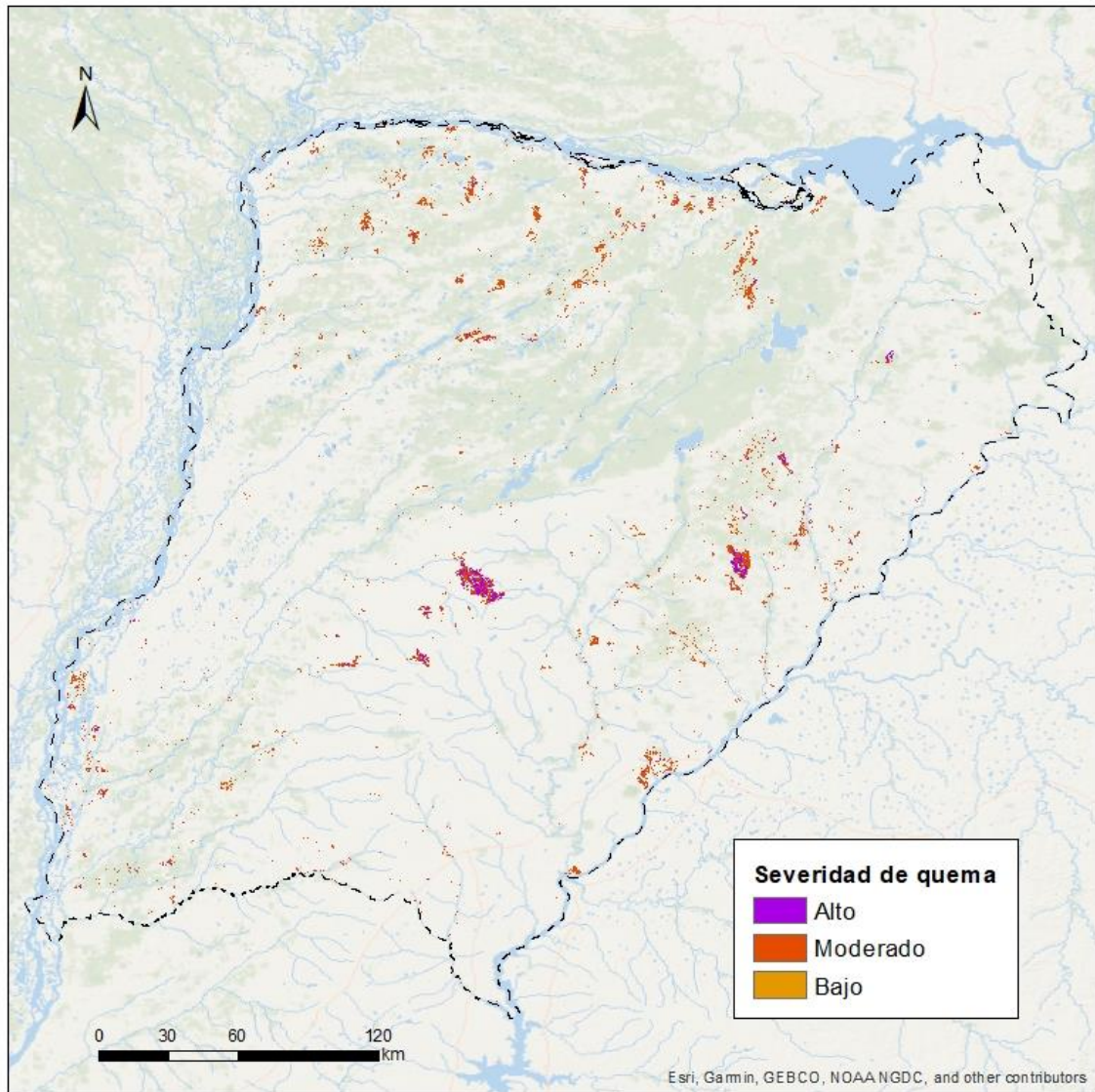


Figura 5. Áreas quemadas en la provincia de Corrientes, mes de enero del 2022.

Para corroborar los sitios donde el índice NBR demostró tener áreas afectadas por los incendios, se consultó el sitio web de Imágenes satelitales de “Focos de calor” según datos de satélite MODIS (500 m de resolución) de FIRMS-NASA del 01 al 24 de enero. Una vez consultado el sitio, se procedió a exportar en formato Shapefile los puntos correspondientes, con una totalidad de 2679 focos. Superponiendo los mismos con la cartografía de severidad de quema (Figura 6).

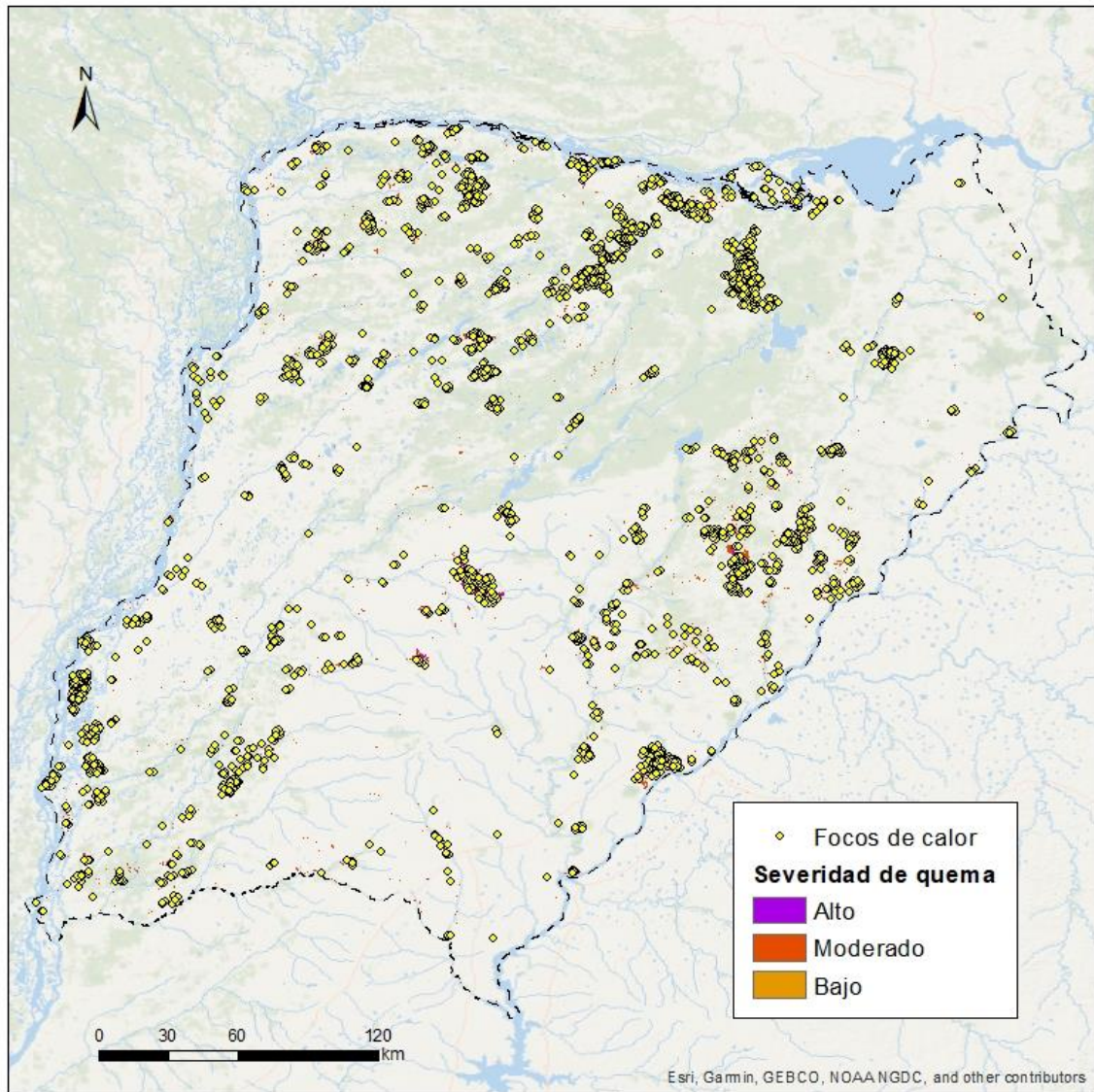


Figura 6. Áreas quemadas y focos de calor en la provincia de Corrientes, mes de enero del 2022.



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
**Argentina**



## Referencias

- De Santis, A. & Vaughan, P. (2009). *Revisión de las técnicas de identificación cartográfica de áreas quemadas*. Recursos Rurales Nº 5: 93-100. IBADER: Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvimento Rural. ISSN 1885-5547. [https://minerva.usc.es/xmlui/bitstream/handle/10347/3819/RR\\_5\\_7.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://minerva.usc.es/xmlui/bitstream/handle/10347/3819/RR_5_7.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- FIRMS. (2009). *Fire Information for Resource Management System*. Disponible en: <https://firms.modaps.eosdis.nasa.gov/map/#d:24hrs:@0.0,0.0,3z> . Fecha de consulta: 24/01/2022
- Gorelick, N., Hancher, M., Dixon, M., Ilyushchenko, S., Thau, D., & Moore, R. (2017). *Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone*. Remote Sensing of Environment.
- Miller, H.J. & Yool, S.R. (2002). *Mapping forest post-fire canopy consumption in several overstory types using multi-temporal Landsat TM and ETM data*. Remote Sensing of Environment. 82: 481–496. [https://www.firescience.gov/projects/00-U-01/project/miller\\_yool\\_CG\\_canopy\\_consumption\\_rse.pdf](https://www.firescience.gov/projects/00-U-01/project/miller_yool_CG_canopy_consumption_rse.pdf)
- Patterson, M.W. & Yool, S.R. (1998). *Mapping Fire-Induced Vegetation Mortality Using Landsat Thematic Mapper Data: A Comparison of Linear Transformation Techniques*. Remote Sensing of Environment. 65: 132-142. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0034425798000182?via%3Dihub>