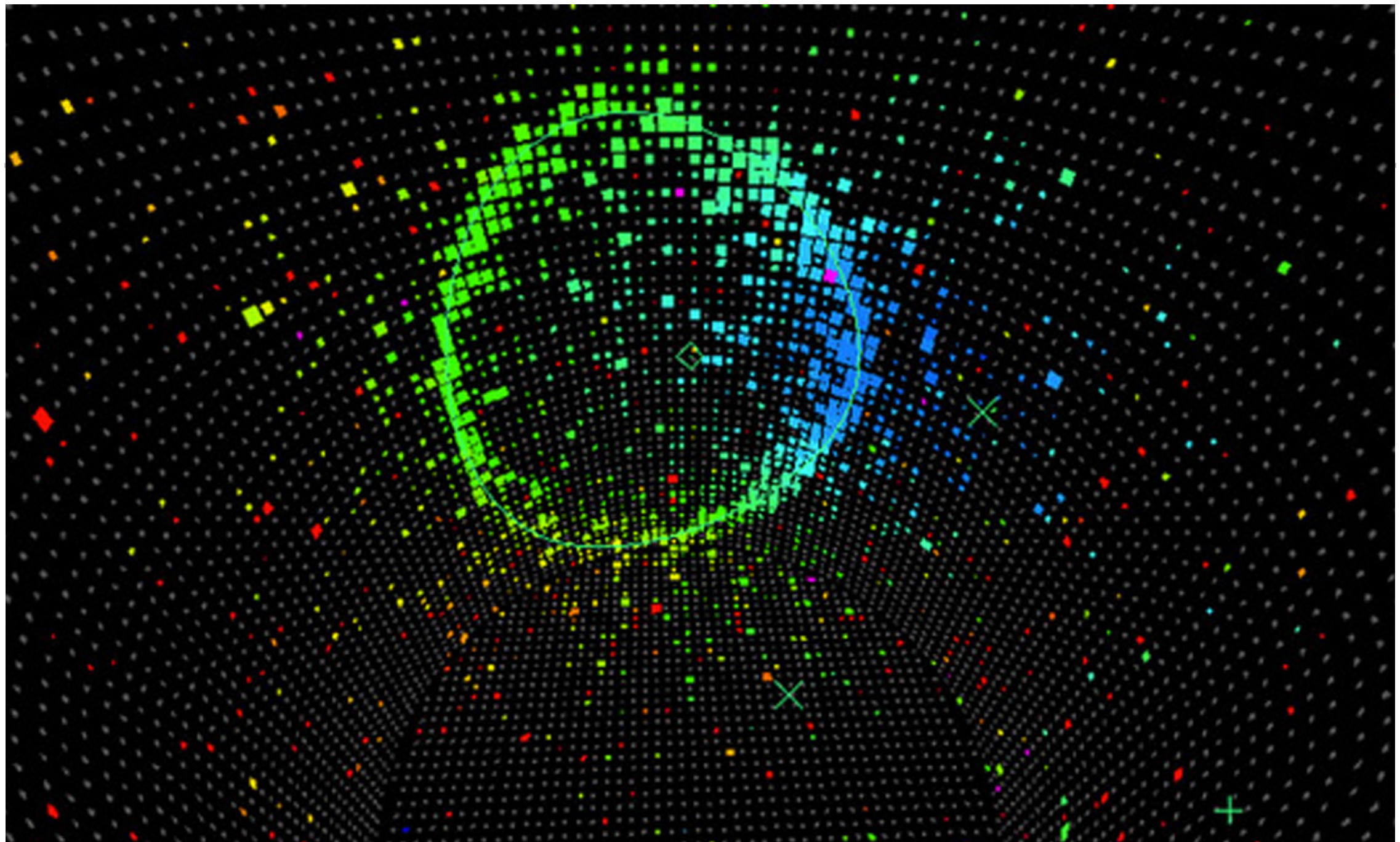
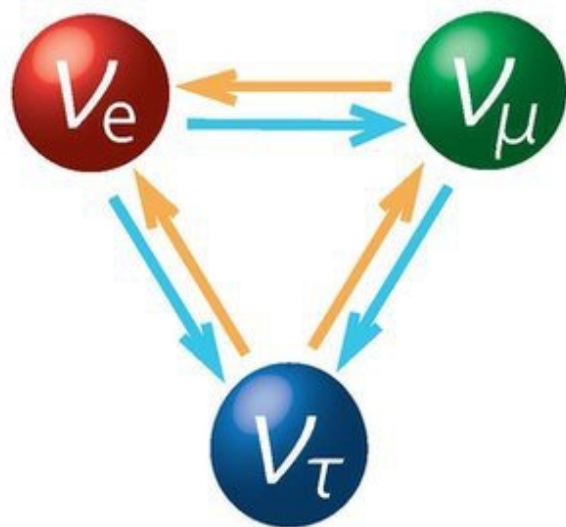
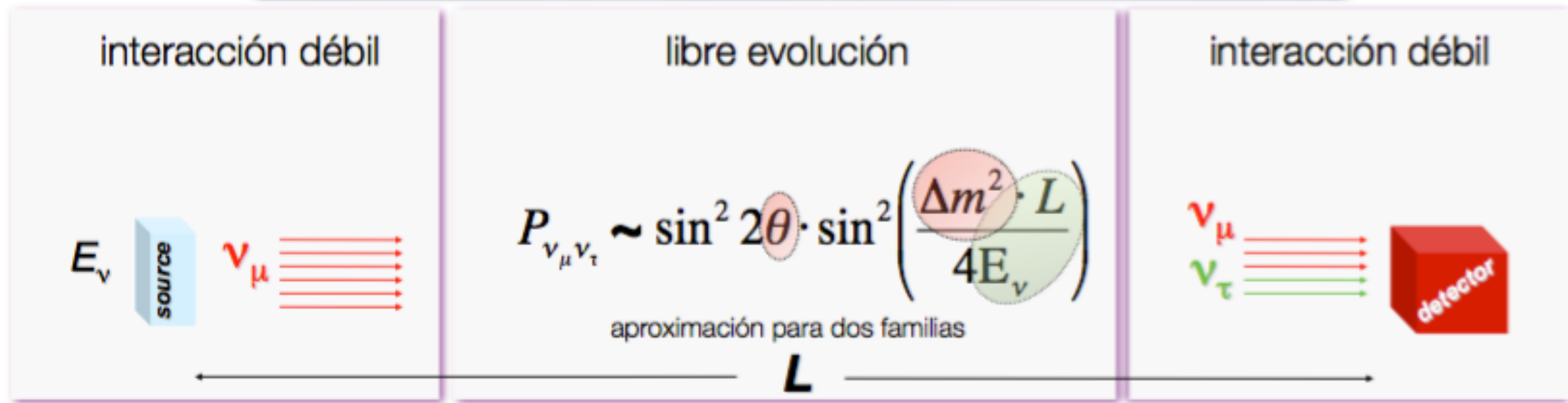




Selección de eventos en T2K

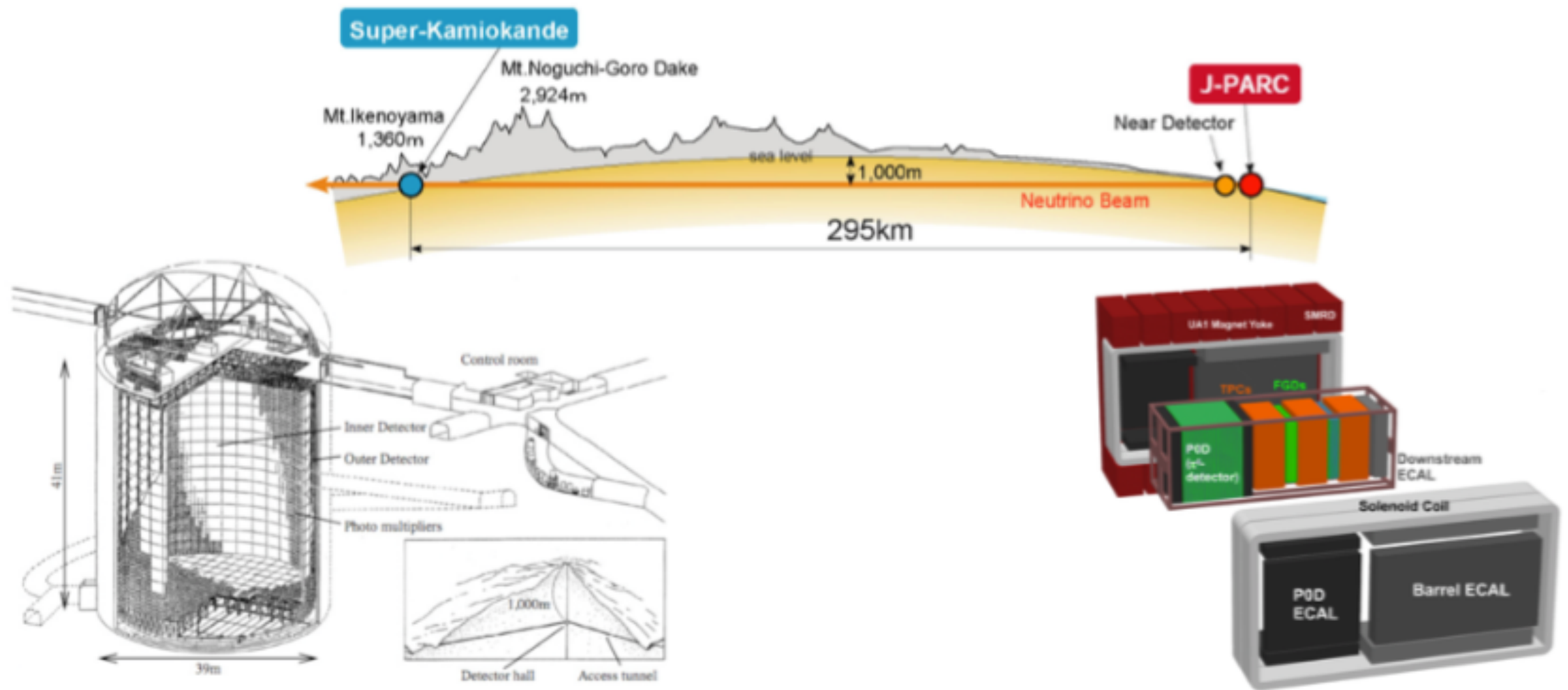
Oscilaciones de neutrinos

Requisitos: Neutrinos tienen masas diferentes



Torn between identities – tau-, electron- or myon-neutrino?

Detectores de T2K



Objetivo: Medir el flujo de neutrinos antes y después

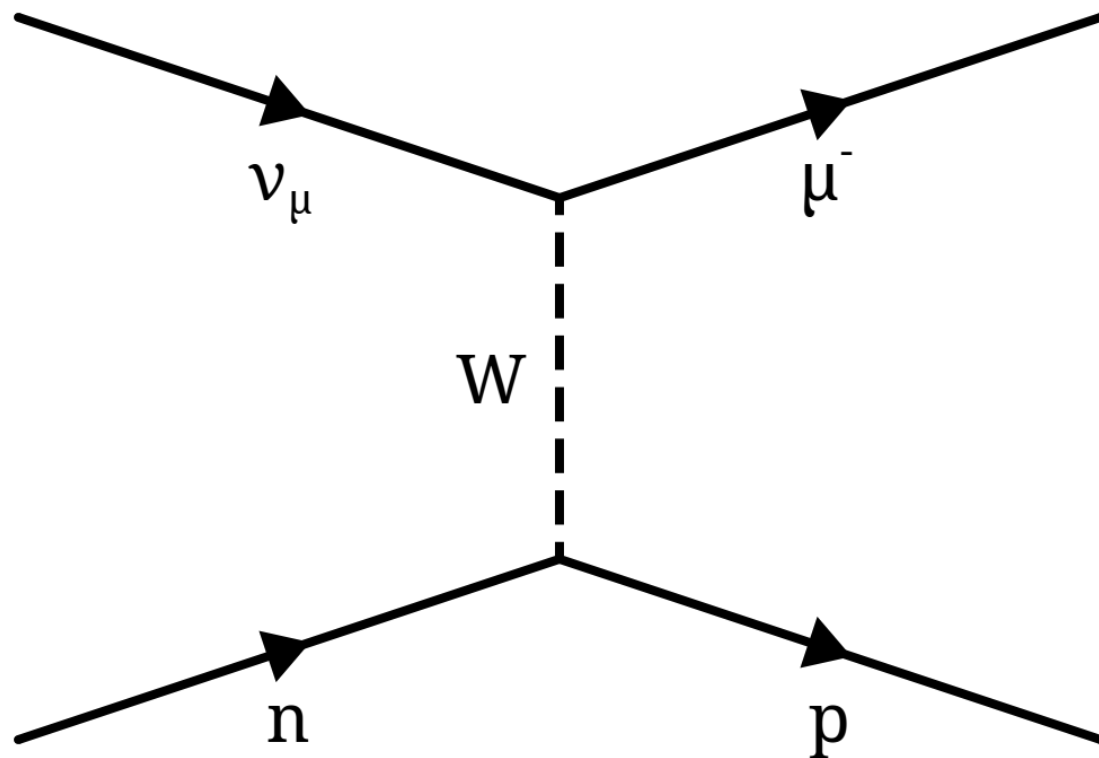
$E_\nu \sim 0.6 \text{ MeV}$
Mayoría de reacciones CCQE

Selección de eventos

Queremos reacciones

ν_μ CCQE

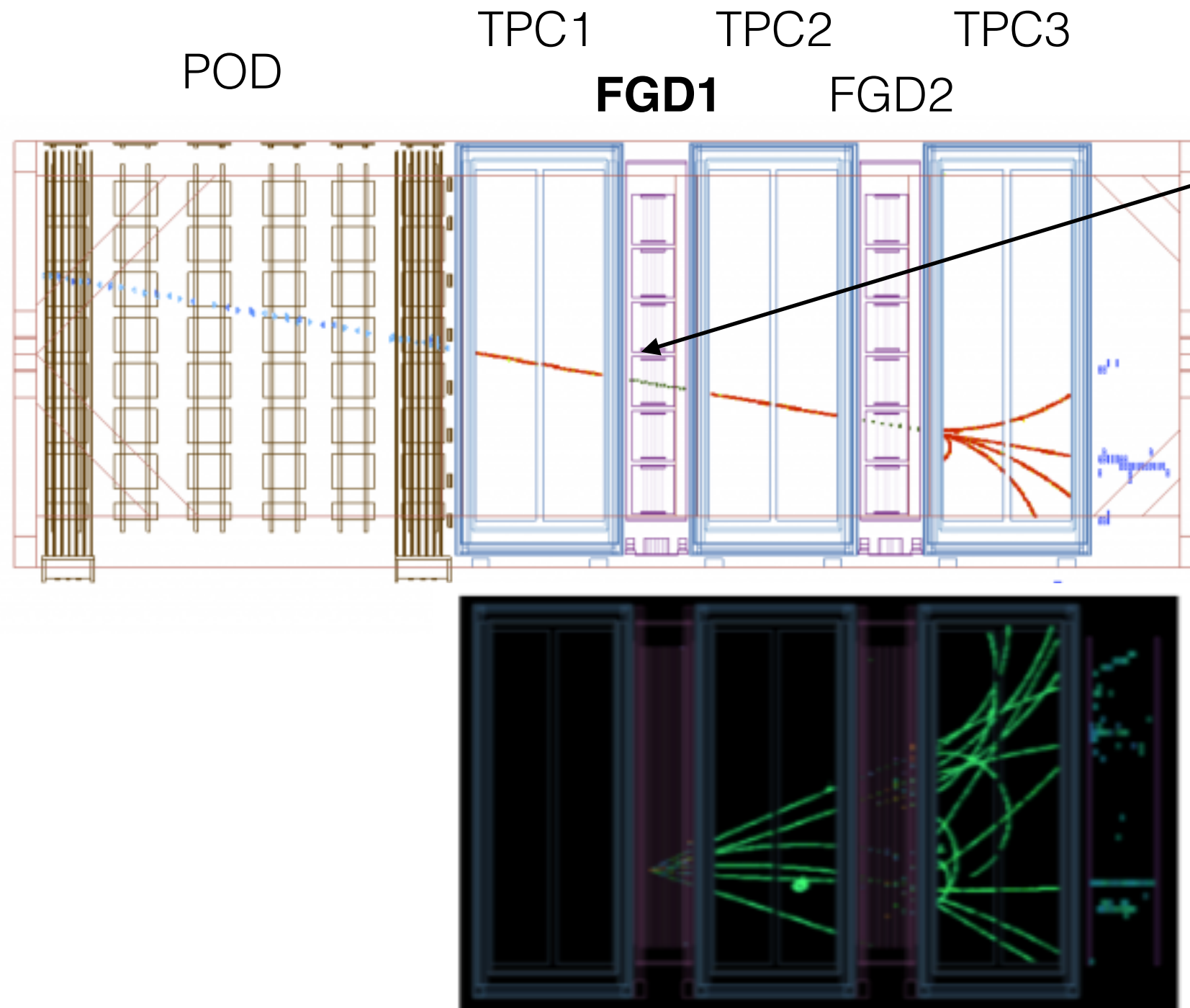
$$E_\nu(\mu) = \frac{1}{2} \frac{(M_p^2 - m_\mu^2) + 2E_\mu(M_n - V) - (M_n - V)^2}{-E_\mu + (M_n - V) + p_\mu \cos \theta_\mu}$$



Utilizamos simulaciones MC en las que sabemos TODO

Estudiamos los cortes que nos dan mayor eficiencia y pureza sobre el MC para después aplicarlos a los datos reales

Detector cercano

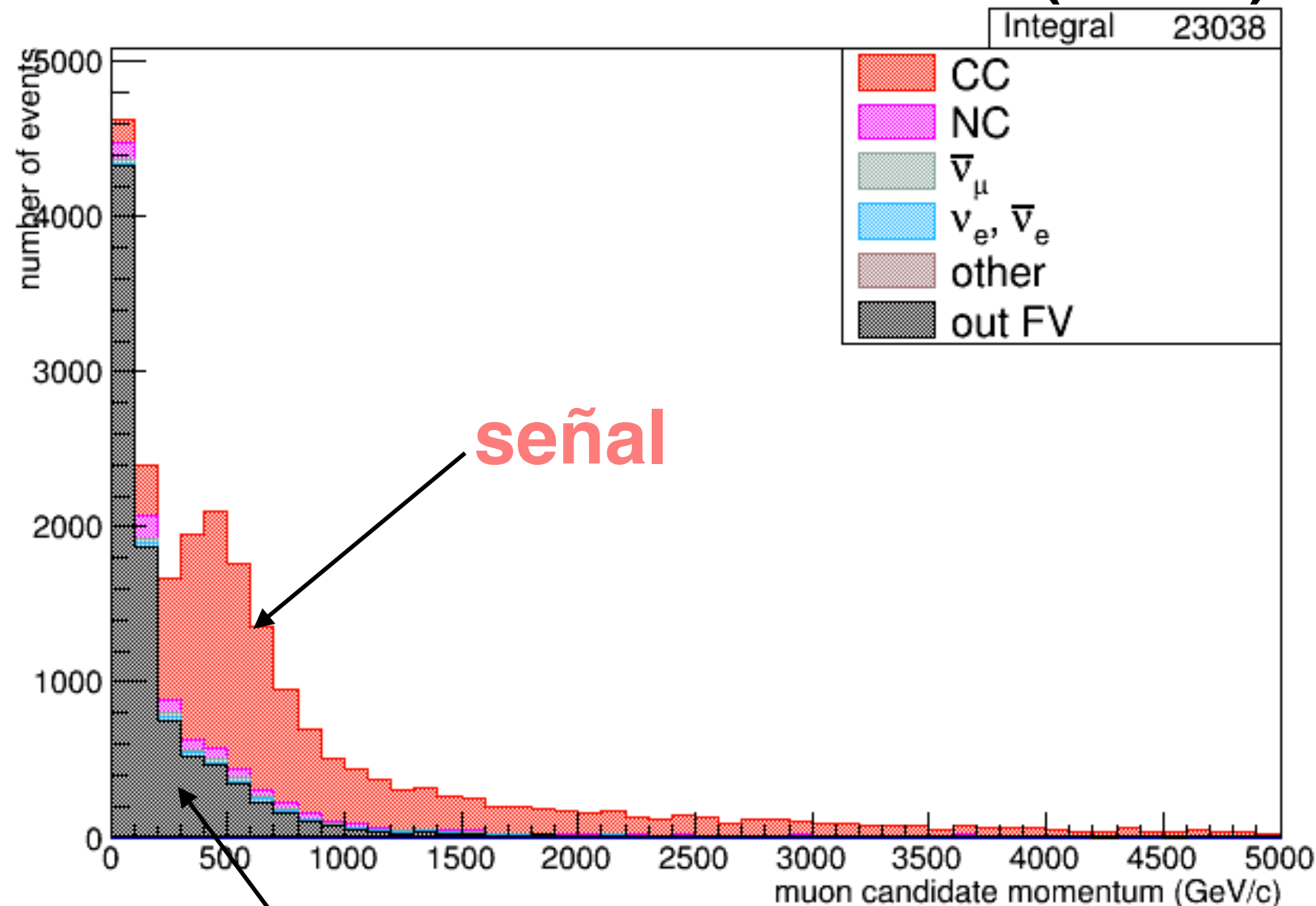


Buscamos aquí
(FGD1)

**Muon
candidate:**
la traza
negativa más
energética que
empieza en
FGD1

¿Cómo empezamos?

momento del muon candidate (MeV/c)



Estudiamos la distribución en momento de los muon candidates.

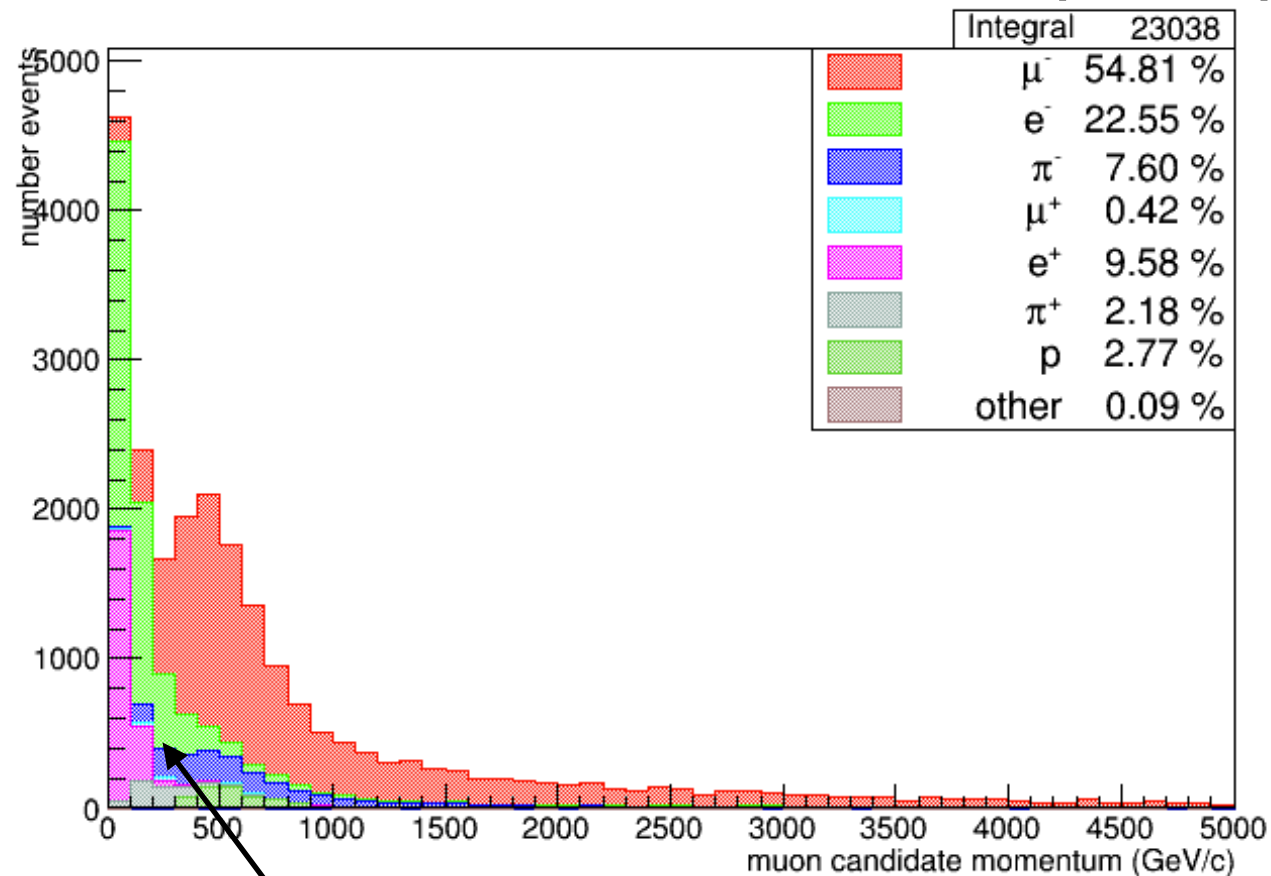
Queremos seleccionar las CC (para después coger las CCQE)

ruido de fondo

¿De dónde viene el ruido?

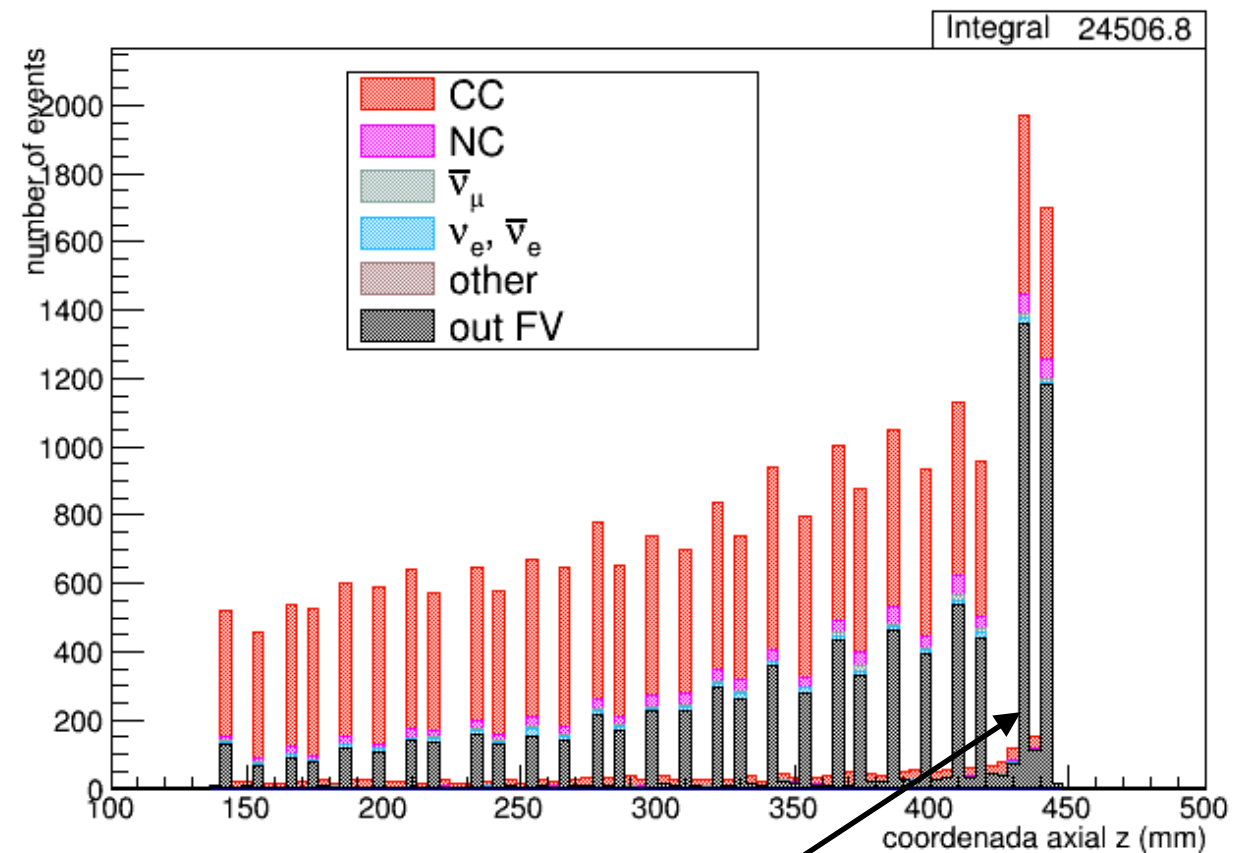
Entendiendo el ruido

momento del muon candidate (MeV/c)



La mayor parte del ruido son electrones y positrones (verde y rosa)

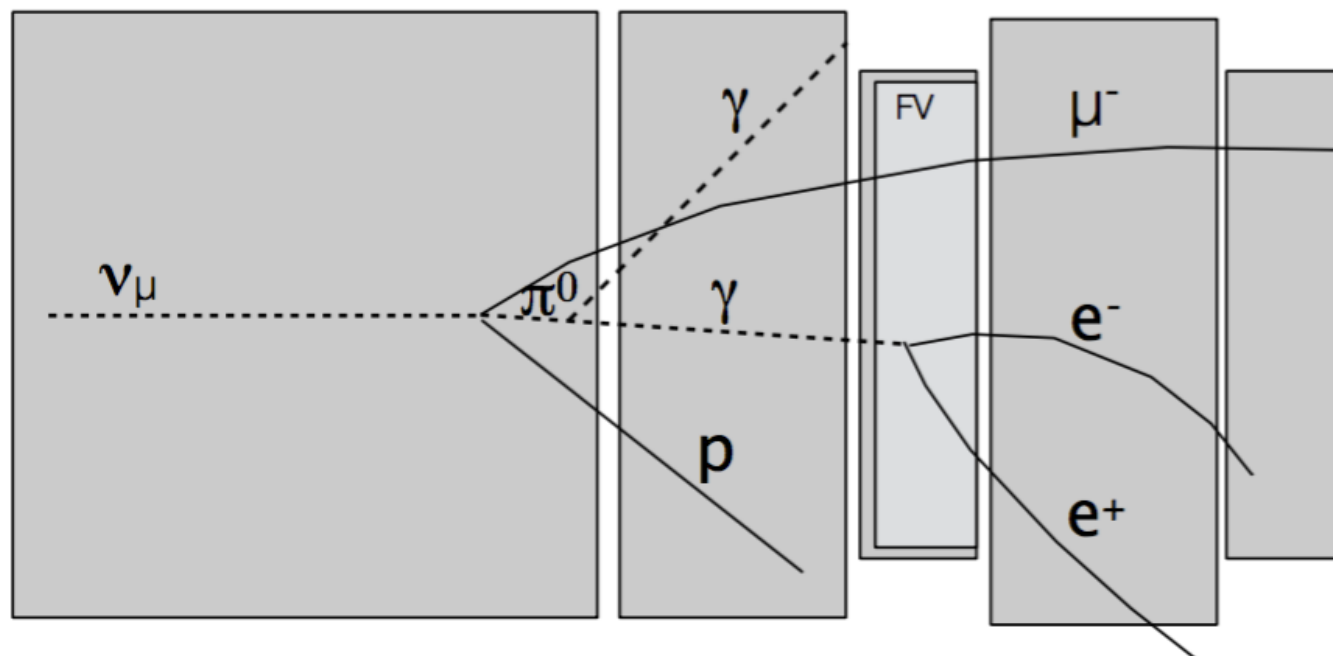
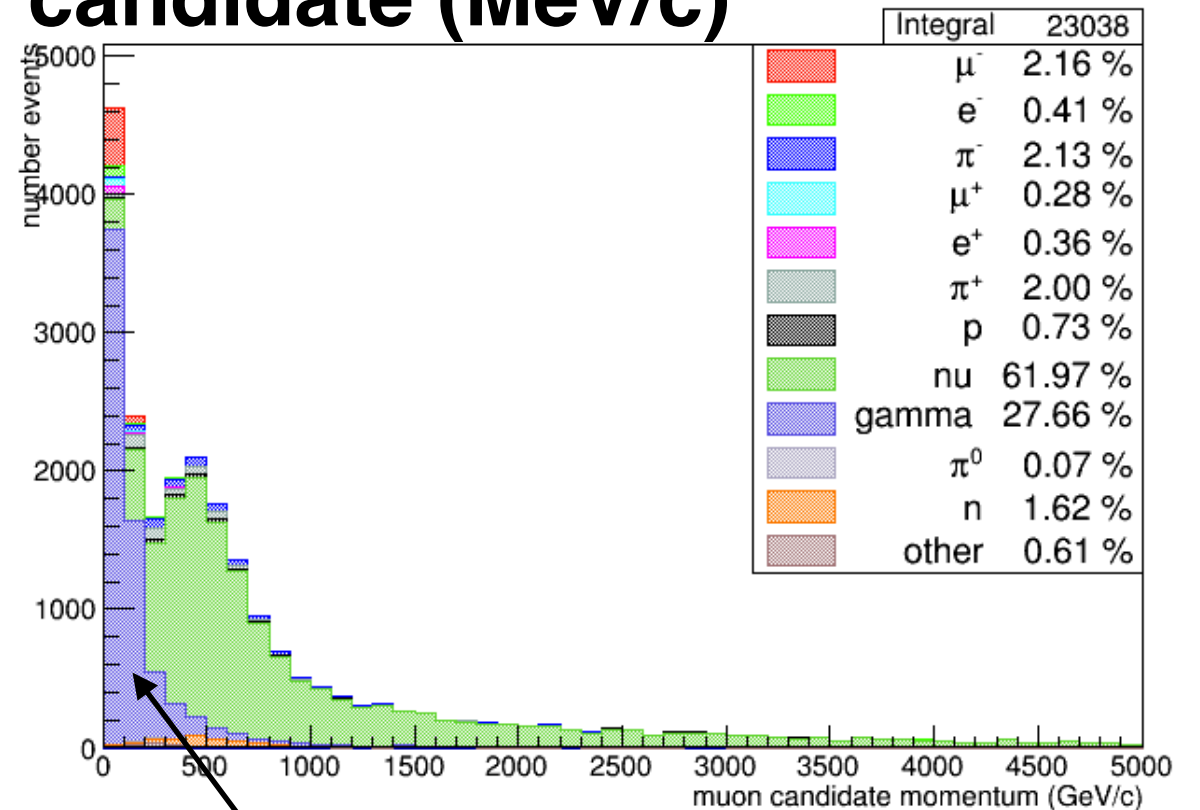
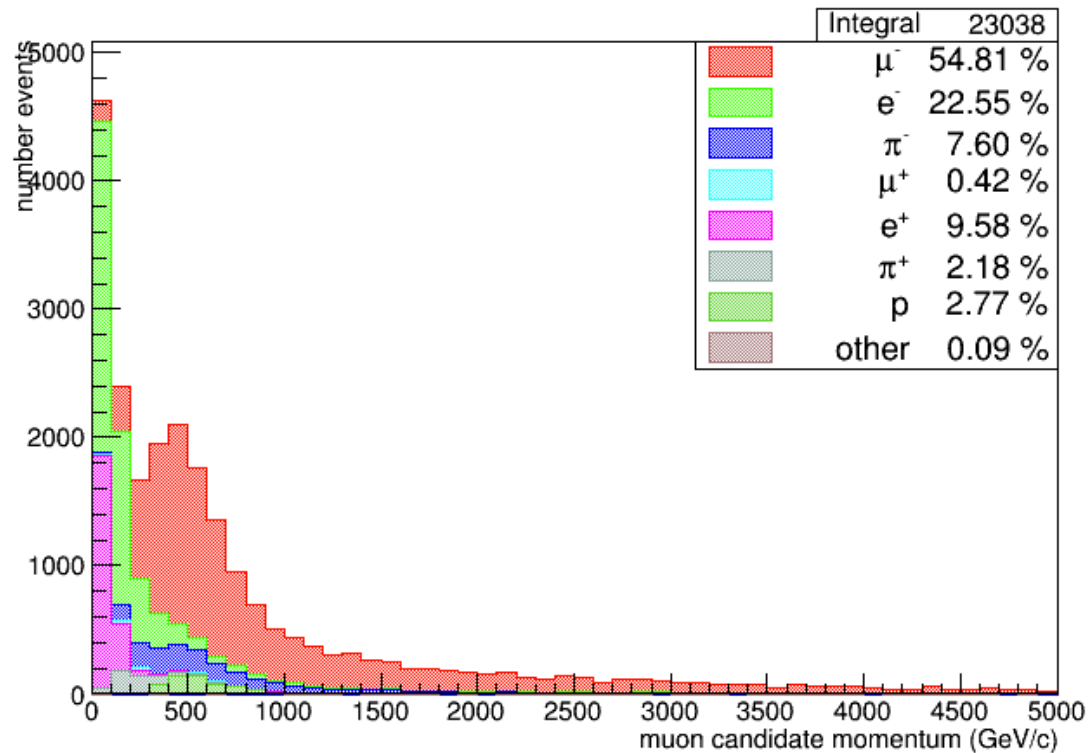
profundidad dentro de FGD1



El ruido aumenta conforme nos adentramos en el detector

Pares e^-e^+

momento del muon candidate (MeV/c)

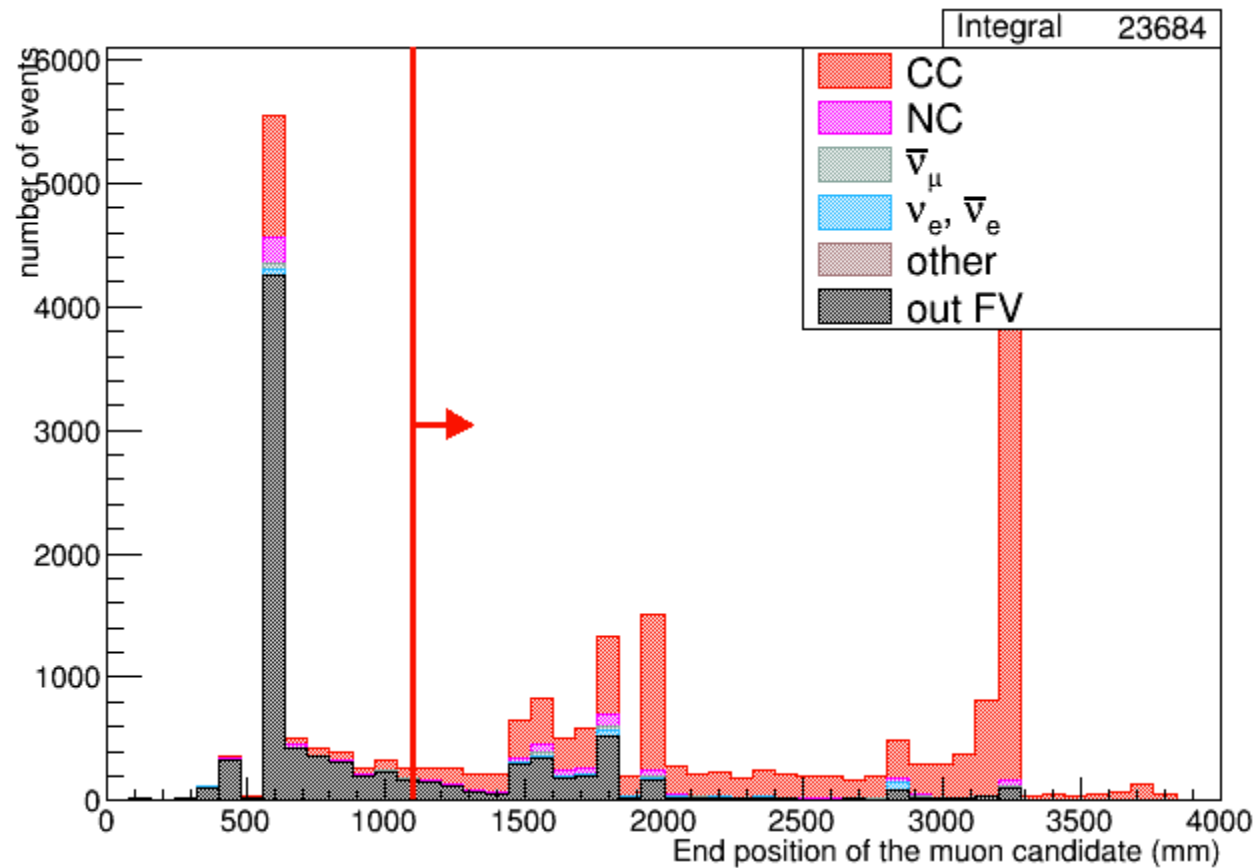


Los electrones y positrones vienen de fotones!!

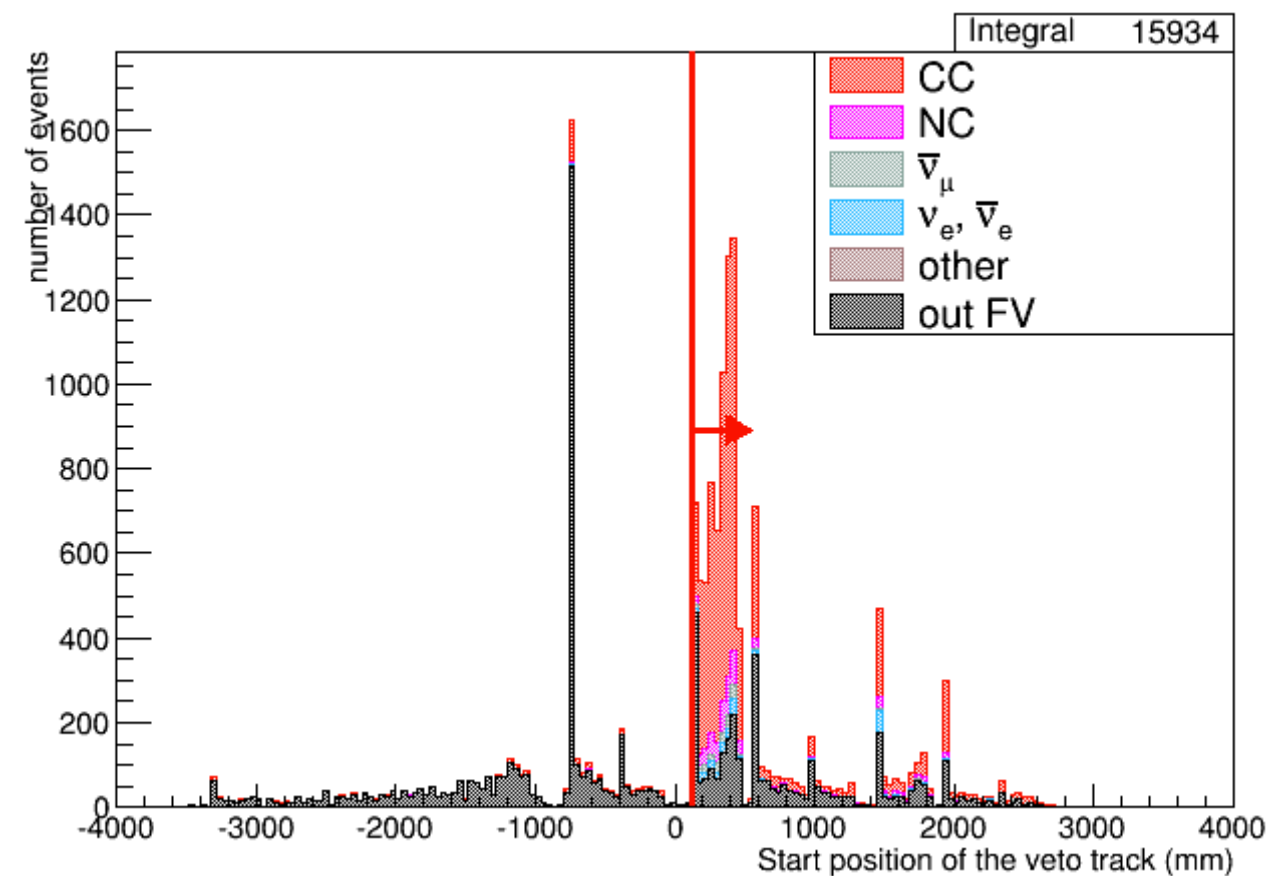
Suposición

Cortando

posición final del muon candidate (mm)



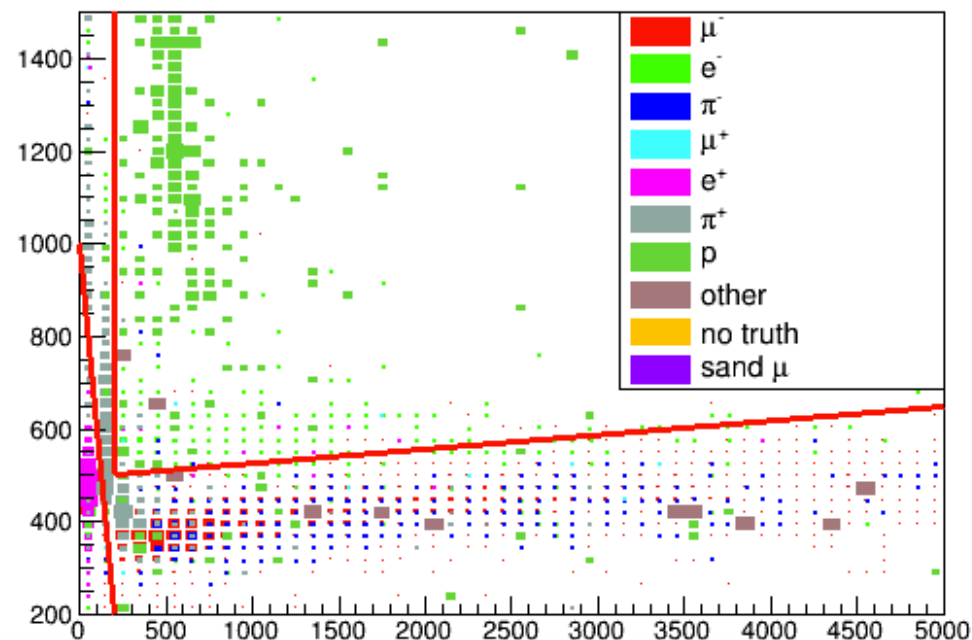
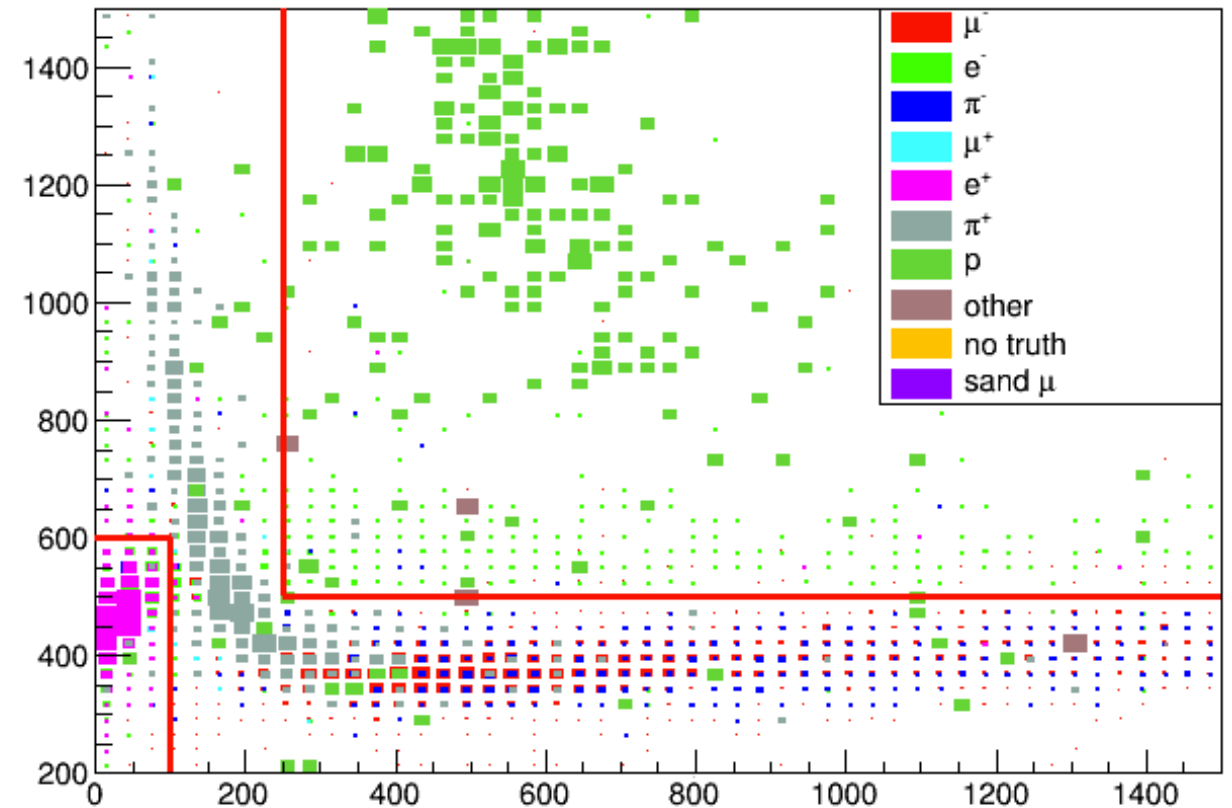
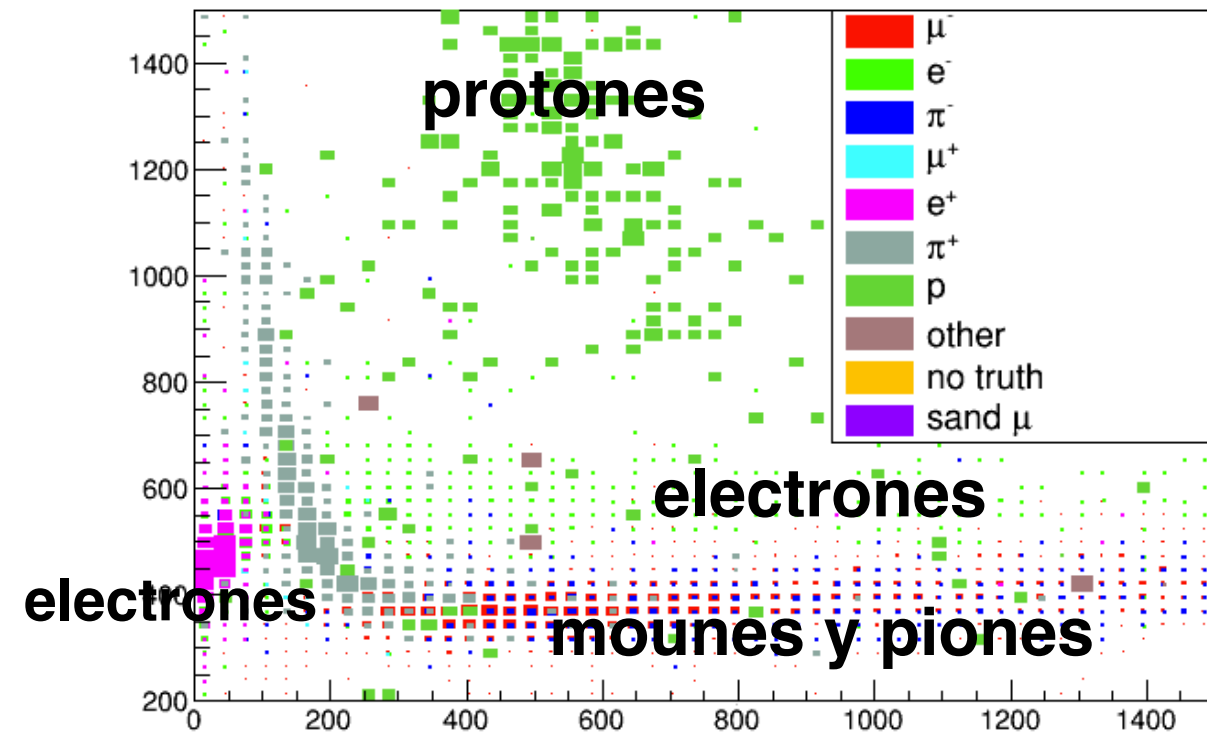
posición inicial de la “veto track” (mm)



Corte	Eficiencia	Pureza
“Veto_pos[2]>125”	0.97210	0.71206
“Selmu_endpos[2]>1100”	0.89841	0.79809

Con el primer corte nos aseguramos de que no estamos contando muones que se han originado fuera del volumen fiducial. Con el segundo corte nos aseguramos de que no estamos contando como muones a electrones provenientes de una desintegración de un fotón o de partículas de carga positiva que se mueven en sentido contrario.

Mirando otras variables (dE/dx)

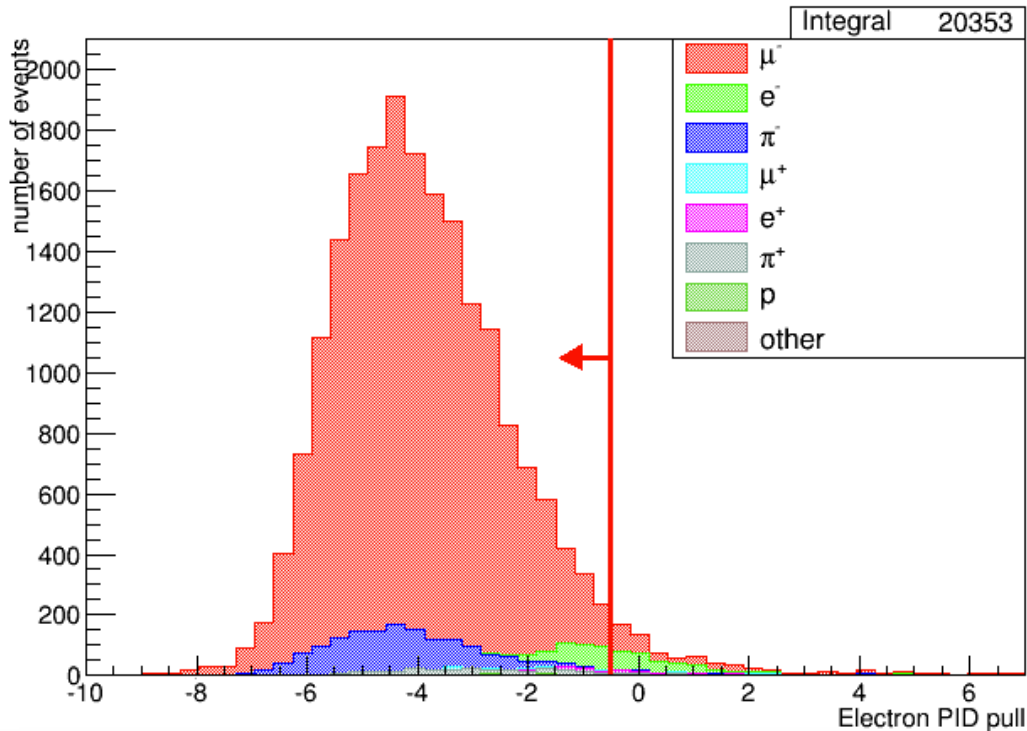
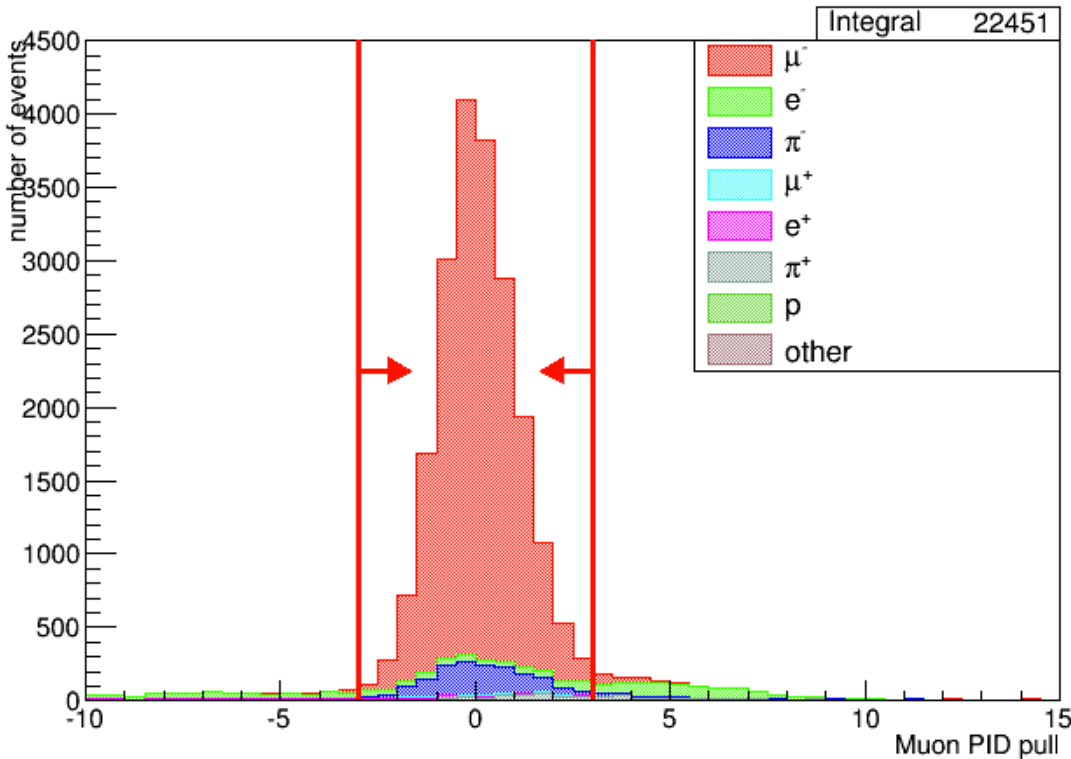
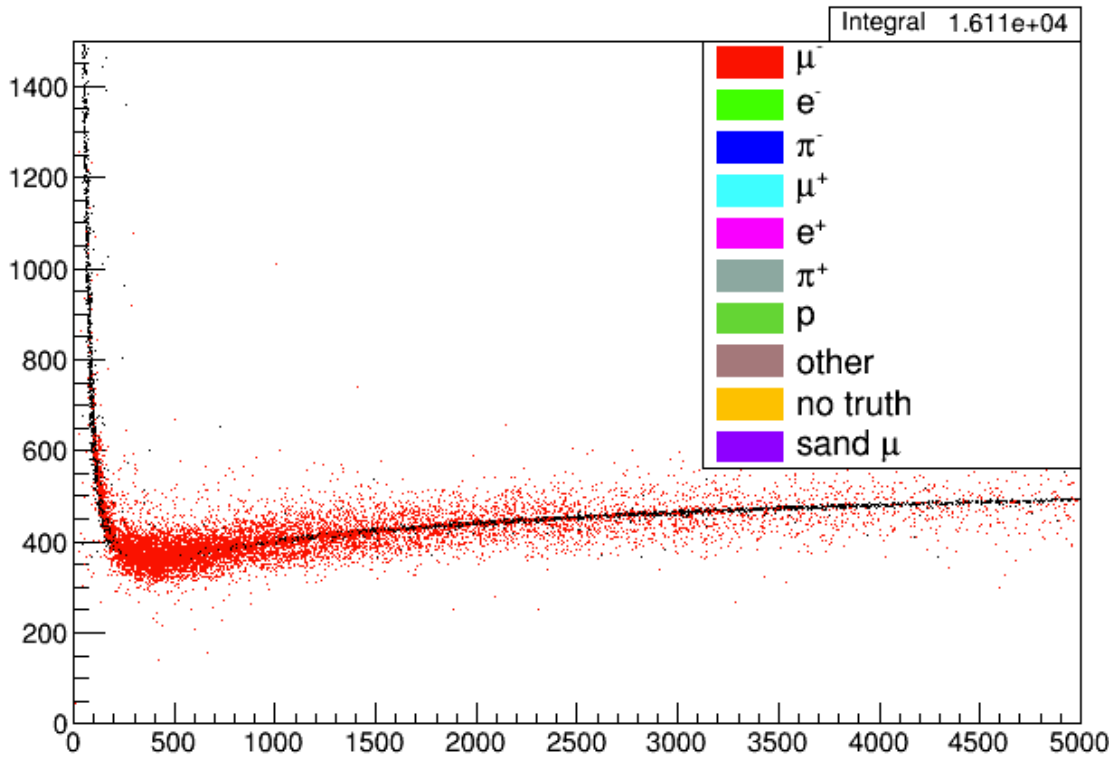


dE/dx = pérdida energía
media en las TPCs

Corte	Eficiencia	Pureza
Cajas dedx mom	0.93750	0.84
Cajas 2	0.98853	0.85

Afinando el corte (pull)

$$\text{Pull}(\alpha,p)=\frac{\text{dE/dx}_{\text{expected}}(\alpha,p)-\text{dE/dx}_{\text{measured}}}{\text{error on the above}}$$

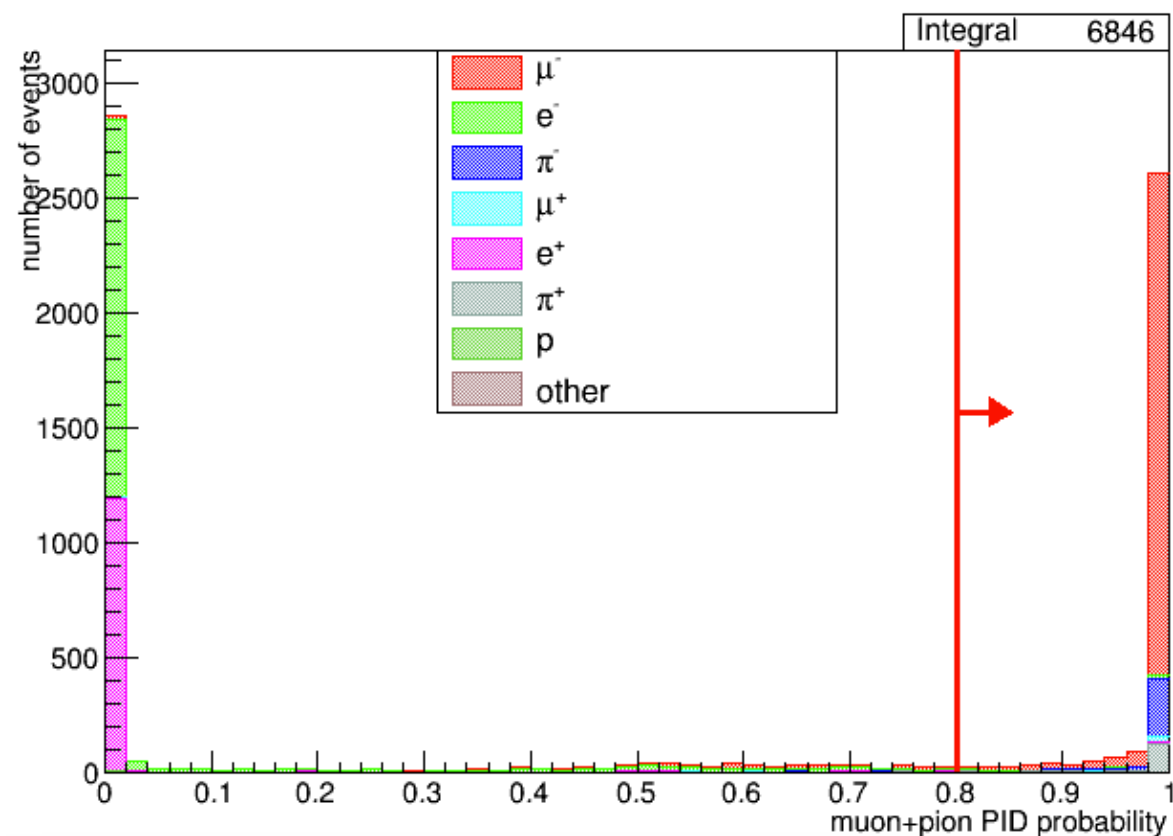


Corte	Eficiencia	Pureza
Selmu_tpc_pullmu	98.473 %	86 %
Selmu_tpc_pullele + anterior	98.075 %	88 %

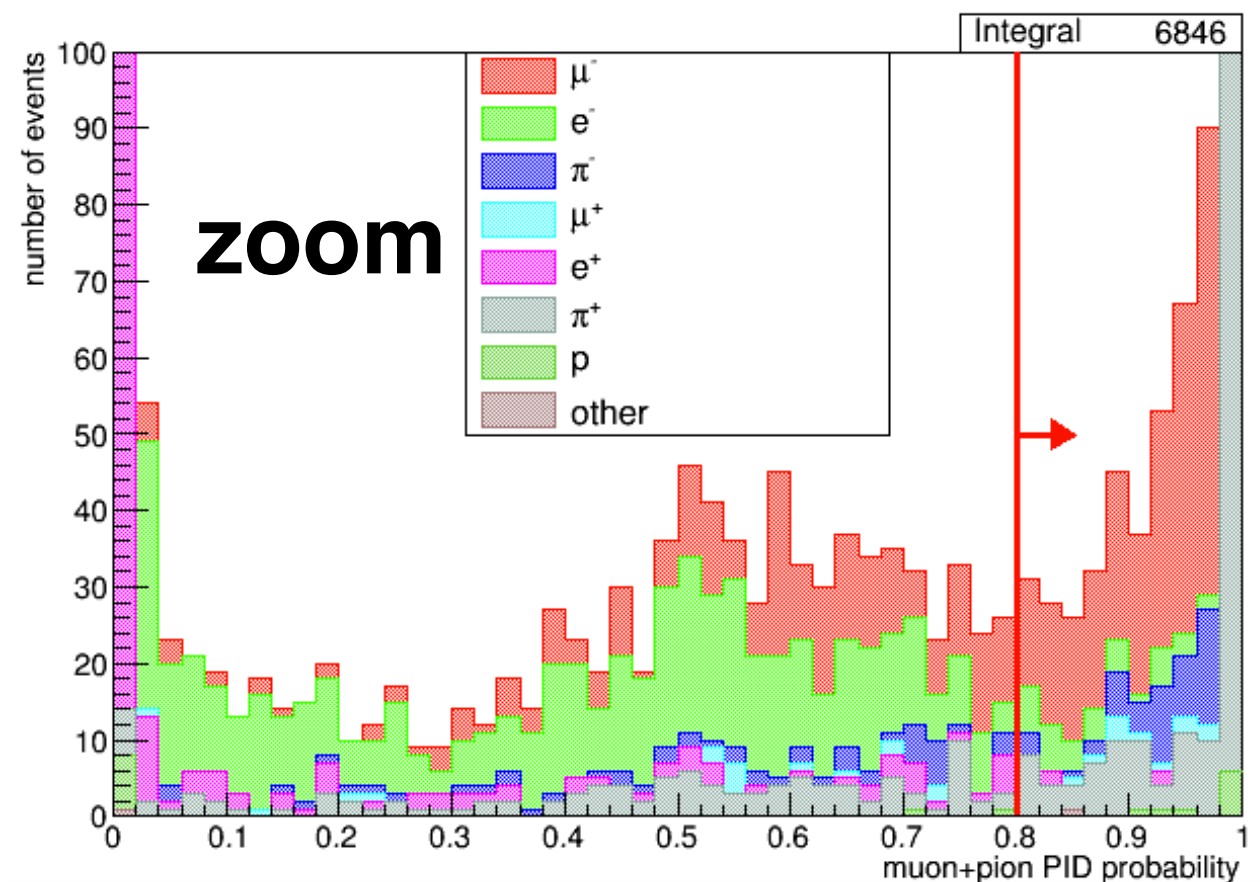
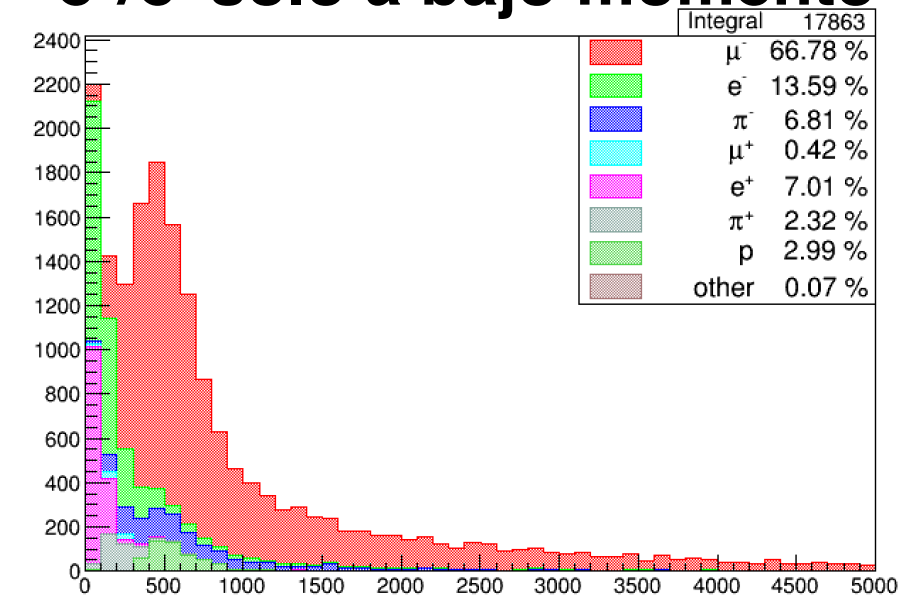
Afinando el corte (más aún)

Likemip = variable que contiene una combinación de todos los pulls
 (“**probabilidad de ser muon o pion**”)

para $p < 500$



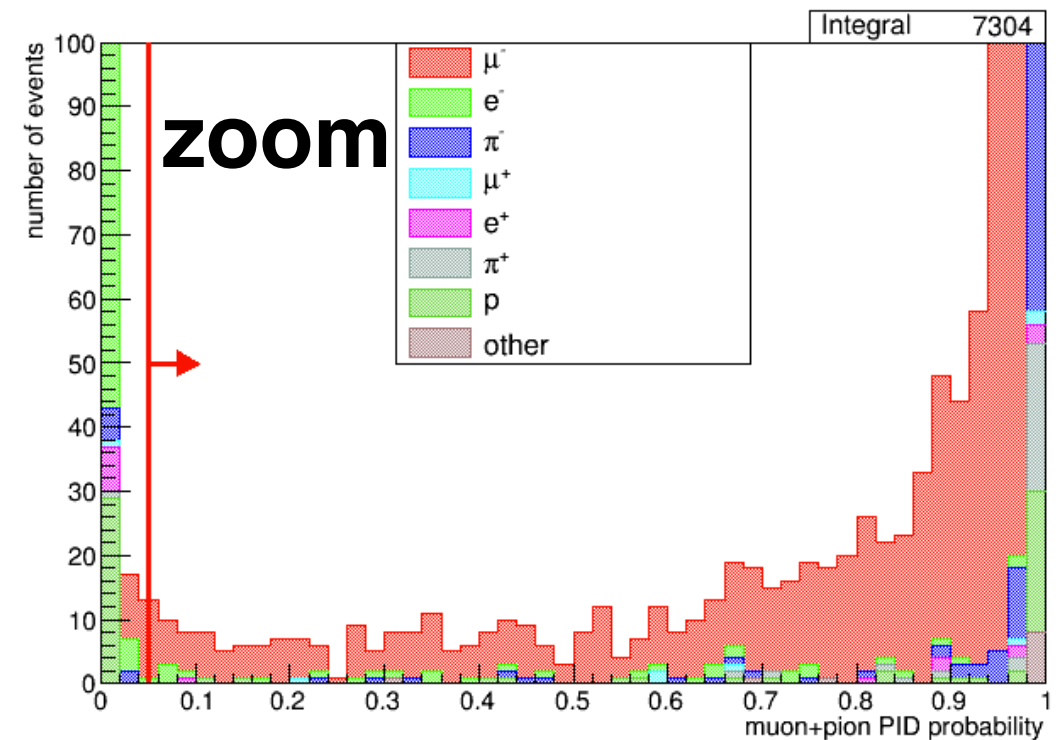
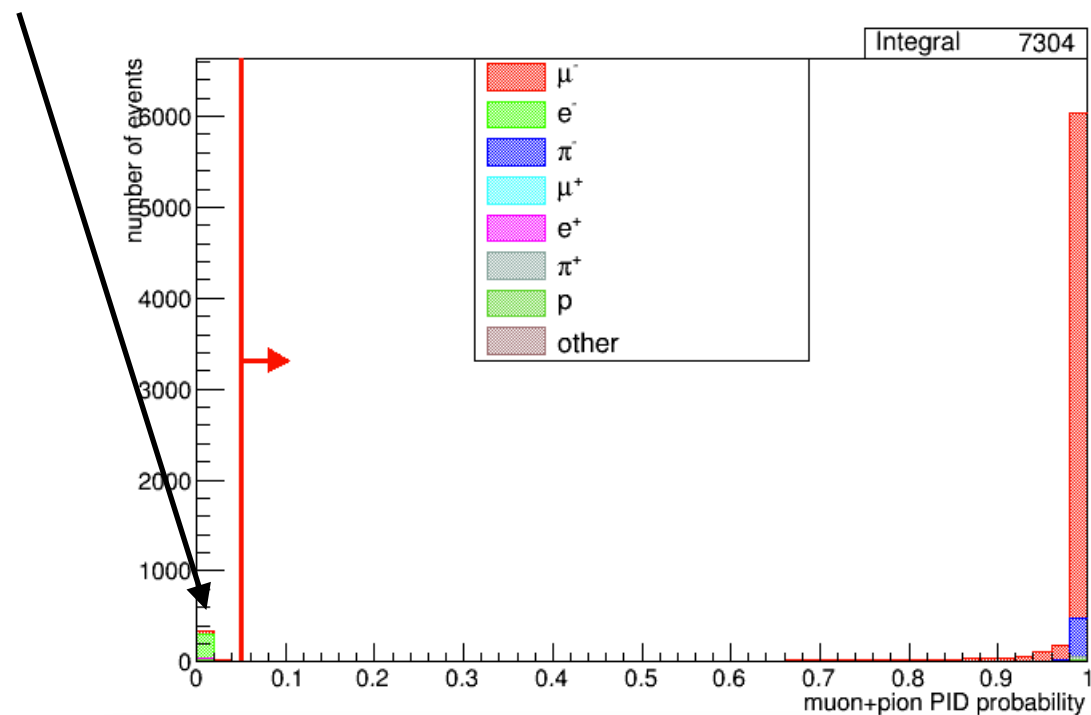
e^+/e^- solo a bajo momento



Afinando el corte (más aún)

**corte debil para
quitarnos el resto**

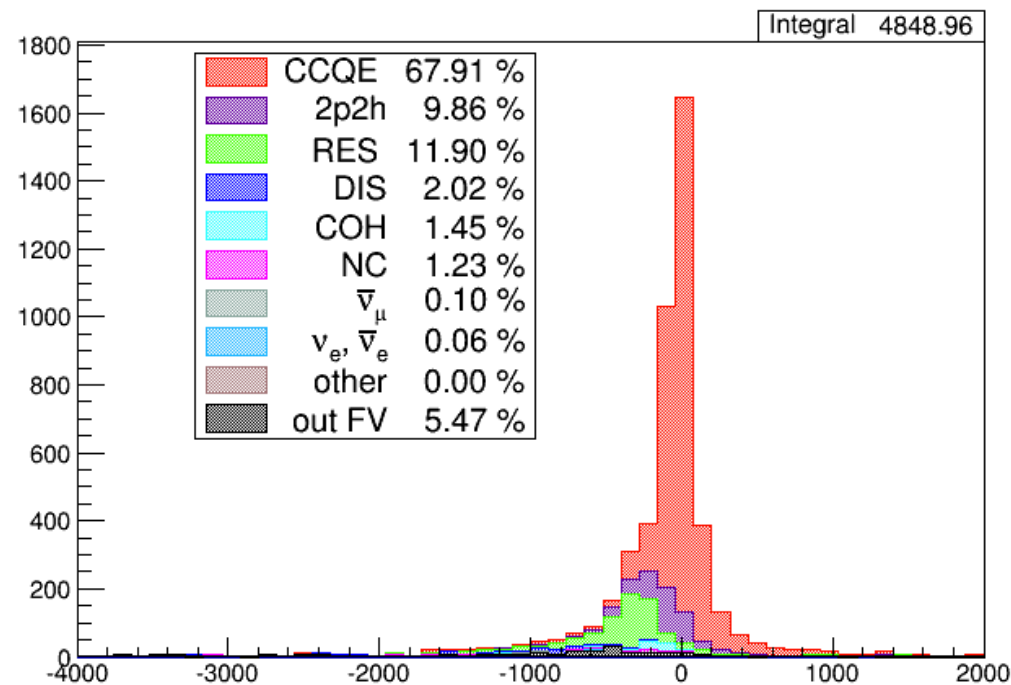
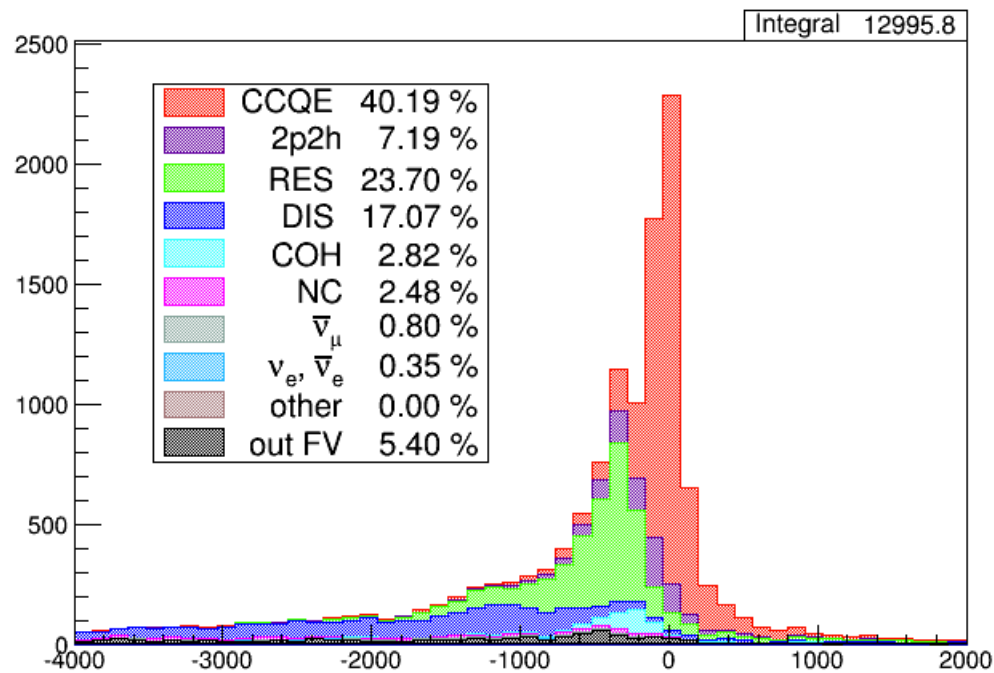
$p > 500$



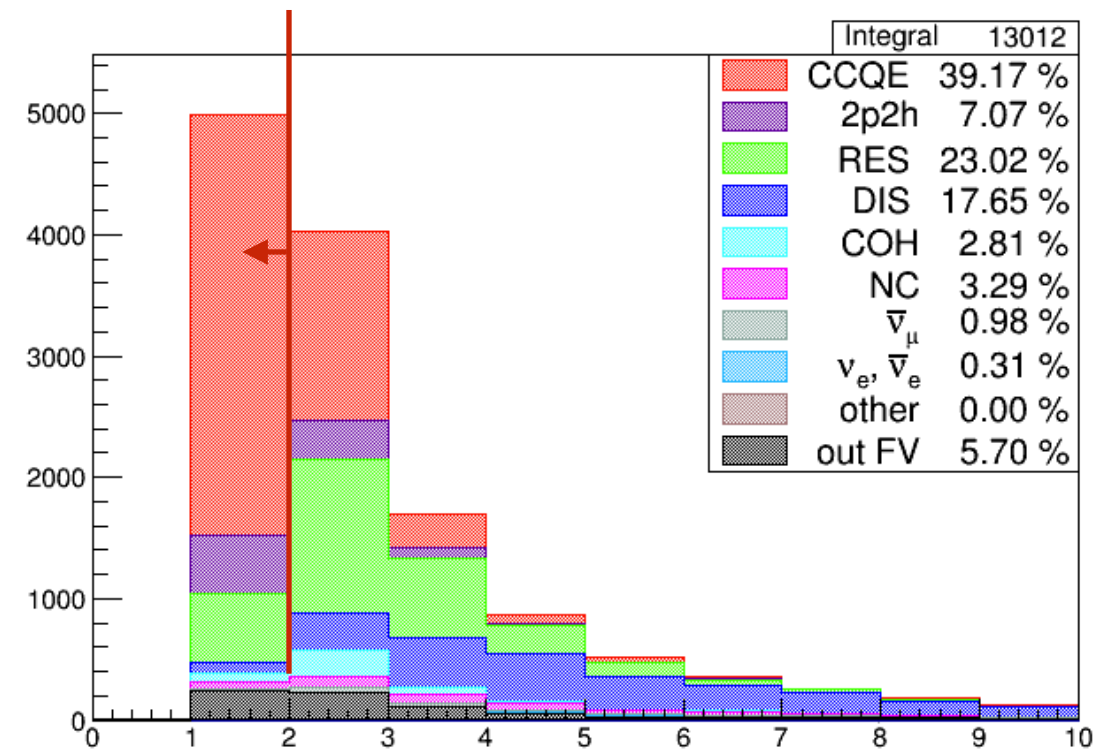
Corte	Eficiencia	Pureza
Likemip > 0.8 ($p < 500$)	0.98029	0.839
Likemip > 0.05 ($p > 500$)	0.97562	0.872

Neutrino energy: Seleccionando CCQE

$E_{\nu}^{\text{CCQE}} - E_{\nu}^{\text{true}}$



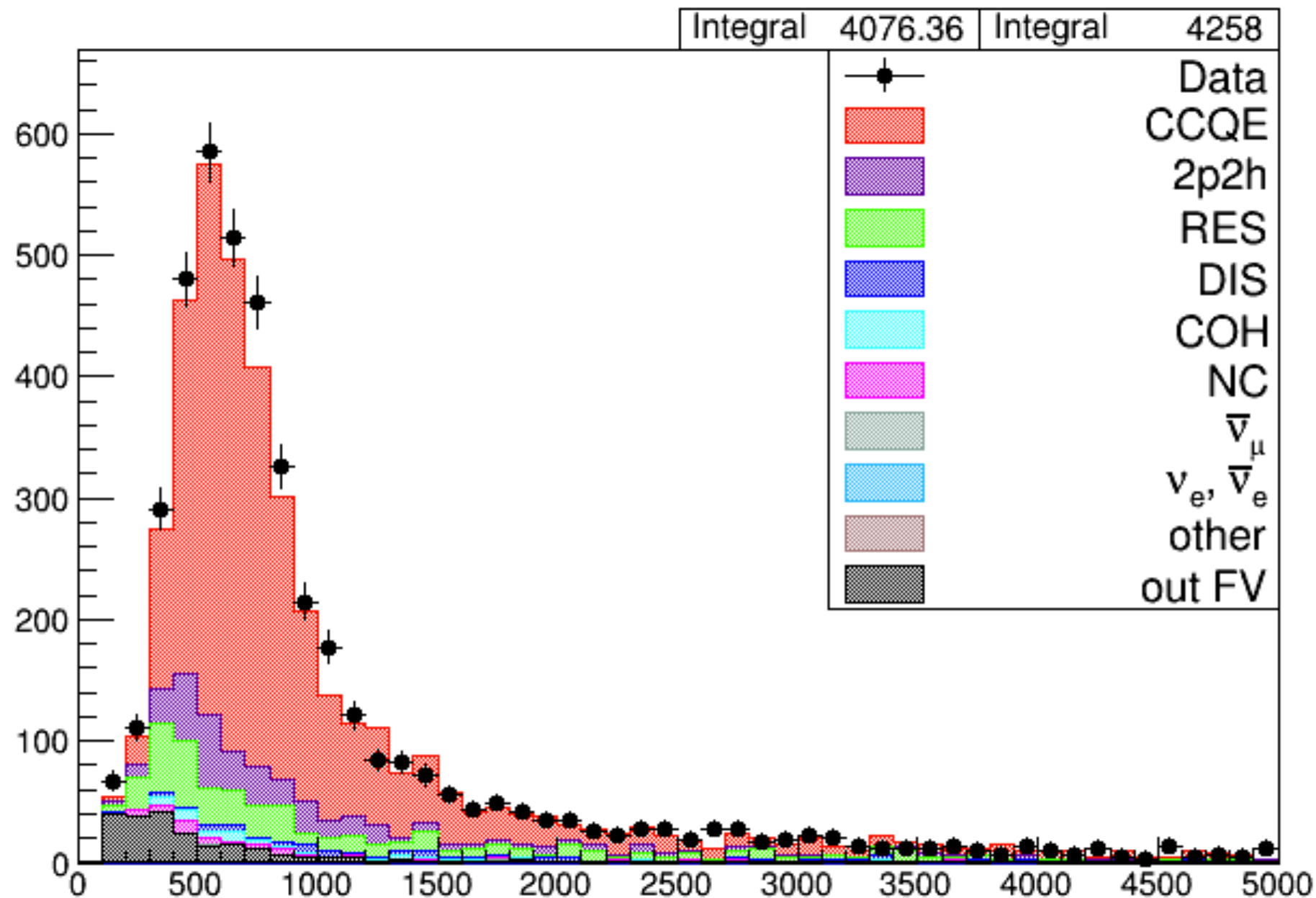
Nos quedamos con eventos de una traza



Después del corte

Comparando con los datos

Distribución de la **energía** reconstruida **del neutrino**



Vemos que la simulación MC reproduce bien los datos experimentales

MUCHAS GRACIAS