

# **Proclamación al Mundo de parte de los Pueblos de Estados Unidos de América e Israel**

**Los Estados Unidos de América**, gracias a la libertad de su gente y a la dedicación a los valores provistos por la educación y el libre emprendimiento ha producido la nación más poderosa que el mundo alguna vez haya conocido en términos de riqueza, valores humanos y su disponibilidad para ayudar a todos los habitantes del mundo a lograr un nivel similar.

**Los Estados Unidos de América se mantienen preparados** para acudir en ayuda de las naciones del mundo con el fin de resolver el problema más álgido del siglo 21: la necesidad y medios para producir energía barata, virtualmente ilimitada y ambientalmente limpia que permita a toda la gente del orbe vivir una vida sin las limitaciones causadas por disponibilidad de energía.

**Considerando que, durante los últimos 200 años**, los Estados Unidos de América han liderado al mundo en los campos de producción energética, transporte, investigación médica y científica y desarrollo tecnológico;

**Considerando que, durante los últimos 200 años**, los Estados Unidos de América junto al grueso de naciones del mundo desarrollado han dependido de combustibles de origen fósil con el fin de satisfacer la mayoría de sus necesidades energéticas para transporte, generación eléctrica, producción de agua potable y agricultura;

**Considerando que los Estados Unidos de América actualmente** representan el 4.5% de la población mundial y consumen más del 25% de la producción anual de energía obtenida a través de todos los sectores energéticos;

**Considerando que los Estados Unidos de América (y su aliado Israel)** entienden plenamente que todos los seres humanos alrededor del mundo tienen los mismos derechos otorgados por Dios, que el pueblo estadounidense, para vivir una vida no constreñida por disponibilidad de energía, conforme a sus aspiraciones, valores y producción económica;

**Y considerando que la comunidad científica de los Estados Unidos de América (y de su aliado Israel)** entiende plenamente el hecho que los combustibles fósiles son finitos; que hay menos de 100 años de disponibilidad en combustibles fósiles viables económica y políticamente para abastecer a la totalidad de la población mundial con niveles acostumbrados por los ciudadanos estadounidenses; y que los llamados “combustibles alternativos o verdes”, aparte de los producidos por fisión atómica, solo pueden producir en conjunto menos del 5% del total de energía requerida acorde con el nivel de uso energético de los Estados Unidos.

**Por tanto, los Estados Unidos de América (y su aliado Israel)** deben comprometerse nuevamente con el desarrollo de ciencia, tecnología y equipamiento necesario para satisfacer las necesidades energéticas del mundo según establecido en el reporte final del año 2001 denominado “Alcanzando la Promesa de la Energía de Fusión” del Departamento de Energía de los Estados Unidos, utilizando la conversión directa de materia en energía de acuerdo con las indisputables leyes de la física según planteado en la relación entre masa y energía definida en la fórmula  $E=MC^2$  a través de una demostración exitosa antes del final de la presente década.

Fusión es la máxima fuente de energía para la civilización humana en todo sentido de la palabra. Fusión transforma masa directamente en energía de acuerdo a la fórmula de “relatividad especial” de Einstein ( $E=MC^2$ ). Una pequeña cantidad de combustible para fusión origina una gran cantidad de energía. El costo de combustible para fusión (hidrógeno-deuterio y litio) por mega-Watt-hora de energía es cercano a cero de tal forma que virtualmente todo el costo de electricidad generada por fusión proviene del costo de capital de la planta de generación y de la amortización de los gastos para desarrollo, operación y mantenimiento. El potencial de ganancia de energía de fusión es inmenso. Fusión puede ser usado para obtener líquido sintético y gases combustibles para la industria de transporte, reemplazando petróleo y gas natural; así como una cantidad virtualmente ilimitada de electricidad. Propulsión con fusión directa ha sido considerada hace bastante tiempo por la NASA para la próxima generación de naves espaciales tripuladas para viajes a Marte y más allá. Energía generada por fusión es ambientalmente limpia, no emite gases de efecto invernadero y produce pocos residuos radioactivos. Las reservas de combustible fósil del planeta están severamente limitadas. Si bien las fuentes actuales de combustible para fisión nuclear son abundantes, desde uranio hasta torio, la energía de fisión nuclear tiene problemas de seguridad, de restos radioactivos y de proliferación de armas. Energía de fusión es la única esperanza conocida para la supervivencia de humanidad en este planeta con base en niveles de población proyectados a futuro previsible.

### **La necesidad:**

Si toda la gente del mundo va a vivir una vida cómoda y tener la oportunidad de prosperar, debemos aumentar la producción anual total de energía en un factor mayor a diez veces la producción actual. Eso no es posible con las fuentes de energía de hoy y si así fuese se agotarían las reservas de combustible fósil mucho antes de la mitad de esta centuria. Fuentes de energía “alternativa, verde y renovable” pueden proveer menos que 4% del requerimiento total de energía proyectado para 2050. Hay solamente una manera de producir esa cantidad de energía para sostener a la humanidad. Se trata de la conversión de masa en energía a través del proceso de fusión.

El ingrediente fundamental requerido para sostener a la humanidad es energía. Si todas las naciones van a disfrutar de un estándar de vida decente, ellas van a requerir fuentes de energía en cantidades cercanas a aquellas consumidas por Estados Unidos y occidente en proporción al número de sus habitantes. Actualmente la población de Estados Unidos es de 310,000 habitantes ó 4.5% de la población mundial; sin embargo Estados Unidos consume más que 25% del total de energía que se utiliza a nivel mundial. Para sostener a nuestra población mundial actual dentro de un estándar de vida cercano al de Estados Unidos, tenemos que aumentar la producción mundial de energía en más de 10 veces.

Dado el hecho que la producción de energía a partir de combustibles fósiles ha alcanzado su punto máximo en términos de capacidad económica de obtención y que los combustibles fósiles líquidos, sólidos y gaseosos serán agotados dentro de los próximos 75 años, tiene que encontrarse una nueva fuente de energía con más alto flujo de densidad. Hay solamente una

fuentes conocida y realista. Para reiterar, se trata de la conversión directa de masa en energía basada en la descripción de Albert Einstein de la “relatividad especial” y la equivalencia entre masa y energía representada por la fórmula  $E=MC^2$ . Esta ley nos enseña que una pequeña cantidad de materia, una vez convertida, equivale a una gigantesca cantidad de energía.

### **La Ciencia:**

Fusión es el proceso que provee de energía al Sol y a las estrellas. Es la manera con que la naturaleza crea energía y es lo opuesto a la fisión atómica, mediante la cual se produce energía nuclear actualmente. En el caso de fusión, los núcleos de dos átomos livianos se fusionan para formar un núcleo más pesado. Durante el proceso, se produce una inmensa cantidad de energía debido a la conversión directa de masa en energía según expresado por la fórmula  $E=MC^2$ . Para producción comercial de energía de fusión las reacciones de fusión consideradas a corto plazo comprenden los dos isótopos de hidrógeno, vale decir  $^2\text{H}$  o deuterio (D) o  $^3\text{H}$  o tritio (T). Deuterio existe en forma natural en el agua de mar, el cual es una fuente abundante del isótopo. Cuando deuterio y tritio son escogidos como combustible para un reactor de energía de fusión, tritio es producido como parte de un ciclo de combustión cuidadosamente diseñado a partir de litio, un elemento bastante común. El núcleo de un átomo de deuterio contiene un protón y un neutrón, mientras que el núcleo de un tritio contiene un protón y dos neutrones. Cuando un núcleo de deuterio se fusiona con un núcleo de tritio, se forma un núcleo de helio con el desalojo de un neutrón. Tanto el núcleo de helio como el neutrón contienen la energía producida por la reacción de fusión. Cuando un gramo de deuterio se fusiona completamente con un gramo y medio de tritio, se producen 235,852 kilowatts-hora de energía. A un precio de 5 centavos (de dólar estadounidense) por kWh, dicha energía tiene un valor potencial de US\$ 11,790, menos costos de generación.

Con el fin de producir reacciones de energía de fusión, una mezcla de deuterio y tritio (D-T) debe ser calentada hasta una temperatura por encima de 100 millones de grados Celsius de modo que las reacciones de fusión ocurran en una proporción significativa. A temperaturas semejantes los electrones que orbitan alrededor de los núcleos atómicos de la mezcla D-T son liberados de la atracción eléctrica de los núcleos que se convierten en iones con carga positiva, llamándose “plasma” a la mezcla de electrones e iones. Cuando un campo magnético es aplicado al plasma, las partículas cargadas dentro del plasma giran en círculos siguiendo las líneas de campo magnético, evitando que escapen del campo magnético. Así pues, un campo magnético puede ser usado para apartar un plasma manteniéndolo distante de cualquier pared física. Éste es el principio básico de una manera de abordar la energía de fusión y se llama fusión de confinamiento magnético (MCF por sus siglas en inglés). Sin embargo, en la práctica, las partículas de plasma chocan y pueden salir fuera de las líneas de campo y escapar del campo magnético por encima de un intervalo de tiempo suficiente, interrumpiendo la separación magnética del plasma. Éste es un reto de I+D a ser superado.

Otro modo de “separar” un plasma a alta temperatura es hacer uso del hecho que no importa cuán caliente se encuentre un gas, éste toma tiempo en expandirse y enfriarse debido a su propia inercia (masa). Éste es el principio básico de otra manera de abordar la energía de fusión, llamada fusión de confinamiento por inercia (ICF). Dentro de esta manera, una mezcla D-T es comprimida por algunos medios como un bombardeo con rayos laser de alto poder, denominado el impulso, hacia temperaturas de fusión y hacia un volumen muy pequeño; usualmente no mayor que 0.1mm de radio, localizado a cierta distancia de la pared de cámara. La reacción de fusión ocurre dentro de esta muy diminuta pero muy densa bola de plasma durante menos que un nanosegundo. La bola de plasma se expande y se enfría y la reacción de fusión cesa. Luego el proceso es repetido como si se tratase de un motor de combustión interna con el fin de producir un flujo continuo de pulsos de energía equivalente a una energía continua promedio.

La diferencia entre fusión nuclear y fisión nuclear convencional es que la fisión nuclear está acompañada de grandes cantidades de productos de basura radioactiva con largas vidas medias de miles de años, mientras que la fusión en sí no genera productos directos de basura radioactiva. No obstante, es previsible que los reactores de fusión DT más primitivos generen algunos productos indirectos de basura radioactiva con medias vidas de solo pocos años. Así pues, la energía comercial basada en fusión no creará un problema de basura radioactiva. Más aún, con el propósito de mantener la fusión dentro de un reactor, se requiere potencia de entrada. En caso de accidente que ocasione mal funcionamiento, la potencia de entrada se perderá y las reacciones de fusión paralizarán dentro del reactor. En este sentido, un reactor comercial basado en energía de fusión es seguro contra fallas pues éste no tiene un problema de sobrecalentamiento expansivo de núcleo como puede ocurrir con un reactor comercial basado en fisión cuando se da un accidente o mal funcionamiento.

En resumen, fusión es segura y limpia. El costo de su combustible es cercano a cero. Hay suficiente de éste como para que dure a la civilización humana por millones de años. Es la manera propia de la Naturaleza para producir energía en el Sol y en las estrellas. Nosotros sabemos absolutamente como un hecho de que funciona, porque ha sido producido por seres humanos en pruebas termonucleares. Lo que queda es diseñar ingenierilmente una solución para generar energía de fusión dentro de una planta de energía comercial a un costo operativo suficientemente bajo con la finalidad de producir electricidad; así como combustibles de líquido sintético para aeronaves y similares. Para el pueblo Estadounidense aquel es el Reto, por cual el mundo entero está dispuesto a pagar durante generaciones venideras.