

TESIS DOCTORAL

BÚSQUEDA DE MATERIA OSCURA EN ASOCIACIÓN CON  
QUARKS TOP EN EL ESTADO FINAL DILEPTÓNICO A 13 TEV

PhD THESIS

SEARCH FOR DARK MATTER PRODUCTION IN  
ASSOCIATION WITH TOP QUARKS IN THE DILEPTON FINAL  
STATE AT 13 TEV

AUTOR / AUTORA

CÉDRIC PRIEËLS

DIRECTOR / A / ES / AS

JÓNATAN PIEDRA GOMEZ

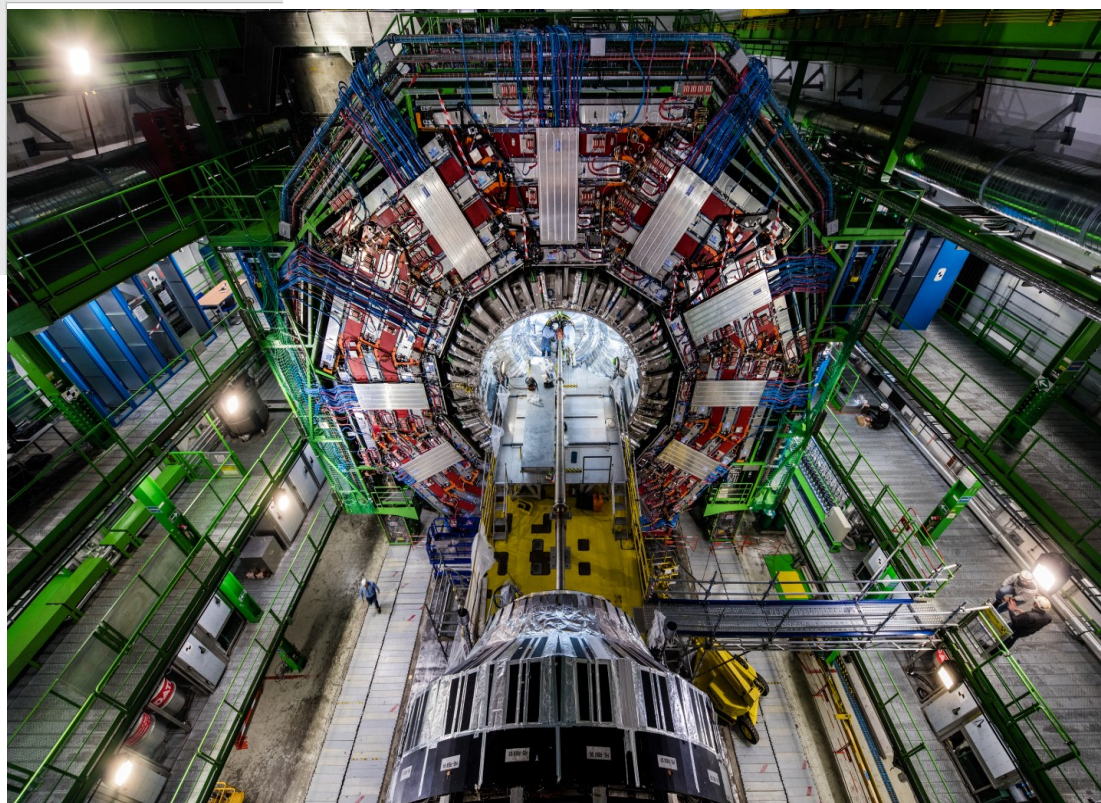
PABLO MARTÍNEZ RUÍZ DEL ÁRBOL

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Escuela de Doctorado de la Universidad de Cantabria

Santander 2022

		<p>BÚSQUEDA DE MATERIA OSCURA EN ASOCIACIÓN CON QUARKS TOP EN EL ESTADO FINAL DILEPTÓNICO A 13 TEV</p>	2022	TESIS DOCTORAL
--	---	--	------	-------------------



En este trabajo se presenta una búsqueda de partículas de materia oscura producidas en asociación con uno o dos quarks top en el estado final dileptónico utilizando técnicas de reconstrucción analítica del sistema  $t\bar{t}$  y Boosted Decision Trees. Este análisis se ha realizado considerando los 137.1 fb<sup>-1</sup> de datos de colisiones protón-protón recopilados por el detector CMS a 13 TeV. Es la primera vez que se busca materia oscura para combinar su producción con un quark top (o antitop), y con un par top antitop en tal estado final. No se ha encontrado evidencia de la existencia de materia oscura, pero límites superiores de la sección eficaz de producción de la señal se han obtenido considerando diferentes modelos de señales. Se logró obtener una exclusión esperada (observada) para mediadores escalares y pseudoescalares hasta 215 (180) y 250 (220) GeV, respectivamente, con un nivel de confianza del 95%. Por lo tanto, los límites de exclusión escalar se mejoraron en un factor de 3 con respecto a los resultados anteriores obtenidos en 2016 solo para el modelo  $t\bar{t}$ +DM, mientras que se logró por primera vez obtener una exclusión pseudoescalar al considerar este estado final.

A search for dark matter particles produced in association with one or two top quarks in the dilepton final state using the analytic top reconstruction technique and Boosted Decision Trees is presented in this work. This analysis has been done by considering the full 137.1 fb<sup>-1</sup> of proton-proton collisions data collected by the CMS at 13 TeV. This is the first time that dark matter is searched for combining its production with a top (or antitop) quark, and with a top antitop pair in such a final state. No evidence for the existence of dark matter has been found, but upper limits on the signal strength have been obtained by considering different production models. An expected (observed) exclusion for scalar and pseudoscalar mediators up to 215 (180) and 250 (220) GeV was respectively achieved, at the 95% confidence level. Scalar exclusion limits were therefore improved by a factor of 3 with respect to the previous results obtained in 2016 for the  $t\bar{t}$ +DM model alone, while a pseudoscalar exclusion has been achieved for the first time when considering this particular final state.