



Universidad Nacional de La Plata
Facultad de Ciencias Exactas
Departamento de Física

TESIS DOCTORAL

Medida de la sección eficaz de producción de
fotones directos aislados en colisiones pp a
 $\sqrt{s} = 7 \text{ TeV}$ en el experimento ATLAS

MARTÍN F. TRIPIANA

Dirección
Prof. Dra. María Teresa Dova

La Plata, 16 de Marzo de 2012

A mis viejos, a mis hermanos.



Resumen

Medida de la sección eficaz de producción de fotones directos aislados en colisiones pp a $\sqrt{s} = 7$ TeV en el experimento ATLAS

Martín F. Tripiana

La producción de fotones directos en colisiones hadrónicas presenta un escenario privilegiado para testear las predicciones de QCD, brindando información única sobre la interacción dura, sin los efectos de la hadronización inherentes a otras medidas de QCD con producción de *jets* en el estado final. La medida de estos procesos puede ser utilizada para estudiar las funciones de distribución partónica. En particular, la sección eficaz es directamente sensible al contenido gluónico del protón, vía el subproceso $qg \rightarrow q\gamma$, que domina la producción de fotones directos a LO en el LHC. Esta tesis presenta la medida de la sección eficaz diferencial de producción de fotones directos aislados en colisiones pp a una energía de centro de masa $\sqrt{s} = 7$ TeV. Los resultados están basados en una luminosidad integrada de 35 pb^{-1} y cubren la región de energía transversa $45 \leq E_T < 400$ GeV en los rangos de pseudorapidez $|\eta| < 1.37$ y $1.52 \leq |\eta| < 2.37$. La estimación del fondo en la muestra final es realizada directamente a partir de los datos, usando un método de conteo bidimensional basado en la energía total en un cono alrededor del fotón y de los criterios de identificación definidos a partir de las deposiciones de energía en los calorímetros. Los resultados son comparados con las predicciones de pQCD a NLO, mostrando un buen acuerdo en toda la región cinemática explorada, sobre cuatro órdenes de magnitud de la sección eficaz como función de E_T .

Abstract

Measurement of the inclusive isolated prompt photon production in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV in the ATLAS experiment

Martín F. Tripiana

The production of prompt photons at hadron colliders provides means for testing perturbative QCD predictions, providing a colorless probe of the hard scattering process. The measurement of the inclusive production of prompt photons could be used to constrain the parton distribution functions; in particular it is sensitive to the gluon content of the proton through the $qg \rightarrow q\gamma$ subprocess, which at leading order dominates the inclusive prompt photon cross-section at the LHC. This thesis presents the measurement of the differential cross-section for the inclusive production of isolated prompt photons in pp collisions at a center-of-mass energy $\sqrt{s} = 7$ TeV. The measurement covers the pseudorapidity ranges $|\eta| < 1.37$ and $1.52 \leq |\eta| < 2.37$ in the transverse energy range $45 \leq E_T < 400$ GeV. The results are based on an integrated luminosity of 35 pb^{-1} , collected with the ATLAS detector at the LHC. The yields of the signal photons are measured using a data-driven technique, based on the observed distribution of the hadronic energy in a narrow cone around the photon candidate and the photon selection criteria. The results are compared with next-to-leading order perturbative QCD calculations and found to be in good agreement over four orders of magnitude in cross-section.