

La escala de Tiempo Universal Coordinado, UTC, es estimada por el *Bureau International des Poids et Mesures* (BIPM) a partir del Tiempo Atómico Internacional (TAI) y del tiempo astronómico UT1 de acuerdo a las siguientes relaciones:

$$UTC - TAI = n, \quad (1)$$

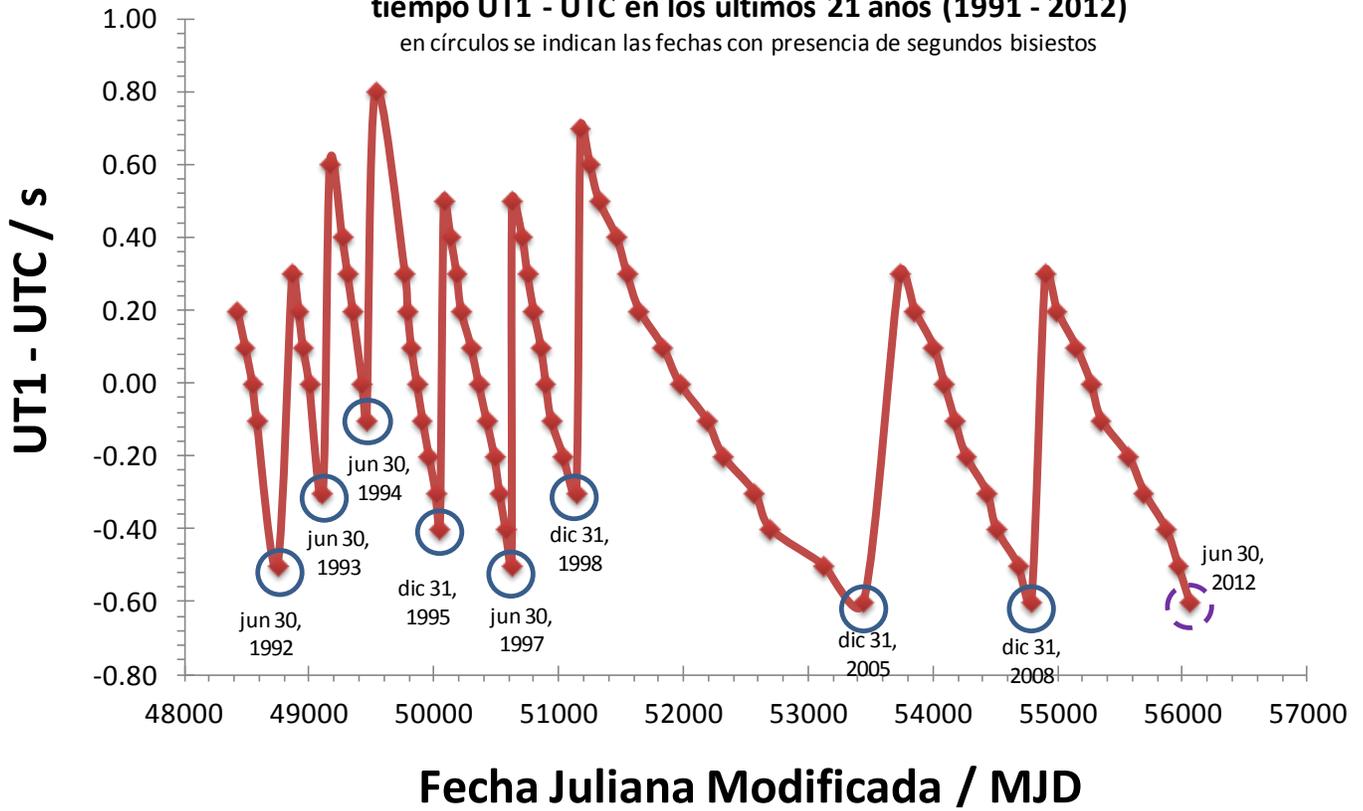
$$|UTC - UT1| \leq 0,9 \text{ s}. \quad (2)$$

Donde n es un número entero de segundos. La ecuación (1) establece que las diferencias entre el tiempo UTC y el TAI son siempre iguales a un número entero de segundos, mientras que la ecuación (2) restringe al tiempo UTC para que éste no difiera del UT1 más allá de 0,9 segundos. De esta forma, el tamaño de la unidad básica del tiempo UTC (el segundo) es igual al de la unidad del TAI, mientras que el número de segundos del año depende de las condiciones de rotación de la tierra. Para asegurar el cumplimiento de la condición (2) se requiere introducir periódicamente segundos bisiestos (o intercalares) al tiempo UTC. En caso de ser necesario, estos segundos son introducidos a las 24h00 UTC el 31 de diciembre o el 30 de junio, en ese orden de preferencias. Desde 1972 hasta el 30 de junio del 2012 se ha acumulado una diferencia de 34 segundos entre el tiempo UTC y el TAI, esto es $n = -34$ s. A partir del 1 de julio del 2012, y hasta nuevo aviso, la diferencia será de -35 s. El BIPM es responsable de la generación del tiempo TAI mientras que el organismo internacional encargado asegurar la condición (2), y por lo tanto de tomar la decisión de la inserción, o no, de los segundos bisiestos en el UTC, es el *International Earth Rotation and Reference Systems Service* (IERS).

En la generación del tiempo TAI y del UTC el BIPM recibe información de poco más de medio centenar de laboratorios distribuidos alrededor del mundo los cuales participan con mediciones de sus relojes atómicos. El número de relojes atómicos que participan en la estimación del tiempo UTC suman más de 400. La escala de tiempo UTC es una escala virtual, esto es, no tiene asociada una señal física útil para efecto de sincronía. El tiempo UTC es el resultado de un algoritmo matemático que combina las mediciones de cientos de relojes atómicos. Por esta razón el tiempo UTC es sólo de interés científico y no es útil para aplicaciones de orden práctico. Sin embargo, a efecto de satisfacer las necesidades de sincronía de orden práctico, las escalas de tiempo de los Institutos Nacionales de Metrología (en el caso de México del Centro Nacional de Metrología, CENAM), las cuales son denotadas como $UTC(k)$, donde k es un acrónimo especialmente designado para cada laboratorio, son las aproximaciones de mayor exactitud al tiempo UTC. Las escalas de tiempo $UTC(k)$ tienen asociadas señales físicas útiles para efectos de sincronía y se mantienen con diferencias tan bajas como sea posible respecto al UTC, típicamente dichas diferencias son menores a 100 nanosegundos (ns).

Para el caso de la escala de tiempo $UTC(CNM)$ las diferencias son típicamente menores a 10 ns. Los gráficos siguientes muestran la evolución en los últimos 21 años (1991 -2012) de las diferencias de tiempo $DUT1 = UT1 - UTC$ y las diferencias de tiempo entre las escalas UTC y $UTC(CNM)$ en los últimos 4 años.

Valores publicados en el Boletín D del IERS sobre las diferencias de tiempo UT1 - UTC en los últimos 21 años (1991 - 2012)
 en círculos se indican las fechas con presencia de segundos bisiestos



Diferencias de tiempo UTC - UTC(CNM)

enero 2009- diciembre 2011

