

CERN – LHC NOVAS 2012  
WEBSITE: ACHEGÁNDONOS AO LHC  
© Xabier Cid Vidal & Ramon Cid

**O espazo entre os paquetes de protóns reducido á metade** O feixe de protóns no LHC non é unha liña contínua de partículas, senón que está dividido en centos de paquetes de protóns. Cada un deles contén máis de cen mil millóns de protón, e ten un tamaño de poucos centímetros de longo. A mediados de decembro de 2012 o espazo entre paquetes foi reducido á metade, acadando os 25 nanosegundos, de acordo coa especificación final de deseño do LHC. Duplicouse así o número de paquetes, alcanzándose o record de 2748. A enerxía dos protóns foi de 450 GeV e sen colisións. Posteriormente, houbo varias horas de física xa con 396 paquetes por feixe, pero espazados por 25 nanosegundos, e cunha enerxía de 4 TeV por protón.

[CERN PRESS RELEASE December 2012](#)

---

**LHCb presenta evidencias dun raro decaemento de hadróns B.** A Colaboración Large Hadron Collider beauty (LHCb) ven de presentar evidencias dun dos máis raros decaementos observados ata o de agora no LHC. Este achádego foi comunicado no Hadron Collider Physics Symposium in Kyoto, Xapón (Novembro 2012). O Modelo Estándar da Física de partículas predí que o mesón  $B^0_s$ , resultado da unión dun antiquark "b" e un quark "s", debería decaer nun muóns ( $\mu\mu$ ) arredor de 3 veces de cada  $10^9$  decaementos. As medidas no LHCb, a partir da análise de datos de 2011 e parte de 2012, proporciona un valor de  $(3.2^{+1.5}_{-1.2}) \times 10^{-9}$ . Trátase, daquela, dun resultado nun acordo extraordinario coa predición.

[CERN BULLETIN, November 2012](#)

---

**LHC Report: aumentando a luminosidade.** As últimas dúas semanas teñen visto unha produción de luminosidade constante. A luminosidade total de ATLAS e CMS excedeu de  $19 \text{ fb}^{-1}$ , mentres que LHCb acadou  $1.8 \text{ fb}^{-1}$  e ALICE,  $6 \text{ pb}^{-1}$ .

[CERN BULLETIN, November 2012.](#)

---

**Buscando nova física en decaementos raros de kaóns.** O experimento LHCb foi orixinalmente concebido para estudar partículas que conteñen quarks b. Porén hai

---

outras moitas posibilidades utilizando a aceptación do detector en horizontal. Así, o programa foi estendido para incluír o estudo de partículas que conteñen o quark c, así como a física electrofeble (CERN Courier January/February 2012 p7 and April 2012 p34). Agora, un novo resultado do LHCb no estudo dos decaementos raros de kaons teñen permitido aumentar aínda máis os obxectivos do experimento.

[CERN COURIER, October 2012.](#)

---

**Cara aos 15 1/fb en 2012.** Téñense producido no LHC máis do dobre de colisións en ATLAS e CMS, nos primeiros sete meses deste ano, que en todo 2011. O día 4 de agosto, a luminosidade integrada acadada en cada uno destes experimentos superou os 10 fb<sup>-1</sup>. O ano anterior, ese valor chegara a 5.6 fb<sup>-1</sup>. O 22 de agosto deste presente ano, o LHCb pasou dos 1.11 fb<sup>-1</sup>, que foi o lograda durante todo o 2011.

O LHC está no camiño de acadar o seu obxectivo para 2012 de chegar aos 15 fb<sup>-1</sup>. De feito, a comezos de setembro, CMS e ATLAS teñen xa chegado á máis de 13 fb<sup>-1</sup>.

[CERN COURIER, September 2012.](#)

---

**O Tevatron en axuda do LHC na búsqueda do bosón de Higgs.** As colaboracións CDF e DØ do Fermilab encontran evidencias da produción dunha partícula consistente co bosón de Higgs decaendo nun par de quarks b e anti-b, de xeito independente dos recentes resultados anunciados no LHC. A revista *Physical Review Letters* aceptou estes resultados para publicación, e axudará a determinar se a nova partícula descuberta no LHC é o tan esperado bosón de Higgs predito polo Modelo Estándar.

[CERN COURIER, August 2012.](#)

---

**Indicios importantes da existencia dunha partícula consistente co Bosón de Higgs.** As colaboracións ATLAS e CMS teñen atopados datos practicamente definitivos da existencia dunha nova partícula que podería ser o bosón de Higgs, cunha masa arredor dos 126 xigaelectronvoltios (GeV). Entrambos experimentos, a significancia estatística obtida é de 5 sigma, na escala que os físicos de partículas utilizan para describir a certeza dun descubrimento. Lembremos que 1-sigma é perfectamente explicable por fluctuacións dos datos, 3-sigma pon en evidencia unha observación singular, e 5-sigma

---

significa un novo achádego. Os resultados presentados o 4 de xullo son preliminares, pois os datos de 2012 están baixo estudo. Agárdase que a análise completa sexa publicada a finais de xullo.

[CERN PRESS RELEASE. July 2012.](#)

---

**Volta ao rendemento récord.** Certas dificultades técnicas, que causaron un reinicio complicado despois da parada técnica e o relativamente baixo rendemento, teñen sido xa resoltas nos pasados días. Asumindo un comportamento realista e sen problemas importantes, parece viable que se poda acadar arredor de  $1 \text{ fb}^{-1}$  por semana de luminosidade. Compárese isto cos  $5.6 \text{ fb}^{-1}$  producidos en todo o 2011.

[CERN THE BULLETIN. May 2012](#)

---

**Dúas novas partículas con "beleza".** Nun "bello" acordo co Modelo Estándar, dous novos estados excitados da partícula  $\Lambda_b$  ven de ser observado pola Colaboración LHCb. Do mesmo xeito que os protóns e neutróns,  $\Lambda_b$  está composta por tres quarks. No caso da  $\Lambda_b$ , eses quarks son up, down e beauty.

[CERN. THE BULLETIN. MAY 2012.](#)

---

**LHC está xa proporcionar gran cantidade de datos a 8 TeV.** Neste mes de abril, foron "declarados estables" os dous feixes de protóns a 4 TeV levados a colisión nos catro puntos de interacción do LHC. Inaugúrase así o comezo da toma de datos para os experimentos en 2012. Ata o 11 de Abril o LHC tiña xa producido con esta nova enerxía unha luminosidade integrada de  $0,2 \text{ fb}$  inversos. O ano 2011 precisáronse seis meses para chegar a ese mesmo valor. Aínda que o aumento de enerxía de colisión é relativamente modesta, implica un incremento de potenciais descubrimentos varias veces maior para certas partículas. Algunhas, como as preditas polas teorías de supersimetría, serían creadas en moito maior cantidade a 8 TeV que aos 7 TeV de 2011. E obviamente o mesmo caso é para o bosón de Higgs, para o que se esperan novas importantes para este 2012.

[CERN COURIER APRIL 2012](#)

---

---

**Novo record mundial: primeiras colisións a 8 TeV.** 5 de Abril 2012, os dous feixes de protóns do LHC foron levados a 8 TeV producíndose colisións nos catro puntos de interacción. Isto sinala o comezo da toma de datos nos catro experimentos para este ano 2012. Esta enerxía é un novo record de colisión e incrementa considerablemente as posibilidades de descubrimento do LHC.

[CERN PRESS RELEASE APRIL 2012.](#)

---

**LHC: os feixes de protóns están de volta.** Os test de potencia remataron con éxito a finais da primeira semana de marzo, marcando o comezo para achegarse aos 4 TeV de operación para este ano 2012. Os feixes entraron de novo no LHC o 14 de marzo, e as primeiras colisións a 4 TeV están programadas para a primeira semana de abril.

[CERN THE BULLETIN MARCH 2012.](#)

**LHC funcionará a 4 TeV por feixe durante 2012.** CERN ven de anunciar o 13 de febreiro que o LHC funcionará en 2012 con feixes de 4 TeV. A decisión foi tomada polo CERN Machine Advisory Committee (CMAC). Preténdese optimizar o funcionamento do LHC para proporcionar a máxima cantidade de datos este ano antes da longa parada para preparar a máquina para unha maior enerxía. O obxectivo para 2012 é acadar 15 femtobarns inversos para ATLAS e CMS, tres veces máis alto que en 2011. A distancia en tempo entre paquetes de protóns permanecerá en 50 nanosegundos.

O programa anunciado sitúa aos feixes operativos o vindeiro mes, circulando ata novembro. Despois haberá unha parada técnica duns 20 meses, para establecer o seu deseño de máxima enerxía a finais de 2014, e estando operativo a principios de 2015.

[CERN PRESS RELEASE. FEBRUARY 2012.](#)

---

**LHC estará de novo en marcha a finais de marzo.** O obxectivo é producir máis do triplo de colisións que en 2011 (16 "femtobarns inversos" de datos) nos experimentos. Con máis colisións mellórase a precisión das medidas e permite achegarnos máis na nova Física.

---

Nota interna do CERN.

---

**LHCb ve evidencias da violación CP en decaementos con quarks c.** O experimento LHCb foi inicialmente designado para o estudo da física dos mesóns B ("b" no seu nome ven de "beauty", ou quark b). Non obstante, o LHC é tamén unha fonte moi grande de partículas que conteñen quark c ou "charm", como o mesón D, polo que permite ao experimento un estudo detallado destas partículas. No LHCb incrementouse nun 50% a ratio no trigger e na almacenaxe en relación a sucesos con "charm". Isto ten dado os seus froitos de forma espectacular, sendo un dos resultados máis interesantes, e non esperado, a evidencia da violación CP nos decaementos con partículas con quarks c

[CERN COURIER JANUARY 2012](#)

---