



Efectos del bombardeo atómico contra Hiroshima.

Los bombardeos atómicos de Hiroshima y Nagasaki

Por el Comandante R. CALLEJA

Una hora y tres cuartos habían transcurrido del día 5 de agosto de 1945 en la base aérea norteamericana de Tinián cuando la "Superfortaleza B-29", núm. 44-86292, rodaba sobre una de las pistas de despegue y elevándose lentamente se sumía en la oscuridad.

Voló 1.100 kilómetros en la noche, rumbo al islote de Iwo Jima; allí se le unieron dos aviones de escolta; pasó sobre Sikoku, y cruzando el mar Interior se dirigió a la isla de Honshu. A las dieciocho horas quince minutos descargó sobre Hiroshima la primera bomba atómica (1).

El gigantesco hongo que coronó la columna de fuego de 20.000 metros de altura en que se pulverizó la mayor parte de la ciudad, proyecta su siniestra sombra sobre el futuro de la Humanidad.

(1) En realidad, fué la segunda; la primera fué empleada con fines experimentales en los desiertos de Nuevo Méjico.

Las más variadas opiniones se han expuesto desde entonces sobre la trascendencia del futuro empleo de la energía que el átomo encierra, bien sea como fuente de progreso científico y bienestar, o bien como aterrador medio de destrucción.

Característica diferencial de este descubrimiento con respecto a anteriores hallazgos de la ciencia es la gigantesca desproporción que existe entre sus posibilidades y las de todas las anteriores fuentes de energía. En la curva ascendente del progreso se ha producido un alzamiento tan brutal, tan rotundo, que invade el terreno de aquellos fenómenos monstruosos en cantidad y calidad que por sus dimensiones absolutas rebasan la humana capacidad imaginativa.

Si artificiosamente tratásemos de seguir el "árbol genealógico" del suceso del dominio por el hombre de la energía nuclear, hallaríamos su más remoto antecesor en el momento en que el hombre primitivo con-

siguió sobreponerse al terror que le inspirara el fuego, domeniándolo.

Pero el fuego, de todos es sabido, es un proceso químico en el que los átomos de los elementos se agrupan nuevamente en compuestos más estables, mientras que la energía atómica resulta de una nueva organización de las partículas elementales que constituyen el núcleo del átomo, con lo que éste se transforma en nuevo elemento, originando una nueva forma de energía jamás utilizada anteriormente sobre la tierra.

El íntimo "parentesco" del fuego con los más poderosos explosivos "ortodoxos" no es difícil de demostrar.

Una reacción explosiva consiste generalmente en una combustión rapidísima que se completa en un tiempo menor de una milésima de segundo. El calor que se desarrolla en la reacción, mayor que el que produce igual peso de carbón o de petróleo, eleva la temperatura de la combustión hasta varios miles de grados en una pequeñísima fracción de segundo, y esta elevación de temperatura se traduce a su vez en un aumento de la presión de los gases que en la explosión se producen hasta miles de atmósferas. La potencia de un explosivo depende de estas grandes temperaturas y presiones, que frecuentemente superan la resistencia de todos los materiales conocidos (hierro, acero, hormigón, etc.).

Sabemos que en la teoría molecular la energía de movimiento que poseen las moléculas o átomos equivale a la temperatura de la sustancia; la enorme velocidad con que se desprenden los "trozos" de núcleos en la desintegración de uranio al chocar con los átomos circundantes elevan su temperatura a millones de grados, y la liberación de una cantidad de millones de veces mayor que en el caso de un explosivo químico se produce casi instantáneamente; a estas inverosímiles temperaturas, semejantes tal vez a la temperatura de las estrellas, todas las sustancias, el hierro, la arena, el cuarzo, se encuentran en estado gaseoso. Por otra parte, las presiones que estas temperaturas originan son gigantescas, y de aquí el poder destructivo de una bomba que utilice dicha energía nuclear.

Se recordará que cuando el Presidente

Truman anunció que había sido lanzada la bomba atómica, aseguró que encerraba una fuerza explosiva equivalente a la de 20.000 toneladas de trinitrotolueno; pero así como la fuerza expansiva de los explosivos corrientes radica en el hecho de la rapidísima conversión del explosivo en gas, que al ocupar un espacio mucho mayor que el sólido, ejerce una presión sobre el aire circundante, quien a su vez la transmite a las capas exteriores, y así sucesivamente, siendo la onda explosiva producida la causa principal de destrucción en el proceso de la desintegración; parte de esta energía se comunica a los productos resultantes de la misma y a la envoltura de la bomba; pero la cantidad mayor se transmite al aire que la rodea, que es inmediatamente sometido a enorme temperatura. En consecuencia, este aire, tremendamente calentado, ejerce una grandísima presión que se desplaza hacia fuera lo mismo que en el caso del explosivo vulgar. Como ya hemos dicho, en todo proceso explosivo no atómico, que al fin y al cabo no es más que una combustión instantánea, se produce siempre una elevación de temperatura; pero sus efectos destructores, en comparación con el principal, la onda explosiva, son despreciables. Además, una gran parte de la energía producida en la desintegración atómica es liberada en forma de radiación. Esta radiación comprende varias longitudes de onda, incluidas las correspondientes a la radiación luminosa y a la térmica y además rayos X y otras radiaciones penetrantes no bien conocidas.

El calor radiado por la bomba atómica, que no debe confundirse con el fuego o el aire caliente, juntamente con las radiaciones de ondas cortas, son lo suficientemente intensos para matar miles de personas.

Por el contrario, las explosiones convencionales no liberan radiaciones penetrantes, y el calor que desprenden es únicamente peligroso a poca distancia.

De la combinación de los dos parientes próximos de la desintegración atómica, la combustión normal y la explosión, con otro reciente y gran invento, el aeroplano, se han obtenido resultados que hasta hace poco se consideraron revolucionarios y sorprendentes, pero que hoy nos parecen casi despreciables en comparación con los ya

obtenidos del maridaje del explosivo atómico con los modernos aeroplanos.

El descubrimiento de la navegación aérea no hubiera tenido, en efecto, grave trascendencia de no haber sido por el hecho de que con él ocurre algo parecido a lo ya indicado para la bomba atómica con respecto al fuego; es decir, que sobrepasa enormemente en velocidad y alcance a todos los demás medios de transporte.

La influencia del aeroplano sobre la historia del Mundo es hoy evidente; concluyó la primera guerra mundial, quedando planteada una enorme incógnita, llena de posibilidades que algunos comprendieron y otros desdeñaron o desconocieron; en el pasado conflicto fué la Aviación militar un factor decisivo que imprimió profunda huella sobre la dirección y ejecución de la guerra, así como sobre el resultado final, descendiente directo del avión, es el concepto de "guerra total".

El arcaico criterio aislacionista, tan en boga hasta hace poco en algunas de las naciones más poderosas, murió devorado por el aeroplano; nunca más podrá ninguna colectividad humana desentenderse de los acontecimientos que se produzcan en otros países, por muy grande que sea la distancia que los separe.

De la combinación de la potencia destructora de la energía atómica y la velocidad y autonomía del aeroplano, resultarán en los conflictos futuros hecatombes monstruosas, que podrán paralizar en poco tiempo a la nación más poderosa; el mundo científico y militar está en estos momentos dividido en dos bandos, uno de los cuales mantiene la inutilidad de toda búsqueda encaminada al hallazgo de medidas y dispositivos anti-atómicos, mientras que el otro, sin tratar de ocultar la importancia y gravedad inherentes al descubrimiento, considera tarea factible, aunque difícil, el luchar victoriosamente contra ella.

Hiroshima y Nagasaky.

Hasta agosto de 1945 la categoría de los ataques desencadenados por las Fuerzas aéreas beligerantes aumentó considerablemente; pero los efectos de la explosión o del fuego eran lo suficientemente bien co-

nocidos como para poder predecir con cierta exactitud los resultados que de dicho ataque se obtendrían.

Los ataques de Hiroshima y Nagasaky produjeron efectos que excedieron enormemente a los conseguidos en las acciones aéreas anteriores; nuevos fenómenos acompañaron a esta forma de ataque, que demostraron la imperiosa necesidad de estudiar a fondo el nuevo problema de defensa en su doble aspecto: civil y militar.

Como ya hemos indicado, la fecha del primer lanzamiento atómico desde el aire ocurrió el día 6 de agosto; tres días más tarde fué atacada por el mismo procedimiento otra ciudad japonesa: Nagasaky. Ambos bombardeos se efectuaron a una altura aproximada de 10.000 metros.

En Hiroshima quedaron reducidos a cenizas alrededor de siete kilómetros cuadrados de la ciudad, y murieron 80.000 personas, mientras en Nagasaky, ciudad más pequeña, fueron dos y medio kilómetros cuadrados los destruidos y el número de muertos ascendió a 40.000.

Las causas de destrucción y muerte difirieron considerablemente de las normales en los "raids" convencionales del pasado, evidenciando que el carácter y el alcance del ataque aéreo habían cambiado totalmente y en gigantesca escala.

Para tener idea clara de lo ocurrido en ambas ciudades, tal vez sea conveniente indicar, siquiera sea someramente, sus principales características, que, como las de todas las ciudades japonesas, no responden a nuestro concepto occidental de gran ciudad. Tanto en su trazado y tipos de edificación como en su importancia industrial, difieren considerablemente de las ciudades europeas del mismo número de habitantes.

Hiroshima está construída (quizá debiéramos decir estaba) sobre la isla que forma el delta del río Otagawa y en sus orillas. Algunos edificios, de estructura de cemento armado, dedicados en su mayoría a actividades mercantiles, dominaban el centro de la ciudad, su parte antigua. Rodeando ese centro se extendía la zona industrial, construída a principios de siglo, compuesta principalmente por pequeños talleres construídos de madera y multitud de

viviendas típicas japonesas. Unas pocas fábricas mayores se dedicaban a manufacturas diversas, principalmente de la seda. El total de la población ascendía a 320.000 habitantes el día que se produjo el ataque.

La ciudad de Nagasaky, situada al SW. de la isla Kyushu, se extiende en torno de una amplia bahía, cuya orilla occidental está ocupada por factorías navales, astilleros e instalaciones portuarias, mientras en la oriental predominaban los muelles y viviendas modestas. En el extremo norte de esta última está enclavada la zona principal de residencias y comercio. Hacia el Norte se abre el valle del río Urakami, en el que se levantaban importantes factorías siderúrgicas y de armamento. La población de Nagasaky ascendía a 260.000 habitantes el día que cayó la bomba.

Hiroshima estaba prácticamente intacta cuando fué atacada. La bomba atómica cayó casi exactamente en su centro, y desde allí esparció su destrucción con gran uniformidad.

Directa e indirectamente, produjo innumerables incendios en las casas de madera y talleres, que ardieron durante varios días; los edificios industriales más modernos, situados en las afueras de la ciudad, a distancia de un kilómetro o más del punto de explosión, escaparon con sólo ligeros desperfectos.

Existen informaciones contradictorias sobre si los Servicios de Incendios intentaron o no dominar la enorme hoguera en las doce horas que siguieron a la explosión; pero según se desprende de los informes oficiales, tanto ingleses como norteamericanos, ningún servicio civil del mundo hubiera podido luchar contra semejante hecatombe. El 6 de agosto las autoridades tenían previstos preparativos para afrontar la amenaza de un ataque incendiario; pero no estaban preparadas para tan gigantesco holocausto.

El aspecto que presentan las fotografías obtenidas en Hiroshima tras el ataque es el de una ciudad incendiada, en la que se observan todos los mismos detalles que en las de Tokio, Kobe Osaka y tantas otras ciudades sometidas por la AAF a devastadores ataques con bombas incendiarias; en todas ellas los edificios de madera han ar-



Esta altísima columna de humo y escombros fué producida por la segunda bomba atómica lanzada en Nagasaky.

dido hasta el ras del suelo, salvándose únicamente de la destrucción los armazones de las edificaciones modernas.

El prefecto de Nagasaky preparó un detallado informe para su Gobierno el 1 de septiembre de 1945; según él, tres paracaídas fueron lanzados por el avión, precediendo a la bomba, e inmediatamente se observó la luz de la explosión en la altu-

ra, vívida y cegadora, seguida de un halo de humo blanco, que se oscureció rápidamente; un enorme fragor, una presión violentísima, un viento huracanado y un calor abrasador se sucedieron después rápidamente.

Según dicho informe, la bomba fué lanzada contra el distrito industrial, y estalló sobre la vertical de un punto situado entre dos grandes fábricas de la Compañía Mitsubishi, y, en efecto, el puerto y la zona industrial escaparon con pocos daños; y lo mismo ocurrió en el valle más pequeño, protegido por una pequeña cordillera.

Por estas razones geográficas, la zona afectada fué menor que en Hiroshima, lo que hizo creer a los japoneses que la bomba era una versión menos poderosa de la que fué lanzada en dicha ciudad.

Lo mismo que en Hiroshima, la explosión fué seguida de grandes incendios; pero a diferencia de lo ocurrido en esta ciudad, no se propagaron sin obstáculos, pues las destrozadas estructuras metálicas de las fábricas actuaron de cortafuegos.

Efectos sobre la vida de la ciudad.—En ambas ciudades la vida comunal e industrial sufrieron un absoluto colapso. Los más devastadores ataques de la pasada guerra con explosivos ordinarios, los "raids" incendiarios sobre Hamburgo en 1943, por ejemplo, no tuvieron influencia comparable en lo que se refiere a interrupción de la vida organizada de la ciudad. El pánico se apoderó de la población y sus autoridades; el personal de la defensa civil huyó también, abandonando incluso los trabajos de salvamento.

Para organizar trabajos proporcionales a la magnitud de la catástrofe, hubo que esperar el regreso de la población, que fué muy lento (a fines de noviembre sólo había 140.000 personas en cada ciudad). Los trabajos de descombro y cremación no parecen haber empezado hasta más de un mes después.

Efectos producidos por la onda explosiva.—Como ya hemos indicado, fueron semejantes a los que hubiera producido una enorme cantidad de explosivo, con peculiaridades debidas a la enorme magnitud de la explosión.

Se observó, en efecto, que la distorsión producida por la onda explosiva había afectado, a consecuencia de la gran masa de aire puesta en movimiento, a edificios completos, actuando casi simultáneamente sobre las paredes de un mismo edificio más próximas y sobre las más alejadas de la explosión, contrariamente a lo que ocurre en las explosiones normales, en las que suele reventar una sola pared, destruyéndose el resto de la construcción por acción de la gravedad al faltar el apoyo que aquélla le proporcionaba.

Se produjo con frecuencia el hundimiento de tejados, debido a que la explosión se produjo a cierta altura sobre ambas ciudades, dándose el caso curioso de que los postes de telégrafo sobre cuya vertical explotó la bomba, permaneciesen en pie, así como los árboles, aunque estos últimos tenían sus ramas desgajadas hacia el suelo. Los edificios de cemento armado construidos a prueba de terremotos aguantaron sin daños en su armazón, incluso a 200 metros del centro del destrozo.

Según informes ingleses y americanos, una bomba de la misma potencia que la empleada en H. y N., produciría en una ciudad de tipo medio:

La destrucción total de las casas hasta 1.000 metros de distancia.

Averías sin posible reparación hasta 1.600 metros de distancia.

Inhabitable sin grandes reparaciones a 2.500 metros (techos de madera).

Habitable con reparaciones medias hasta 3.000-4.000 metros.

Los refugios contra bombas normales hubieran resistido bien los efectos de la presión; en los ferrocarriles subterráneos urbanos, la protección hubiera sido completa.

Efectos caloríficos.—Como ya hemos dicho, del proceso de desintegración atómica es irradiado calor en escala inmensamente mayor que el que se produce en una explosión convencional. Una gran variedad de materiales fué afectada por la temperatura e "inundación" del calor que resultó de dicha irradiación, que por propagarse en línea recta produjo "sombras" en aquellas zonas que fueron protegidas de su efecto. En di-

chas sombras, los materiales asfalto, madera, hierro, revoco de las fachadas, conservan su primitiva estructura; pero a partir de los bordes se observan los efectos del calor, que variaban según la naturaleza del material en cuestión; la madera quedaba carbonizada en su superficie; la pintura quedaba destruida. Ofrecen un macabro interés las sombras que quedaron en el asfalto de calles y carreteras, de los que marchaban sobre ellas en el momento de la explosión.

Las personas que estuvieron directamente bajo la explosión, se quemaron hasta el punto de ponerse la piel inmediatamente negra, y murieron en algunos minutos o, como máximo, algunas horas; estas quemaduras graves se produjeron hasta a unos 1.000 metros del centro del destrozo; a esta distancia algunos escaparon sin graves quemaduras, aunque se dieron casos gravísimos a más de dos kilómetros, produciéndose quemaduras leves hasta cuatro kilómetros y más. En general, los vestidos protegieron de la quemadura, y muchas veces ardieron sobre el cuerpo del propietario, y los edificios y las paredes proporcionaron completa protección.

La irradiación del calor produjo incendios en edificios situados hasta el kilómetro y medio del centro de la explosión, a lo que debe sumarse el no despreciable factor de los fuegos que se produjeron indirectamente a consecuencia de la explosión (circuitos eléctricos, cocinas caseras, fugas de gas, etc.), aunque, naturalmente, estas causas de incendio se producen también en los "raids" convencionales.

La enorme radiación inicial del calor produce condiciones excepcionalmente favorables para la iniciación y continuación de incendios que difícilmente se hubieran producido a temperaturas ordinarias, y que duraron días enteros, seguramente como resultado de la resecaación producida por dicho calor inicial.

Efectos radiactivos. — Del proceso de desintegración se produce radiactividad de tres formas:

a) En el momento de la explosión: liberación de partículas penetrantes, neutrones y radiaciones (rayos Gamma), que son de acción perjudicial para el organismo.

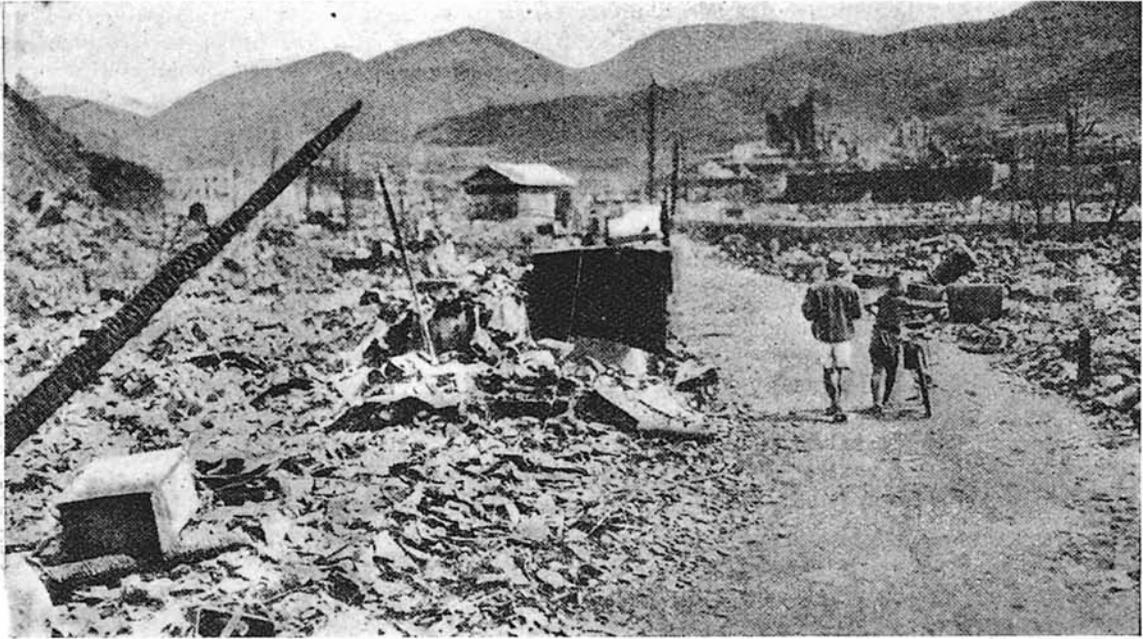
b) A consecuencia de la explosión:

- 1) Los nuevos productos de la desintegración atómica son también radiactivos.
- 2) Existen en el terreno ciertas materias que al ser penetradas por los neutrones producidos, se convierten a su vez en radiactivas.

De estos efectos, los directos o indirectos producidos por la acción de los neutrones fueron probablemente los menos importantes, y aunque los científicos japoneses encontraron radiactividad inducida en el fósforo de los huesos de las víctimas de la explosión, lo que demuestra que su acción afectó gravemente a los seres humanos, sus efectos son mucho menores que los producidos por la radiación penetrante. Igualmente, la radiactividad inducida en el suelo no fué en su mayor parte debida a los neutrones; tanto en Hiroshima como en Nagasaki, tres meses después había zonas que continuaban siendo radiactivas, pero con muy poca intensidad, debido a que la bomba hizo explosión en el aire; si hubiera estallado a baja altura o a ras del suelo, y sobre todo, si el terreno hubiera sido quebrado, el riesgo de productos radiactivos lo hubiera contaminado gravemente.

A la radiación penetrante de composición al parecer compleja y no bien conocida, se le ha llamado rayos Gamma.

Estos rayos Gamma, muy penetrantes, pasaron la piel sin afectarla. Los expuestos a su acción que no estuvieron sometidos a la radiación calorífica ni sufrieron heridas, no demostraban ningún síntoma patológico en los primeros momentos. Incluso los más expuestos a las radiaciones no mostraron los síntomas característicos: náuseas, vómitos y fiebre en veinticuatro horas, y rara vez morían antes de una semana. Estos primeros síntomas eran seguidos de hemorragias internas, que solían producirse en la segunda semana, empezando los enfermos a perder el pelo después de los primeros siete días; a continuación, en los casos graves, aparecían síntomas de defectos en la formación de la sangre. Esta acción fué indirecta y retardada: los rayos Gamma no atacaron las células de la sangre en el torrente circulatorio, sino a la médula de los huesos, en la



Otra vista de Hiroshima en la que se aprecian los efectos destructores de la bomba atómica.

cual la mayor parte de estas células nacen. Los efectos realmente serios aparecen cuando las células de la sangre adulta mueren naturalmente y no son reemplazadas por otras "elaboradas" en la medula. En los casos graves, fué evidente que los rayos Gamma habían destruido totalmente la medula ósea. En tales casos, los glóbulos rojos, leucocitos y plaquetas, pronto aparecían en formas caducas. En cuanto cesaba la formación de los glóbulos rojos, el paciente empezaba a sufrir de anemia progresiva, y al cesar la formación de las plaquetas, la sangre se desparramaba bajo la piel, en la retina y en los riñones. Otros pacientes morían al desaparecer la resistencia a la infección por la destrucción de los glóbulos blancos, en una combinación de gangrena de labios, boca y garganta, con hemorragias internas, anemia e infección. Las muertes comenzaron alrededor de los siete días después de la explosión, alcanzaban el máximo alrededor de las tres semanas, y la mayor parte de las veces habían cesado al cabo de mes y medio o dos meses.

No fué fácil determinar a qué distancia se producían estos efectos; se cree que los

rayos Gamma causaban la muerte a los que habían estado completamente expuestos a ellos a distancias de 800 metros del centro de la explosión, observándose efectos menores hasta distancias de tres kilómetros.

Los rayos Gamma penetran considerables espesores de edificación y otros materiales, lo que plantea nuevos problemas de protección. Como ejemplo, indicamos a continuación la suerte corrida por veintitrés personas que se encontraban en un edificio extraordinariamente fuerte, de cemento armado, situado a menos de 250 metros del centro del destrozo. El edificio permaneció intacto en su estructura, y ninguno de sus ocupantes murió instantáneamente; casi todos sufrieron heridas leves, producidas por cascotes o por el calor; pero fueron por su pie hasta el hospital para ser sometidos a tratamiento. Sin embargo, entre el sexto y décimoséptimo día después de la explosión, veintiuna de estas personas murieron por efectos de los rayos Gamma. Los dos supervivientes estaban en el piso bajo, en el cuarto del teléfono, en donde fueron protegidos por todos los pisos, y tal vez también por los edificios adyacentes, de la acción letal de las radiaciones.

En un refugio de cemento armado, a unos 700 metros del centro de la explosión, hubo bajas producidas por los rayos Gamma, observándose que a distancias de 1.500 metros, aproximadamente, de dicho centro, edificios menos importantes ejercieron acción protectora.

Causas de las bajas.—El mayor número de bajas fué producido por el derrumbamiento de los edificios.

El fuego, que en los "raids" convencionales rara vez ha sido causa mayor de bajas, en Hiroshima y Nagasaki lo fué debido a que la población, aterrorizada, no hizo el menor intento de salvar a los que quedaron aprisionados entre los escombros cuando el fuego llegó hasta ellos.

No pueden obtenerse conclusiones en cuanto a la importancia relativa de las distintas causas de muerte, y se cree que los que murieron inmediatamente pueden distribuirse por partes iguales entre los muertos por derrumbamientos y por acción del fuego, bien por radiación de calor, o bien por incendios. Las heridas graves, consecuencia del derrumbamiento, escombros, cascotes, etc., se produjeron hasta distancias de tres kilómetros; pero fueron pocas a más de 2.000 metros; a mayor distancia, los efectos de los rayos Gamma disminuyeron rápidamente, y la mayor causa de las bajas fué la quemadura por radiación o incendios.

Es difícil dar datos numéricos de las bajas ocurridas en desastres de la categoría de los que estamos estudiando; la mayor parte de los archivos de la ciudad desapa-

recieron; muchos funcionarios públicos murieron, y en el caos subsiguiente poco se pudo saber de la suerte de los individuos cuando la población en masa huía enloquecida. Puede decirse que el número de muertos en Hiroshima oscila entre los 70.000 y los 90.000.

En Nagasaki, el número de muertos ascendió a 40.000. La diferencia entre las bajas ocurridas en una y otra, tiene por explicación el distinto número de los que estaban presentes en uno y otro caso.

Según cálculos ingleses, las bajas que una bomba atómica produciría en una ciudad europea de tipo medio con servicios de salvamento y contra el fuego muy eficaces y una densidad del tipo de la de Londres, serían de 50.000 muertos, y la parte más difícil de evitar de estas bajas, es la que producirían los rayos Gamma.

Las condiciones de la explosión de Hiroshima y Nagasaki son susceptibles de muchas modificaciones, entre otras, la de provocar la explosión a menor altura, lo que probablemente reduciría el área de destrozos, aumentando la intensidad de los mismos. Si se redujera convenientemente la altura de la explosión, llegaría probablemente a afectar los servicios subterráneos, aparte de que los productos radiactivos de la desintegración contaminarían la zona durante varios días.

Para terminar, comentaremos rápidamente las figuras que acompañan al presente trabajo. En la figura primera se compara gráficamente el número de bajas producido en los bombardeos atómicos de Hi-

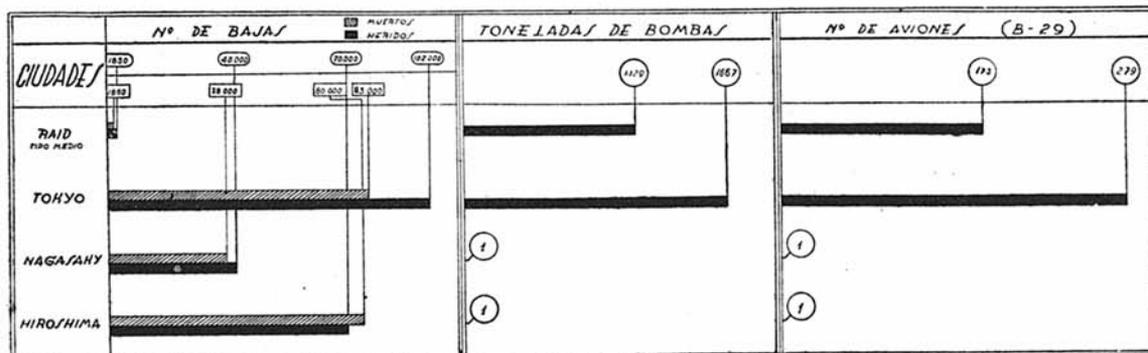


Gráfico comparativo de los efectos destructores de bombardeo atómico, con uno de los más eficaces ejecutados contra Tokio con bombas corrientes.



Efecto aproximado que produciría una bomba atómica lanzada en Madrid que hiciese explosión en la vertical de la Cibeles.

- == Zona de destrozo total.
- Zona de graves destrozos.

Los números en círculo corresponden a distancia en kilómetros.

roshima y Nagasaki con los conseguidos en una de las incursiones aéreas de más éxito contra Tokio, y también con cifras

obtenidas hallando la media del número de muertos y heridos conseguidos durante los ataques que los "B-29" llevaron a cabo

contra la metrópoli japonesa, con indicación del número de aviones y toneladas de bombas que fueron necesarios en cada caso. (El peso de la bomba atómica se supone que es alrededor de una tonelada.)

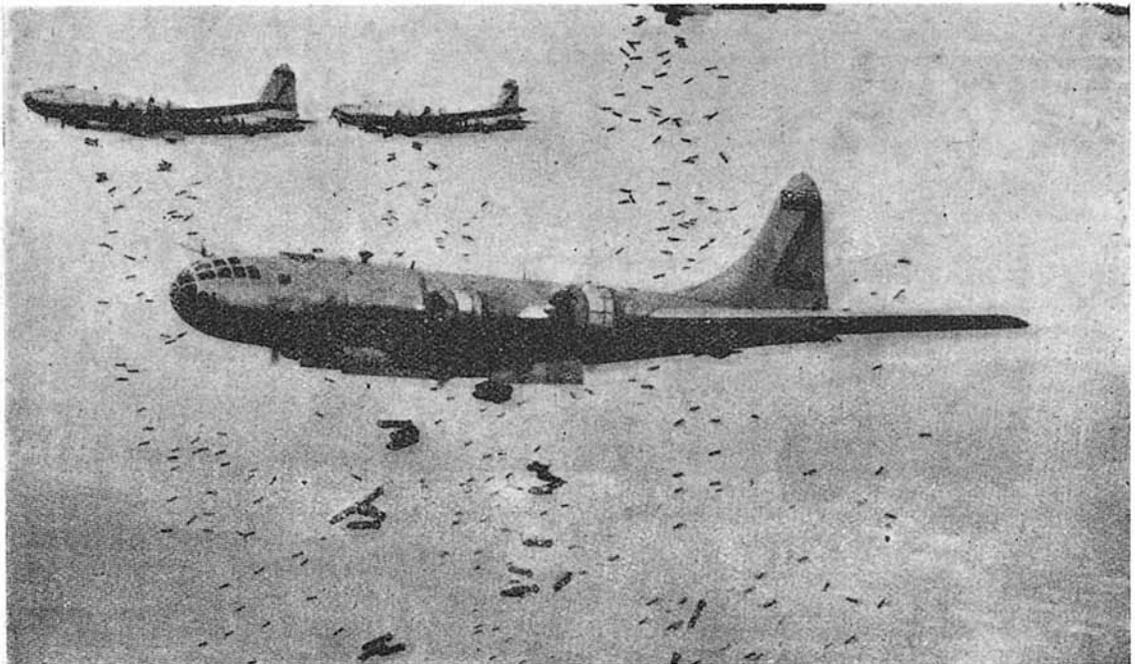
Para no incurrir en una apreciación falsa al comparar las bajas que en cada caso se produjeron, debe tenerse en cuenta que en Tokio la densidad de población era de 50.000 habitantes por kilómetro cuadrado, mientras que las cifras correspondientes para Hiroshima y Nagasaki eran de 18.100 y 25.100, respectivamente, con lo que resulta que el número de muertos y heridos por kilómetro cuadrado fué de 6.600 en Tokio, 18.800 en Hiroshima y 24.000 en Nagasaki. También es interesante hacer notar que doce hombres bastaron (la tripulación de un "B-29") para desencadenar las hecatombes de Hiroshima y Nagasaki, mientras que en el aludido "raid" sobre Tokio participaron 3.348 hombres, y 2.076, como término medio, despegaron en los ataques de los "B-29" contra el Japón.

Para dar una idea clara de la equivalen-

cia de los daños materiales producidos por la explosión en Hiroshima, hemos trazado sobre un mapa de Madrid el límite de la zona dentro de la cual se produjeron destrozos totales en la desdichada ciudad japonesa. Hemos elegido ésta con preferencia sobre Nagasaki, debido a la mayor semejanza que en cuanto a su relieve presenta la primera con nuestra capital (ambas son prácticamente llanas), pues en el caso de Nagasaki, como ya hemos indicado, una buena parte del barrio residencial se salvó de la destrucción por haber sido protegido por la "sombra" de una línea de altozanos de unos 300 metros de altura media que le separaba del punto sobre el que estalló la bomba.

Al estudiar dicha figura han de tenerse en cuenta las ya indicadas diferencias existentes entre la construcción europea y la corriente en las ciudades niponas.

Otro día comentaremos las experiencias de Bikini y las consecuencias militares que de la existencia del arma atómica se deducen.



Superfortalezas B-29 lanzando su carga de bombas incendiarias en una incursión sobre Tokio.