

LBNF/DUNE

Un proyecto internacional de megaciencia a tener lugar en los EE. UU.

LBNF será el proyecto insignia mundial de ciencia para descubrir los misterios de los neutrinos, las partículas que podrían ser la clave para explicar por qué la materia y el universo existen. LBNF aprovechará la infraestructura existente en EE. UU. Se llevará a cabo en el Laboratorio Nacional de Acelerador Fermi (Fermilab) del Departamento de Energía (DOE) en Illinois—hogar del haz de neutrinos más intenso del mundo— y en la Instalación Subterránea de Investigación Sanford en South Dakota, el laboratorio de ciencia subterráneo de mayor profundidad en los Estados Unidos.

LBNF acogerá la infraestructura y los detectores de partículas del experimento DUNE. El Proyecto LBNF proveerá las enormes cavernas, edificios e infraestructura necesarias para DUNE en Illinois y en South Dakota. La construcción de las instalaciones de LBNF podrían comenzar en 2017.

Científicos e Ingenieros de 27 países están desarrollando las tecnologías para este proyecto de megaciencia, incluyendo los masivos detectores de DUNE. La Organización Europea para la Investigación Nuclear, CERN, será el colaborador principal y se ha comprometido a desarrollar y suministrar componentes clave para el proyecto.

LBNF/DUNE se construirá a partir de la fuerte colaboración establecida entre DOE y CERN y los planes estratégicos avalados por las comunidades de física de partículas de Europa y EE. UU. Reuniendo a científicos de todo el mundo, se impulsará la ciencia de neutrinos de la misma manera que el Gran Colisionador de Hadrones (LHC por sus siglas en inglés) del CERN hizo posible el descubrimiento del bosón de Higgs, que fue galardonado con el Premio Nobel.



El proyecto LBNF/DUNE combina los objetivos científicos y la experiencia de la comunidad mundial de física de neutrinos. Más de 800 científicos e ingenieros de 145 instituciones en 27 países ya están trabajando en el proyecto.



DUNE DEEP UNDERGROUND NEUTRINO EXPERIMENT

LBNF/DUNE EN NÚMEROS

3 TIPOS DE NEUTRINOS

Descubiertos hasta la fecha, incluyendo el descubrimiento del neutrino tau en Fermilab

1.2 MILLONES DE VATIOS

Potencia del haz de protones de Fermilab que creará neutrinos para DUNE

800,000 TONELADAS

Cantidad de roca que será excavada para crear la instalación de LBNF para DUNE, casi el peso de ocho aviones de pasajeros

PREMIO NOBEL 2015

Concedido por el descubrimiento de las oscilaciones de neutrinos, la ciencia central para DUNE

-184 GRADOS CELSIUS

Temperatura del argón líquido en los detectores de partículas del experimento DUNE

10 BILLONES DE NEUTRINOS

Número de neutrinos provenientes del sol que pasan a través de tu cuerpo cada segundo, incluso en la noche

70,000 TONELADAS

Cantidad de argón líquido necesario para llenar los detectores de DUNE. 100 veces más que los detectores previos de este tipo

0.004 SEGUNDOS

Tiempo en que los neutrinos tardan en viajar 1300 kilómetros desde Fermilab en Illinois a la Instalación Subterránea de Investigación Sanford en South Dakota

Para aprender más sobre LBNF/DUNE: lbnf.fnal.gov y dunescience.org

Laboratorio de neutrinos de larga distancia

(Long-Baseline Neutrino Facility—LBNF)

Un proyecto internacional de megaciencia para albergar al Experimento subterráneo de neutrinos (Deep Underground Neutrino Experiment—DUNE) en los Estados Unidos

Un proyecto internacional de megaciencia en los EE. UU.

El experimento de neutrinos DUNE será el proyecto insignia mundial de neutrinos, impulsado por el ingenio y la experiencia de científicos de 27 países. Más de 140 laboratorios y universidades están contribuyendo al desarrollo de tecnologías de aceleradores de partículas y detectores para DUNE con el fin de comprender cómo funciona nuestro universo. LBNF proporcionará las enormes cavernas, edificios e infraestructuras para albergar el proyecto en los Estados Unidos.

Instalación Subterránea de Investigación Sanford, South Dakota

1.6 KM

El mejor detector de neutrinos del mundo, situado casi a una milla bajo tierra

Las cavernas de LBNF que se construirán a una milla de profundidad en la instalación subterránea de Investigación Sanford albergarán los enormes detectores de partículas de 70,000 toneladas del experimento DUNE. La ubicación subterránea del experimento lo protegerá de los rayos cósmicos que bombardean la superficie de la Tierra, mientras que los neutrinos viajarán fácilmente a través de la roca para llegar a los detectores ultra-sensibles de DUNE.

Experimento subterráneo de neutrinos en el Laboratorio de neutrinos de larga distancia

(DUNE en el LBNF)



ORIGEN DE LA MATERIA

Descubrir lo que sucedió después del Big Bang: ¿Son los neutrinos la razón por la cual el universo está hecho de materia?



UNIFICACIÓN DE FUERZAS

Acercarse a hacer realidad el sueño de Einstein de una teoría unificada de la materia y la energía



FORMACIÓN DE AGUJEROS NEGROS

Usar los neutrinos para explorar el cosmos y observar la formación de estrellas de neutrones y agujeros negros en tiempo real

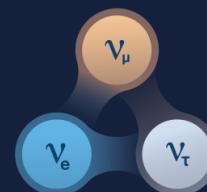


TRAYECTORIAS CON ALTA PRECISIÓN

Los detectores de DUNE emplearán la tecnología de argón líquido para registrar las trayectorias de las partículas con una precisión sin precedente. La tecnología es fundamental para la búsqueda nuevos fenómenos sub-atómicos y transformar de nuestro entendimiento de los neutrinos y su papel en el universo.

OSCILACIONES DE NEUTRINOS

La distancia entre Fermilab y la instalación subterránea de Investigación Sanford es ideal para aprender más acerca del origen de la materia: esta distancia le da a los neutrinos y antineutrinos suficiente tiempo para oscilar y mostrar cómo la materia y la antimateria se comportan de forma diferente.



¿Qué es un neutrino?

Los neutrinos están en todas partes a nuestro alrededor. Son las partículas de materia más abundantes en el universo. Cada segundo, un billón de neutrinos pasan a través de nuestros cuerpos; sin embargo, se sabe muy poco acerca de ellos. En la naturaleza, los neutrinos se producen en grandes cantidades en el Sol y otras estrellas. En el laboratorio, los científicos pueden crear neutrinos y sus homólogos de antimateria—los antineutrinos—con aceleradores de partículas, para así aprender más sobre el papel que ellos desempeñan en el universo.

Laboratorio Nacional de Fermi, Illinois

El acelerador de partículas más intenso del mundo para la investigación de neutrinos

DUNE necesita grandes cantidades de neutrinos y antineutrinos. El poderoso acelerador de partículas del laboratorio Fermilab del Departamento de Energía es la herramienta perfecta. El LBNF en Fermilab producirá los haces de neutrinos y antineutrinos más intensos del mundo y los enviará a una distancia de 1300 kilómetros directamente a través de la Tierra hasta los detectores de DUNE, sin necesidad de túnel alguno.