

Métodos de Medición AIMS y IAAF

Existen dos procedimientos básicos utilizados por AIMS y IAAF. El primero es el procedimiento estándar para el establecimiento del trayecto de la carrera. Este se utiliza cuando por primera vez se va a medir el trayecto de una carrera. Este primer método está diseñado para asegurar que un trayecto AIMS o IAAF siempre sea validado por los expertos. Este procedimiento si se sigue cuidadosamente como resultado dará un trayecto que se excederá mínimamente en distancia. Un margen de 1,001 (factor de prevención de trayecto corto, o "scpf") está incluido en el procedimiento aprobado. Cada kilómetro de longitud del trayecto en realidad mide 1001 metros. No hay que confundir los resultados del trazo del trayecto con las distancias reales. El procedimiento de validación obtiene el mayor estimado de la real longitud del trayecto.

El segundo procedimiento de medición es el de validación. Este procedimiento se utiliza para trayectos de carreras ya existentes y cuyo largo deberá de ser chequeado por un perito de AIMS o IAAF. El factor "scpf" no se utiliza en el procedimiento de validación. Es el objetivo principal de validación determinar con la mayor exactitud la longitud real del trayecto de la carrera.

El procedimiento AIMS/IAAF se ha utilizado por más de 20 años. Durante este periodo el largo de aproximadamente 100 trayectos de carreras han sido verificados por este método en casos donde se han establecido récords. Más de 90% de los trayectos pasaron el procedimiento de validación. Durante los años de 1988 y 1989 solamente un trayecto falló la validación. Si no se hubiera utilizado el margen de seguridad (scpf) en el establecimiento del trayecto, por lo menos el 50% de los trayectos no hubieran sido validados.

Procedimiento Para Determinar un Trayecto

Para el establecimiento de un trayecto de una carrera se utiliza una bicicleta calibrada. Es indispensable que se cuenten con gran exactitud el numero de revoluciones de la rueda. Un "Contador Jones", inventado por el Sr. Alan Jones, se utiliza para este fin. Montado en la rueda delantera de una bicicleta, lleva a cabo aproximadamente una cuenta de veinte por cada revolución. Para su adquisición se pueden dirigir a: Sr. Paul Oerth 2455 Union Street San Francisco, CA 94123 USA Teléfono: 415-346-4165 Fax: 415-346-0621 E-mail: poerth@aol.com Precio (año 2000) modelo 5 dígito: US \$70 más gastos de correos modelo 6 dígitos: US \$80 más gastos de correos.

A continuación se enumeran los pasos a seguir en el establecimiento de un trayecto. Cada uno se discutirá ampliamente más adelante.

- 1) Definir el trayecto exactamente. Determinar que se va a correr y que se va a medir.
- 2) Medir un trayecto de calibramiento con una cinta graduada de acero.
- 3) Calibrar la bicicleta y calcular la constante del trazo que incluya el factor de prevención del trayecto corto de 1,001 que se denominará scpf
- 4) Establecer el trayecto tentativo por medio de dos mediciones de la carrera.
- 5) Recalibrar la bicicleta y calcular la constante del día.
- 6) Utilizando la constante del día calcular la longitud del trayecto tentativamente elegido.
- 7) Llevar a cabo ajustes finales, sumar o restar la distancia requerida para que el trayecto se conforme a las necesidades.
- 8) Dibujar un mapa del trayecto con la mayor claridad. Este mapa es el resultado final de todo el trabajo

Definir el Trayecto de la Carrera

Este es el paso más importante en la medición de un trayecto de una carrera. Es probable que se tenga una ruta general y se conozcan las calles que seguirán los corredores. Antes de llevar a cabo las mediciones se debe saber el espacio total que estará a la disposición de los corredores. ¿Se dispondrá de todas las calles, de banqueta a banqueta? ¿Se les mantendrá a la derecha o a la izquierda? ¿Existe alguna parte donde se tenga que cruzar sobre pasto o grava?

Si se espera que los corredores se mantengan a un lado u otro del trayecto esto puede generar cierta incertidumbre al medir las curvas. La ruta precisa a seguir en cada curva restringida deberá estar delineada por barreras el día de la carrera. Es responsabilidad del medidor determinar exactamente la localización de estas barreras y debe describirlas y marcarlas.

El resultado de su trabajo será un mapa donde se verá todo el trayecto de la carretera. El mapa deberá ser de la suficiente calidad para permitir que un perfecto desconocido utilizando exclusivamente el mapa pueda replicar todas las mediciones. Si el mapa incluye un gran número de restricciones deberán aparecer todas ellas claramente indicadas en el mapa. Es muy probable que el mapa sea difícil de dibujar y difícil de interpretar.

Hágalo de la Manera Más Sencilla

La manera más sencilla de definir un trayecto es asumiendo que los corredores tendrán uso completo de la calle, de banqueta a banqueta, o de banqueta al cuneta, si existiera uno. Esto elimina cualquier duda que exista a cerca de las mediciones. El día de la carrera el director podrá instalar algunas barreras de seguridad, pero esto únicamente prolongara el trayecto ligeramente.

Si se establece un trayecto con muchas restricciones y barreras puede resultar corto si los organizadores del evento omiten o reposicionan equivocadamente las barreras. Si se llegara a establecer un récord, el tener un trayecto corto resultará en una situación vergonzosa, tanto para los organizadores de la carrera como para el medidor.

Distancia Mínima Posible - Siga el Hilo Tensado

Una vez que se han definido los límites del trayecto estamos listos para medir.

El trayecto medido deberá ser el de la 'distancia mínima posible' ("SPR" en Inglés) dentro de los límites establecidos para el trayecto. Debe de imaginarse como un hilo tensado seguiría el trayecto. Siga este hilo imaginario cuando mida el trayecto. Es probable que algunos corredores tomen las curvas abiertas pero no deberá de medir lo que piense usted que los corredores pudieran hacer. La "SPR" (ruta más corta) exacta es la única ruta correcta a medir.

Para medir la "SPR" se debe siempre tomar el carril interior de todas las curvas. En practica, este carril es localizado a 30 cm. de la orilla de la calle o superficie que constituya el trayecto. En las distancias entre curvas la "SPR" se extiende a lo largo de la distancia mínima en línea recta. Podrá atravesar de un lado a otro de la calle como sea necesario para minimizar la distancia.

Establecimiento de un Trayecto de Calibración

Utilice una cinta de medir metálica para el establecimiento de un trayecto de calibración cerca al trayecto de la carrera. El trayecto de calibración deberá ser recto. La longitud mínima deberá ser de 500 m., pero entre más largo mejor. Un trayecto de calibración corto cercano al trayecto de la carrera es mejor que uno largo que se encuentre a gran distancia.

Utilice pedazos de cinta adhesiva pegadas al pavimento como marcas. Numerando cada pedazo con anterioridad. Esto prevendrá la posibilidad de perder la secuencia de las marcas. Una vez que la cinta sea posicionada aproximadamente en el lugar correcto utilice una pluma de punto fino para marcar las distancias sobre la cinta adhesiva. No pierda la secuencia. Aquí se encuentra la causa más común de errores.

Revise cuidadosamente la cinta metálica para asegurarse de la localización del cero o principio. No todas las cintas son iguales. Extienda firmemente la cinta antes de llevar a cabo cualquier medición.

Una vez establecido el trayecto de calibración lleve a cabo la corrección requerida por la variante de temperatura. La razón por la que se requiere esta corrección es que una cinta metálica de medición esta calibrada a 20 grados C. A temperaturas mas bajas se contrae reduciendo la distancia total. A temperaturas mas elevadas se expanden incrementando la distancia total. Un trayecto de calibración corto llevará a que todos los trayectos de las carreras resulten cortos. Cuando termine clave un clavo en el pavimento a cada extremo del trayecto de calibración y documente la localización de cada extremo para uso futuro.

Longitud del Trayecto de Calibración en Metros (factores de corrección son centímetros)

Deg.C.	300	400	500	600	700	800	900	1000
35	-5	-7	-9	-10	-12	-14	-16	-17
30	-3	-5	-6	-7	-8	-9	-10	-12
25	-2	-2	-3	-3	-4	-5	-5	-6
20	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2	2	3	3	4	5	5	6
10	3	5	6	7	8	9	10	12
5	5	7	9	10	12	14	16	17
-5	9	12	15	17	20	23	26	29
-10	10	14	17	21	24	28	31	35

Ejemplo: Se establece un trayecto de calibración de 600 metros con una temperatura ambiente de 10 grados C. La variación de temperatura indica una corrección de más 7 cm de longitud antes de establecer las marcas permanentes.

Use la bicicleta para verificar que no haya cometido algún error grave. El numero de cuentas del Contador Jones obtenidas en el trayecto de calibración deberá ser casi idénticas al numero de cuentas que se obtenga en otros trayectos de calibración del mismo largo. Si utiliza una bicicleta con la que no este totalmente familiarizado saque el numero de cuentas que se logren en el recorrido de un solo largo de la cinta de medir. Utilice este dato para verificar la longitud total del trayecto de calibración. Las razones de los valores deberán ser casi idénticas.

Un error a este nivel del proceso llevará a serias desviaciones posteriormente. Recuerde, chequeé, chequeé y vuelva a chequear.

Calibración de la Bicicleta

Obtención de la constante del trazo:

Comience a un extremo del trayecto de calibración. Lleve a cabo cuatro tránsitos, dos en cada dirección, por bicicleta con Contador Jones. Calibre el contador a un número de su elección y regístrelo. Comenzando con el número registrado, transite hacia el otro extremo del trayecto de calibración, deténgase y anote el número del contador una vez más. Aplique firmemente el freno delantero, lleve la bicicleta a la marca del trayecto y transite hacia el otro extremo del trayecto de calibración, tomando nota del número de cuentas en el Contador Jones. Repita la operación hasta que tenga cuatro tránsitos.

Ahora se encuentra usted de nuevo donde empezó y tiene anotados cinco números. Si no desea aplicar el freno delantero cada vez, puede empezar con un número nuevo en cada tránsito. Por ejemplo, utilizando un trayecto de calibración indicados a continuación:

		Pepe		Lupe
	cuenta anotada	cuenta transcurrida	cuenta anotada	cuenta transcurrida
Cuenta				
<u>inicial</u>	<u>10222</u>		<u>24000</u>	
fin del 1er				
<u>transito</u>	<u>15703</u>	<u>3703</u>	<u>27668</u>	<u>3668</u>
fin del 2o				
<u>transito</u>	<u>19407</u>	<u>3704</u>	<u>31334</u>	<u>3666</u>
fin del 3er				
<u>transito</u>	<u>23111</u>	<u>3704</u>	<u>35002</u>	<u>3668</u>
fin del 4o				
<u>transito</u>	<u>26824</u>	<u>3703</u>	<u>38669</u>	<u>3667</u>
- promedio de cuentas				
<u>en trayecto de 400 m</u>		<u>3703.5</u>		<u>3667.25</u>
- <u>cuentas por Km.</u>		<u>9258.75</u>		<u>9168.13</u>
- cuentas por Km.				
incluyendo SCPF				
<u>de 1.001</u>		<u>9268.01</u>		<u>9177.29</u>
- constante del				
<u>trazo</u>		<u>9268</u>		<u>9177</u>

Usamos la constante del trazo al establecer un trayecto de carrera tentativo. Valores exactos serán analizados en los cálculos finales.

Una vez obtenida la constante de trazo, trace el trayecto de carrera. Cuando acabe regrese al trayecto de calibración y repita el procedimiento de calibración para obtener una constante de re-calibración después de la medición y la constante del día. Para minimizar cambios de calibración, la medición y re-calibración deberán de llevarse a cabo enseguida una de la otra.

Re-calibración:

	Pepe		Lupe	
	cuenta	cuenta	cuenta	cuenta
	anotada	transcurrida	anotada	transcurrida
cuenta				
<u>inicial</u>	<u>38000</u>		<u>82000</u>	
fin del 1er				
<u>transito</u>	<u>41706</u>	<u>3706</u>	<u>85667</u>	<u>3667</u>
fin del 2o				
<u>transito</u>	<u>19407</u>	<u>3704</u>	<u>89333</u>	<u>3666</u>
fin del 3er				
<u>transito</u>	<u>23111</u>	<u>3704</u>	<u>35002</u>	<u>3668</u>
fin del 4o				
<u>transito</u>	<u>26824</u>	<u>3703</u>	<u>38669</u>	<u>3667</u>
- promedio de cuentas				
<u>en trayecto de 400 m</u>		<u>3703.5</u>		<u>3667.25</u>
- <u>cuentas por Km.</u>		<u>9258.75</u>		<u>9168.13</u>
- cuentas por Km.				
incluyendo scpf				
<u>de 1.001</u>		<u>9268.01</u>		<u>9177.29</u>
- constante del				
<u>trazo</u>		<u>9268</u>		<u>9177</u>

Trazo de un Trayecto de Carrera

Una vez que haya calibrado la bicicleta, se habrá obtenido una constante de trazo. Utilice esta constante para trazar el trayecto de la carrera. Diríjase a un extremo del trayecto. Cualquiera de los dos puede ser, mientras se sigan las líneas apropiadas. La dirección de la medición no influye. Observando el Contador Jones rote la rueda de la bicicleta hasta que el contador indique un número con el que desea empezar usted.

Calcule cuantas vueltas se requerirán para cubrir los varios puntos intermedios que tenga usted planeados para el trayecto. Sume estos a su número inicial. Al final de estos cálculos usted tendrá el número correcto para cada uno de los puntos intermedios.

Recorra usted el trayecto, deteniéndose cuando el contador llegue al número predeterminado. Haga una marca en el pavimento en cada uno de los lugares donde se detenga. Anote la localización de la marca para futura documentación. Al llegar al final usted habrá establecido un trayecto de carrera tentativo.

El segundo ciclista deberá detenerse en los mismos lugares marcados por el primer ciclista. No requiere de calcular sus propios puntos intermedios, aunque esto sirve como un doble chequeo. Una corroboración exacta no es de esperarse. No mueva las marcas al momento de identificar una discrepancia. Lea el contador y deje la marca sin modificar hasta que llegue el momento de hacer el ajuste final.

Re-calibre las bicicletas y determine la constante del día. Utilice esta constante para calcular la distancia oficial del trayecto tentativo.

Finalmente, sume o reste la distancia requerida para llegar al valor exacto deseado para el trayecto.

Todos los trayectos deberán ser medidos un mínimo de dos veces durante el procedimiento del trazo preliminar. Este doble chequeo lo puede hacer la misma persona o lo pueden hacer con dos bicicletas. Cada ciclista deberá usar una bicicleta que haya sido calibrada por el mismo.

Vea el ejemplo del trazo de un circuito de maratón como idea ilustrativa, de como deben aparecer los números.

En el ejemplo se muestra como dos diferentes trazadores podrían desarrollar un trayecto. Un solo perito podría llevar a cabo la medición al circular dos veces sobre el trayecto. Recuerde que cada medición debe ser antecedida y precedida por cuatro trayectos de calibración. Si el trayecto de carrera no es muy largo, es posible que usted calibre y circule dos veces sobre el trayecto de carrera y re-calibre. Dado a que una pinchadura destruye toda el proceso de calibración, es recomendable re-calibrar frecuentemente para proteger trabajos ya llevados a cabo.

Trazo de una pista de maratón (42.195 Km.)

Trazo de Pepe

Constante= 9268 cuentas/km.

1 Km. = 9268 cuentas

5 Km. = 46340 cuentas

2.195km= 20343 cuentas

Trazo de Lupe

Constante= 9177 cuentas/km.

1 Km. = 9177 cuentas

5 km= 45885 cuentas

2.195km= 20144 cuentas

Trazo del Circuito--Pepe hace las marcas. Lupe se detiene en las marcas

	Pepe		Lupe	
punto	lectura contador	cuenta por intervalo	lectura contador	cuenta por intervalo
inicio	17,000	0	43,000	0
1 Km.	26,268	9,268	52,178	9,178
5 Km.	63,340	37,072	88,873	36,695
10km	1) 0,968	46,340	1)34,734	45,861
15km	1)56,020	46,340	1)80,614	45,880
20km	2)02360	46,340	2)26,504	45,890
25km	2)48,700	46,340	2)72,367	45,863
30km	2)95,040	46,340	3)18,237	45,870
35km	3)41,380	46,340	3)64,125	45,888
40km	3)87720	46,340	4)09,982	45,857
42.195km	4)08,063	20,343	4)30,103	20,121
cuenta total =		391,063		387,103

Chequeé la concordancia de las medidas:

Distancia recorrida por Pepe = $391,063/9268 = 42.1950\text{km}$.

Distancia recorrida por Lupe = $387,103/9177 = 42.1819\text{km}$.

Diferencia = 13.1 metros.

Nota: Estos no son valores finales. No
ajuste ninguna marca en este
momento.

Pepe y Lupe llevan a cabo la re-calibración de sus bicicletas. Cuando terminan obtienen las siguientes constantes del día:

Pepe: 9270.51 cuentas x km.

Recuerde: La constante del día
es el promedio del precalculo y
el postcalculo.

Lupe: 9176.35 cuentas x Km.

Ahora ellos calculan sus oficiales distancias medidas.

Pepe: $391063/9270.51 = 42.1835$ Km. - Valor oficial dado a que es inferior.

Lupe: $387103/9176.35 = 42.1849$ Km.

Longitud del trayecto antes del ajuste final = 42,183.5 m. Longitud deseada para el trayecto = 42,195 m. Ajuste final = $(42195-42183.5) =$ sumar 11.5 metros al trayecto.

Chequeo del Circuito por un Experto

Los trayectos IAAF/AIMS podrán ser revisados en algún momento por un perito experto. Esto puede llevarse a cabo antes del evento para asegurar que el trayecto tiene la distancia correcta. Si se detecta que el trayecto no tiene la longitud requerida, el perito llevara a cabo las correcciones necesarias de acuerdo lo establecido por el IAAF/AIMS. El mismo perito observará la carrera para asegurarse que la carrera siguió el trayecto con la distancia correcta. El perito también obtendrá tiempos independientes de los corredores ganadores para verificarlos con los tiempos oficiales. De esta manera, si se establece un récord, existirá la evidencia para sostener su validez.

Si un nuevo récord se establece en un trayecto aprobado por la IAAF/AIMS que no haya sido revisado antes de la carrera, un experto (denominado "Validador") será enviado a certificar el trayecto. Si se determina que el trayecto no cumple con el mínimo de longitud, el récord se anulará.

El Validador deberá usar el siguiente procedimiento:

- 1) Repasar mapas existentes del trayecto. Consultar con el director de la carrera y los jueces. Se observarán video-tapes de la carrera. Esto se llevará a cabo con el objeto de determinar exactamente el trayecto usado. Si no se puede determinar el trayecto usado exactamente el proceso se termina y se anula el récord.
- 2) Una vez que se conoce el trayecto, el validador establecerá un trayecto de calibración y calibrará su bicicleta. El medirá el trayecto de la carrera y obtendrá su longitud. El validador recalibrará su bicicleta.
- 3) El validador utilizará el promedio de la pre-calibración y la post-calibración para determinar la constante. No se añadirá el 1.001 SCPF. La constante se podrá ajustar para tomar en cuenta cualquier circunstancia fuera de lo común, si existe requerirlo. De no ser así se utilizará el promedio
- 4) Dividirá el numero de cuentas obtenidas durante el transito del trayecto entre la constante de calibración. De esta manera se obtendrá la longitud total del trayecto derivada de una medición.
- 5) Si la longitud medida es inferior a la longitud nominal del trayecto el récord quedara anulada.
- 6) Si la longitud medida muestra que el trayecto tiene por lo menos la longitud requerida y si se puede obtener verificación confiable de los tiempos, el tiempo ganador podrá ser tomado como oficial y valido.

El Mapa del Trayecto

No tiene sentido el llevar a cabo la medición de algo a menos de que documente lo que ha medido. Si no lleva a cabo usted esto con todo cuidado, usted será la única persona que podrá determinar donde debe de ir el trayecto o donde comienza y termina. Pintura sobre el pavimento es insuficiente. El mapa debe ser lo suficientemente confiable como para permitirle al director de la carrera restablecer el trayecto aunque todas las calles hubieran sido repavimentadas.

El dibujar un buen mapa del trayecto es tan importante como el medir del trayecto adecuadamente. La función del mapa es el de proveer a los oficiales de la carrera toda la información necesaria para utilizar correctamente el trayecto como fue diseñado. El mapa deberá de mostrar claramente el trayecto de la carrera y/o trayecto de calibración, indicando todas las calles y vialidades utilizadas. Debe incluir cualquier leyenda requerida para hacer la ruta totalmente comprensible. Los mapas buenos, normalmente no están dibujados a escala. Algunas porciones pueden ser agrandadas o distorsionadas para mostrar algún detalle, tales como cuando una carrera se inicia o termina en un estadio.

El mapa deberá de describir con precisión la localización de la salida y la meta así como retornos u otras eventualidades. Utilizando distancias exactas de puntos de referencia fácilmente identificables. Estas discrepancias deberán ser lo suficientemente claras como para permitirle a un individuo sin antecedentes localizar cualquier punto, aun después de repavimentar la calle, borrando todas las marcas del pavimento.

Si el trazo del trayecto se diseñó para permitir el uso completo de la calle por los corredores, el mapa será relativamente sencillo de usar. Este también simplificará la tarea del director de la carrera en el posicionamiento de barreras u otros requerimientos.

Si en algún tramo la ruta restringe (no permitiendo el uso total de la calle), el mapa deberá de indicar claramente como serán guiados los corredores para no salirse del trayecto. La descripción de cualquier barrera deberá ser precisa como si se tratara de la salida, la meta o de un retorno.

Si no está totalmente seguro si su mapa es adecuado, debe darlo a otra persona. Pídale localizar la ruta a seguir y todas los puntos importantes. Si no lo puede realizar sin ayuda suya, el mapa no es lo suficientemente bueno. Mejórelo hasta que un perfecto extraño pueda seguir la ruta sin dificultad.

Traducción por:

Luis Carlos Mateos W.
Douglas L. Loeffler

- México D.F., México
- Boca Raton, Florida, USA

1990