

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE
MONTES, FORESTAL
Y DEL MEDIO NATURAL



GRADO EN INGENIERÍA DEL MEDIO
NATURAL

PROYECTO FIN DE GRADO

EVALUACIÓN DEL INCENDIO FORESTAL
DE GRAN CANARIA DE AGOSTO DE 2019
MEDIANTE IMÁGENES SENTINEL-2

MARTA ARENCIBIA FONTES

CURSO 2019/20





UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE MONTES, FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL

Título: Evaluación del incendio forestal de Gran Canaria de agosto de 2019 mediante imágenes Sentinel-2.

Autora: Marta Arencibia Fontes

Directora: Silvia Merino de Miguel

Departamento: Ingeniería y Gestión Forestal y Ambiental

Resumen

La evaluación de los incendios forestales permite un análisis del comportamiento del fuego para determinar protocolos de gestión efectivos, incluyendo tanto una correcta prevención como una posterior recuperación de la zona afectada por el mismo. El objetivo de este Trabajo Fin de Grado es la determinación de la relación entre diferentes variables independientes y la severidad (variable dependiente) del incendio forestal ocurrido en Gran Canaria en agosto de 2019. En primer lugar, se emplearon imágenes del satélite Sentinel-2, tanto las correspondientes a una fecha pre-incendio como post-incendio, para calcular diferentes índices espectrales (ΔNDVI , ΔNBR , RBR , RdNBR) que permitieran delimitar el perímetro de área quemada, una cartografía inexistente hasta el momento de realización de este trabajo. Posteriormente, se emplearon datos LIDAR para generar un modelo digital del terreno de 1 metro de resolución (MDT01) y un modelo de alturas de vegetación, todo ello para determinar si variables como la altitud, la pendiente, la orientación o la propia altura de la vegetación eran factores explicativos de la severidad del incendio forestal. Estos modelos ofrecen, al igual que el perímetro de área quemada, una cartografía de alta resolución inexistente hasta el momento y de gran utilidad para caracterizar el terreno. Asimismo, se tuvieron en cuenta otras variables que también eran de interés como la fracción de cabida cubierta (FCC), el tipo estructural o el modelo de combustible, información obtenida del Mapa Forestal de España a escala 1:25.000 (MFE25). La integración de variables en una única malla de datos y relación entre las mismas se llevó a cabo mediante el programa ArcGIS y sus herramientas estadísticas para determinar la correlación entre variables (principalmente con el coeficiente R^2), mientras que los gráficos de los resultados se elaboraron con hojas de cálculo de Excel. El análisis del incendio forestal se realizó únicamente para una pequeña zona del total del área quemada debido a la dificultad tanto del ordenador como del propio software (ArcGIS) para trabajar con una cantidad tan elevada de datos. Teniendo esto en cuenta, los resultados no mostraron una información concluyente, pues se obtuvieron niveles de correlación relativamente bajos ($R^2 = 0,14$) que indican que hubiera sido conveniente trabajar con datos de toda la superficie del área quemada y no solo con una pequeña parte. No obstante, estas relaciones pueden explicar el comportamiento del fuego al menos en el pequeño área de estudio seleccionado.



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE MONTES, FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL

Title: Evaluation of the august 2019 Gran Canaria forest fire using Sentinel-2 images

Author: Marta Arencibia Fontes

Director: Silvia Merino de Miguel

Department: Ingeniería y Gestión Forestal y Ambiental

Abstract

The evaluation of forest fires allows an analysis of the fire behaviour to determine effective management protocols, including both correct prevention and subsequent recovery of the area affected by the fire. The objective of this End of Degree Project is to determine the relationship between different independent variables and the severity (dependent variable) of the forest fire that occurred in August 2019 in Gran Canaria. Firstly, Sentinel-2 satellite images were used, both pre-fire and post-fire, to calculate different spectral indices (Δ NDVI, Δ NBR, RBR, RdNBR) that would allow the perimeter of the burned area to be defined, a cartography that did not exist until this work was carried out. Subsequently, LiDAR data were used to generate a digital terrain model with 1 meter resolution (MDT01) and a vegetation heights model, all this to determine if variables such as altitude, slope, orientation or the height of the vegetation itself were explanatory factors of the severity of the forest fire. These models offer, as well as the burned area perimeter, a high resolution cartography that did not exist until now and is very useful to characterize the terrain. Other variables of interest were also taken into account, such as the fraction of capacity covered (FCC), the structural type or the fuel model, information obtained from the Forest Map of Spain at a 1:25,000 scale (MFE25). The integration of variables into a single data grid and the relationship between them was carried out using the ArcGIS program and its statistical tools to determine the correlation between variables (mainly with the R^2 coefficient), while the graphics of the results were produced using Excel spreadsheets. The analysis of the forest fire was carried out only for a small area of the total burned area due to the difficulty of both the computer and the software (ArcGIS) to work with such a large amount of data. Bearing this in mind, the results did not show conclusive information, as relatively low levels of correlation were obtained ($R^2 = 0.14$) indicating that it would have been convenient to work with data from the entire surface of the burned area and not just a small part. However, these relationships can explain fire behaviour at least in the small selected study area.