



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO “LUIS BELTRÁN PRIETO FIGUEROA”
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES
PROGRAMA DE FÍSICA



Campaña Informativa de Divulgación y Aplicaciones de la Energía Nuclear

Barquisimeto, Marzo de 2012



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO “LUIS BELTRÁN PRIETO FIGUEROA”
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES
PROGRAMA DE FÍSICA



Campaña Informativa de Divulgación y Aplicaciones de la Energía Nuclear

Autores:

Prof. Cruz Díaz

Bachiller. Gorman Oropeza

Barquisimeto, Marzo de 2012

INDICE GENERAL

RESUMEN.....	iv
INTRODUCCION.....	v
CAPITULOS	
I MARCO TEÓRICO.....	1
II Campaña Informativa de Divulgación y Aplicaciones de la Energía Nuclear.....	15
III CONCLUSIONES.....	66
ANEXOS.....	67
REFERENCIAS.....	69



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO “LUIS BELTRÁN PRIETO FIGUEROA”
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES
PROGRAMA DE FÍSICA



Campaña Informativa de Divulgación y Aplicaciones de la Energía Nuclear

Autores:

Prof. Cruz Díaz

Gorman Oropeza

Fecha: Marzo de 2012

RESUMEN

El presente proyecto se realizó en el Instituto Pedagógico Dr. Luis Beltrán Prieto Figueroa ubicado en el estado Lara municipio Iribarren parroquia Juan de Villegas en la misma participaron los estudiantes del Departamento de Ciencias Naturales específicamente del Programa de Física, tomando el método expositivo para explicar la importancia y las aplicaciones de la Energía Nuclear para ello cada estudiante de la especialidad del programa de física se dirigió a instituciones educativas, comunidades en diversos puntos de la ciudad de Barquisimeto y del Estado Lara y Yaracuy. La campaña se justifica por cuanto posee valor teórico, utilidad práctica, relevancia social y cognitiva, por su conveniencia y en base a los beneficios que este genera pacíficamente en su uso. Sustentándose en las aplicaciones en medicina y en alternativas para energía.

Descriptor: Energía Nuclear, Campaña Informativa, Radiación

INTRODUCCIÓN

En el campo de la ciencia se estudian, describen y analizan fenómenos, los cuales de algún modo u otro son aprovechados por la humanidad sea en cualquier campo y aplicaciones. La Física es una de esas ciencias, que gracias a su avance y a los grandes descubrimientos científicos a través de la historia. Por eso es importante informar que la Energía nuclear, es una energía liberada durante la fisión o fusión de núcleos atómicos. Las cantidades de energía que pueden obtenerse mediante procesos nucleares superan con mucho a las que pueden lograrse mediante procesos químicos, que sólo implican las regiones externas del átomo.

La energía de cualquier sistema, ya sea físico, químico o nuclear, se manifiesta por su capacidad de realizar trabajo o liberar calor o radiación. La energía total de un sistema siempre se conserva, pero puede transferirse a otro sistema o convertirse de una forma a otra.

Hasta el siglo XIX, el principal combustible era la leña, cuya energía procede de la energía solar acumulada por las plantas. Desde la Revolución Industrial, los seres humanos dependen de los combustibles fósiles carbón o petróleo, que también son una manifestación de la energía solar almacenada.

Después aparece la energía nuclear es la energía que se libera espontanea o artificialmente en las reacciones nucleares. Sin embargo, este término engloba otro significado, el aprovechamiento de dicha energía para otros fines, tales como la obtención de energía eléctrica, térmica y mecánica a partir de reacciones atómicas, y su aplicación, bien sea con fines pacíficos o bélicos. Así, es común referirse a la energía nuclear no solo como el resultado de una reacción sino como un concepto

más amplio que incluye los conocimientos y técnicas que permiten la utilización de esta energía por parte del ser humano.

Es por esto que surge la iniciativa de realizar la Campaña Informativa de Divulgación y Aplicaciones de la Energía Nuclear, en distintas Instituciones Educativas o Comunidades para que se sepa la importancia de la Energía Nuclear y sus diferentes aplicaciones; esta información llegó a estudiantes de 11 Instituciones Educativas en Lara y Yaracuy, personas pertenecientes a 5 comunidades en Barquisimeto y adyacencias y a un grupo que asisten a 1 escuela de danza. Esta campaña se llevó a cabo con recursos humanos como fueron los estudiantes pertenecientes al programa de física y afiches que fueron facilitados que sirvió de apoyo para dar las charlas.

CAPITULO I

BASES TEÓRICAS

Energía Nuclear

Existen varias disciplinas y técnicas que usan de base la energía nuclear y van desde la generación de electricidad en las centrales nucleares hasta las técnicas de análisis de datación arqueológica (arqueometría nuclear), la medicina nuclear usada en los hospitales, etc. Los dos sistemas más investigados y trabajados para la obtención de energía aprovechable a partir de la energíanuclear de forma masiva son la fisión nuclear y la fusión nuclear. La energía nuclear puede transformarse de forma descontrolada, dando lugar al armamento nuclear; o controlada en reactores nucleares en los que se produce energía eléctrica, energía mecánica o energía térmica. Tanto los materiales usados como el diseño de las instalaciones son completamente diferentes en cada caso. Otra técnica, empleada principalmente en pilas de mucha duración para sistemas que requieren poco consumo eléctrico, es la utilización de generadores termoeléctricos de radioisótopos (GTR, o *RTG* en ingles), en los que se aprovechan los distintos modos de desintegración para generar electricidad en sistemas de termopares a partir del calor transferido por una fuente radiactiva.

La energía desprendida en esos procesos nucleares suele aparecer en forma de partículas subatómicas en movimiento. Esas partículas, al frenarse en la materia que las rodea, producen energía térmica. Esta energía térmica se transforma en energía mecánica utilizando motores de combustión externa, como las turbinas de vapor. Dicha energía mecánica puede ser empleada en el transporte, como por ejemplo en los buques nucleares; o para la generación de energía eléctrica en centrales nucleares.

La principal característica de este tipo de energía es la alta calidad de la energía que puede producirse por unidad de masa de material utilizado en comparación con cualquier otro tipo de energía conocida por el ser humano, pero sorprende la poca eficiencia del proceso, ya que se desaprovecha entre un 86 y 92% de la energía que se libera.

Las reacciones nucleares

Henri Becquerel. En 1896 Henri Becquerel descubrió que algunos elementos químicos emitían radiaciones. Tanto el cómo Marie Curie y otros estudiaron sus propiedades, descubriendo que estas radiaciones eran diferentes de los ya conocidos Rayos X y que poseían propiedades distintas, denominando a los tres tipos que consiguieron descubrir alfa, beta gamma. Pronto se vio que todas ellas provenían del núcleo atómico que describió Rutherford en 1911.

Con el descubrimiento del neutrino, partícula descrita teóricamente en 1930 por Pauli pero no detectada hasta 1956 por Clyde Cowan y sus colaboradores, se pudo explicar la radiación beta. En 1932 James Chadwick descubrió la existencia del neutrón que Wolfgang Pauli había predicho en 1930, e inmediatamente después Enrico Fermi descubrió que ciertas radiaciones emitidas en fenómenos no muy comunes de desintegración eran en realidad estos neutrones. Durante los años 1930, Enrico Fermi y sus colaboradores bombardearon con neutrones más de 60 elementos, entre ellos ^{235}U , produciendo las primeras fisiones nucleares artificiales. En 1938, en Alemania, Lise Meitner, Otto Hahn y Fritz Strassmann verificaron los experimentos de Fermi y en 1939 demostraron que parte de los productos que aparecían al llevar a cabo estos experimentos con uranio eran núcleos de bario. Muy pronto llegaron a la conclusión de que eran resultado de la división de los núcleos del uranio. Se había llevado a cabo el descubrimiento de la fisión.

En Francia, Joliot Curie descubrió que además del bario, se emitían neutrones secundarios en esa reacción, haciendo factible la reacción en cadena. También en 1932 Mark Oliphant teorizó sobre la fusión de núcleos ligeros (de hidrógeno),

describiendo poco después Hans Bethe el funcionamiento de las estrellas basándose en este mecanismo.

Ventajas

La energía nuclear genera un tercio de la energía eléctrica que se produce en la Unión Europea, evitando así la emisión de 700 millones de toneladas de dióxido de carbono por año a la atmosfera. Por otra parte, también se evitan otras emisiones de elementos contaminantes que se generan en el uso de combustibles fósiles. Además, se reducen el consumo de las reservas de combustibles fósiles, generando con muy poca cantidad de combustible muchísima mayor energía, evitando así gastos en transportes. En la medicina, ha tenido importantes aportaciones: emisiones de radiación (para diagnóstico y terapia), como los rayos X y resonancias magnéticas; radiofármacos, que principalmente consiste en la introducción de sustancias al cuerpo, que pueden ser monitoreadas desde el exterior.

En la alimentación ha permitido, por medio de las radiaciones ionizantes, la conservación de alimentos. También se ha logrado un aumento en la recolección de alimentos, ya que se ha combatido plagas, que creaban pérdidas en las cosechas. En la agricultura, se pueden mencionar las técnicas radio isotópicas y de radiaciones, las cuales son usadas para crear productos con modificación genética, como dar mayor color a alguna fruta o aumentar su tamaño.

Inconvenientes

- Existe un alto riesgo de contaminación en caso de accidente o sabotaje.
- Se producen residuos radiactivos que son difíciles de almacenar y son activos durante mucho tiempo.
- Tiene un alto y prolongado coste de las instalaciones y mantenimiento de las centrales nucleares.
- Puede usarse con fines no pacíficos.

Radiación

El fenómeno de la radiación consiste en la propagación de energía en forma de ondas electromagnéticas o partículas subatómicas a través del vacío o de un medio material.

La radiación propagada en forma de ondas electromagnéticas (rayos UV, rayos gamma, rayos X, etc.) se llama radiación electromagnética, mientras que la radiación corpuscular es la radiación transmitida en forma de partículas subatómicas (partículas α , neutrones, etc.) que se mueven a gran velocidad en un medio o el vacío, con apreciable transporte de energía. Si la radiación transporta energía suficiente como para provocar ionización en el medio que atraviesa, se dice que es una radiación ionizante. En caso contrario se habla de radiación no ionizante. El carácter ionizante o no ionizante de la radiación es independiente de su naturaleza corpuscular u ondulatoria. Son radiaciones ionizantes los rayos X, rayos γ , partículas α y parte del espectro de la radiación UV entre otros. Por otro lado, radiaciones como los rayos UV y las ondas de radio, TV o de telefonía móvil, son algunos ejemplos de radiaciones no ionizantes.

Elementos radiactivos

Algunas sustancias químicas están formadas por elementos químicos cuyos núcleos atómicos son inestables. Como consecuencia de esa inestabilidad, sus átomos emiten partículas subatómicas de forma intermitente y aleatoria. En general son radiactivas las sustancias que presentan un exceso de protones o neutrones. Cuando el número de neutrones difiere del número de protones, se hace más difícil que la fuerza nuclear fuerte debida al efecto del intercambio de piones pueda mantenerlos unidos.

Eventualmente el desequilibrio se corrige mediante la liberación del exceso de neutrones o protones, en forma de partículas α que son realmente núcleos de helio, partículas β que pueden ser electrones o positrones. Estas emisiones llevan a dos tipos de radiactividad:

- Radiación α , que aligera los núcleos atómicos en 4 unidades básicas, y cambia el número atómico en dos unidades.
- Radiación β , que no cambia la masa del núcleo, ya que implica la conversión de un protón en un neutrón o viceversa, y cambia el número atómico en una sola unidad (positiva o negativa, según la partícula emitida sea un electrón o un positrón). Además existe un tercer tipo de radiación en que simplemente se emiten fotones de alta frecuencia, llamada radiación γ . En este tipo de radiación lo que sucede es que el núcleo pasa de un estado excitado de mayor energía a otro de menor energía, que puede seguir siendo inestable y dar lugar a la emisión de más radiación de tipo α , β o γ . La radiación γ es un tipo de radiación electromagnética muy penetrante debido a que los fotones no tienen carga eléctrica, así como ser inestables dentro de su capacidad molecular dentro del calor que efectúen entre sí.

Radiación térmica

Cuando un cuerpo está más caliente que su entorno pierde calor hasta que su temperatura se equilibra con la de su entorno, este proceso de pérdida de calor se puede producir por tres tipos de procesos: conducción, convección y radiación térmica. De hecho la emisión de radiación puede ser el proceso dominante para cuerpos relativamente aislados del entorno o para muy altas temperaturas. Así un cuerpo muy caliente como norma general emitirá gran cantidad de ondas electromagnéticas. La cantidad de energía radiante emitida o calor radiado viene dada por la Ley de Stefan-Boltzmann, de acuerdo con esta ley dicho calor radiado es proporcional a su temperatura absoluta elevada a la cuarta potencia:

$$P = \alpha \left(\sigma T^4 \right) S$$

Donde

- P es la potencia radiada.
- α es un coeficiente que depende de la naturaleza del cuerpo, $\alpha = 1$ para un cuerpo negro perfecto.
- S es el área de la superficie que radia.
- σ es la constante de Stefan-Boltzmann con un valor de $5,67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2\text{K}^4$
- T es la temperatura absoluta.

Tipos de radiación

- Radiación electromagnética
- Radiación ionizante
- Radiación térmica
- Radiación de Cereño
- Radiación corpuscular
- Radiación solar
- Radiación nuclear
- Radiación de cuerpo negro
- Radiación no ionizante
- Radiación cósmica

Radiaciones ionizantes

Son aquellas radiaciones con energía suficiente para ionizar la materia, extrayendo los electrones de sus estados ligados al átomo. Existen otros procesos de emisión de energía, como por ejemplo el debido a una lámpara, un calentador (llamado radiador precisamente por radiar calor o radiación infrarroja), o la emisión de radio ondas en radiodifusión, que reciben el nombre genérico de radiaciones.

Las radiaciones ionizantes pueden provenir de sustancias radiactivas, que emiten dichas radiaciones de forma espontánea, o de generadores artificiales, tales como los generadores de Rayos X y los aceleradores de partículas.

Las procedentes de fuentes de radiaciones ionizantes que se encuentran en la corteza terrestre de forma natural, pueden clasificarse como compuesta por partículas alfa, beta, rayos gamma o rayos X. También se pueden producir fotones ionizantes cuando una partícula cargada que posee una energía cinética dada, es acelerada (ya sea de forma positiva o negativa), produciendo radiación de frenado, también llamada bremsstrahlung, o de radiación sincrotrón por ejemplo (hacer incidir electrones acelerados por una diferencia de potencial sobre un medio denso como tungsteno, plomo o hierro es el mecanismo habitual para producir rayos X). Otras radiaciones ionizantes naturales pueden ser los neutrones o los muones.

Las radiaciones ionizantes interactúan con la materia viva, produciendo diversos efectos. Del estudio de esta interacción y de sus efectos se encarga la radiobiología. Son utilizadas, desde su descubrimiento por Wilhelm Conrad Roentgen en 1895, en aplicaciones médicas e industriales, siendo la aplicación más conocida los aparatos de rayos X, o el uso de fuentes de radiación en el ámbito médico, tanto en diagnóstico (gammagrafía) como en el tratamiento (radioterapia en oncología, por ejemplo) mediante el uso de fuentes (p.ej. cobaltoterapia) o aceleradores de partículas.

Clasificación de las radiaciones ionizantes

Según sean fotones o partículas

- Radiación electromagnética: este tipo de radiación está formada por fotones con energía suficiente como para ionizar la materia (es decir, superior a unas decenas de electronvoltios). Según su origen y su energía se clasifican en rayos X y rayos gamma.

- Radiación corpuscular: incluye a las partículas alfa (núcleos de Helio), beta (electrones y positrones de alta energía), protones, neutrones y otras partículas que solo se producen por los rayos cósmicos o en aceleradores de muy alta energía, como los piones o los muones.

Según la ionización producida

- **Radiación directamente ionizante:** suele comprender a las radiaciones corpusculares formadas por partículas cargadas que interaccionan de forma directa con los electrones y el núcleo de los átomos de moléculas blanco o diana como el oxígeno y el agua. Suelen poseer una transferencia lineal de energía alta.
- **Radiación indirectamente ionizante:** está formada por las partículas no cargadas como los fotones, los neutrinos o los neutrones, que al atravesar la materia interaccionan con ella produciendo partículas cargadas siendo estas las que ionizan a otros átomos. Suelen poseer una baja transferencia lineal de energía.

Según la fuente de la radiación ionizante

- **Las radiaciones naturales:** proceden de radioisótopos que se encuentran presentes en el aire (como por ejemplo el ^{222}Rn o el ^{14}C), el cuerpo humano (p. ej. el ^{14}C o el ^{235}U), los alimentos (p. ej. el ^{24}Na o el ^{238}U), la corteza terrestre (y por tanto las rocas y los materiales de construcción obtenidos de estas, como el ^{40}K), o del espacio.
- (Radiación cósmica). Son radiaciones no producidas por el hombre. Más del 80% de la exposición a radiaciones ionizantes en promedio a la que está expuesta la población proviene de las fuentes naturales.
- **Las radiaciones artificiales:** están producidas mediante ciertos aparatos o métodos desarrollados por el ser humano, como por ejemplo los aparatos utilizados en radiología, algunos empleados en radioterapia, por materiales

radiactivos que no existen en la naturaleza pero que el ser humano es capaz de sintetizar en reactores nucleares o aceleradores, o por materiales que existen en la naturaleza pero que se concentran químicamente para utilizar sus propiedades radiactivas. La naturaleza física de las radiaciones artificiales es idéntica a la de las naturales. Por ejemplo, los rayos X naturales y los rayos X artificiales son ambos rayos X (fotones u ondas electromagnéticas que proceden de la des excitación de electrones atómicos). Ejemplos de fuentes artificiales de radiación son los aparatos de rayos X, de aplicación médica o industrial, los aceleradores de partículas de aplicaciones médicas, de investigación o industrial, o materiales obtenidos mediante técnicas nucleares, como ciclotrones o centrales nucleares.

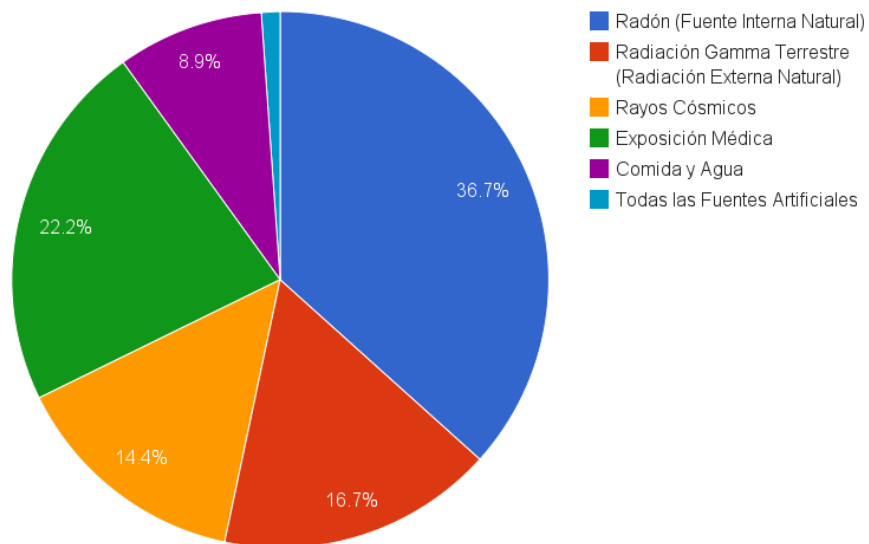
- Los restos de las explosiones de bombas en la segunda guerra mundial, en las pruebas atómicas llevadas a cabo en la atmosfera por las potencias nucleares durante el inicio de la Guerra Fría, o las debidas al accidente de Chernóbil dan lugar a una presencia ubicua de radioisótopos artificiales procedentes de la fisión (principalmente ^{137}Cs). Los isotopos de semiperiodo más largo serán detectables durante decenas de años en toda la superficie terrestre.

Radiaciones ionizantes y salud

Como ya se ha dicho, los seres vivos están expuestos a niveles bajos de radiación ionizante procedente del sol, las rocas, el suelo, fuentes naturales del propio organismo, residuos radiactivos de pruebas nucleares en el pasado, de ciertos productos de consumo y de materiales radiactivos liberados desde hospitales y desde plantas asociadas a la energía nuclear y a las de carbón. Los trabajadores expuestos a mayor cantidad de radiaciones son los astronautas (debido a la radiación cósmica), el personal médico o de rayos X, los investigadores, los que trabajan en una instalación radiactiva o nuclear. Además se recibe una exposición adicional con cada examen de rayos X y de medicina nuclear, y la cantidad depende del tipo y del número de exploraciones.

No se ha demostrado que la exposición a bajos niveles de radiación ionizante del ambiente afecte la salud de seres humanos. De hecho existen estudios que afirman que podrían ser beneficiosas (la hipótesis de la hormeáis). Sin embargo, los organismos dedicados a la protección radiológica oficialmente utilizan la hipótesis conservadora de que incluso en dosis muy bajas o moderadas, las radiaciones ionizantes aumentan la probabilidad de contraer cáncer, y que esta probabilidad aumenta con la dosis recibida (Modelo lineal sin umbral). A los efectos producidos a estas dosis bajas se les suele llamar efectos probabilistas, estadísticos o estocásticos. La exposición a altas dosis de radiación ionizante puede causar quemaduras de la piel, caída del cabello, náuseas, enfermedades y la muerte. Los efectos dependerán de la cantidad de radiación ionizante recibida y de la duración de la irradiación, y de factores personales tales como el sexo, edad a la que se expuso, y del estado de salud y nutrición. Aumentar la dosis produce efectos más graves. Está demostrado que una dosis de 3 a 4 Sv produce la muerte en el 50 % de los casos. A los efectos producidos a altas dosis se les denomina deterministas o no estocásticos en contraposición a los estocásticos.

Exposición a las Radiaciones Ionizantes en Humanos



Utilidad de las radiaciones ionizantes

Las radiaciones ionizantes tienen aplicaciones muy importantes en ciencias, industrias, medicina. En la industria, las radiaciones ionizantes pueden ser útiles para la producción de energía, para la esterilización de alimentos, para conocer la composición interna de diversos materiales y para detectar errores de fabricación y ensamblaje. En el campo de la medicina, las radiaciones ionizantes también cuentan con numerosas aplicaciones beneficiosas para el ser humano. Con ellas se pueden realizar una gran variedad de estudios diagnósticos (Medicina Nuclear y Radiología) y tratamientos (Medicina Nuclear y Radioterapia).

Interacción de la radiación con la materia

Las partículas cargadas como los electrones, los positrones, muones, protones, iones u otras, interactúan directamente con la corteza electrónica de los átomos debido a la fuerza electromagnética.

Los rayos gamma interactúan con los átomos de la materia con tres mecanismos distintos.

1. Absorción fotoeléctrica: es una interacción en la que el fotón gamma incidente desaparece. En su lugar, se produce un fotoelectrón de una de las capas electrónicas del material absorbente con una energía cinética procedente de la energía del fotón incidente, menos la energía de ligadura del electrón en su capa original.
2. Efecto Compto: es una colisión elástica entre un electrón ligado y un fotón incidente, siendo la división de energía entre ambos dependiente del Angulo de dispersión.
3. Producción de pares: el proceso ocurre en el campo de un núcleo del material absorbente y corresponde a la creación de un par electrón - positrón en el punto en que desaparece el fotón gamma incidente. Debido a que el

1. positrón es una forma de antimateria, una vez que su energía cinética se haga despreciable se combinara con un electrón del material absorbente, aniquilándose y produciendo un par de fotones.
2. Los neutrones interaccionan con los núcleos de la materia mediante los siguientes efectos:
 - a) **Activación:** es una interacción completamente inelástica de los neutrones con los núcleos, mediante la cual el neutrón es absorbido, produciendo un isotopo diferente. Es la base de la transmutación producida en los ADS's.
 - b) **Fisión:** mediante esta interacción los neutrones se unen a un núcleo pesado (como el uranio-235) excitándole de forma tal que provoca su inestabilidad y desintegración posterior en dos núcleos más ligeros y otras partículas. Es la base de los reactores nucleares de fisión.
 - c) **Colisión inelástica:** en esta interacción el neutrón colisiona con el núcleo cediendo una parte de su energía, con lo que el resultado es un neutrón y un núcleo excitado que normalmente emite radiaciones gamma, ionizantes, mas tarde.

Unidades de medida de la radiación ionizante

Los seres humanos no poseen ningún sentido que perciba las radiaciones ionizantes. Existen diversos tipos de instrumentos que pueden captar y medir la cantidad de radiación ionizante que absorbe la materia. (Ver como ejemplo los contadores Geiger, detectores de ionización gaseosa, centelladores o ciertos semiconductores)

Existen varias unidades de medida de la radiación ionizante, unas tradicionales y otras del sistema internacional de unidades (SI).

- **Unidades tradicionales:** son el Rontgen, el Rad, el REM.
- **Unidades del sistema internacional:** son las más utilizadas el Culombio/kg, el Gray (Gy) y el Sievert (Sv).

Radiación no ionizante

Se entiende por **radiación no ionizante** aquella onda o partícula que no es capaz de arrancar electrones de la materia que ilumina produciendo, como mucho, excitaciones electrónicas. Ciñéndose a la radiación electromagnética, la capacidad de arrancar electrones (ionizar átomos o moléculas) vendrá dada, en el caso lineal, por la frecuencia de la radiación, que determina la energía por fotón, y en el caso no-lineal también por la "fluencia" (energía por unidad de superficie) de dicha radiación; en este caso se habla de ionización no lineal. Así, atendiendo a la frecuencia de la radiación serán radiaciones no ionizantes las frecuencias comprendidas entre las frecuencias bajas o radio frecuencias y el ultravioleta aproximadamente, a partir del cual (rayos X y rayos gamma) se habla de radiación ionizante. En el caso particular de radiaciones no ionizantes por su frecuencia pero extremadamente intensas (únicamente los láseres intensos) aparece el fenómeno de la ionización no lineal siendo, por tanto, también ionizantes.

La emisión de neutrones termales corresponde a un tipo de radiación no ionizante tremendamente dañina para los seres vivientes. Un blindaje eficiente lo constituye cualquier fuente que posea hidrogeno, como el agua o los plásticos, aunque el mejor blindaje de todos para este tipo de neutrones, al igual que en la emisión de neutrones lentos, son: el cadmio natural (Cd), por captura reactiva, y el Boro (B), por reacciones de transmutación. Para este tipo de radiación los materiales como el plomo, acero, etc. son absolutamente transparentes.

Interacción con la materia

El termino radiación no ionizante hace referencia a la interacción de esta con la materia; al tratarse de frecuencias consideradas 'bajas' y por lo tanto también energías bajas por fotón, en general, su efecto es potencialmente menos peligroso que las radiaciones ionizantes. La frecuencia de la radiación no ionizante determinara en gran medida el efecto sobre la materia o tejido irradiado; por ejemplo, las microondas portan frecuencias próximas a los estados irracionales de las moléculas del agua, grasa o azúcar, al 'acoplarse' con las microondas se calientan. La región infrarroja también excita modos irracionales; esta parte del espectro corresponde a la llamada

radiación térmica. Por último la región visible del espectro por su frecuencia es capaz de excitar electrones, sin llegar a arrancarlos.

Riesgos y protección

La exposición a flujo de neutrones, provenientes de fuentes selladas de elementos radiactivos, conjuntamente con emisores de neutrones como cadmio y berilio, requiere de medidas radiológicas de extrema importancia.

Aunque por sus características este tipo de radiación no es capaz de alterar químicamente la materia, la exposición a ella, fundamentalmente frecuencias ópticas (infrarrojo, visible, ultravioleta), presenta una serie de riesgos, fundamentalmente para la visión, que deben tenerse en cuenta. Internacionalmente, entre otros, la ICNIRP (*International Commission for Non Ionizing Radiation Protection*) es el organismo responsable de las recomendaciones para la protección frente a estas radiaciones, elaborando protocolos de protección frente a, por ejemplo, radiación laser no ionizante o frente a fuentes de banda ancha. La radiación óptica (no ionizante) puede producir hasta cinco efectos sobre el ojo humano: quemaduras de retina, foto retinitis o *Blue-Light Hazard*, fotoqueratitis, fotoconjuntivitis e inducir la aparición de cataratas. También produce efectos negativos sobre la piel. Aunque se ha especulado sobre efectos negativos sobre la salud son provocados por radiaciones de baja frecuencia y microondas, no se han encontrado hasta la fecha evidencias científicas de este hecho.

CAPITULO II

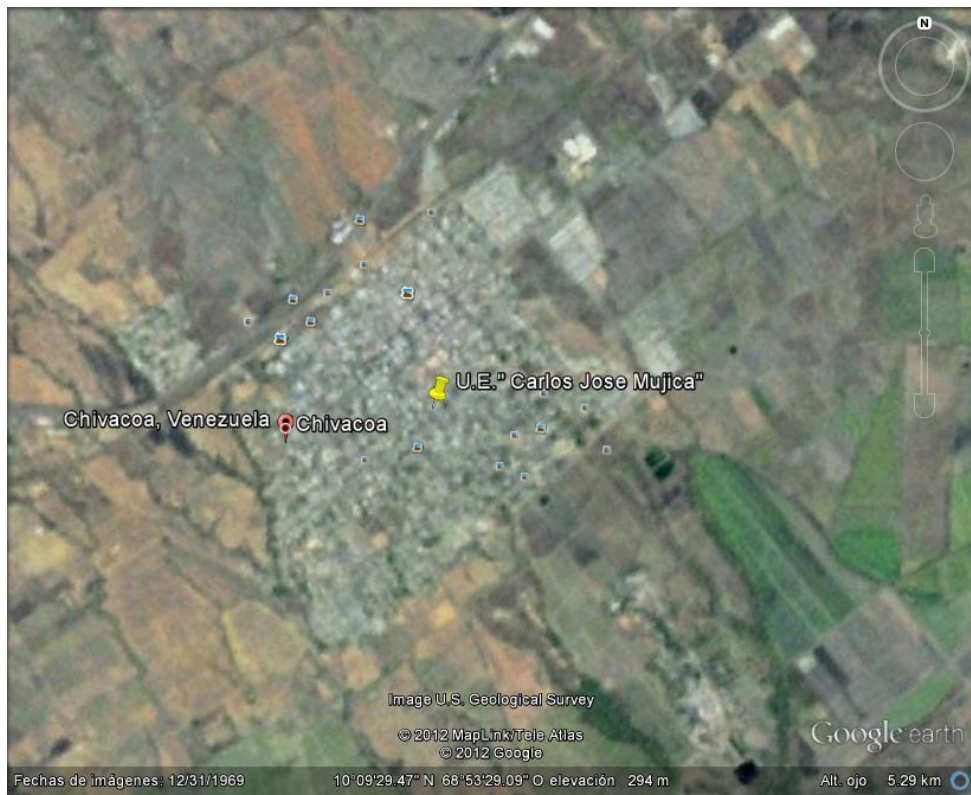
Campaña Informativa de Divulgación y Aplicaciones de la Energía Nuclear

La Divulgación de información sobre la Energía Nuclear se realizó exitosamente en distintas localidades del estado Lara y Yaracuy tales como instituciones educativas tanto privadas como públicas, escuelas de artes y comunidades. Los representantes de las instituciones y de las comunidades fueron receptivos al permitir que los estudiantes de la especialidad de física dieran las charlas sobre este tema de la Energía Nuclear que tienen tanta relevancia hoy en día.

La Campaña Informativa de Divulgación y Aplicaciones de la Energía Nuclear consistió en informarles a los participantes la importancia de esta energía como beneficio en cuanto a las aplicaciones con alternativas pacíficas y para beneficios de la humanidad tales como en la medicina, uso de energía eléctrica, transporte entre otros, informar también sobre los efectos de la radiación y prevenciones hacia la misma y lo más importante de ella para los beneficios que ofrece que se encuentran con más detalles en el capítulo I.

Esta campaña informativa fue realizada en:

1. La Unidad Educativa “Carlos José Mujica” ubicada en el municipio Bruzual de Chivacoa en el estado Yaracuy.



Ubicación por satélite de la institución Unidad Educativa "Carlos José Mujica"

**Constancia emitida por la Institución al Estudiante Ponente y Asistencias
de los Participantes en la Charla**

Gobierno Bolivariano
de Venezuela

Ministerio del Poder Popular
para la Educación

Unidad Educativa "Carlos José Mujica"

200
BICENTENARIO

CONSTANCIA

Quien suscribe; Director del Unidad Educativa "**Carlos José Mújica**" que funciona en Chivacoa, Municipio Autónomo Bruzual, del Estado Yaracuy, inscrito en el M.P.E: bajo el N° S2772D2203, por medio de la presente hace constar que el **Prof. Jean Carlos Ramos**, Titular de la Cedula de Identidad N° V-14.590.262, docente en la Institución realizo en el plantel **Charlas sobre la Divulgación de las Aplicaciones sobre la Energía Nuclear** con los estudiantes de 4to. Año el día martes 07 de febrero del 2012.

Constancia que se expide en Chivacoa a los 08 días del mes de Febrero del año 2012.

Atentamente

Prof. José Maldonado

Director (E)





4to. AÑO SECCION "A"

2011-2012

Asignatura: Pedagogía

Profesor: Orlando Carlos Ruiz

Lapso: II

Fecha: 07-02-12

Prof. Guía:

COMPETENCIA:			COMPETENCIA 1	COMPETENCIA 2	COMPETENCIA 3	COMPETENCIA 4	COMPETENCIA 5	TOTAL	Eva. Continua 70%	PRUEBA DE LAPSO	Prueba de Lapso 30%	DEF. (70%+30%)
No.	C.J	Estudiante										
1	22313358	SUAREZ SALAZAR ALEXIS GABRIEL										
2	24165682	LEON VALLES WUILSON JESUS										
3	24557699	YEPEZ ESCALONA YILMARY STEFANY										
4	24557770	FERNANDEZ ABREU JOSE RAFAEL										
5	24797338	SEVILLA GONZALEZ KIMBERLIN ALEXANDRA										
6	24797602	TORRES GUTIERREZ NURIS JOHANA										
7	24798126	GARCIA CASTRO MILDANY YERINA										
8	24798214	TELLECHEA JIMENEZ BENNY YOHANDRY										
9	25031654	PEREZ ALMAO ENIO JOSE										
10	25616112	VALLE CAMACARO HORALIS MICHELLE										
11	25179576	MENDEZ MENDEZ ELIMAR YOSEPHLIN										
12	25179631	ALÍJOS ORDÓÑEZ IVON OGLEISMAR										
13	25179935	PEREZ DELGADO KIMBERLYNN MICHELLE										
14	25456409	FLORES PINEDA OSWALDO ALBERTO										
15	25456410	REAÑEZ PINEDA ENDRY JOSE										
16	25456422	DURAN RODRIGUEZ RICMAR DESSIRE										
17	25456457	SOTO GARCIA JESUS DAVID										
18	25456468	REYES QUIÑONEZ BRAYAN LEONEL										
19	25456471	SUAREZ SALAZAR YORGELYS YURUBY										
20	25456777	CHACON COLMENAREZ JOSE ALEJANDRO										
21	25456870	ORDÓÑEZ GUEVARA KARELYS ELIZABETH										
22	25456890	BASTIDAS VAZQUEZ SANDRA YOSMAR										
23	25456953	BLANCO RODRIGUEZ CARLOS ENRIQUE										
24	25456981	LUCENA RAMIREZ REBECA JEMIMA										
25	25616029	PEREZ COLMENAREZ FRANYELIS AMELIA										
26	25616058	MELLENDEZ CORDERO LEIDYS MICHAEL										
27	25616144	CASTILLO DOBOBUTO JUNIOR EDISSON										
28	25616146	DIAZ NOGUERA CLEISMAR NAREANGELIS										
29	25616156	GONZALEZ ARIAS DORIELIS GABRIELA										
30	25616215	CEDEÑO REA JESSICA KATHERINE										
31	25616237	ALVARADO NADAL SERGIO DAVID										
32	25616329	JIMENEZ GIMENEZ GUSTAVO TOMAS										
33	25616466	ROJAS VALLES JOCABED										
34	25616602	GUERRA VARGAS EDY TRINIGER										
35	25785142	LEON RODRIGUEZ MILANYELI GLORIMAR										
36	25785318	RANGEL RANGEL JOSE ALBERTO										
37	25928525	RAGAS HERRERA MARIANNA ROSALID										

Orlando Carlos Ruiz
24/02/12
Prof. Guía

2. Simoncito de la comunidad de Poa Poa.

Constancia emitida por la Comunidad al Estudiante Ponente y Asistencias de los Participantes en la Charla

CONSTANCIA:

Se hace constar que el día viernes 10- 02- 2012 la ciudadana Chery Daniela Medina, Titular de la C.I 17993634 Estudiante de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL). Realizo una charla informativa sobre Física Nuclear en el simoncito comunitario de Poa Poa en donde asistieron personas de la comunidad.



Jef



A SEXTUPLA ;

Nombre Apellido

Toribio R Marin G.

Bianny Ortiz.

Olinda Mendez

Dileio Mendez

Dailifer Rodriguez

Egly M Medina

Maria H Mendez

Rafael Mendez

Josmaeth Rangel

Dannys Alvarado

Oswaldo Pinto

Lucas Medina

Linna

~~Dina~~

~~J.P.~~

~~Jaime~~

~~Falle~~

~~Juan R~~

~~Jaime~~

~~J.P.~~

~~R.M.~~

~~Juan~~

~~Juan~~

Orto.

Jef



3. U.E.N. Héctor Castillo Reyes ubicada en el municipio Iribarren en Barquisimeto-Lara.



Ubicación por satélite de la institución Unidad Educativa "Héctor Castillo Reyes"

**Constancia emitida por la Institución al Estudiante Ponente y Asistencias
de los Participantes en la Charla.**



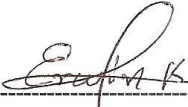
República bolivariana de Venezuela
Ministerio del Poder Popular para la Educación
U. E. N. "Héctor Castillo Reyes"
Barquisimeto Estado-Lara



Barquisimeto, 17/02/2012


Hoy a los 17 día del mes de febrero del 2012 se le realizo la Charla expositiva de la física nuclear, radiaciones nucleares y las aplicaciones pasiva de la energía nuclear a 4^{to} año sección "E", en hora de la tarde del presente día, dicha charla fue realizada por el Profesor Erwin Rodríguez de la especialidad de Física, en la cual tuvo como invitada la coordinadora encargada de los 4^{to} año y 5^{to} año de la institución Profesora Yasmery Colmenarez.

Sin más nada que agregar se despides de ustedes, muy cordialmente el Profesor Erwin Rodríguez de la asignatura de física.



Prof. Erwin Rodríguez





Prof. Yasmery Colmenarez

Coordinadora de seccional 4

Estudiantes:

<u>Nombres</u>	<u>Apellidos</u>	<u>cedula</u>	<u>firma</u>
Mariangely	Gonzalez	25.147.424	Mariangely G.
Sandra	Lucena	25.139.715	Sandra L.
Asdrubal	Vesquez	25.951.870	Asdrubal
Izquier	Heiry	25.541.087	Heiry I.
Josaima	Vargas	25.137.298	Josaima Vargas
Eydelmar	Sosa	24.549.632	Eydelmar S.
Edriannys	Rodriguez	25.136.907	Edriannys R.
Junexy	Castillo	24.162.818	Junexy C.
Albis	Alvarado	24.398.989	Albis

<u>Nombre</u>	<u>Apellido</u>	<u>C-I</u>	<u>Finma</u>
Maria	Torres	22188335	Maria Jones
Wilfredo	Perez	25.463.2	
Leonardo	Castellano	25.474.478	
Daniel	Sanchez	23 918 815	<i>[Signature]</i>
Lith	Larva	22.323.002	<i>[Signature]</i>

4. U.E. Colegio Pre-Artesanal “Hermano Juan” ubicado en el municipio Iribarren en Barquisimeto-Lara.



Ubicación por satélite de la institución Unidad Educativa Colegio Pre-Artesanal “Hermano Juan”

Constancia emitida por la Institución al Estudiante Ponente y Asistencias de los Participantes en la Charla.


Ministerio del Poder Popular para la Educación bajo el N° S-2175-D-1303
Telf. (0251) 4423626 Telefax (0251) 2663023

CONSTANCIA DE PERMANENCIA

Quien suscribe, Directora de la Unidad Educativa Colegio Pre-Artesanal Hermano Juan, mediante la presente, **HACE CONSTAR**

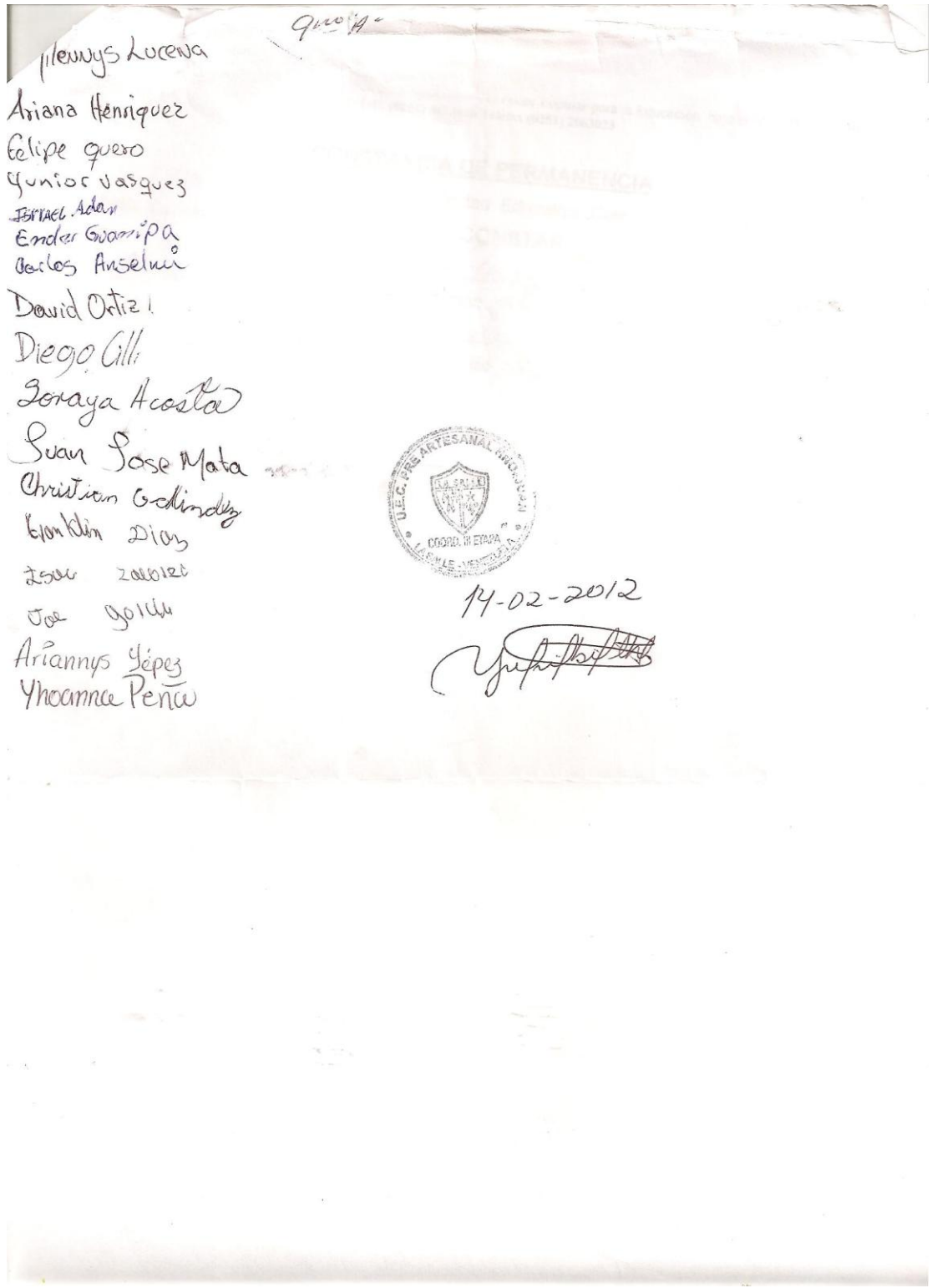
Que el/la ciudadano(a): Marcela Perozo Cédula de Identidad N° 17.196.312 permaneció en esta institución el/los días (s) 14/02/2012 en horas de 10:00a.m-11:00a.m por motivo de Charla sobre la Energía nuclear

En Barquisimeto, a 14 día(s) del mes de 02 de 2012

 SELLO

Prof. Jeannet Jimenez
PROF. JEANNET JIMENEZ
DIRECTORA

Juan Jose Mata



Quero 14-

Mennyys Lucena
Ariana Henriquez
Felipe Quero
Junior Vasquez
Israel Adan
Ender Guarnipa
Carlos Anselmi
David Ortiz
Diego Cilli
Geraya Acosta
Suan Jose Mata
Christian Godimel
Franklin Diaz
Isaac Zabalza
Joe Gordon
Ariannys Lopez
Yhoanna Pena



14-02-2012

[Handwritten signature]



U. E. C. PRE ARTESANAL "HERMANO JUAN"
 Inscrito en el Ministerio del Poder Popular para la Educación bajo el N° S-2175-D-1303
 Telf. (0251) 4423626 Telefax (0251) 2663023

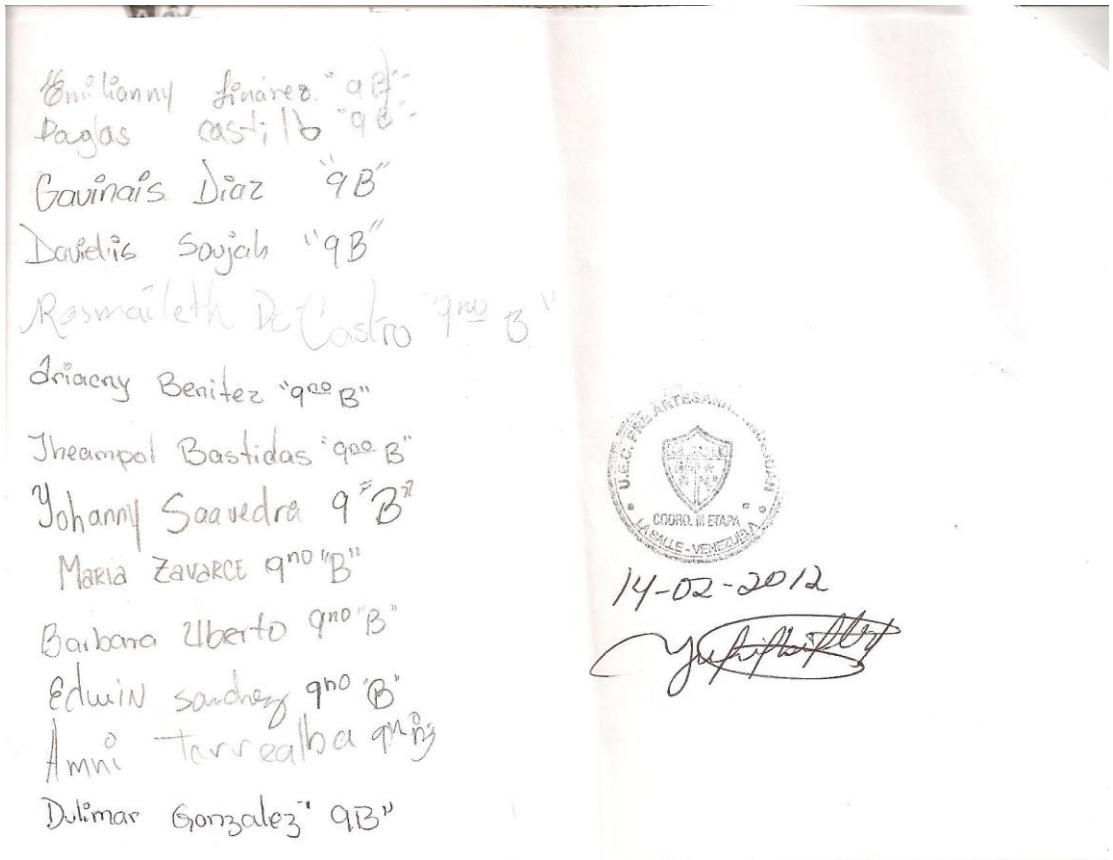
CONSTANCIA DE PERMANENCIA

Quien suscribe, Directora de la Unidad Educativa Colegio Pre-Artesanal Hermano Juan, mediante la presente, **HACE CONSTAR**

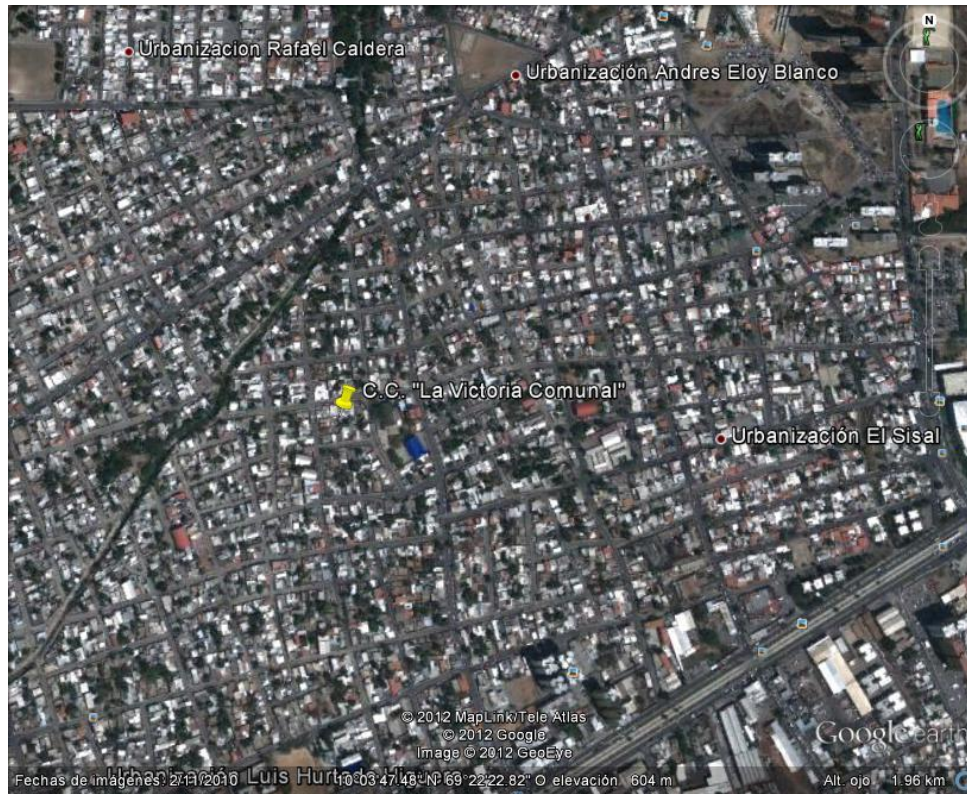
Que el/la ciudadano(a): Karla Soto Cédula de Identidad N° 18.332.404 permaneció en esta institución el/los días (s) 14/02/2012 en horas de 10:00-11:00 am por motivo de Charla sobre la energía nuclear
 En Barquisimeto, a 14 día(s) del mes de 02 de 2012



Prof. Jeannet Jimenez
 PROF. JEANNET JIMENEZ
 DIRECTORA





5. Comunidad Cleofe Andrade ubicada en La parroquia Juan de Villegas en Barquisimeto-Lara.



Ubicación por satélite del Consejo Comunal "La Victoria Comunal" Ubicada en el Sector Cleofe Andrade

**Constancia emitida por el Consejo Comunal al Estudiante Ponente y
Asistencias de los Participantes en la Charla.**

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA LAS COMUNAS Y PROTECCIÓN SOCIAL
CONSEJO COMUNAL "LA VICTORIA COMUNAL"
"CLEOFE ANDRADE II"
PARROQUIA JUAN DE VILLEGAS
MUNICIPIO IRIBARREN
BARQUISIMETO - EDO. LARA
2010-2012



COD. 13-03-04-001-0208
RIF: J-29958548-3

Constancia

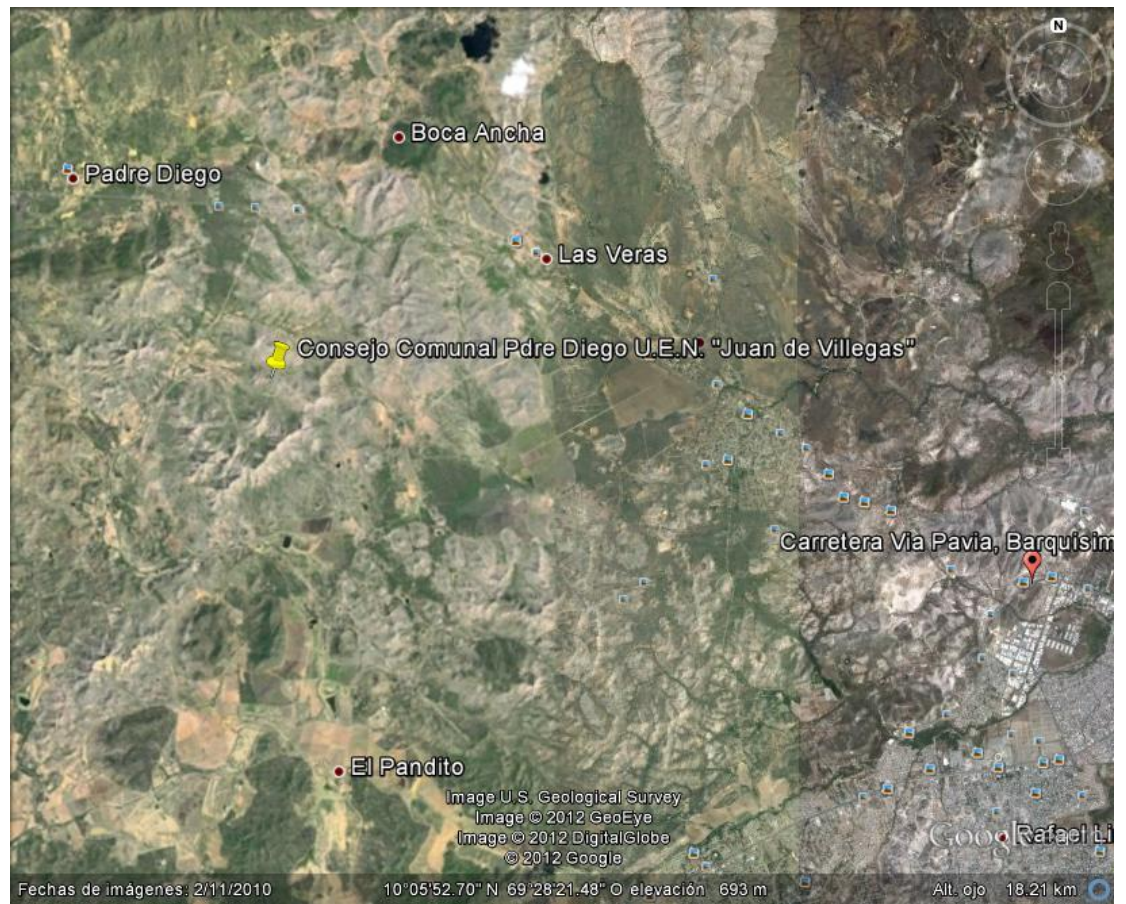
Hoy Domingo 29 de Enero de 2012 , siendo la 4 pm se realizo en la plazoleta del Bloque 15, una actividad de divulgación y popularización sobre las aplicaciones de la energía nuclear llevada a cabo por la estudiante: **Carmelissa Mendoza** , portadora de la cedula de identidad **20.188.724**. El Consejo Comunal "La victoria Comunal" registrado en el Ministerio del Poder Popular para las Comunas y Protección Social bajo el código N° 13-03-04-001-0208, RIF: J-29958548-3, hace constar que la actividad fue realizada satisfactoriamente.

Firma de Voceros del consejo Comunal

Gladys Arango de C
Melis Rodriguez



6. Liceo Bolivariano “Juan de Villegas”, Ubicado en el sector de Pavia Barquisimeto-Lara.



Ubicación por satélite del Liceo Bolivariano “Juan de Villegas”

**Constancia emitida por la Institución al Estudiante Ponente y Asistencias
de los Participantes en la Charla.**

Constancia

A quien pueda interesar se hace constar que el estudiante de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador Carlos Quiroz de C.I: 18261824 estuvo en nuestro liceo Bolivariano Juan de Villegas dando una charla de Física Nuclear y sus aplicaciones a alumnos de cuarto año el cual fue impartida el 24/02/2012 a la hora de las diez de la mañana, la clase de ese momento estaba a cargo del profesor Armando García de la materia de física.

Atte.


Dr.



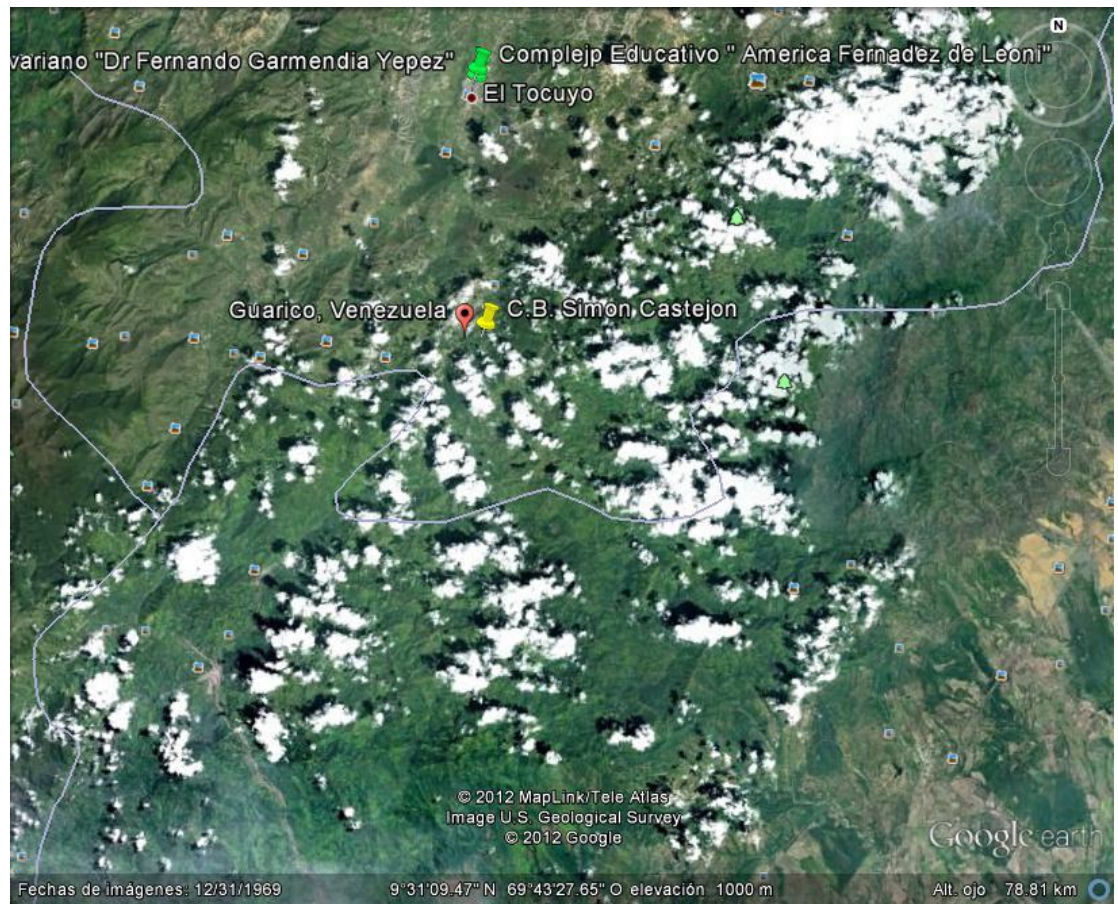

Consejo Comunal

CONSEJO COMUNAL
PABRE DIO...
Código: 13-03-04-001-0137

nombre	apellido	CI	firma
Maria E	Estorres M	25.137.482	Maria E
Paola	rodriguez	25.136.904	Paola
Adriana B	Lara O	24.386.879	Bu
Arturo	gutierrez	25.149.963	Arturo
Erick	Figueroa	26.357.060	"Eh price"
Omar	Sivira	25.433.322	EL JOJO
Junior	Sivira	25.571.981	EL BABY
Randy	Sivira	25.571.980	Eh Kangry
Haitel	Sivira	25.951.230	EL unico
Antony	Uranga	25.403.808	Antoni
Virginia	Araujo	26.458.555	



7. La U.E.N. “Simón Castejón”. Ubicado en el municipio Moran, Guarico-Lara.



Ubicación por satélite de a U.E.N. “Simón Castejón” Ubicada en Guarico-Lara

**Constancia emitida por la Institución al Estudiante Ponente y Asistencias
de los Participantes en la Charla.**



Zona Educativa
Estado Lara

Subsistema de Educación Secundaria
Liceo Bolivariano



L.B. SIMON CASTEJON
GUARICO – MORAN – LARA
COD: 007917995

CERTIFICACION DE TRABAJO

Quien suscribe, Prof. Morelis de las Mercedes Pargas Pereira, Titular de la C.I.V-
15.426.407, en mi condición de Director (E) del C.B. SIMON CASTEJON , Código
007917995, ubicado en Guarico, Parroquia Guarico, Municipio Moran, Estado Lara, por
medio de la presente **CERTIFICO** que el Ciudadano: **FRANCISCO ANTONIO
LIZCANO PEREZ** Titular de la Cédula de Identidad N° V- **18.812.926**, Dicto un taller de
APLICACIONES DE LA ENERGIA NUCLEAR, el día Martes 07-02-2012 a las 2:00p.m
a los Estudiantes del 3er Año Sección "E" en esta Institución.

Certificación que se expide de la parte interesada en Guarico a los **CATORCE** días
del mes de **FEBRERO** del Año Dos MIL Doce

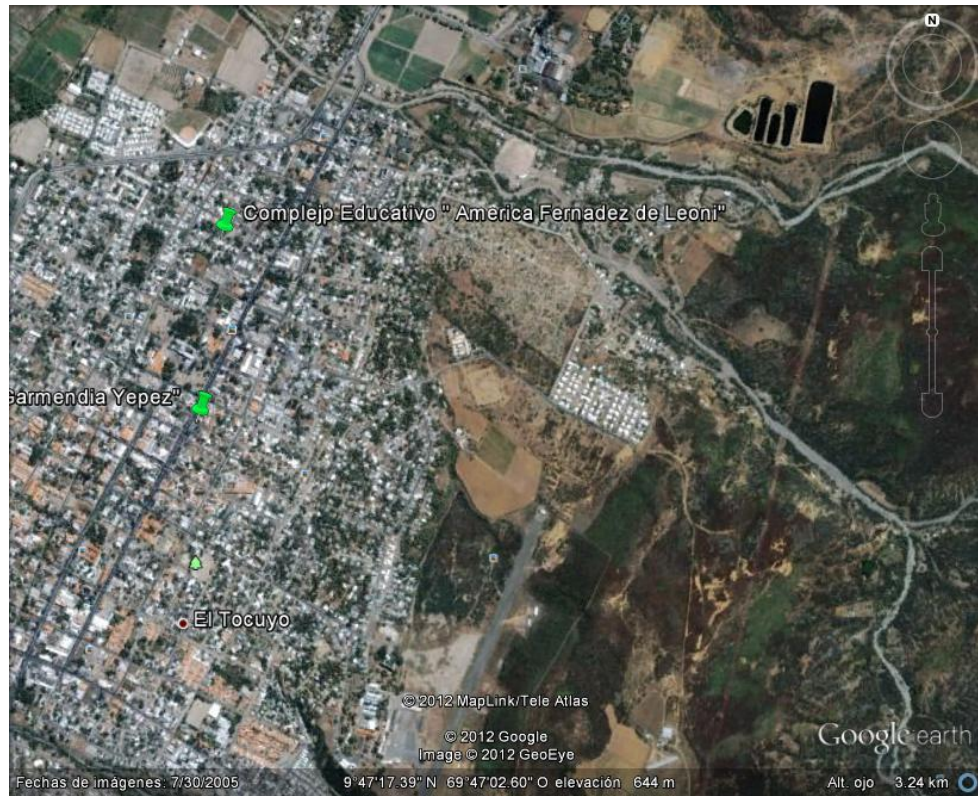
ATENTAMENTE,



**PROF. MORELIS DE LAS M. PARGAS P.
DIRECTOR (E)**

por. prof: *[Handwritten Signature]*
Sub-Dirección

8. La unidad Educativa Nacional “América Fernández de Leoni” ubicada en el Tocuyo-Lara.



Ubicación por satélite del Complejo Educativo “América Fernández de Leoni” Ubicada en el Tocuyo

**Constancia emitida por la Institución al Estudiante Ponente y
Asistencias de los Participantes en la Charla.**

El Tocuyo, 14 de Febrero del 2012

La presente es para hacer contar que el bachiller Paiker Moisés García Torres cuya cedula de identidad es 19.571.094, se dirigió a UNIDAD EDUCATIVA NACIONAL "AMÉRICA FERNÁNDEZ DE LEÓN", para dar una charla sobre Divulgación de Algunas Aplicaciones de la Energía Nuclear a la sección 5° "C" en horas de la mañana, sin mas a que hacer referencia se despide.



[Signature]
Director

[Signature]

Bachiller

14-02-2012 Asistencia a la charla sobre aplicaciones de
5to C La Física Nuclear

Nombres y Apellidos	Cédula
Ruth roheni Escalona Gonzalez	22.265.158
Rajsa Yairbet Alvarado Leal	23.492.583
Jerida Paismar Mendoza Magallon	23.492.865
Yoselga Mojica Perez	23.834.651
JONIOR CHAVEZ	22.265.033
Yosraelis Paredes	23.834.183
Bimón Córdob	23.492.669
Diomar Gil	23.492.754
Julio Villanueva	23.833.841
Yracesa Escobar	23.492.634
Eysbel Mendoza	21.244.530

Profesora: María J. Alfaro
María José Alfaro



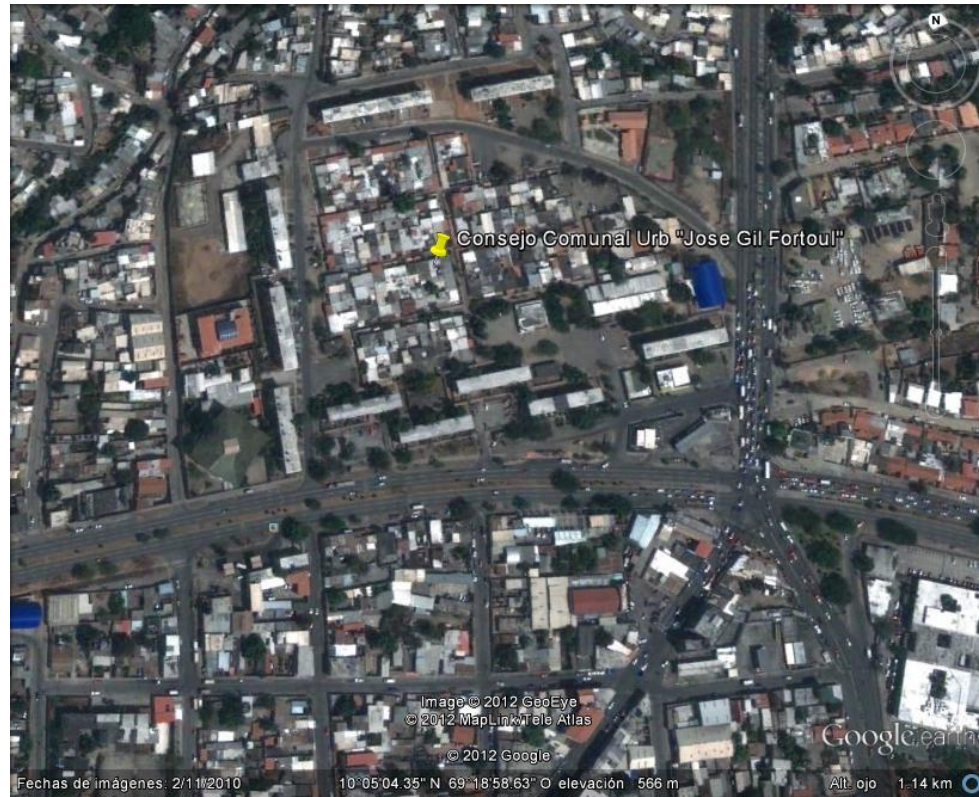
República Bolivariana de Venezuela
Complejo Educativo "Américo Fernández de Soto"
El Tocuyo Edo Lara

① Mediante la presente se hace constar que el Profesor
Caicedo Mendez, dio una charla sobre los diferentes
usos de la radioactividad, con los estudiantes de 4to Año
el día 9-2-12.



Nombres Apellidos	C.I.	Firma.	YTO "C"
Rafael Rodríguez	24.990.444	Rafael	
Nayelis Silva	25.141.633	Nayelis	
Rafael Sepinoza	24.983.232	Rafael	
Alondra Castillo	25.141.628	Alondra	
Katiuska Peña	25.896.280	Katiuska	
Julio Lopez	24.989.644		
Davidmar Pérez	24.384.656	Julio	
Hector Ramos	24.384.658	Hector	
Pedro Bello Condaramilla	18.861.382	El capo	
Daniel Castillo	25.141.606	Daniel C	
Jurionny Amabile	23.834.687	Yuri	
Chiquinguita Castillo	23.506.509	Yuri	
Iscaelys Montesinos	23.66846.380		
Shannelys Linares	26.350.380	Shannelys	
Luis Carlos	23.815.643	Luis Carlos	
Eber Pedriquez	24.990.438	Eber	
Elisberon	24.990.140	Margaret	
Nayarit Torrealba	25.141.629	JEP	
Jose Pamiaci	24.990.406	JHosmany	
Josmarly Torres	25.853.379	Kaffa	
Karla Suarez	22.266.519	Julia	
Julia Torrealba	24.990.668		

9. Comunidad José Gil Fortoul Escuela “Cecilio Zubillaga”, Ubicada en Barquisimeto-Lara



Ubicación por satélite del Consejo Comunal “José Gil Fortoul” Ubicada Barquisimeto-Lara

**Constancia emitida por el Consejo Comunal al Estudiante Ponente y
Asistencias de los Participantes en la Charla.**



REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA



MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA LA EDUCACION

MISION RIBAS

Se hace constar que el Bach. **Ríos Medina Nelson José**, titular de la C.I. **12.933.082**, participo como calidad de ponente en una **Charla Informativa sobre la Energía Nuclear y sus Usos Pacificos**, en la **Misión Ribas** que se lleva a cabo en la Escuela Cecilio Zubillaga Pereira en horario nocturno.

C.I: 7323142

Prof. Doris Parra
FACILITADORA

COMISION ELECTORAL
CONSEJO COMUNAL
URB. JOSÉ GIL
FORTOUL

Yolanda Fajardo C.I. 2597365



REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA



MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA LA EDUCACION

MISION RIBAS

ASISTENCIA

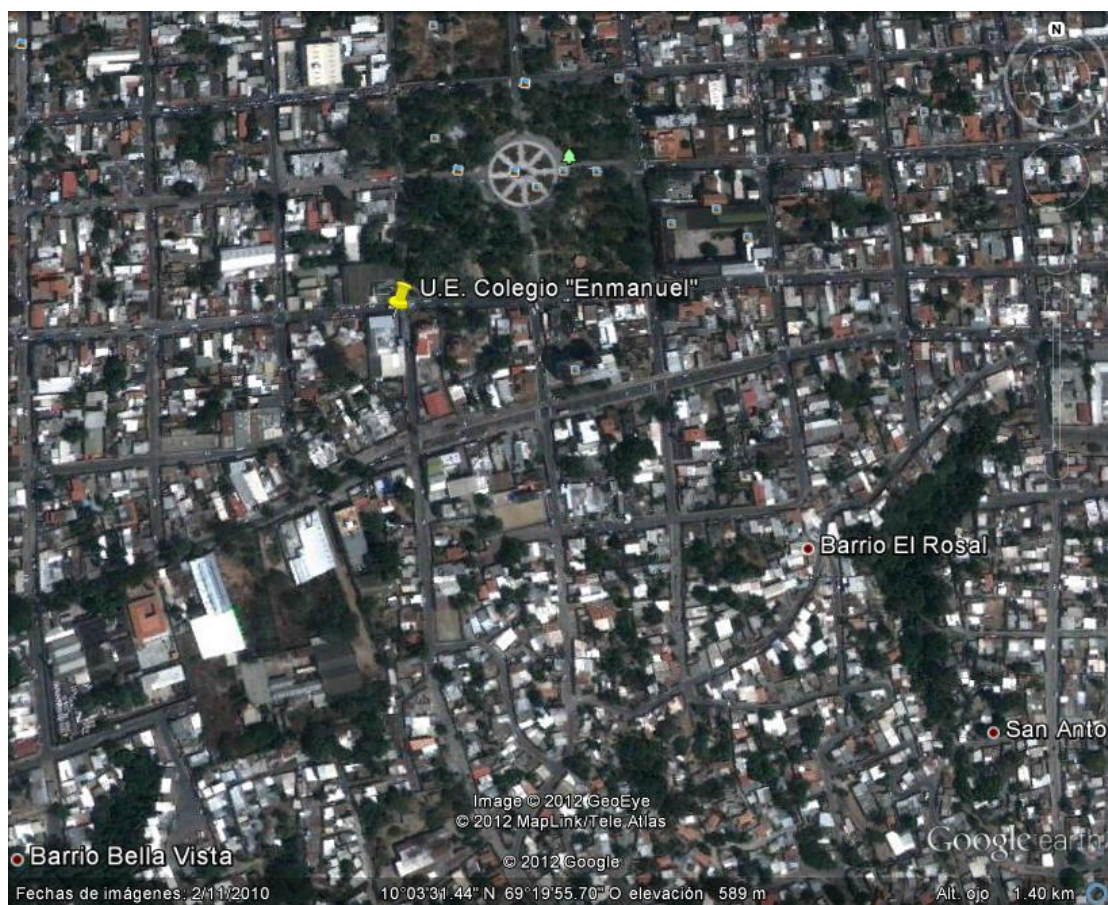
Charla Informativa sobre la Energía Nuclear y sus Usos Pacificos

	APellidos y Nombres	CEDULA	FIRMA
1	Vázquez Inojosa Edelmor	20.670400	Edelmor
2	Rodriguez Jilia	14160994	Jilia
3	Hercules Rosales	101640430	Hercules Rosales
4	Rodriguez Eglei	9625437	Eglei
5	Duran Dany	4380029	Dany
6	Lovera Sleny	1-368-326	Sleny
7	Dominguez Nestor	21.800.430	Nestor
8	Nerales Adriana	22.200.452	Adriana Nerales
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			

COMISION ELECTORAL
CONSEJO COMUNAL
URB. JOSE GIL
FORTOUL

Jilia Dany 259436

10. En la U.E Colegio “Emmanuel Barquisimeto”, Ubicado en Barquisimeto-Lara.



Ubicación por satélite del Colegio “Emmanuel Barquisimeto”

**Constancia emitida por la Institución al Estudiante Ponente y Asistencias
de los Participantes en la Charla.**

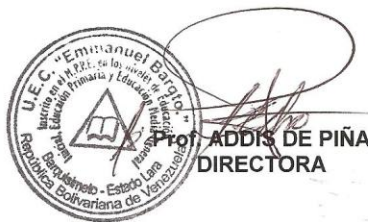
REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA LA EDUCACION
C. E. COLEGIO "EMMANUEL BARQUISIMETO"
Inscrito en el M.P.P.E. en los niveles de Educ. Inicial, Primaria y Media General
ESTADO LARA

CONSTANCIA

Quien suscribe, Directora de la **U. E. COLEGIO "EMMANUEL BARQUISIMETO"**, hace constar por medio de la presente que el (la) Sr(a): **TORRES COLMENARES ELVIS MANUEL**, titular de la Cédula de Identidad N° **17.638.695** Estuvo en la Institución en el día: **JUEVES 26 de ENERO** durante la tarde.

ASUNTO: CHARLA FÍSICA NUCLEAR Y RADIACIONES.

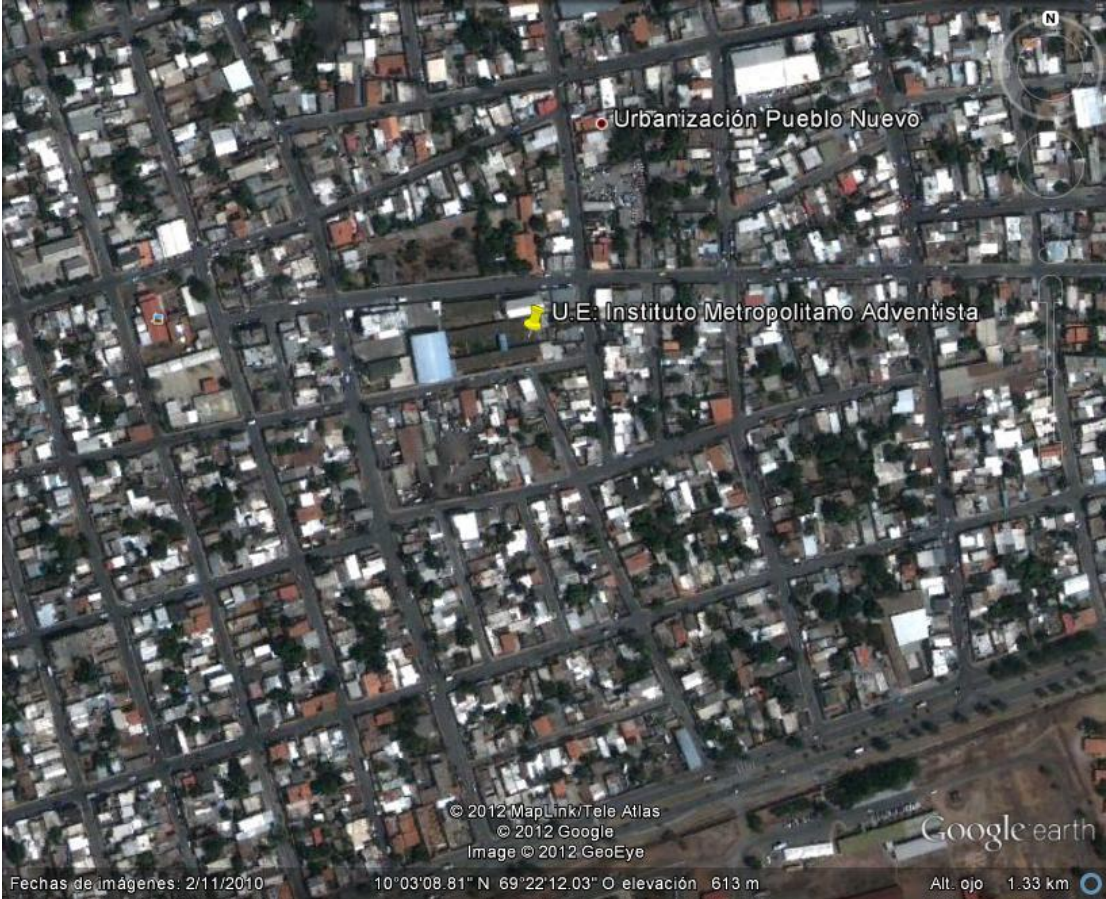
Constancia que se expide a petición de la parte interesada en Barquisimeto, a los **Veintiséis** días del mes de **Enero** de 2.012.



Carrera 14 esquina calle 43 N° 43-14 – Telefax: 0251-4464187
Año 2011: "5 de Julio de 1811. "Bicentenario de la Declaración
de Nuestra Independencia"



11. El Instituto Metropolitano Adventista, Ubicado en el Sector De Pueblo Nuevo Barquisimeto.



Ubicación por satélite del Colegio "Instituto Metropolitano Adventista"

**Constancia emitida por la Institución al Estudiante Ponente y Asistencias
de los Participantes en la Charla.**



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA LA EDUCACION
U.E. INSTITUTO METROPOLITANO
BARQUISIMETO ESTADO LARA

Tema: Charla Sobre Física Nuclear Y Sus Aplicaciones

Ponente: Luis Rivero

C.I: 17.727.882

Dirigido A: Estudiantes Del 3er Año De Educación Básica.

Sección: A

HOJA DE ASISTENCIA

Nombre	Apellido	C.I	Firma
Laura	Perez	25.630.843	[Firma]
Richard	Atacho	26.180.836	[Firma]
Franzolis	Mondaga	26-458-256	[Firma]
Genesis	Suarez	25.152.536	[Firma]
Astrid	Pineda	26.568.195	[Firma]
Maria G. Paen	Paen	26.669.364	[Firma]
Feliciano	Alvarado	25.648.987	[Firma]
Yunmary	Sland	26.165.943	[Firma]
Greismar	Beceita	26.121.260	[Firma]
Amazilia	Velazquez	25.968.434	[Firma]
Manuel	Franco	25.630.896	[Firma]
DAVID	Gutierrez	26.668.354	[Firma]
Manuel	Platin	25.56.150	[Firma]
José Rafael	Tamres	25.447.066	[Firma]
José Ángel	Cordones	25.747.493	[Firma]
Fernando Vasquez	Vasquez	25.951.093	[Firma]
Daylyn Sánchez	Sánchez	26.458.617	[Firma]
Eddy	Macleret	26.121.851	[Firma]
Natali	Nicolesi	25.951.171	[Firma]
Jennifer	Colmancres	25.627.394	[Firma]
Andrea	Galindo	26.165.693	[Firma]
Lisana Pacheco	Pacheco	25.293.290	[Firma]
Mariacristina	Martinez	26.398.074	[Firma]
Danniel	Barrios	25.526.462	[Firma]

Jaymar Arce	Pineda	26.401.607	Arce
Ismayri	Africano	26.049.557	Ismayri
Stephanie	Falcon	26.136.306	Stephanie Falcon
Yrmerys	Egano		
Angelica	Avarado	26.669.329	Angelica
Astid	Pineda		
Yetsy	Liucon	25.914.134	Yetsy Liucon
Hansel	Escalante	26.358.282	Hansel
Eudyp	Bordenes	26.989.220	Eudyp/Bordenes
Javier	Jimenez	26.006.051	Javier
Nicolas	Sira	27.290.440	Nicolas Sira
Jase	Suarez	27.089.228	Jase
Hassannys Andreina	Gonzalez Vasquez	26.137.270	Mg
Michelle	Chirinos	25.841.851	Michelle Chirinos
Samuel	Chirinos	26.187.057	Samuel Chirinos
Aron	Pina	26.458.912	Aron Pina



REPÚBLICA BOLÍVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA LA EDUCACION
U.E. INSTITUTO METROPOLITANO
BARQUISIMETO ESTADO LARA

Tema: Charla Sobre Física Nuclear Y Sus Aplicaciones

Ponente: Luis Rivero

C.I: 17.727.882

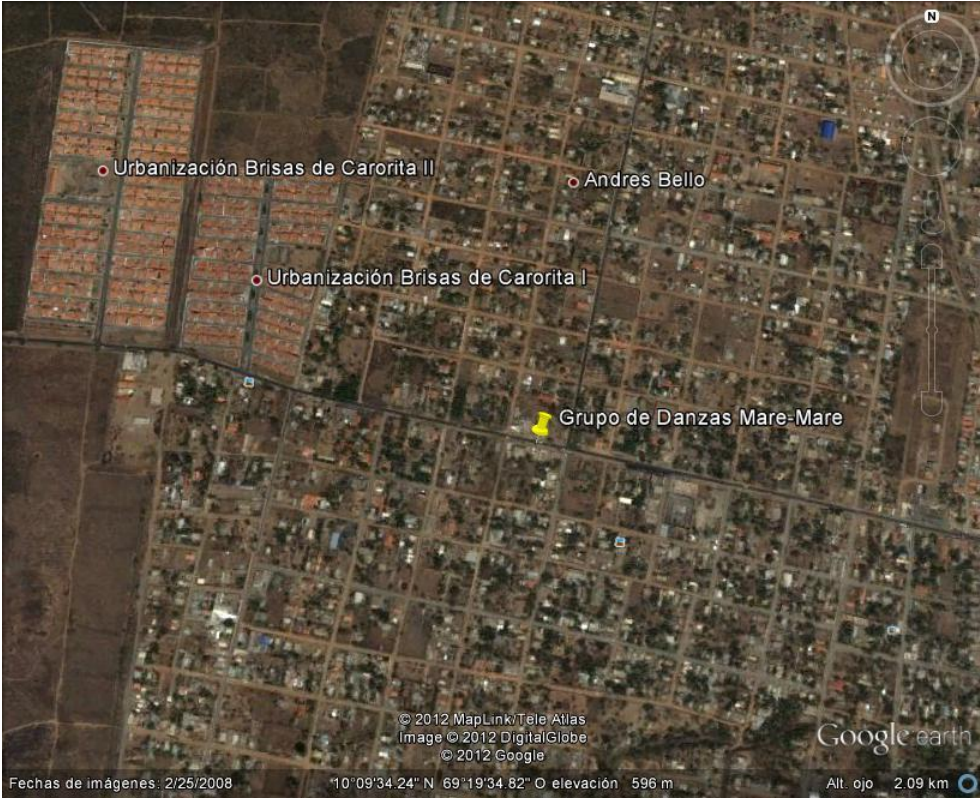
Dirigido A: Estudiantes Del 3er Año De Educación Básica.

Sección: B

HOJA DE ASISTENCIA

Nombre	Apellido	C.I	Firma
Orlando	Ramirez	26.173.326	Orlando
Guillermo	Guerra	25.140.718	Guillermo
Guillermo Romeo	Romeo	25.698.532	Guillermo Romeo
Karlis	Sanchez	26.502.487	Karlis Sanchez
Jean franco	Damigella	25.857.054	Jean Franco
Sharon Vertucci	Vertucci	26.165.322	Sharon Vertucci
Sarah Abames	Abames	26.976.153	Sarah Abames
Ana Vizcaya	Vizcaya	25.401.558	Ana Vizcaya
Betzabe Rodriguez	Rodriguez	25.814.271	Betzabe Rodriguez
Franklin	Fernandez	26.337.400	Franklin
Juan	Coronado	25.526.557	Juan
Henry	Figueras	26.540.304	Henry
Maria Alejandra	Herrera	26.007.363	Maria Alejandra
Vasmali	Rodriguez	25.814.790	Vasmali
ALFREDO	oliveira	25.791.780	Alfredo
Maná Monica	Myica	26.540.967	Maná Monica
Manuel Arcaiza	Arcaiza	25.714.253	Manuel Arcaiza

12. Grupo de Danza Mare Mare, Ubicado en el sector Carorita, Barquisimeto-Lara.



Ubicación por satélite del Grupo de Danza Mare Mare

**Constancia emitida por la Institución al Estudiante Ponente y Asistencias
de los Participantes en la Charla.**



Grupo de Danzas Mare-Mare

Constancia

El Suscrito director del grupo de Danzas y baile Mare-Mare, **Elvis Hernández C.I 13.083.032**, por medio del presente documento hago constar que la **Br. Karen Rondón de C.I. 20596355**, realizo un taller denominado: **APLICACIONES DE LA ENERGÍA NUCLEAR** el día sábado 11/02/12 en horas de la tarde.

Sin más a que hacer referencia, se despide



Elvis Hernández
Director

Av. Ferrocarril Bolívar con Calle puente Negro y Raúl Leoni, entrada a carorita, Km. 8 via
Duaca. Teléfonos 0251.808.55.85 / 888.32.59 – 0416.850.99.14

www.maremare.ve.tc



Universidad Pedagógica experimental libertador
Instituto Pedagógico de Barquisimeto
Dr. Luis Beltrán Prieto Figueroa
Subdirección de Extensión
Unidad de Apoyo a las Comunidades Educativas
Departamento de Ciencias Naturales
Programa de física



Planilla de Asistencia

Taller: Aplicaciones de la Energía Nuclear

Dirigido por: Br. Karen Rondón

	Nombre Y Apellido	C.I	Firma
1	Genesis Mena	27.524.639	<i>Genesis</i>
2	Jessyly Guzmán	25.714.195	<i>Jessyly</i>
3	Yannely Peña	27.585.028	<i>Yannely</i>
4	Lilibeth Vargas	11.762.080	<i>Lilibeth</i>
5	Elvis H. Hernández	13083032	<i>Elvis</i>
6	Mauri Gomez	—	<i>Mg</i>
7	Vigorez Genesis	20923885	<i>Genesis</i>
8	Isnaily Peña	24.156.811	<i>Isnaily</i>
9	Olivera Edmonatez	27.270.850	<i>Olivera</i>
10	Anthony Chacón	23833.198	<i>Anthony</i>
11	Yasmery Suárez	23.487.938	<i>Yasmery</i>
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			

21/02/2012

Hotmail - karenrondon_@hotmail.com

Windows Live™ Hotmail (35) Messenger SkyDrive | MSN

kare
perfil | c

Hotmail

Nuevo | Responder Responder a todos Reenviar | Eliminar Marcar como ▾ Mover a ▾

Entrada (35)

FW: [Volver a mensajes](#) |

Para ver mensajes relacionados con este, [agrupar mensajes por conversación](#).

Carpetas

Correo no deseado (2)

Borradores (1)

Enviados

Eliminados

[Nueva carpeta](#)

Vistas rápidas

Documentos de Office

Fotos (5)

Marcados (1)

[Nueva categoría](#)

Messenger

[Invitaciones de 2](#)

[Iniciar sesión en](#)

[Messenger](#)

[Página principal](#)

[Contactos](#)

[Calendario](#)



karen rondon

Para cruzediaz@yahoo.es

Fotos | 09:02 p.m.

[Responder](#) ▾

6 datos adjuntos (total 328,2 KB)

[Hotmail Vista activa](#)



[Ver presentación \(6\)](#) | [Descargar todo como zip](#)

From: karenrondon_@hotmail.com
To: karenrondon_@hotmail.com
Subject:
Date: Tue, 21 Feb 2012 20:18:10 -0400

Buenas noches, Prof le escribe Karen Rondón de su sección de física moderna II. Aquí le adjunto las fotos del taller realizado. gracias

Nuevo | Responder Responder a todos Reenviar | Eliminar

[Términos](#) [Privacidad](#) [Acerca de nuestros anuncios](#)

[Centro de ayuda](#) [Comenta](#)
[Español](#)

[Desarrolladores](#)

13. Comunidad Rafael Caldera II, Consejo comunal “Jose Corrales”, Ubicado en Barquisimeto-Lara.



Ubicación por satélite del Consejo Comunal “José Corrales” Ubicado en La Urb. Rafael Caldera II.

**Constancia emitida por el Consejo Comunal al Estudiante Ponente y Asistencias
de los Participantes en la Charla.**

Constancia

Se hace constar que el 22 de febrero se realizo una charla sobre aplicaciones de la energía nuclear por el bachiller Carlos Guevara titular de la C.I 15.776.527

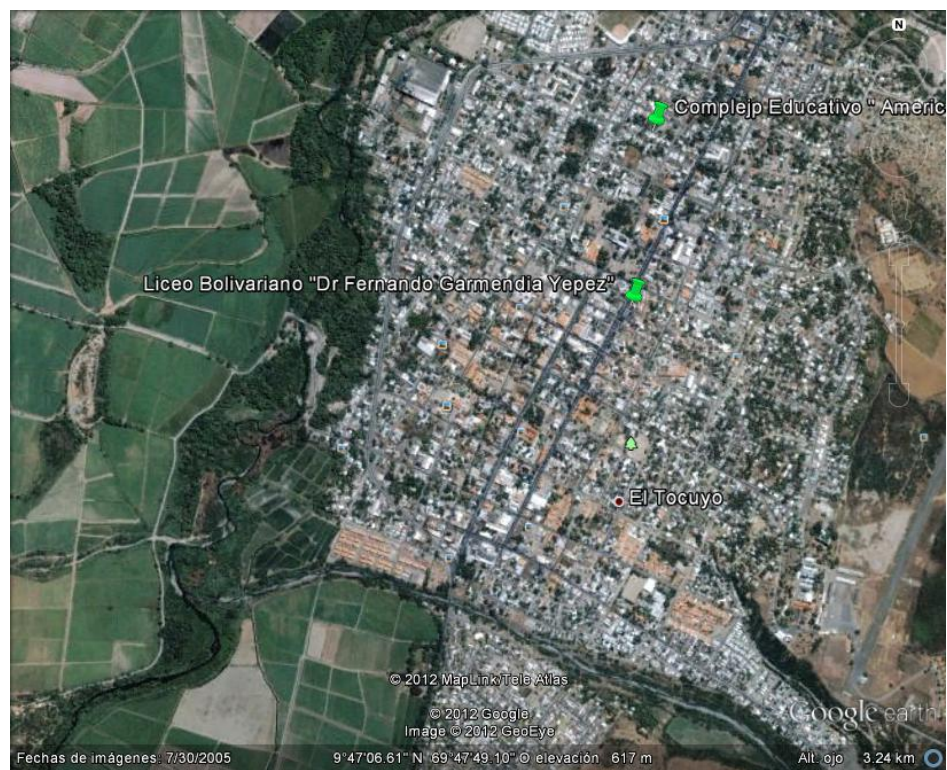


Asistencia a la charla sobre energía nuclear

Carlos Guevara	15776527	
Enmanuel Vasquez	3.864453	
Hoover Leonardo	12.242.252	
Mayra Montilla	17.505.552	
Hector Rodriguez	13032742	
KELWER Cordero	24.354.596	
Sergio Ventura	18.527768	
Adriana Fontana	19.264.008	
Karelis Sánchez	26.480.604	Karelis
Maria Torres	25.293.813	Maria
Maria de Galindez	4.735.101	
Luis Galindez	12432694	



14. En el Liceo Bolivariano “Dr. Fernando Garmendia Yopez”, Ubicado en El Tocuyo.



Ubicación por satélite del Liceo Bolivariano “Dr. Fernando Garmendia Yopez”

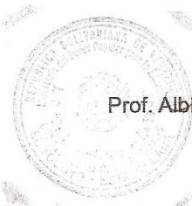
**Constancia emitida por el Instituto al Estudiante Ponente y Asistencias
de los Participantes en la Charla.**



CONSTANCIA

Quien suscribe, Prof. Albín Eduardo García Torres, Cédula de Identidad N° 13.880.643, Director (E) del Liceo Bolivariano "Dr. Fernando Garmendia Yépez", Código. 007912823, hace constar que las Ciudadana: **ROSALES ROSANGELA**, titular de la Cédula de Identidad N° **V-19.165.378**, estuvo presente en la institución el día 14/02/12, en horas de la mañana, realizando charlas sobre la física nuclear

Dada en El Tocuyo, a los catorce días del mes de febrero del año dos mil doce.



Albín Eduardo García Torres
Prof. Albín Eduardo García Torres
Director (E)

AG/mm

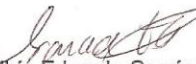
AÑO 2011 "BICENTENARIO DEL 05 DE JULIO DE 1811"

CONSTANCIA


Quien suscribe, Prof. Albín Eduardo García Torres, Cédula de Identidad N° 13.880.643, Director (E) del Liceo Bolivariano "Dr. Fernando Garmendia Yépez", Código. 007912823, hace constar que las Ciudadana: **GUEDEZ MARILYN**, titular de la Cédula de Identidad N° **V-18.431.271**, estuvo presente en la institución el día 14/02/12 en horas de la mañana realizando charlas sobre la física nuclear

Dada en El Tocuyo, a los catorce días del mes de febrero del año dos mil doce.





Prof. Albín Eduardo García Torres
Director (E)

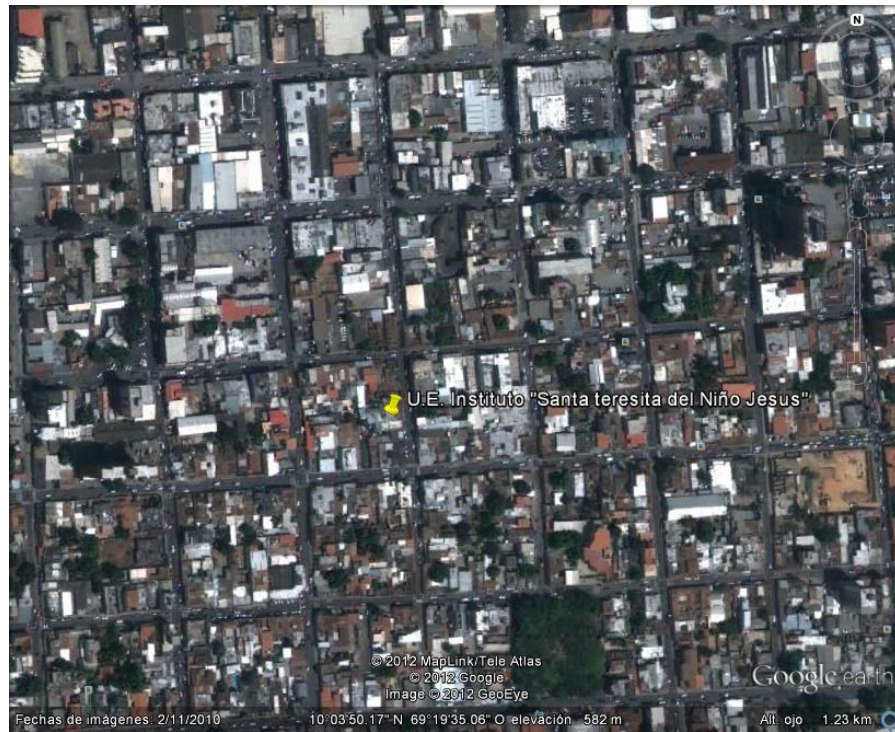
AG/mm

Madely Güi
Kleinem Pérez

Daryalith Márquez
Stephanie Rodríguez
Albenis Colmenares
Yeximar Pacheco

AÑO 2011 "BICENTENARIO DEL 05 DE JULIO DE 1811"

Luisany Puerta
Miguel Ángel Bañ
Nalke Pérez
Rosbelly Yépez
Gustavo Baez

Andrés Ismael

15. En la U.E. Instituto “Santa Teresita del Niño Jesús” Ubicado en Barquisimeto-Lara.



Ubicación por satélite del Instituto “Santa Teresita del Niño Jesús”



UNIDAD EDUCATIVA
INSTITUTO "SANTA TERESITA DEL NIÑO JESÚS"

INSCRITO EN EL MPPPE PD00321303
CALLE 36 ENTRE CARRERAS 17 Y 18 N° 17-41
TELEFONO: (0251) 4463213
BARQUISIETO - ESTADO LARA
Rif: J-30753897-0 Nit: 0170660560-1

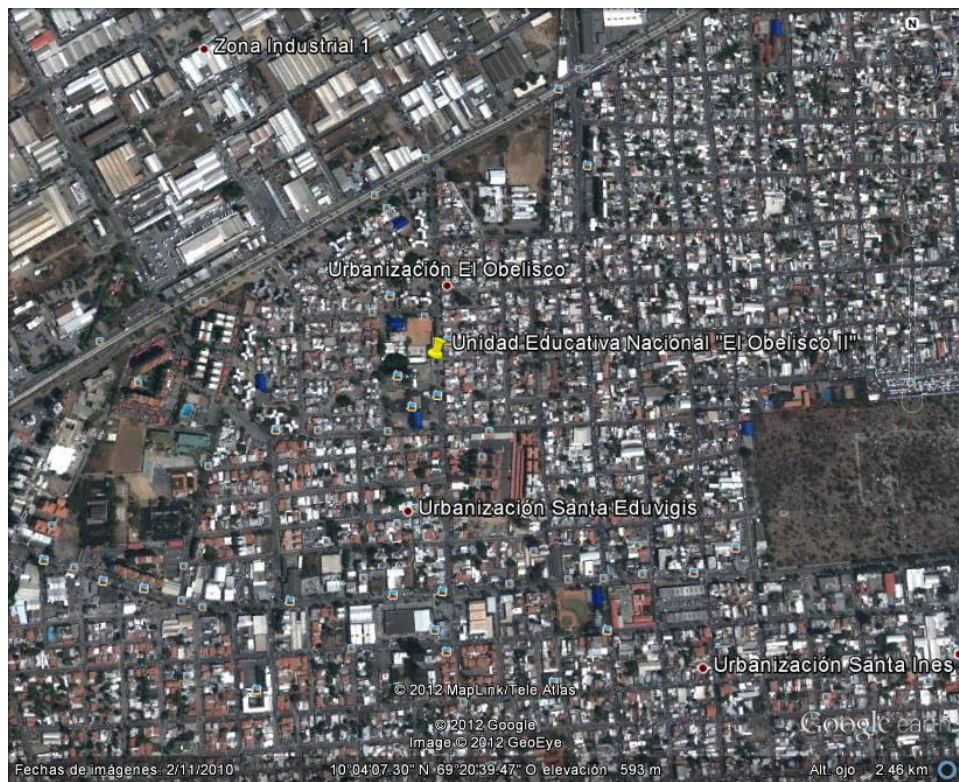
ASISTENCIA CHARLA SOBRE
ENERGIA NUCLEAR

FACILITADOR:

Jhonatan Rodríguez

N°	ESTUDIANTE	FIRMA	N°	ESTUDIANTE	FIRMA
01	<i>Luis F. Burgos</i>	<i>[Signature]</i>	26		
02			27		
03	<i>Kaysal Guzman</i>	<i>KAYSAL</i>	28		
04	<i>Verónica Rodríguez</i>	<i>[Signature]</i>	29		
05	<i>Jose Carlo Dominguez</i>	<i>[Signature]</i>	30		
06	<i>Joseline</i>	<i>[Signature]</i>	31		
07	<i>Daniel Perez</i>	<i>Daniel P.</i>	32		
08	<i>Monica</i>	<i>[Signature]</i>	33		
09	<i>Fernando Andino</i>	<i>[Signature]</i>	34		
10			35		
11			36		
12			37		
13			38		
14			39		
15			40		
16			41		
17			42		
18			43		
19			44		
20			45		
21			46		
22			47		
23			48		
24			49		
25			50		

16. En la Unidad Educativa “El Obelisco II”, ubicada el Barquisimeto-Lara.



Ubicación por satélite del Liceo “El Obelisco II”

**Constancia emitida por la Institución al Estudiante Ponente y Asistencias
de los Participantes en la Charla.**



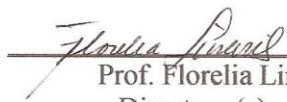
Unidad Educativa Nacional Bolivariana
"El Obelisco II"
Barquisimeto, Edo- Lara



CONSTANCIA DE ASISTENCIA.

El suscrito Director (a) de la Unidad Educativa Nacional "EL OBELISCO II", hace constar por medio de la presente que la Ciudadana: YUSKARLY URRIBARRI, Cédula de Identidad N° V-18.371.290. Asistió a la Institución el día Viernes 02-03-2012 a las 7:00am para realizar charla sobre Energía Nuclear con los Estudiantes de 4° "A"

En Barquisimeto a los 07 días del mes de Marzo del 2012.


Prof. Florelia Linares
Directora (e)



CAPITULO III
CONCLUSIONES
Conclusiones.

La física motiva al docente a enfatizar los aspectos conceptuales, Precisamente la física más que ninguna otra ciencia, ofrece la posibilidad de demostrar sus principios con experiencias sencillas y objetivas. A través de esta campaña sobre la Energía Nuclear se pudo llevar toda la información necesaria a todas estas instituciones y comunidades pertenecientes a Lara y Yaracuy captando interés sobre el tema y sus aplicaciones en la materia de medicina y energía sin necesidad de profundizar en temas netamente de la Física Nuclear.

A concluir que:

- ✓ Si se logró llevar información a diversas instituciones de los estados Lara y Yaracuy.
- ✓ No hay necesidad de profundizar sobre Física Nuclear a cualquier público para exponer la importancia de la Energía Nuclear y las aplicaciones que existen de ella en la vida diaria.
- ✓ Las comunidades están abiertas para recibir información sobre Energía Nuclear y de cualquier otro tipo de información de interés de la física aplicable.
- ✓ Las instituciones educativas bien sea públicas y privadas carecen de información sobre las aplicaciones de la Energía Nuclear y necesitan recibir este tipo de información y otras.
- ✓ Buena disposición de los Estudiantes del Programa de Física para participar en la Campaña de divulgación y aplicaciones de la Energía Nuclear.

ANEXOS



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
 INSTITUTO PEDAGÓGICO BARQUISIMETO
 "LUÍS BELTRÁN PRIETO FIGUEROA"
 SUBDIRECCIÓN DE EXTENSIÓN
 UNIDAD DE APOYO A LAS COMUNIDADES EDUCATIVAS
 DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES
 PROGRAMA DE FÍSICA

UA
CE

APLICACIONES DE LA ENERGÍA NUCLEAR

RADIACIONES



Consiste en la emisión y propagación de energía ya sea en forma de ondas o de partículas, Nuestros cuerpos viven continuamente rodeados de ellas; pues forman parte constante, de muchos elementos de la vida cotidianos, que no podemos eludir. Un ejemplo de ello es la energía solar que llega hasta a nuestro planeta



TIPOS DE RADIACIONES

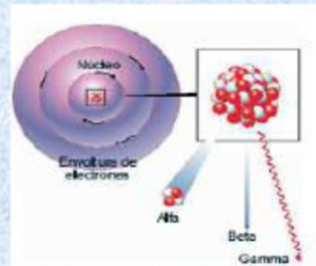


RADIACIONES IONIZANTES → partículas con masa: alfa, beta neutrones y protones; también están las radiaciones electromagnéticas como gamma y RX.

RADIACIONES NO IONIZANTES → radiaciones electromagnéticas como: UV, visible, IR, microondas y RF

DE DÓNDE PROCEDE LA RADIATIVIDAD

Los núcleos atómicos se desintegran en partículas alfa, beta y gamma. Las partículas alfa están constituidas por núcleos de helio por lo que poseen cargas positivas, las partículas beta constan de electrones cargados negativamente y los rayos gamma son radiaciones electromagnéticas de carga neutra.



USOS MÉDICOS



RAYOS X

Mediante la técnica de la fotografía, las radiografías utilizan las propiedades penetrantes de los rayos x para estudiar la estructura interna de los cuerpos



Radioterapia con cobalto 60



Acelerador lineal



Tomografía axial computarizada



Elaborado por: Prof. Andrés Soler y Br Hanny Marchán Tutor: Prof. Cruz Diaz

Afiche utilizado como recurso en la “Campaña Informativa de Divulgación y Aplicaciones de la Energía Nuclear.

REFERENCIAS

Sears-Semansky-Young-Freedman. (2005). *Física universitaria con física moderna* (Vol. 2). México. Addison-Wesley Iberoamericana

Serway, R., Jewett J (2004). *Física para ciencias e ingeniería* (vol. 2). McGraw Hill. México.

<http://en.wikipedia.org/wiki/radiacion>