

Análisis de Focos Incendios en Isla Victoria y su afectación a la calidad de aire en la ciudad de Rosario

2020-2022 (agosto)

Introducción

El presente informe brinda información sobre los hechos de quemas de pastizales en las islas entrerrianas, sobretodo en las ubicadas en la Reserva Municipal de Victoria y sus posibles consecuencias sobre la ciudad de Rosario, en un período de análisis de enero de 2020 a agosto de 2022, haciendo hincapié en algunas períodos que fueron de interés para la ciudad de Rosario, como por ejemplo, *marzo de 2021, octubre de 2021, diciembre de 2021, agosto de 2022*, complementando informes realizados durante el año 2020. "Quema en islas y afectación a la calidad de aire, agosto 2020"

Se presentará información con diferentes enfoques de análisis: el primero centrado en la identificación y cuantificación, en la zona de estudio, de los Focos de Calor, información que brindan las imágenes satelitales y el segundo relativo a los efectos que conllevan estos, sobre la calidad del aire. Para este segundo análisis también se recurrirá a imágenes satelitales para obtener información sobre el Espesor Óptico de Aerosoles (AOD), lo cual permiten inferir cómo la producción de dichas quemas, en función de la dirección de los vientos, alcanza a la ciudad de Rosario y afecta la calidad del aire, y mediciones que se han realizado en la ciudad de Rosario a nivel superficial de Material Particulado 10 micrones (PM10).

Focos de Calor

A través de imágenes satelitales, se pueden evaluar diversas variables que se encuentran altamente relacionadas con las quemas de las Islas de la Reserva Municipal Victoria. Una de estas variables son la cantidad de Focos de Incendio o de Calor.

Se define **Foco de Calor** a la expresión que generalmente se utiliza para referirse a un incendio potencial. Es decir, la presencia de un incendio asegura que en el mapa de focos aparecerá un punto indicador (siempre y cuando no haya nubes sobre la región). Sin embargo, que en el mapa de focos aparezca un punto indicador no significa que en ese lugar haya un incendio. En este último caso, las altas temperaturas del terreno detectadas (anómalas respecto de las temperaturas de la superficie del entorno de dicho punto) sólo están representando que puede haber o habrá en el corto plazo de horas un incendio.

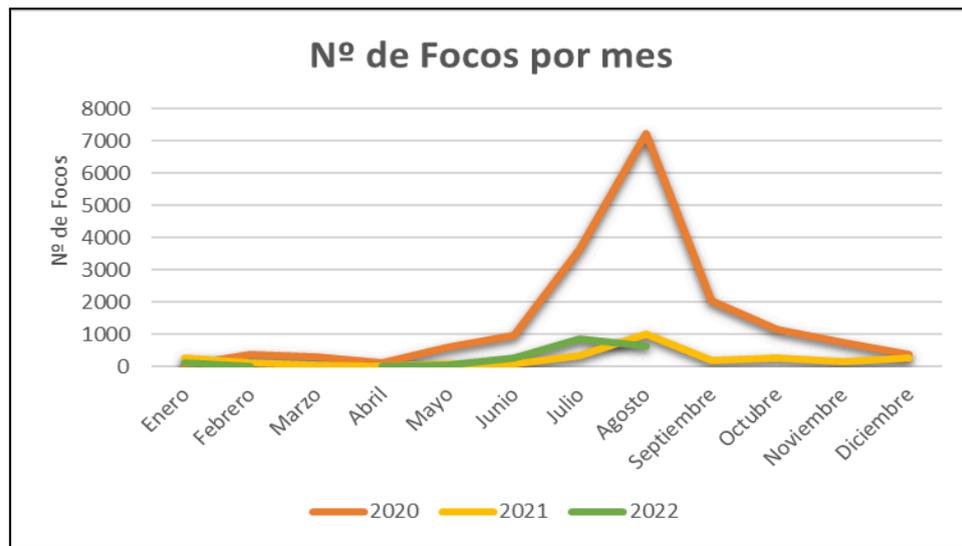
Para poder realizar los análisis antes mencionados, es preciso descargar información de acceso público, existente en la página de la NASA, FIRMS - Información sobre incendios para el sistema de gestión de recursos <https://firms.modaps.eosdis.nasa.gov/map> y realizar el procesamiento de las mismas a través de Sistemas de Información Geográfica y herramientas informáticas.

Los datos de focos de incendio utilizados son obtenidos del sensor VIIRS montado en el satélite SUOMI NPP. Estos datos comprenden el período enero 2020 - agosto 2022. El mencionado sensor brinda un producto de focos de incendios activos en formato shapefile con coordenadas geográficas World Geodetic System (WGS 84). Para cada foco detectado se asigna un valor de confianza comprendido entre 0 y 100%, y establece tres clases de confianza: baja, nominal y alta. Para el análisis de correlación se adoptaron los datos con confianza **nominal y alta**.

La información descargada se procesa y analiza de manera diaria y mensual, para luego presentar gráficamente la comparativa de la totalidad de los focos de calor detectados mes a mes en cada uno de los años de estudio.

Se presentan a continuación la comparación mensual del período 2020 - 2022 (Gráfico 1) donde se puede evidenciar que es entre los meses de junio a septiembre donde se incrementan los focos, siendo el mes de agosto el que presenta una tendencia a registrar la mayor cantidad de focos de calor para los tres años. Se señala que de agosto de 2022 se obtuvieron datos hasta el 9 del corriente mes.

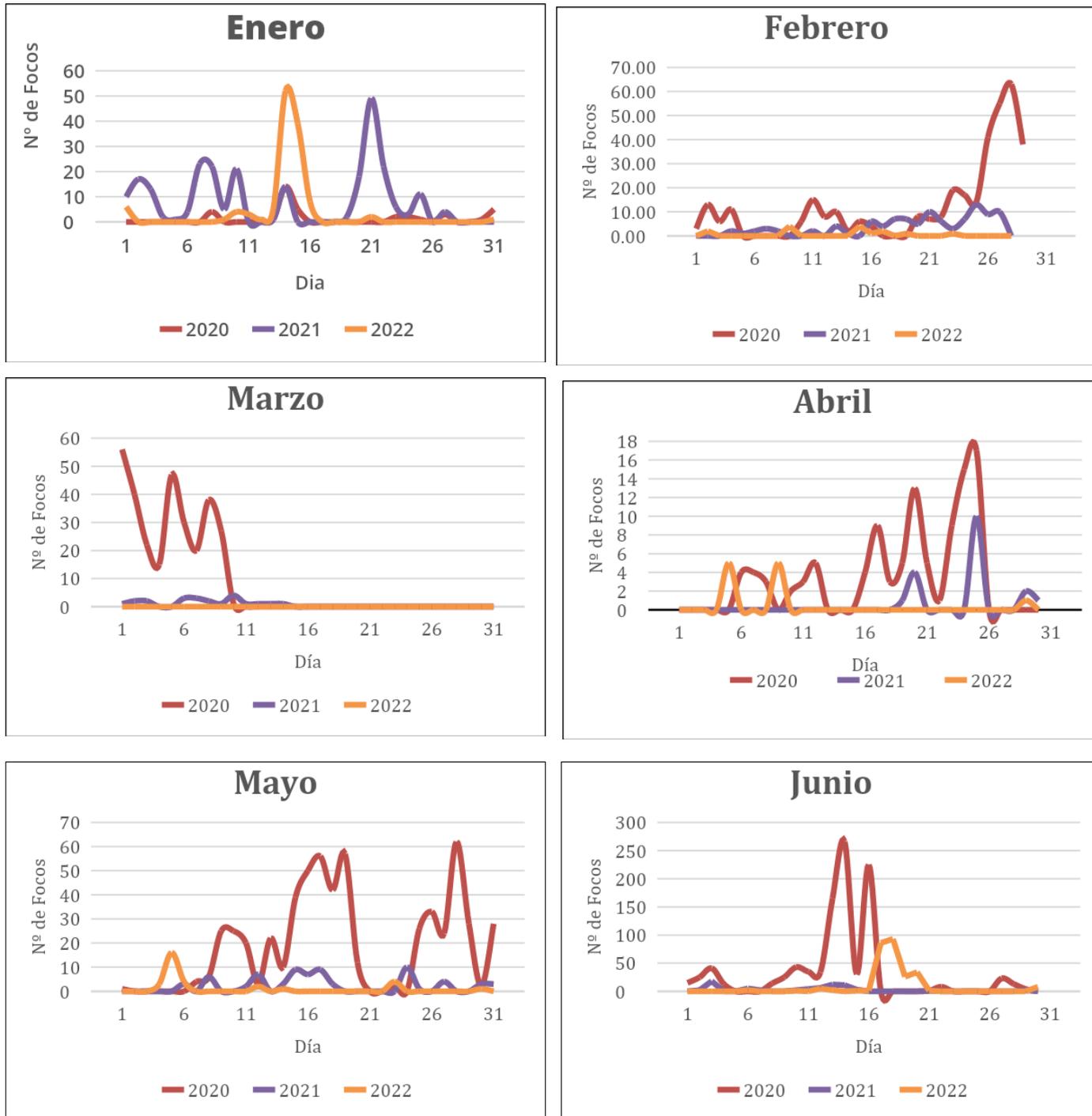
Gráfico 1



Fuente : DFA. Elaboración propia.

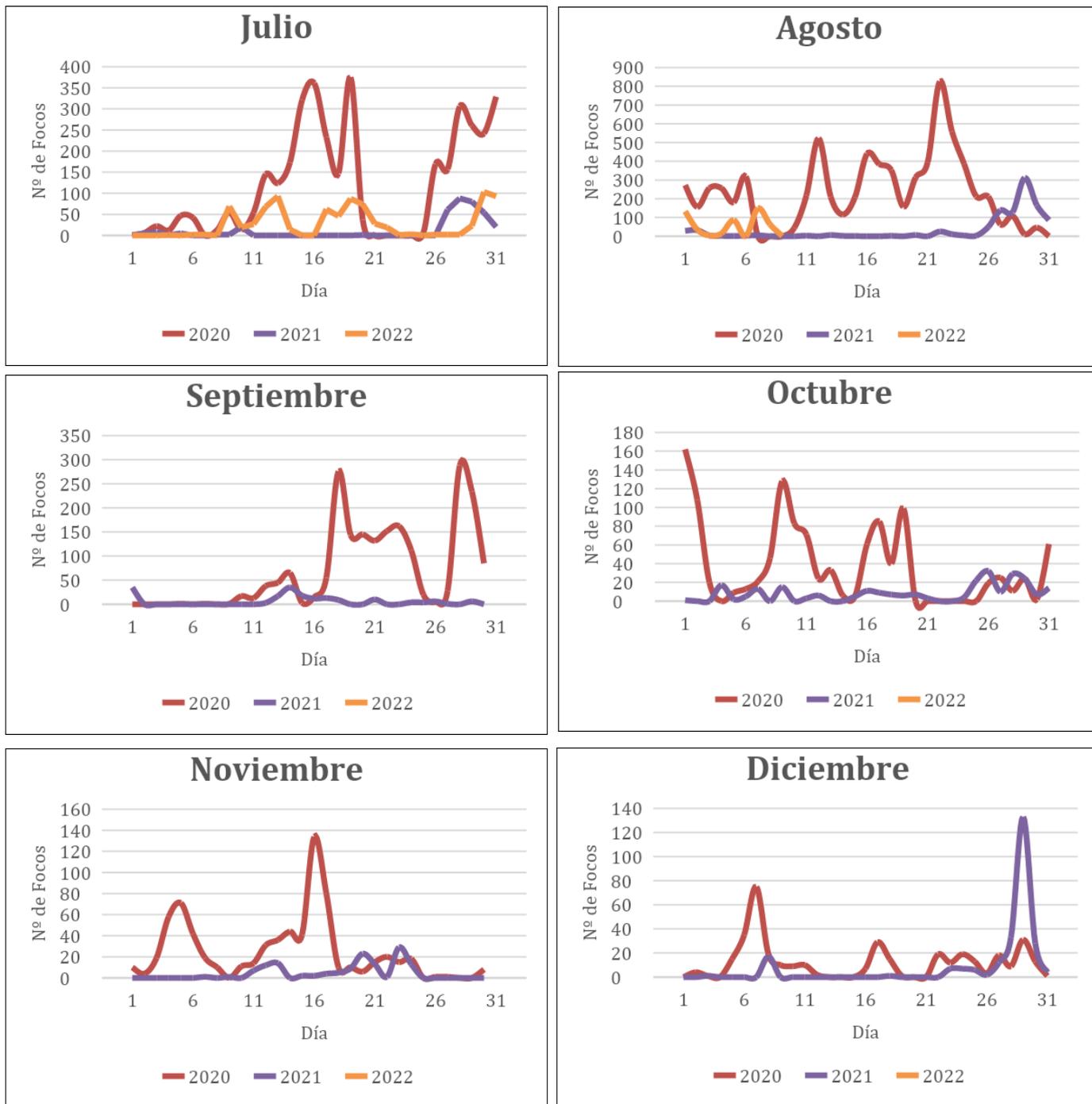
A su vez, de los datos obtenidos mensualmente se realizó una comparativa de la cantidad de focos diarios mes vs. mes de los diferentes años analizados (Gráfico 2).

Gráfico 2



Fuente: DFA. Elaboración propia.

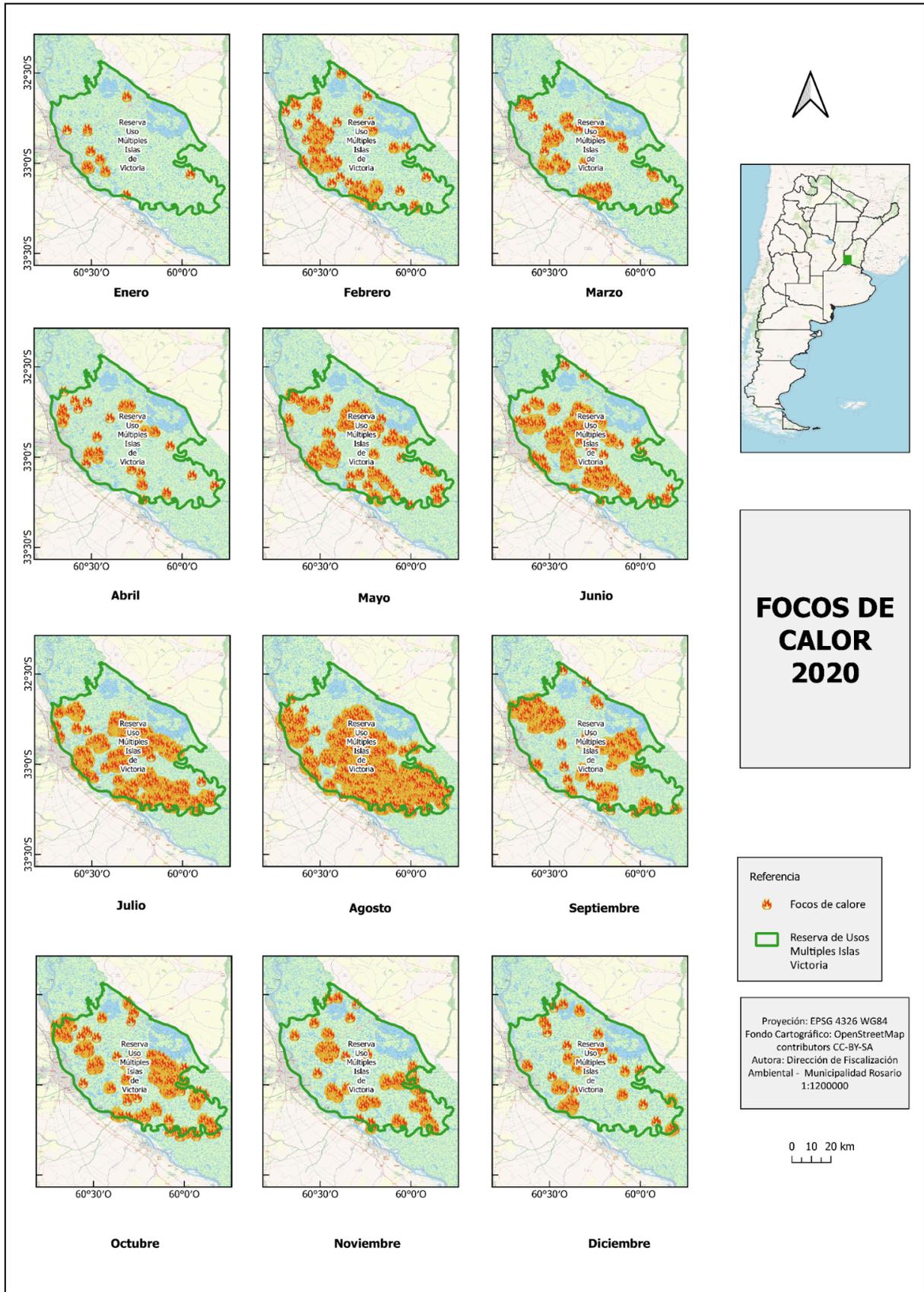
Gráfico 3



Fuente: DFA. Elaboración propia.

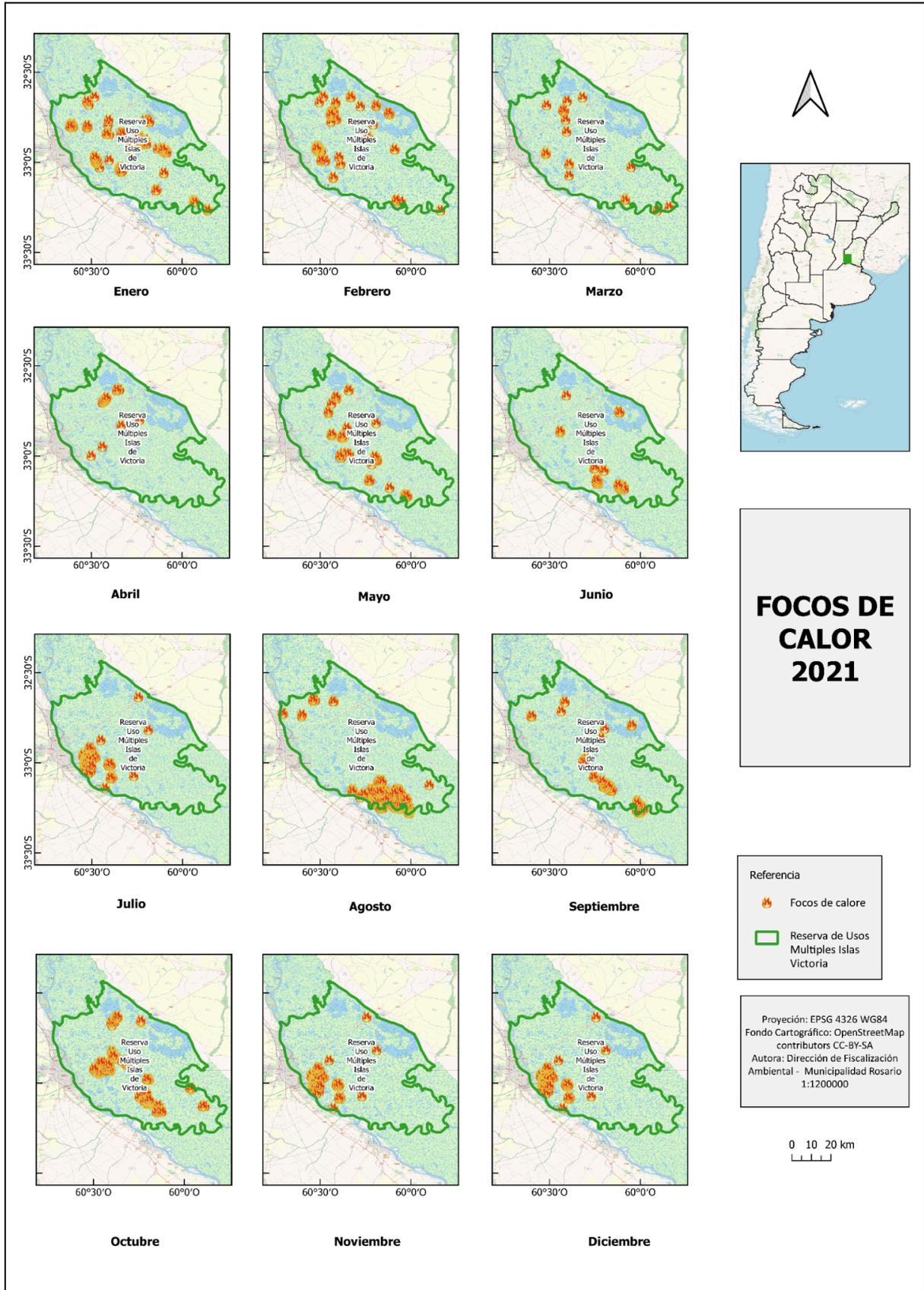
Analizados la cantidad de focos de calor, se identificó la ubicación espacial de los mismos de manera mensual para el período en análisis, tal como se puede advertir en las siguientes imágenes. (Imagen 1- 3)

Imagen 1



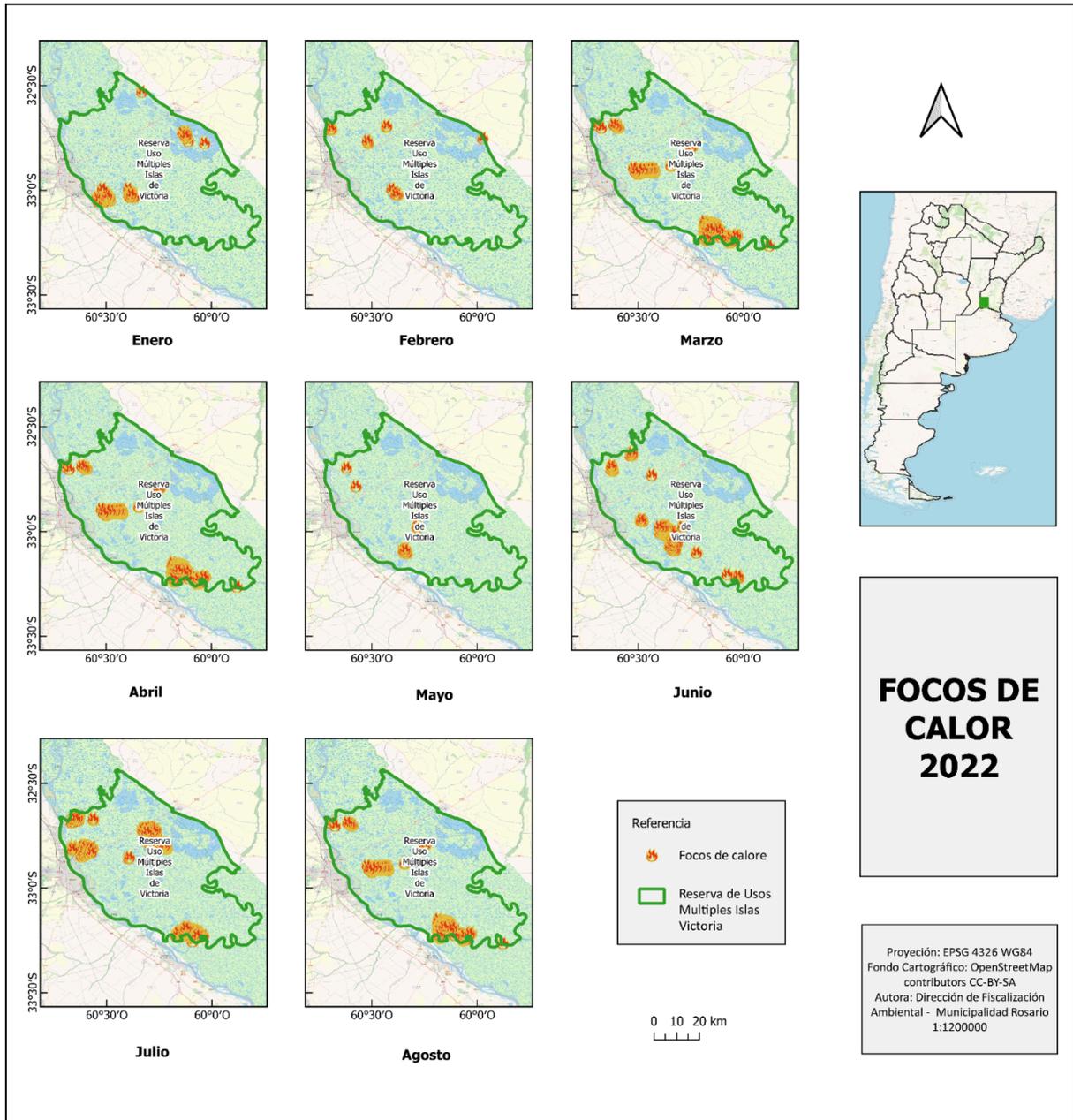
Fuente: DFA. Elaboración propia.

Imagen 2



Fuente: DFA. Elaboración propia.

Imagen 3



Fuente: DFA. Elaboración propia.

Análisis de Aerosoles y Carbón

Los **aerosoles atmosféricos** son pequeñas partículas compuestas principalmente por polvos, productos carbonosos, sulfatos y sales marinas, que contribuyen al deterioro de la calidad del aire y a la reducción de la visibilidad (Randles & Da Silva, s/f). Los **aerosoles carbonosos** prevalecen especialmente en regiones donde hay grandes **incendios estacionales**, y también están asociados con las emisiones de vehículos diésel o a la quema de biocombustibles. Tal como señala Bolaño Ortiz (2019), los procesos de quema de biomasa son fuentes de aerosoles carbonosos, que incluyen tanto el carbono orgánico como el carbono negro sólido.

El análisis realizado se llevó a cabo mediante la utilización del producto satelital MCD19A2, **espesor óptico de aerosoles (AOD)**, de frecuencia diaria obtenido con el sensor MODIS (a bordo de los satélites Terra y Aqua de NASA). El AOD es un parámetro adimensional que mide la extinción de la luz por la presencia de partículas distribuidas en la columna de aire desde la superficie terrestre a la parte superior de la atmósfera, varía entre 0 y aproximadamente 5. Las imágenes obtenidas del portal Worldview NASA, <https://worldview.earthdata.nasa.gov>, generadas por el producto anterior e imágenes de reflectancia corregida de Visible Infrared Imaging Radiometer Suite (VIIRS) con las bandas ajustadas en una combinación de Rojo = Banda I1, Verde = Banda M4, Azul = Banda M3, se las asocia y/o compara con las obtenidas del mismo portal generadas por el producto de focos de calor del sensor VIIRS y el mismo ajuste a Color Verdadero. En las siguientes imágenes queda plasmado el análisis mencionado y se señala que en los períodos o fechas que no se observan imágenes de AOD es porque no se halló ese producto en el portal utilizado.

Imagen 4: Período 7 y 8 de agosto de 2022

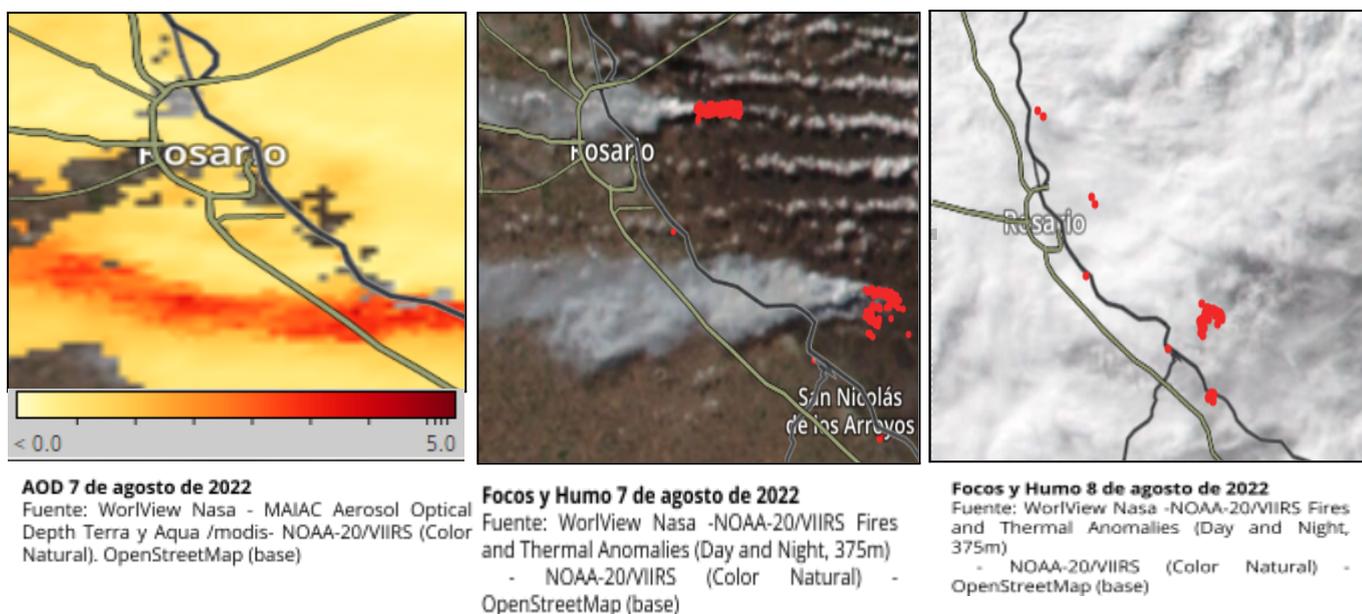
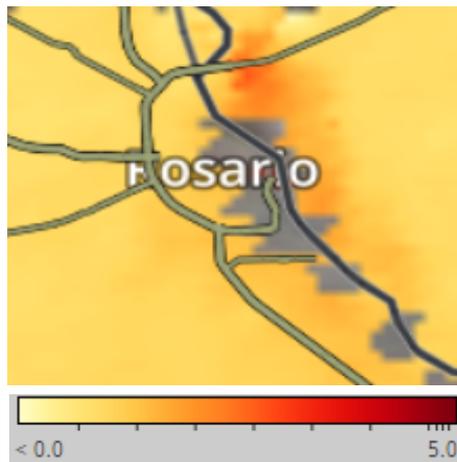


Imagen 5: Período del 9 al 13 de julio de 2022



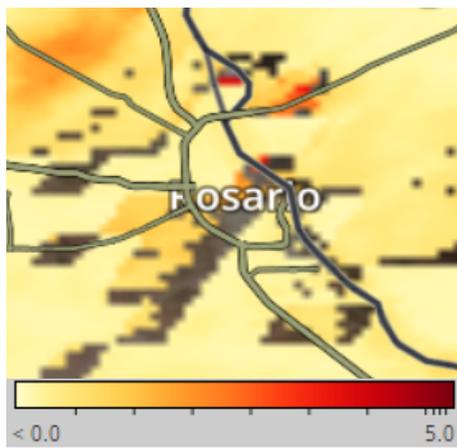
AOD 9 de julio de 2022

Fuente: WorlView Nasa - MAIAC Aerosol Optical Depth Terra y Aqua /modis- NOAA-20/VIIRS (Color Natural). OpenStreetMap (base)



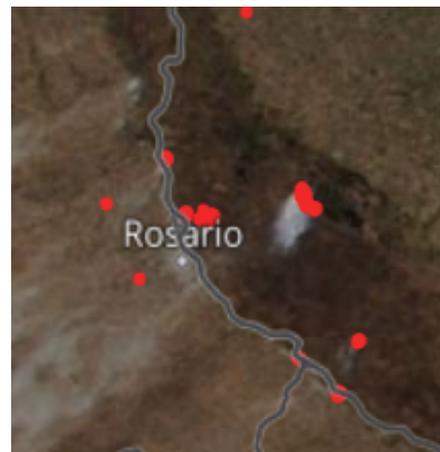
Focos y Humo 9 de julio de 2022

Fuente: WorlView Nasa -NOAA-20/VIIRS Fires and Thermal Anomalies (Day and Night, 375m) - NOAA-20/VIIRS (Color Natural) - OpenStreetMap (base)



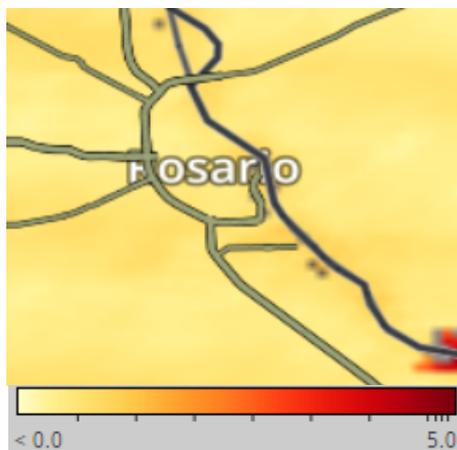
AOD 12 de julio de 2022

Fuente: WorlView Nasa - MAIAC Aerosol Optical Depth Terra y Aqua /modis- NOAA-20/VIIRS (Color Natural). OpenStreetMap (base)



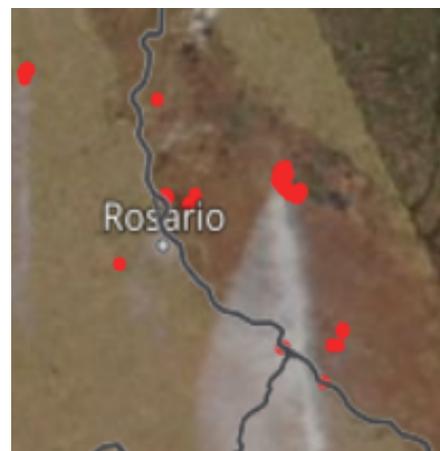
Focos y Humo 12 de julio de 2022

Fuente: WorlView Nasa -NOAA-20/VIIRS Fires and Thermal Anomalies (Day and Night, 375m) - NOAA-20/VIIRS (Color Natural) - OpenStreetMap (base)



AOD 13 de julio de 2022

Fuente: WorlView Nasa - MAIAC Aerosol Optical Depth Terra y Aqua /modis- NOAA-20/VIIRS (Color Natural). OpenStreetMap (base)



Focos y Humo 13 de julio de 2022

Fuente: WorlView Nasa -NOAA-20/VIIRS Fires and Thermal Anomalies (Day and Night, 375m) - NOAA-20/VIIRS (Color Natural) - OpenStreetMap (base)

Imagen 6: Período del 24 al 30 de diciembre de 2021



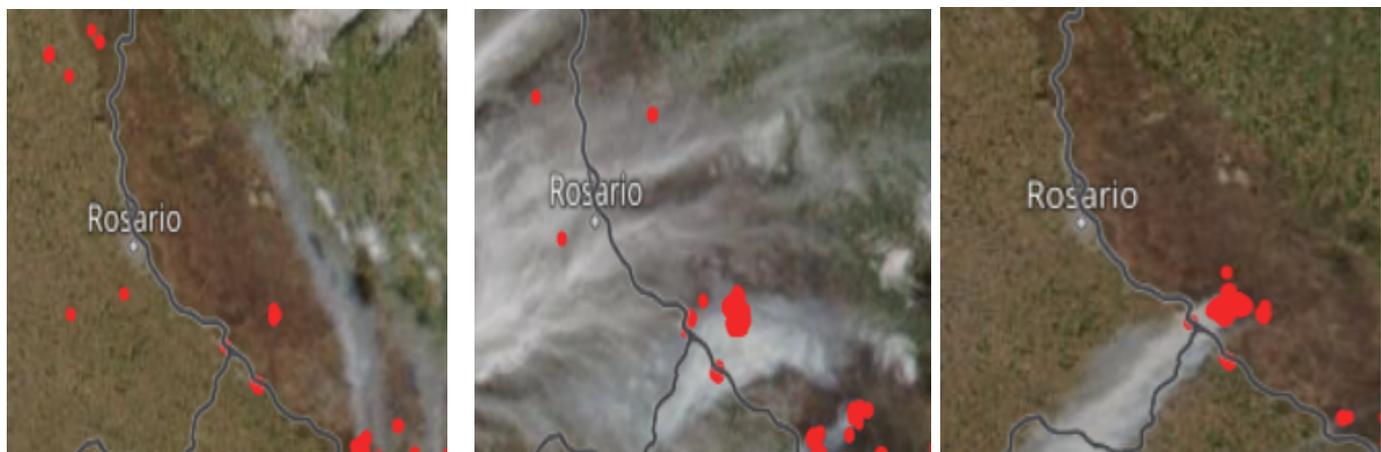
Focos y Humo 24, 26 y 29 de diciembre de 2021 (de izq. a der.)
Fuente: WorldView Nasa -NOAA-20/VIIIRS Fires and Thermal Anomalies (Day and Night, 375m)

Imagen 7: Período del 27 al 29 de octubre de 2021



Focos y Humo 27, 28 y 29 de octubre de 2021 (de izq. a der.)
Fuente: WorldView Nasa -NOAA-20/VIIIRS Fires and Thermal Anomalies (Day and Night, 375m). NOAA-20/VIIIRS (Color Natural) - OpenStreetMap (base)

Imagen 7: Período del 23 al 29 de agosto de 2021



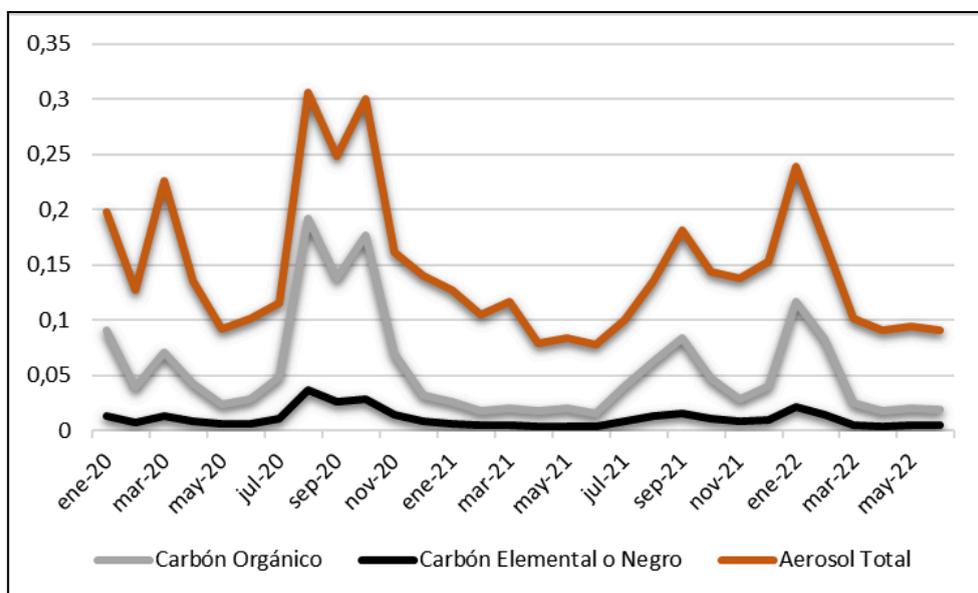
Focos y Humo 23, 27 y 29 de agosto de 2021 (de izq. a der.)
Fuente: WorldView Nasa -NOAA-20/VIIIRS Fires and Thermal Anomalies (Day and Night, 375m) NOAA-20/VIIIRS (Color Natural) - OpenStreetMap (base)

Imagen 8: Período del 18 de abril al 17 de mayo de 2021



Además, utilizando los productos Black Carbon Extinction AOT, Organic Carbon Extinction AOT y Total Aerosol Extinction AOT de MERRA-2 (NASA), disponibles en la plataforma Giovanni (NASA), <https://giovanni.gsfc.nasa.gov>, se evaluó el **aporte de los productos carbonosos a los aerosoles** concentrados en la ciudad de Rosario a lo largo del periodo 2020 - junio 2022. Dichos productos son promedios mensuales para el área determinada (ciudad de Rosario).

Gráfico 4



Fuente: Elaboración propia

Análisis de la Calidad del Aire en la ciudad de Rosario.

Teniendo en cuenta las normativas vigentes en la ciudad, Ordenanza N°5820 y el Decreto provincial N°201/04, se analiza el Material Particulado 10 micrones (PM10), uno de los contaminantes generados por la quema de las islas de Victoria, Entre Ríos. Gracias al convenio

firmado con la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Rosario (UTN. FRRo) y la Municipalidad de Rosario, se realizan mediciones de diferentes contaminantes en la ciudad de Rosario, entre ellos PM10.

La Ordenanza Municipal N°5820, que regula las normas de calidad de aire, para los contaminantes, establece para Material Particulado en suspensión una C.A.P.L (Concentración admisible Periodos Largos) no deberá ser sobrepasada en períodos de continuos de 24 hs) es de 150 ug/m³ y para C.A.P.C (Concentración admisible en período corto) es de 500 ug/m³. En cambio, la Resolución Provincial N° 201/04 de calidad de aire, establece concentración máxima permitida, para Material Particulado en Suspensión (PM10), para C.A.P.L. 500 ug/m³, y para C.A.P.C. 150 ug/m³.

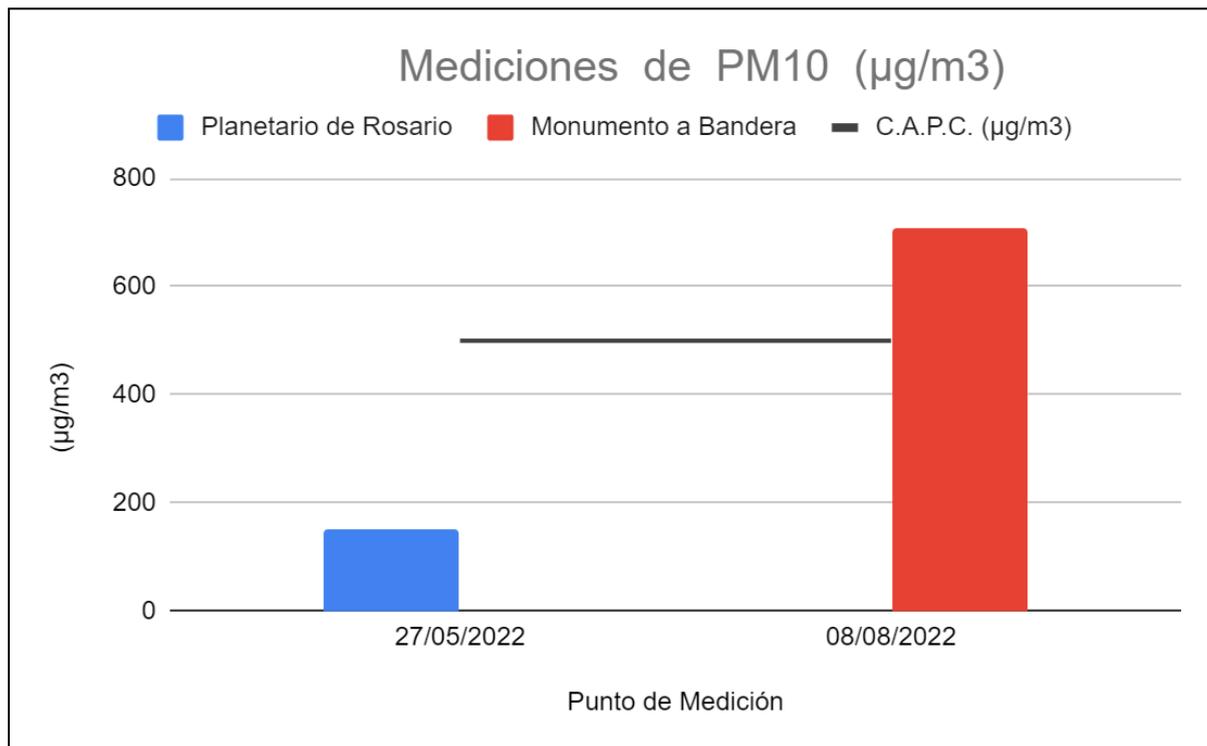
La Secretaría de Ambiente y Espacio Público ha tomado conocimiento de mediciones realizadas por Universidad Nacional Rosario (UNR), UTN FRRo), - HSE el día lunes 08 de agosto de 2022 y recibido el informe correspondiente de los valores obtenidos en los 3 (tres) puntos de medición. Por lo tanto se decide analizar y comparar en el presente informe los datos históricos que la Dirección de Fiscalización Ambiental (DFA) tiene, para aportar mayor información y respaldo a las mediciones realizadas.

Los puntos donde se realizaron las mediciones fueron en el Monumento Nacional a la Bandera (Rosario Centro), Juan Pablo II al 1700 bis (Rosario Norte) y La Cambeira al 600 (Villa Gobernador Galvez), los cuales se relacionarán con datos de mediciones en el Planetario de Rosario (Rosario Centro), en inmediaciones de Juan Pablo II y Sorrento (Rosario Norte), y en inmediaciones a Ayolas y Av. Circunvalación (Rosario Sur), respectivamente.

Las mediciones que aporta la DFA se toman como un blanco o base, ya que el día que se realizaron esa medición no se registraban focos de incendio en las islas.

Como ya se mencionó anteriormente, la medición que realizó la D.F.A. en el Planetario de la ciudad de Rosario, se comparó con la medición realizada en conjunto por UTN- UNR- Observatorio Ambiental UNR, en el Monumento Nacional a la Bandera el lunes 8 de agosto de 2022, fecha en la cual la ciudad y localidades linderas se vieron afectadas por el humo proveniente de las quemadas. En el (Gráfico 5 y Tabla 1) se detallan las mediciones.

Gráfico 5



Fuente: DFA. Elaboración propia.

Tabla 1

Ubicación de Monitoreo	PM 10 (µg/m ³)	
	27/05/2022	08/08/2022
Planetario de la ciudad de Rosario	151	
Monumento Nacional a la Bandera		707

Fuente: DFA. Elaboración propia.

Como se puede observar la medición realizada el 8 de agosto, arroja un valor de 368% mayor al del 27 de mayo.

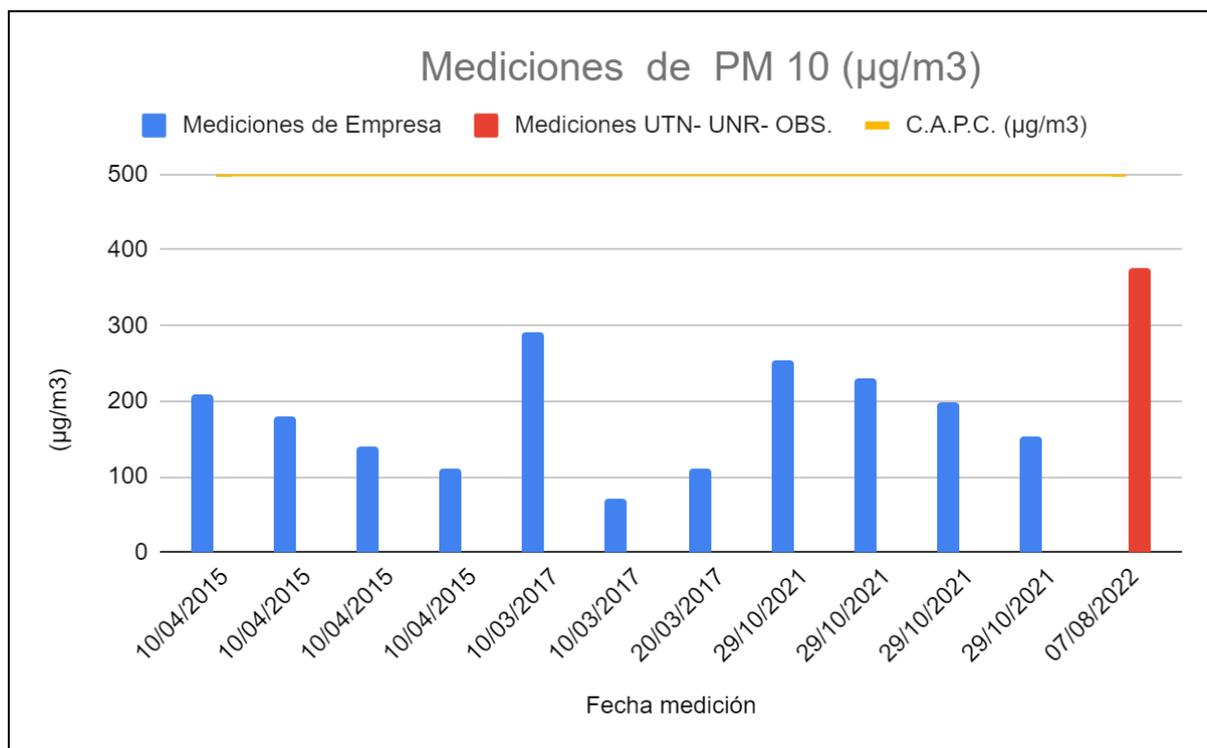
Es importante aclarar que ambas mediciones se realizaron en horarios similares: a las 12 hs. en el Planetario de Rosario y 11 hs. en el Monumento Nacional a la Bandera, antes de realizarse la Inversión Térmica (efecto meteorológico, que tiene una influencia directa sobre la contaminación atmosférica, al impedir la dispersión de contaminantes en la vertical y por tanto aumenta su concentración).

Otro de los puntos donde el grupo conformado por UTN- UNR- Observatorio Ambiental UNR realizó una medición fue en la zona de Juan Pablo II 1700 bis.

En las cercanías al punto medido, se encuentra una empresa, la cual cuenta con programa de monitoreo atmosférico aprobado oportunamente por la DFA, por lo que realiza mediciones de calidad de aire, al menos con frecuencia anual. Por lo antes expuesto, es que se cuenta con información sobre las mediciones de calidad de aire, y se recurre a ellas para tomarlas como blanco o base en la zona de Juan Pablo II 1700 bis. En la Gráfico 6 y Tabla 2), se compararán los valores de las diferentes mediciones.

Se puede observar que el valor arrojado el 8 de agosto, es un 30 % más elevado que los datos históricos.

Gráfico 6



Fuente: DFA. Elaboración propia.

Tabla 2.

Ubicación del Monitoreo	PM 10 (período corto) (µg/m3)				
	10/04/15	10/03/17	20/03/17	29/10/21	08/08/22
JUAN PABLO II 1340 Bis	210				
JUAN PABLO II 1490 Bis	180				
JUSTO JUAN B 7480	140				
COLOMBIA 1550 Bis	110				
JUAN PABLO II 1400 Bis		290			
JUAN PABLO II 1340 Bis		72			
JUAN PABLO II 1498 Bis			111		

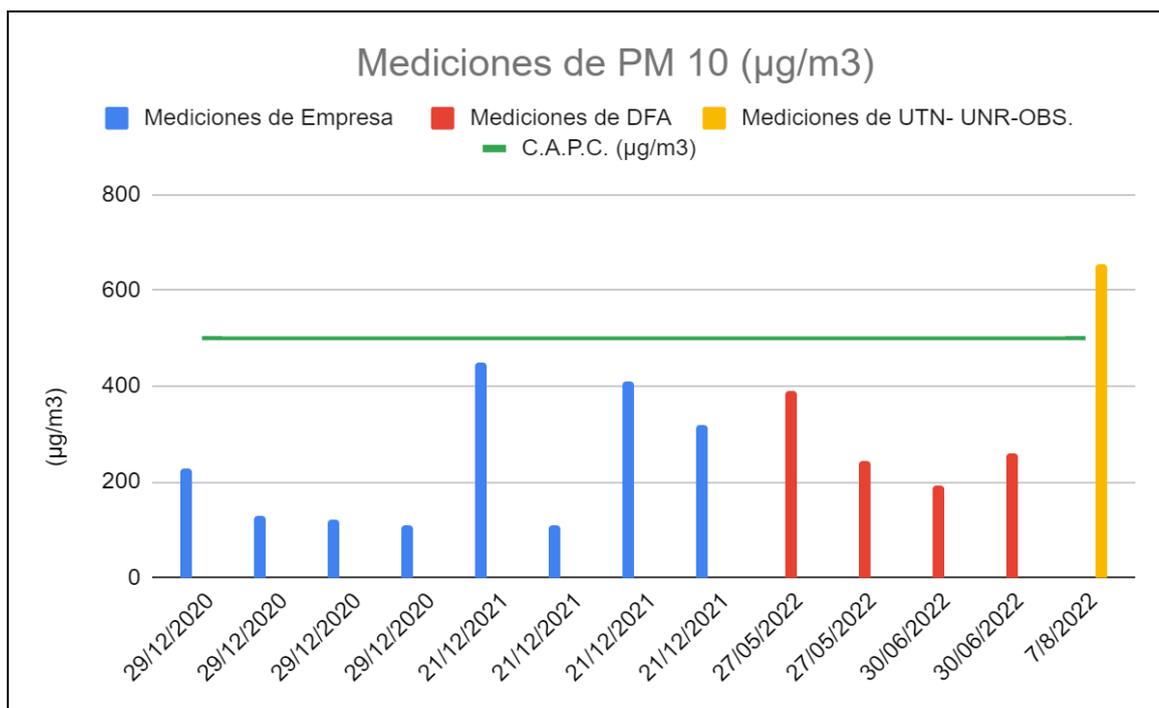
JUAN PABLO II 1340 Bis				254	
JUAN PABLO II 1490 Bis				229	
JUSTO JUAN B 7480				198	
COLOMBIA 1550 Bis				154	
JUAN PABLO II 1700 Bis					377

Fuente: DFA. Elaboración propia.

El tercer punto de medición que fue realizado el 8 de agosto fue en **Villa Gobernador Gálvez**, localidad lindera con el sureste de Rosario.

En esta oportunidad vamos a tomar como medición en blanco o base, las que se realizaron en los alrededores de otra empresa. Estos lugares de medición están a una distancia de 1,5 km entre ellas, sin embargo, se proponen estos valores para la comparativa, dado que el entorno de cada lugar de medición es similar. En el (Gráfico 7 y Tabla 3) se detallan las mediciones.

Gráfico 7



Fuente: DFA. Elaboración propia.

Tabla 3

Ubicación del Monitoreo	medición tomada	PM 10 (período corto) (µg/m3)			
		29/12/20	21/12/21	27/05/22	30/06/22
Berutti 3890	Empresa	230	1	2	08/08/22

Berutti 3811	Empresa	130				
Belgrano 3893	Empresa	120				
Belgrano 3811	Empresa	110				
Ayolas 330 bis	Empresa		450			
Belgrano 4100	Empresa		110			
Belgrano 3851	Empresa		410			
Schimild 3810	Empresa		320			
Virasoro 330 bis	D.F.A.			390		
Schimild 3810	D.F.A.			245		
Virasoro 330 bis	D.F.A.				192	
Schimild 3810	D.F.A.				258	
Villa Gobernador Galvez	UTN- UNR- OBS.					655

Fuente: DFA. Elaboración propia.

Estudiando los valores históricos de la zona, podemos observar que el punto medido el 8 de agosto, arroja un valor que supera un 45 % el máximo histórico.

Conclusiones

Estudiando los episodios de quema en las Islas en los años 2020, 2021 y 2022, se concluye que el año en que se produjeron mayor quemadas en las Islas fue el año 2020. Se visualiza que durante los meses de julio a agosto de los 3 (tres) años estudiados (si bien agosto de 2022 solo se analizaron 9 días se infiere tendrá un comportamiento similar a los meses de agosto de los años anteriores), se produce un aumento significativo de la cantidad de focos de calor. La zona se ve afectada por una bajante histórica del Río Paraná y la falta de lluvia en la zona, lo cual favorece a la propagación de incendios.

De acuerdo a lo analizado y como era de esperar se infiere que los procesos de quema de pastizales realizados en las islas entrerrianas han impactado negativamente en la calidad de aire de la ciudad, sobretodo cuando a dirección del viento es ESTE- NORESTE y SURESTE y en tanto mayor cantidad de focos de incendios activos identificados en las islas se observa un mayor espesor óptico de aerosoles lo que sin dudas redundará en un aumento en la concentración de partículas en suspensión en la calidad de aire en superficie como puede constatarse en la comparación de mediciones de PM10 realizadas el 8 de agosto del corriente año. Se observa que el valor detectado en el Parque Nacional a la Bandera, fue un 41% más elevado que la normativa vigente, y en el punto de medición de Villa Generador Gálvez superó un 31%. Además, los tres puntos muestreados superan los valores históricos arrojados en puntos ubicados en zonas cercanas.

Por todo lo anterior, se recomienda diseñar una estrategia de muestreo y medición dirigida a analizar los efectos sobre la calidad de aire de los eventos de quemadas que se producen en la provincia vecina de Entre Ríos.

Equipo técnico

Di Nucci, Silvina

Cascé, Mariela

Tosello, Laura