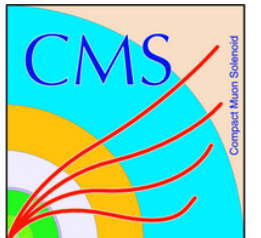




hands on particle physics

Masterclass Puebla 2021



Para iniciar ve al siguiente enlace:

 <https://www.i2u2.org/elab/cms/cima-wzh/>





**Una vez en la página debemos elegir nuestra
Masterclass**

FNAL-23Apr2021

Nuestra locación

PueblaBUAP2021abril

Y el archivo data que te será asignado

10.1

En esta página vamos a hacer un registro de las partículas que observaremos

En esta casilla seleccionaremos el evento en que vamos a trabajar, cada data tiene un total de 100 eventos.

En esta casilla vamos a seleccionar las partículas que estamos observando en el estado final

Una vez que seleccionamos nuestras partículas finales podemos decidir cual era nuestro estado inicial. podemos elegir entre partículas cargadas W, partículas neutras Z y H, o en caso de no ser distinguibles un zoo

Si seleccionamos Partículas neutras podemos agregar su masa, algo que no se puede hacer en el caso de las partículas cargadas y zoo

Una vez ingresados todos los datos podemos pasar al siguiente evento. Los datos se guardarán

En la tabla se encuentra el registro de los eventos ya analizados, mostrando el numero de evento su estado final e inicial y su masa si se trata de una partícula neutra.
Si se quiere corregir un evento desde esta tabla podemos eliminarlo

Back Events Table (Group 10.1) Mass Histogram (PueblaBUAP2021abril) Results (PueblaBUAP2021abril) Event Display

Masterclass: FNAL-23Apr2021
Location: PueblaBUAP2021abril
Group: 10.1

Select Event

Event index: 1

Event number: 10.1-1

Final State

☐ e v

☐ μ v

☐ e e

☐ μ μ

☐ 4e

☐ 4 μ

☐ 2e 2 μ

Primary State

Charged Particle:

☐ W+

☐ W-

☐ W $\pm$

☐ Neutral Particle (Z, H)

☐ Zoo

Enter Mass

GeV/c²

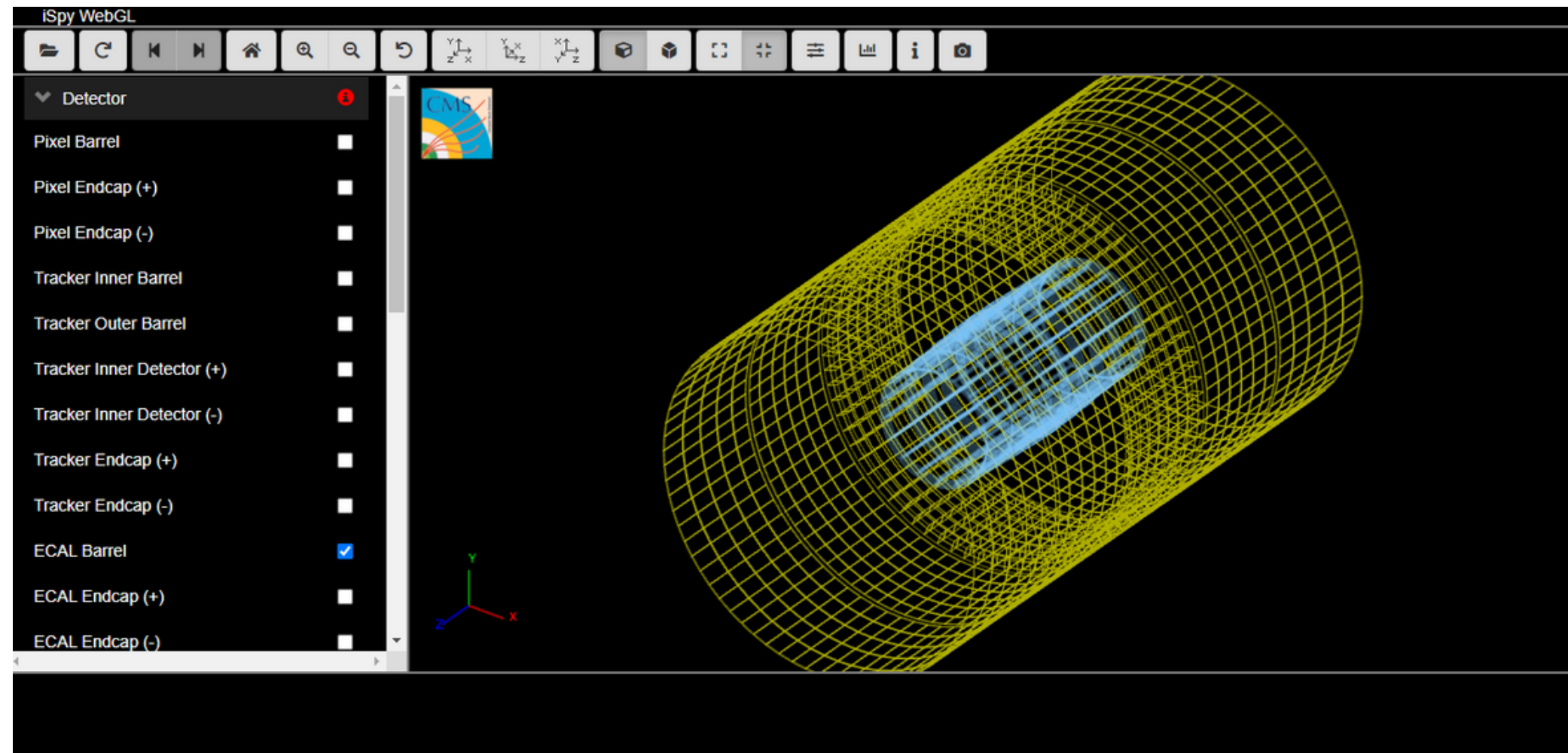
Next

Event index	Event number	Final state	Primary state	Mass
-------------	--------------	-------------	---------------	------

¿Y los eventos?

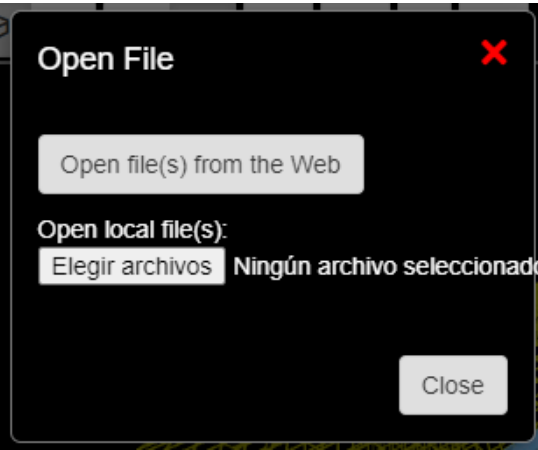
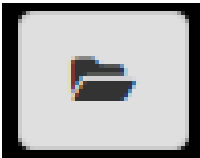
Para acceder al simulador busca la opción "event display" en la parte superior derecha de tu pantalla.

 Event Display





Ahora procederemos a abrir nuestro primer archivo, para esto vamos a "open file"

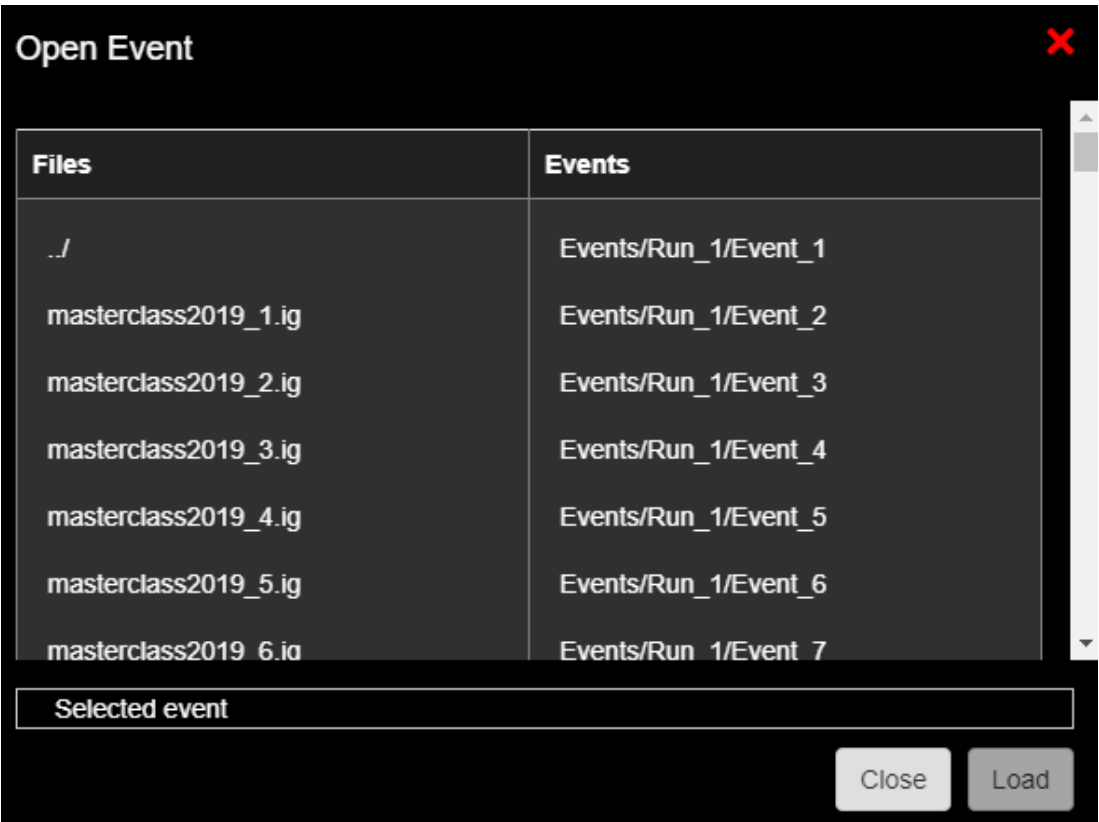


En la ventana que se abrirá seleccionamos "open file(s) from the web"

Ahora selecciona 10 o 100 y posteriormente del 1 al 100 según el archivo data que se te asignó

Files
N5/
N10/
N25/
N50/
N100/

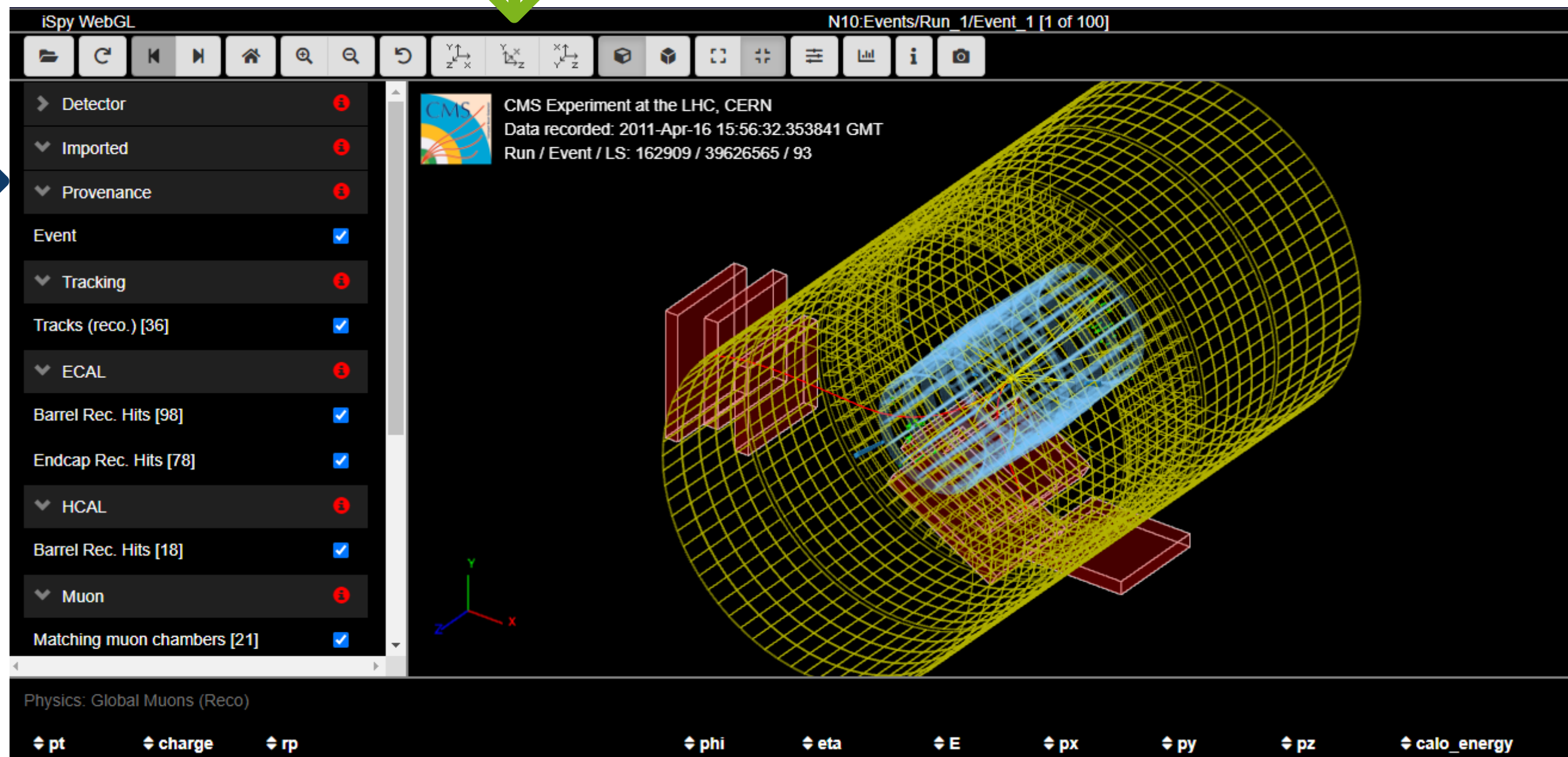
Files
../
masterclass2019_1.ig
masterclass2019_2.ig
masterclass2019_3.ig
masterclass2019_4.ig
masterclass2019_5.ig
masterclass2019_6.ig



En la ventana derecha aparecerán los 100 eventos que debes analizar, selecciona alguno y haz click en "load"

En la parte superior tenemos la barra de herramienta desde la cual podemos realizar diferentes acciones como mover nuestro detector o cambiar de evento

En la parte izquierda tenemos una lista de las partes que componen al detector, y las partículas que podemos detectar. Podemos habilitar y deshabilitar todas estas opciones.

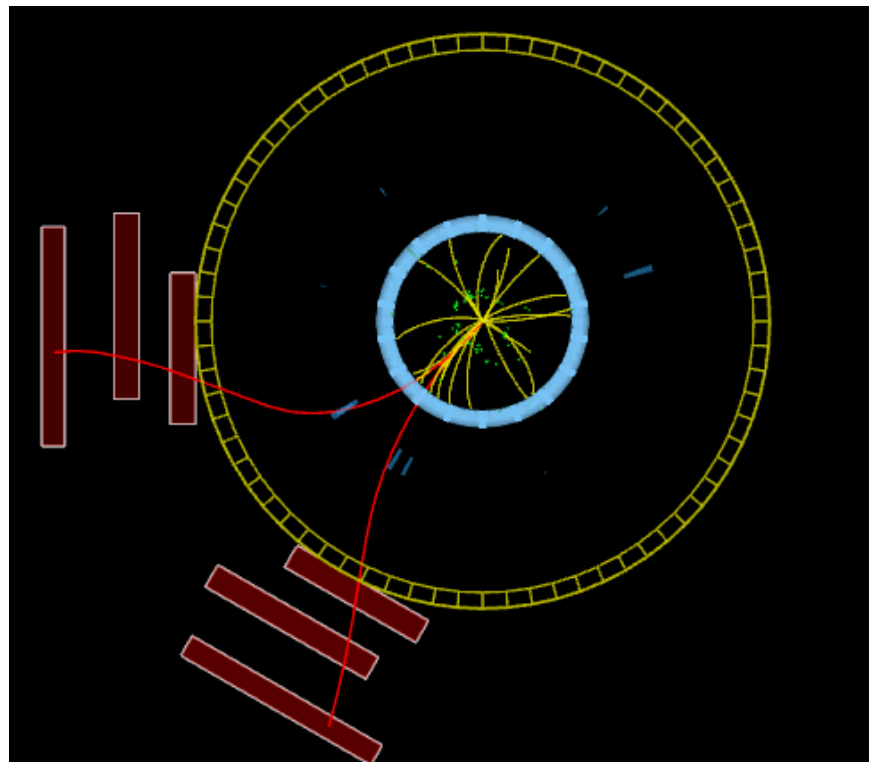


La tabla de la parte inferior nos muestra la información tanto de las partículas, según lo que se mide en los diferentes detectores

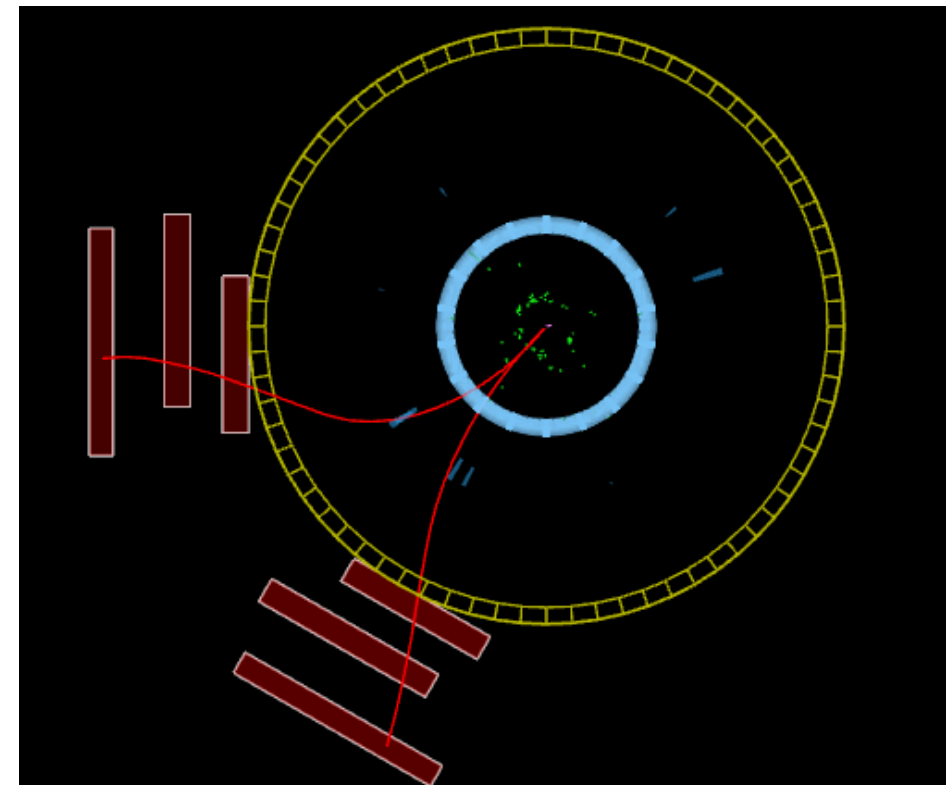
¿Qué buscamos?

Estamos buscando:

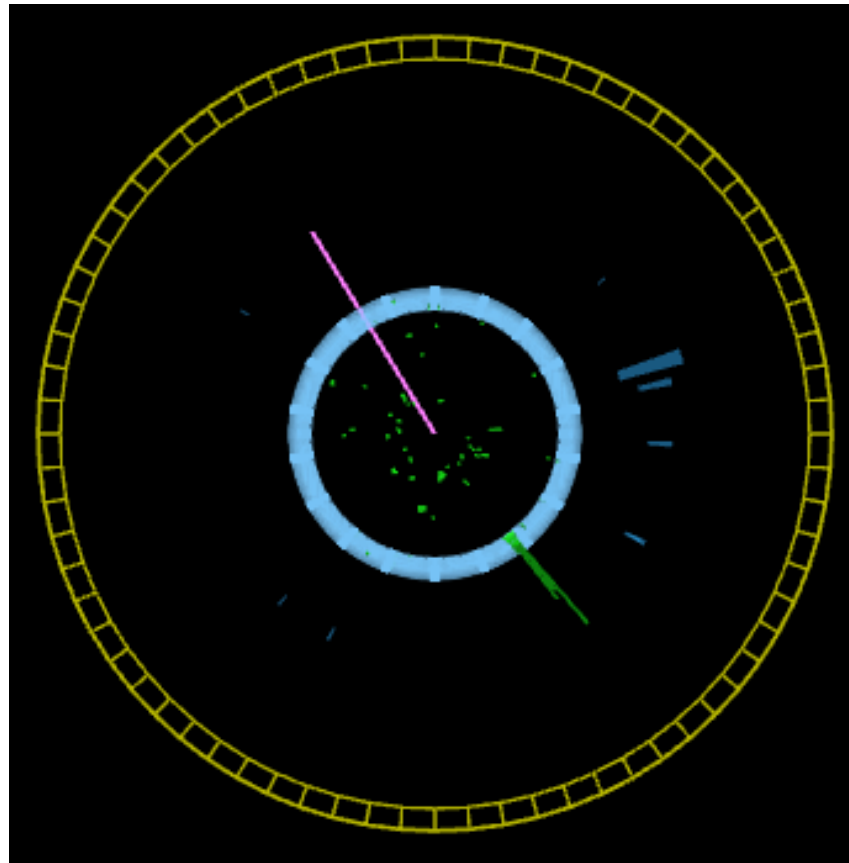
- electrones
- muones
- neutrinos



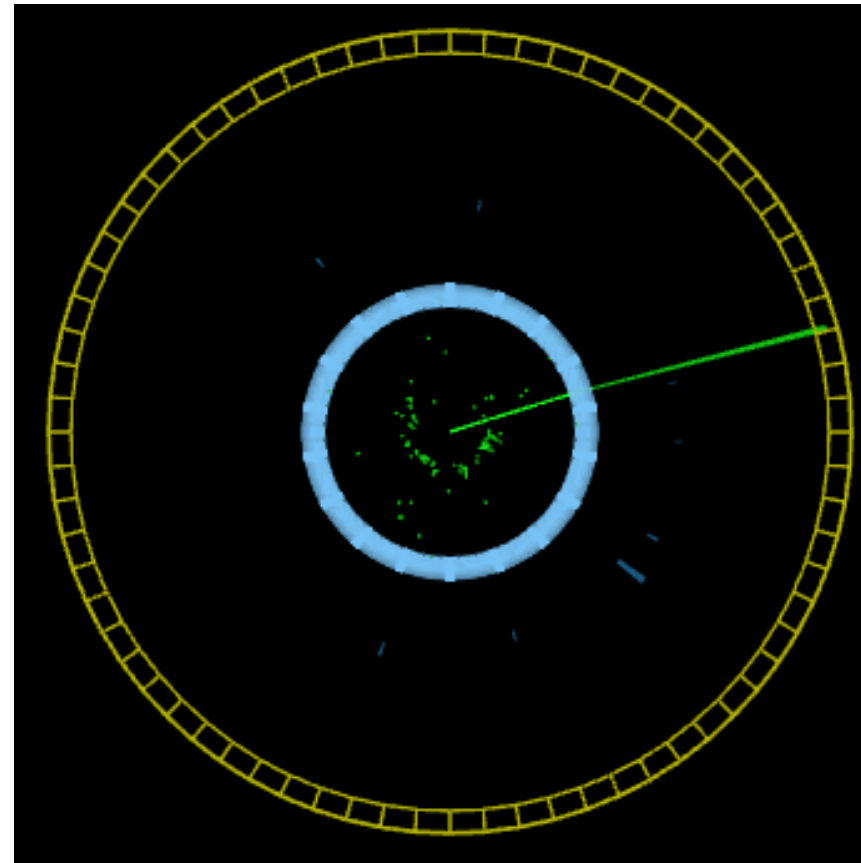
Por ello es recomendable desactivar la opción "Tracks" de esta forma tenemos mayor visibilidad de las partículas que buscamos



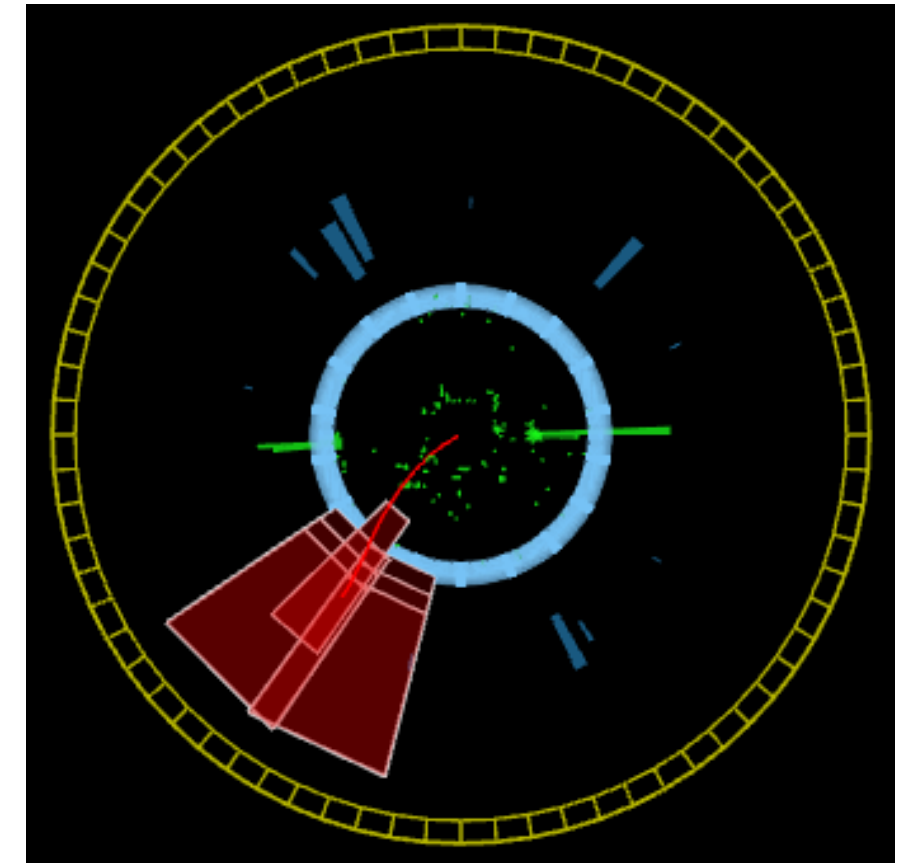
Las partículas



Neutrinos:
Se trata de líneas moradas que corresponden a la energía perdida, si esta lineal es muy grande se trata de un neutrino



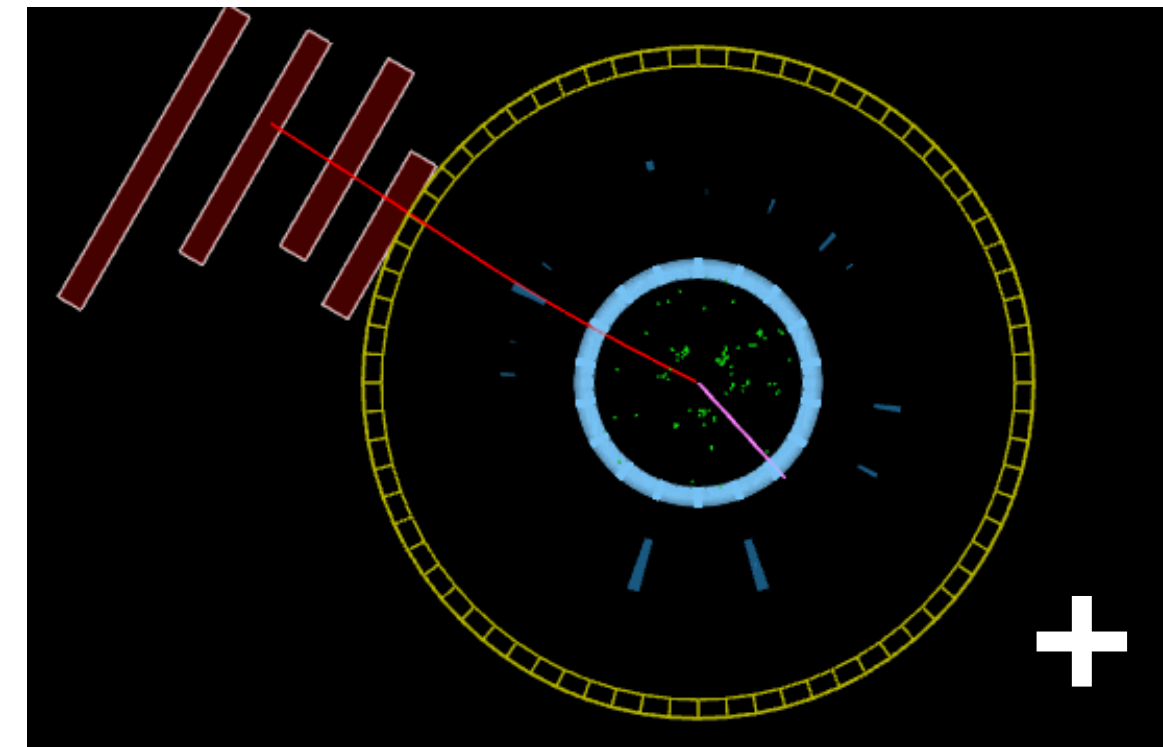
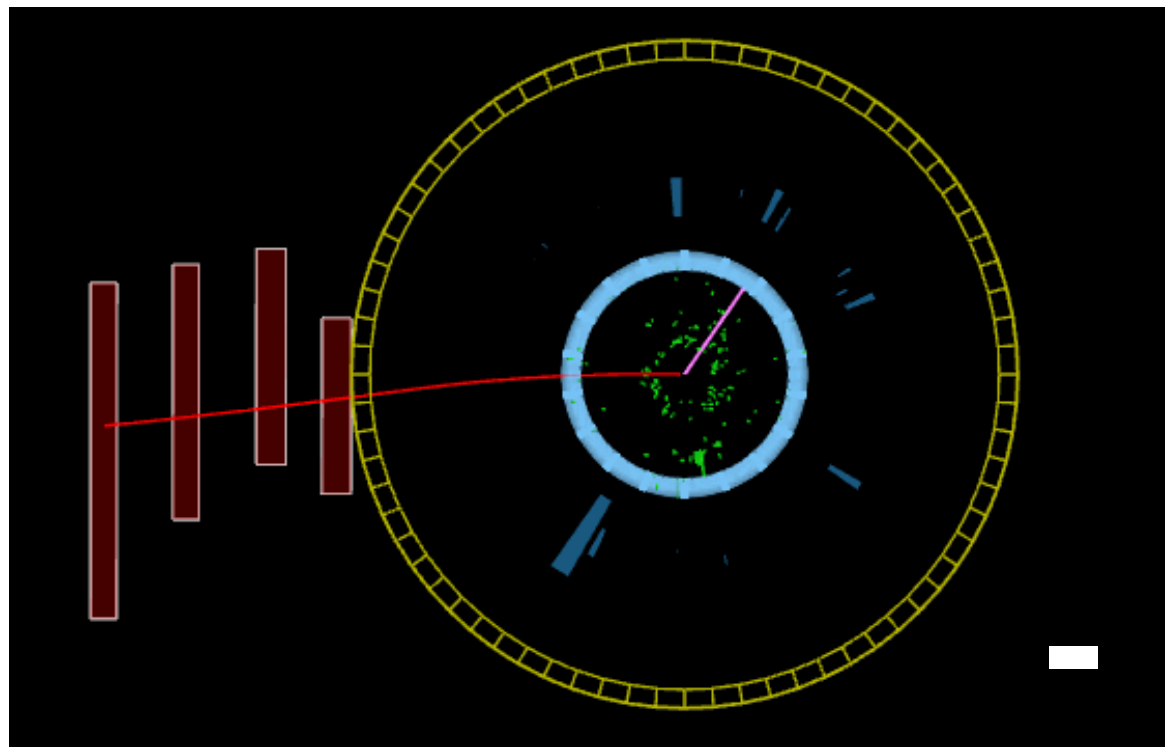
Electrones:
Se trata de líneas verdes, podemos encontrarlos en el menú como traza de electrón

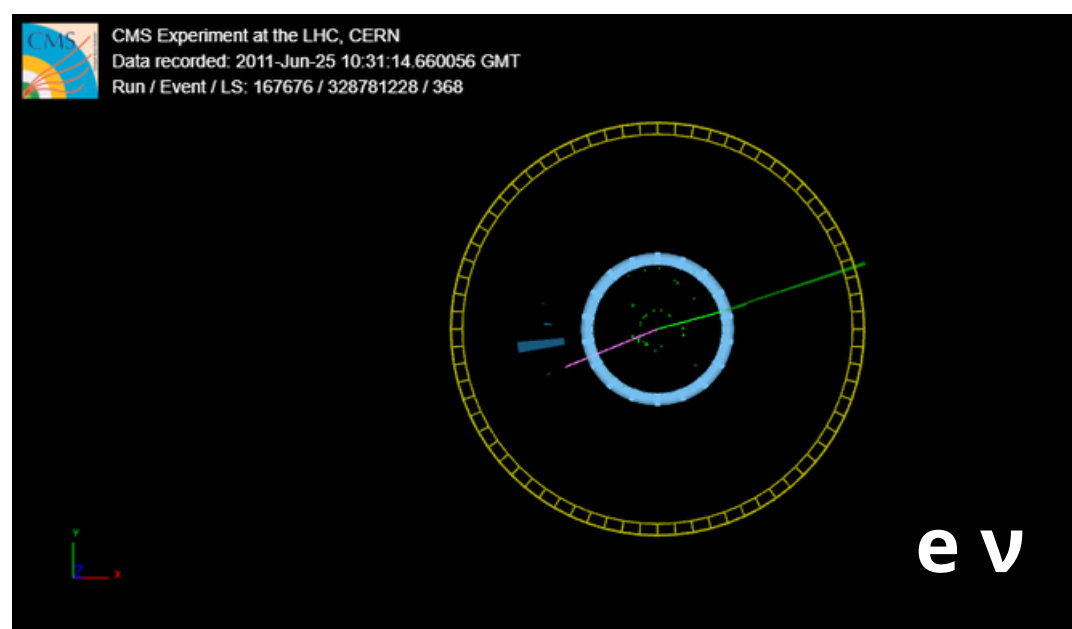
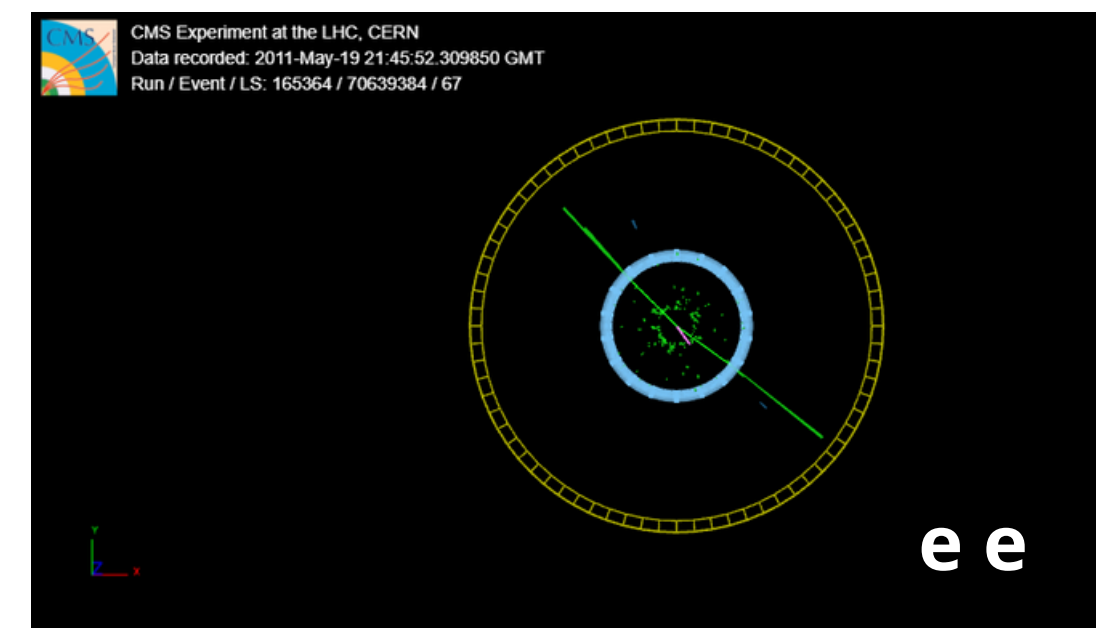
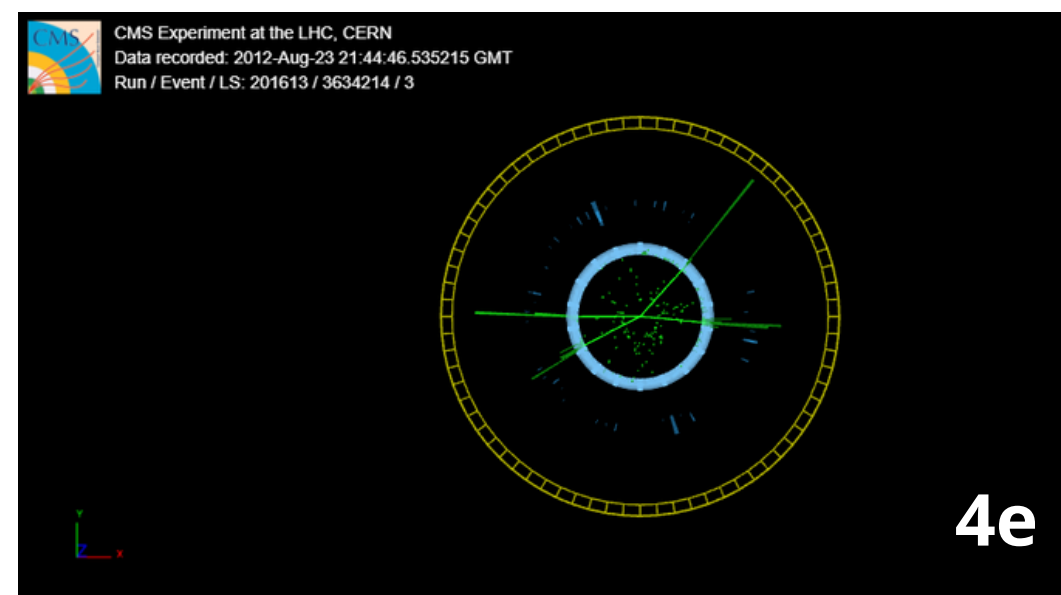
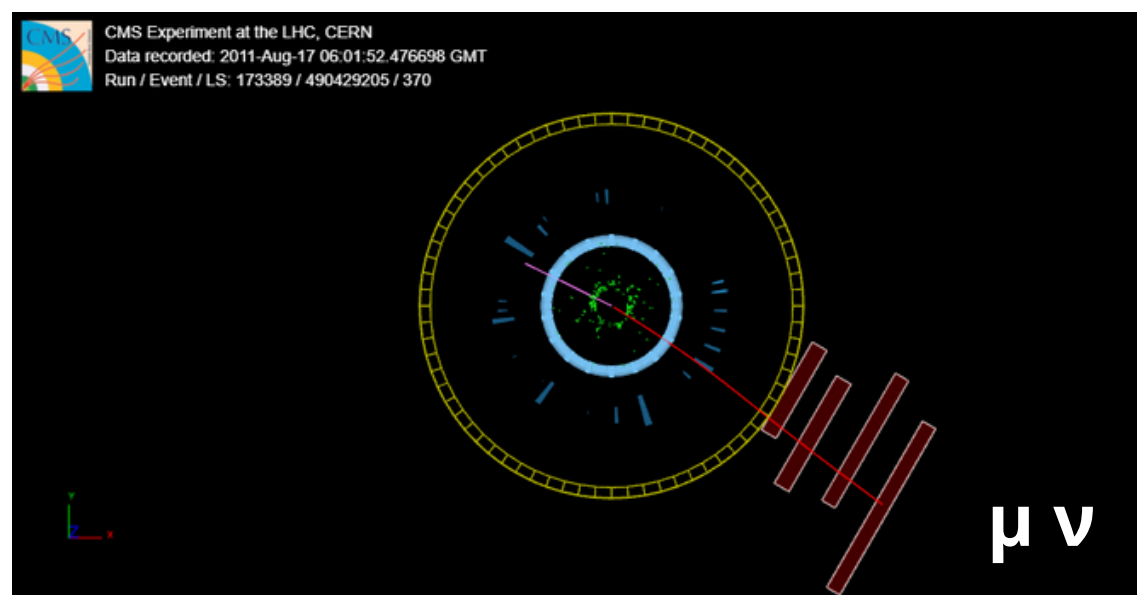
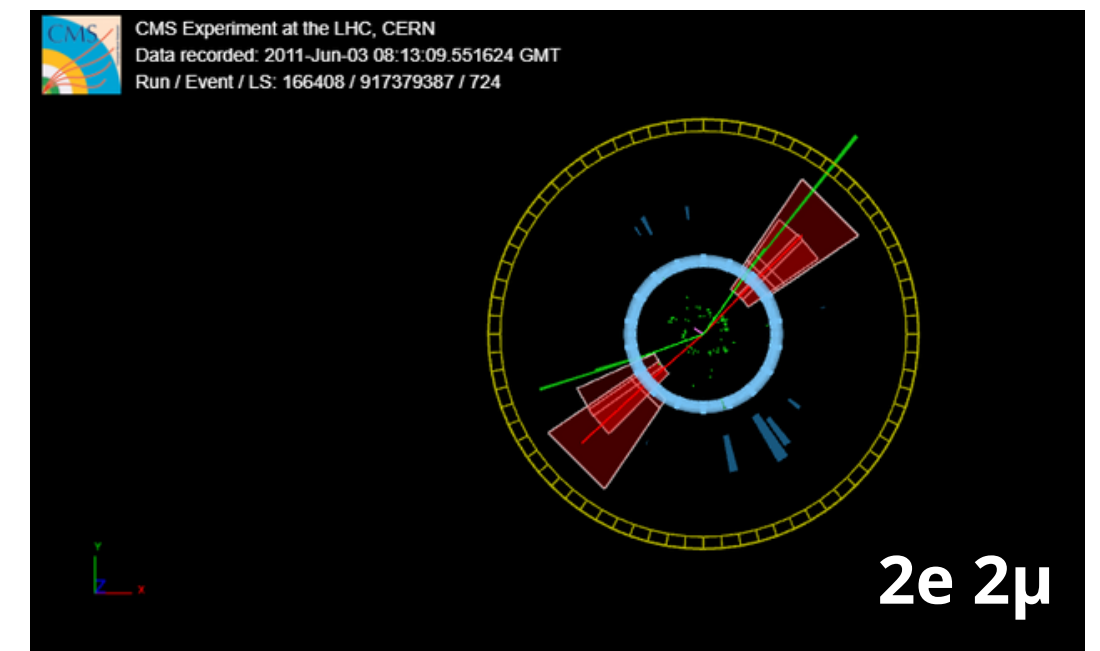
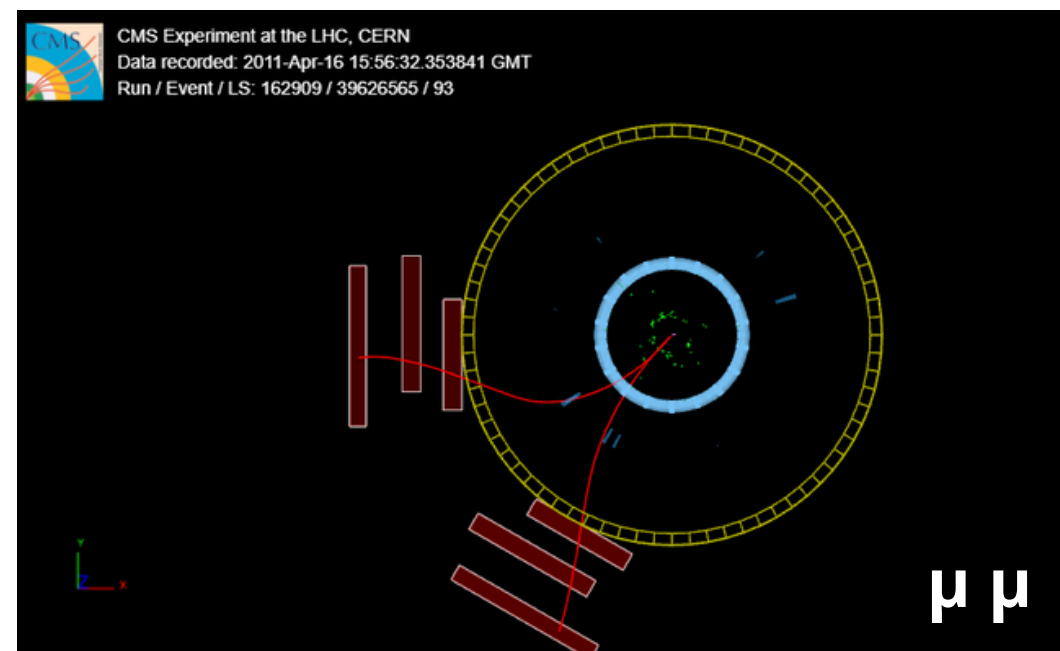
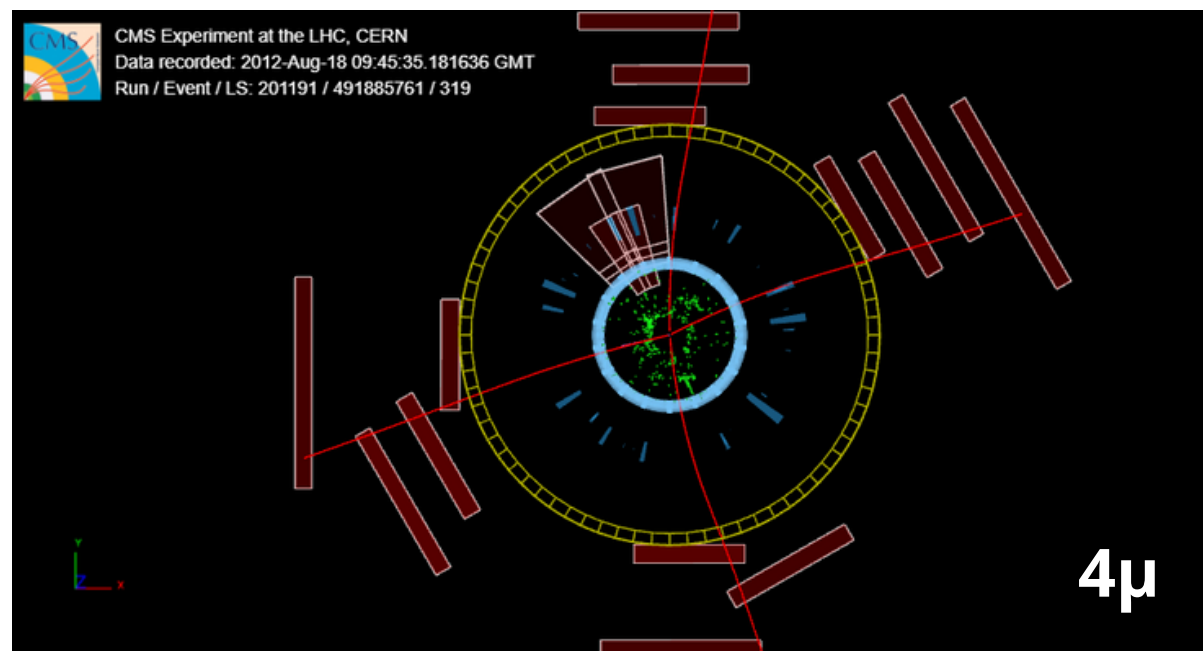


Muones:
Se trata de líneas rojas, los encontramos en el menú como muones globales

Partículas cargadas

Como podrás notar algunas trayectorias se encuentran curvadas, esto se debe a que la partícula tiene carga, positiva o negativa. Si la partícula se encuentra curvada en sentido de las manecillas del reloj su carga es positiva, por el contrario, si es opuesta a las manecillas del reloj, es negativa.



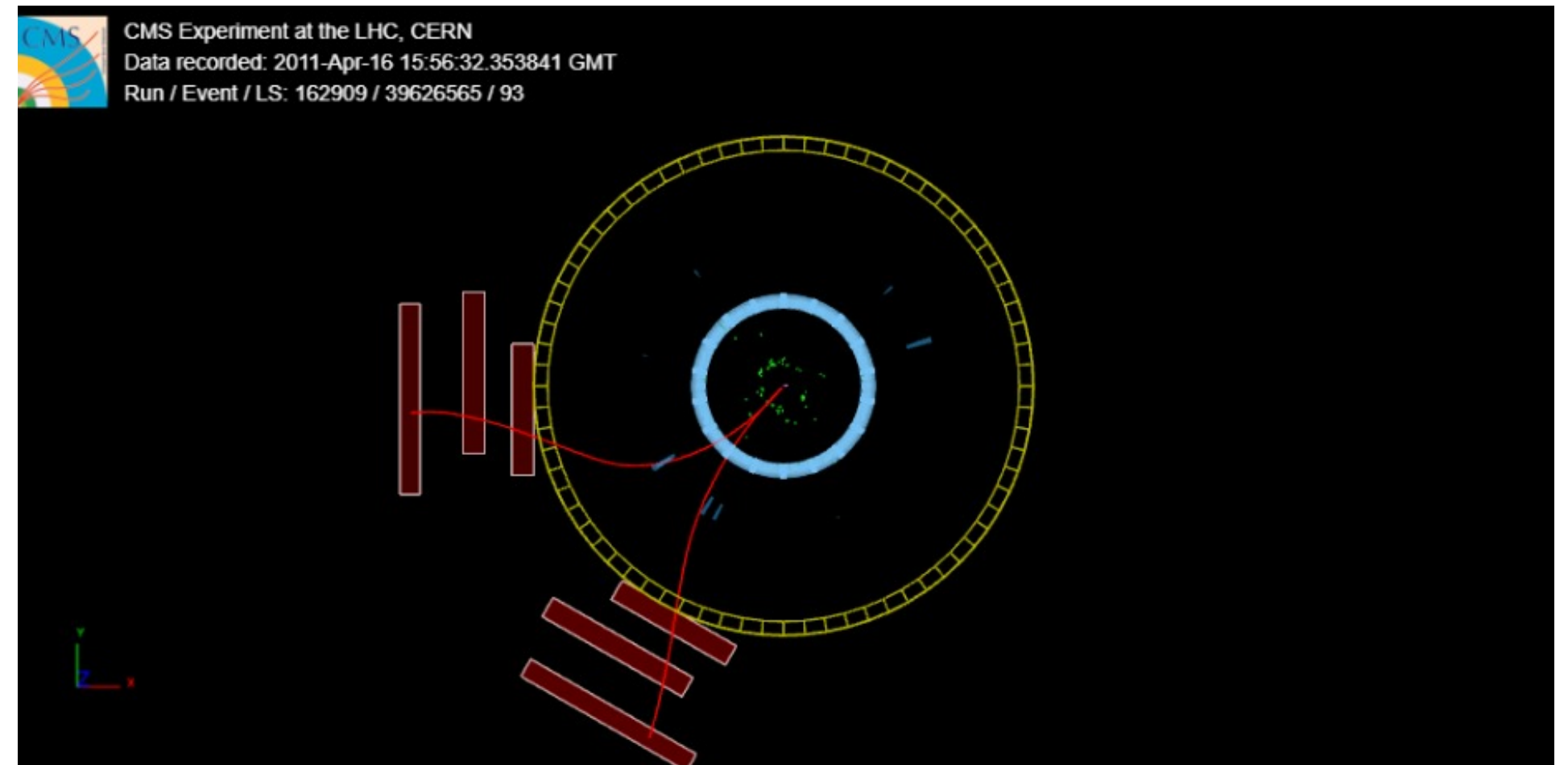


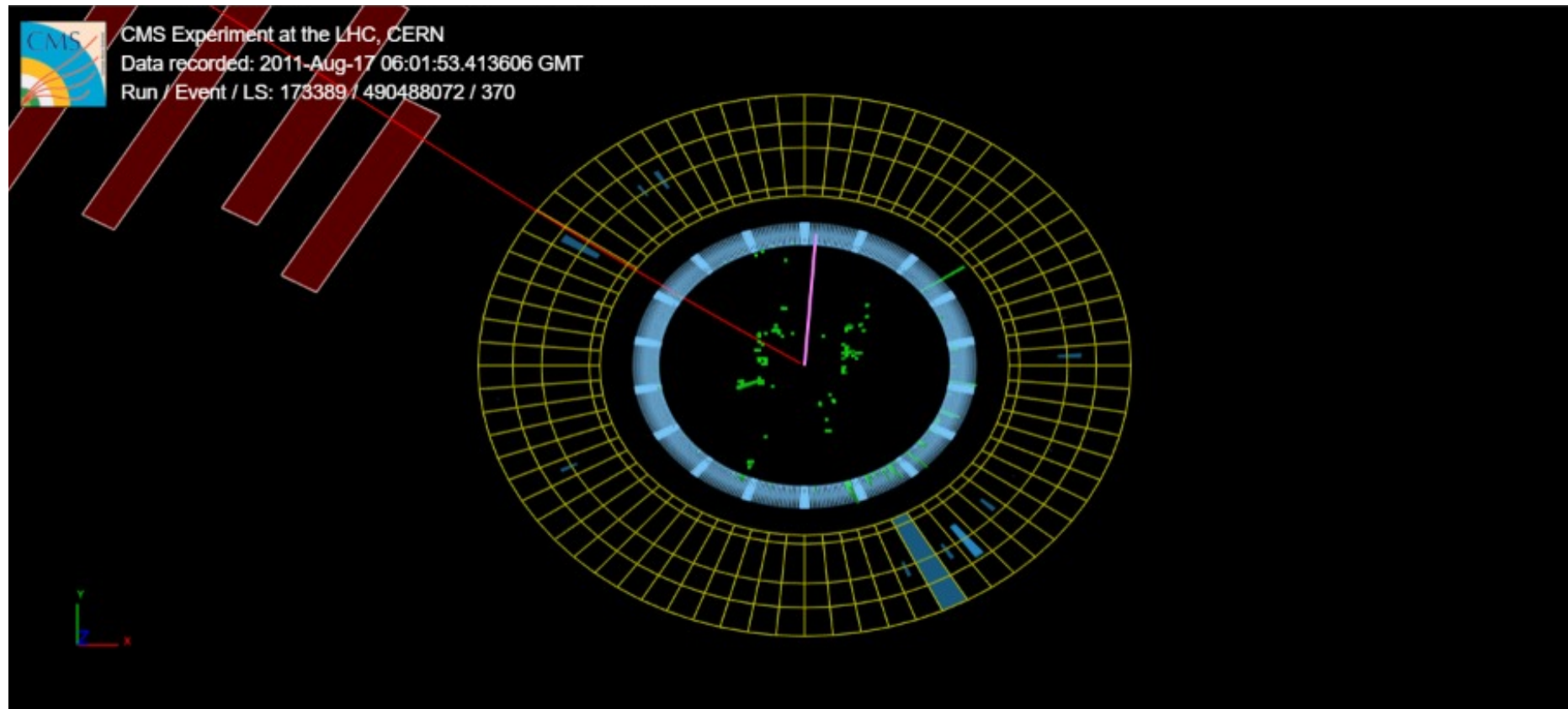
Ejemplos de cada tipo de partículas que reportaremos

Algunos ejemplos

Se observan dos muones los cuales atraviesan ambos calorímetros sin depositar energía, y es solo cuando llegan a las cámaras exteriores que detectamos sus choques y somos capaces de reconstruir su trayectoria.

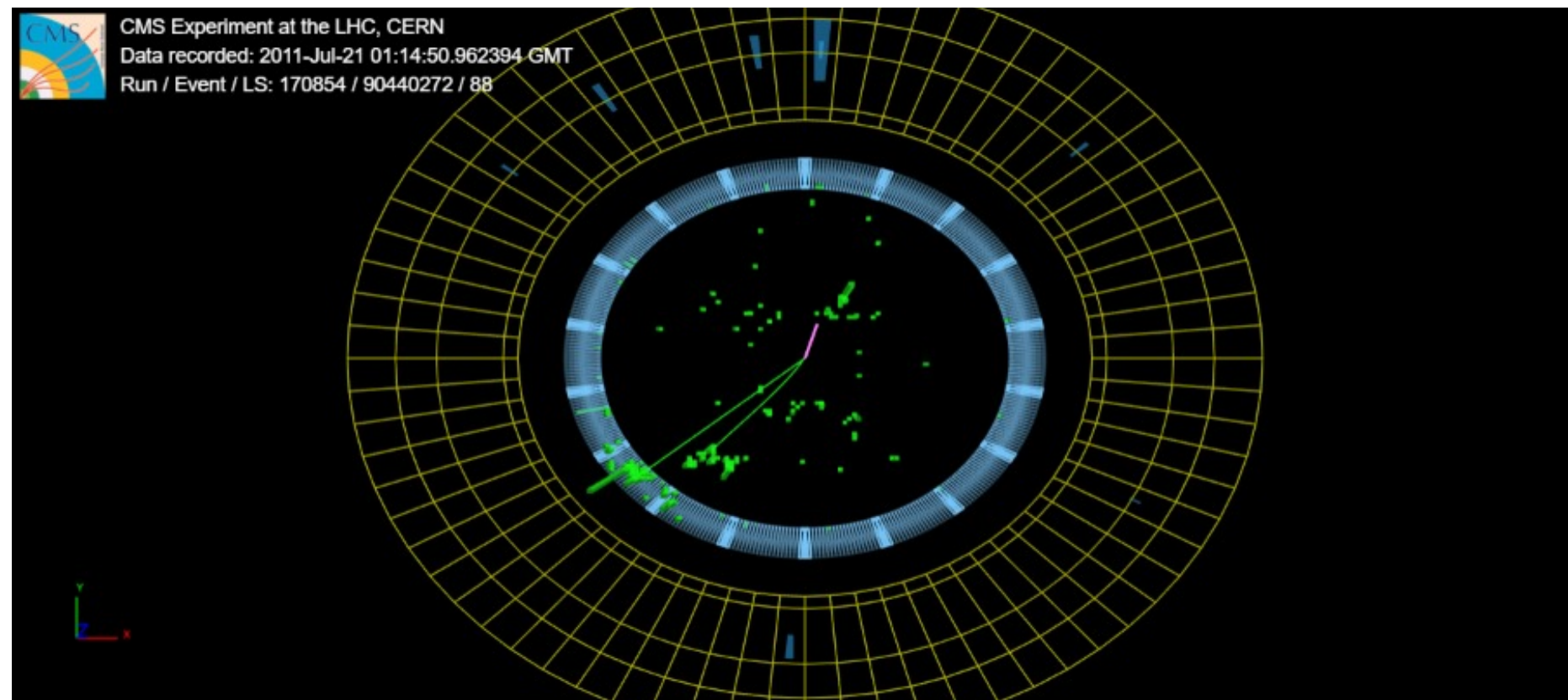
De igual manera se puede notar con facilidad la deflexión que sufren sus trayectorias debido a la interacción con el campo magnético, lo que nos dice que sus polaridades son opuestas siendo entonces estos el producto de alguna partícula neutra





Podemos observar como un muon atraviesa ambos calorímetros sin depositar energía hasta que llega a las cámaras de muones donde sí interactúa.

también se observa como la barra morada, correspondiente a missing transverse energy, es más grande, indicando que la cantidad de energía que no vemos es mayor, lo cual puede ser visto como señal de la presencia de neutrinos.



Vemos dos trayectorias verdes que identificamos como electrones o positrones, en ocasiones también se pueden confundir con fotones, por lo cual debemos ser cuidadosos.