

Göttingen, 18 marzo 1953

Sr. D. Armando Durán,

MADRID.

Mi querido amigo:

Reconozco que hace ya tiempo que debiera haberte escrito. Pero no sé qué ocurre con los días. Desfilan con una velocidad tan considerable que apenas creo que va ya por los tres meses que estamos aquí. En fin, espero que me disculparás.

No es del todo extraño a lo que te decía del tiempo el que estoy bastante ocupado en los preliminares del proyecto del reactor. Tomando como punto de partida las fórmulas finales publicadas por ingleses y americanos, de lo que se trata es de construir una teoría que conduzca a ellas o las comprenda como caso particular. Es decir, sé a qué es menester llegar. Lo que hace falta es ver cómo se llega. Resolver esta cuestión es del todo indispensable por dos razones. Primera, porque en aquellas fórmulas aparecen coeficientes y parámetros numéricos que dependen, con seguridad, del uranio o del moderador que se emplee, lo que las hace aplicables sólo a materiales con propiedades físicas bien determinadas de que dependen dichos coeficientes. Y el hecho es que ni ingleses ni americanos dicen en la mayor parte de los casos de donde proceden tales valores. La segunda razón es que las fórmulas hasta ahora desclasificadas se refieren a reactores que utilizan grafito como moderador. Queda por ver hasta qué punto son aplicables al agua pesada y, de no serlo, cómo hay que modificarlas para obtener resultados válidos para este caso. Claro está que este análisis no es posible sino se ha reconstruido la teoría que las fundamenta, ya que sólo en ésta cabe advertir qué hipótesis pueden acaso dejar de valer al pasar del grafito al agua pesada.

Hasta ahora se ha cumplido este programa en lo que concierne al factor de utilización térmica,  $f$ . La teoría que establecí me condujo a fórmulas para el cálculo de  $f$  en las que se toma en cuenta no solamente el radio de las barras de uranio y la distancia entre ellas, sino también la influencia sobre  $f$  tanto del espesor de la fina capa de aluminio de que hay que recubrirlas para evitar la oxidación como del espesor de la capa de aire entre uranio y grafito destinada a refrigeración de las barras por corriente forzada de aire. Las fórmulas a que llegué comprenden como caso particular límite las publicadas por los ingleses. Opina Heisenberg que con ello puede considerarse resuelto el problema del cálculo de  $f$  para todos los fines prácticos del proyecto. Ahora estoy enfrascado en el de calcular el factor  $p$ . El problema es algo más complicado, pero he logrado ya algunos progresos. No hay que decir que me han sido muy útiles las discusiones con Heisenberg, a pesar de que anda un tanto "despistado" en estas cuestiones y hay que emplear cada vez un cierto tiempo en centrarle en el tema de que se trate. En resumen, no estoy del todo descontento de lo conseguido hasta el presente.

Dentro de unos días te llamará Carbó para pedirte una tarjeta destinada a facilitarle su gestión de retirar en mi nombre la documentación que presenté con ocasión de las oposiciones a la cátedra de física matemática de Madrid. Te agradeceré que se la des.

Recibe un afectuoso saludo de tu amigo,