



# BIOMECÁNICA DE LA CARRERA

PABLO  
GUTIERREZ

ELABORADO POR

**CENTRO IMOV  
FISIOTERAPIA**

---

[www.imovsantander.com](http://www.imovsantander.com)

# MÉTRICAS DE CARRERA



## Velocidad inicial 11,5 Km/h

**Estabilidad dinámica:** Se observa una reducción significativa en la extremidad inferior derecha en comparación con un valor óptimo en la pierna izquierda, lo que condiciona la simetría general.

**Magnitud de impacto:** La magnitud de impacto es superior a niveles óptimos, lo cual, puede llegar a generar un aumento de la cantidad total de impacto en carreras de larga distancia.

**Duración de impacto:** la duración durante la cual se produce el impacto es óptima tanto en miembro inferior derecho como izquierdo, amortiguando durante mas tiempo el lado izquierdo, lo que se traduce en una mayor asimilación bruta de impacto.

**Cadencia:** La cadencia está muy alejada de valores óptimos para una adecuada economía de carrera. Una cadencia reducida se relaciona directamente con un aumento de la oscilación vertical, contacto inicial desde el talón, ground contact elevado, así como un aumento de la magnitud de impacto total.



# MÉTRICAS DE CARRERA



REPORTS

EXPERT CENTER

RUNNING QUALITY

TRENDS

PDF REPORT

TAGS & NOTES

## STABILITY ⓘ

DYNAMIC INSTABILITY

14

L %

19,1

% R

## IMPACT LOADING ⓘ

IMPACT MAGNITUDE

5,4

L G

5

G R

IMPACT DURATION

87

L ms

74

ms R

## SPATIO-TEMPORAL

GROUND CONTACT ⓘ

273

L ms

265

ms R

CADENCE ⓘ

147

FLIGHT RATIO ⓘ

34%

## OTHER SUMMARY STATS

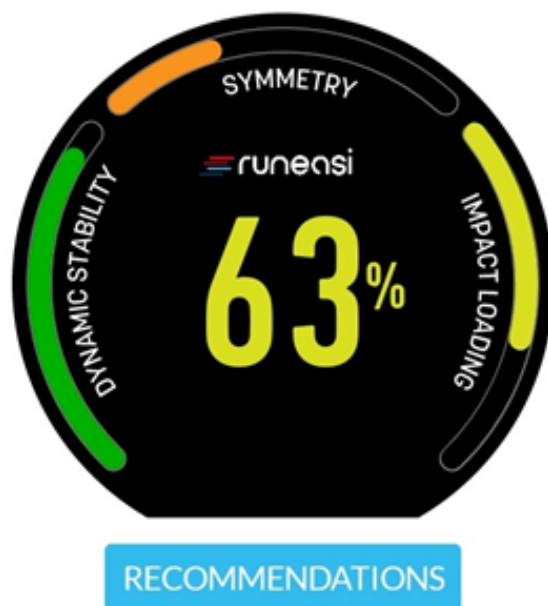
DURATION

08:20

# MÉTRICAS DE CARRERA

## ¿QUÉ NOS DICE?

En términos generales se observa una simetría muy ajustada, debido principalmente a la diferencia de estabilidad dinámica del miembro inferior derecho.





# MÉTRICAS DE CARRERA



## Velocidad inicial 13,6 Km/h

**Estabilidad dinámica:** Se observa un aumento muy significativo de la incapacidad de estabilizar el cuerpo en miembro inferior derecho respecto al miembro izquierdo, lo que condiciona la simetría de carrera.

**Magnitud de impacto:** La cantidad de impacto se ve aumentada tanto en miembro inferior derecho como izquierdo.

**Duración del impacto:** La duración de impacto es óptima en miembro izquierdo, siendo reducida en el lado derecho, condicionando la simetría de carrera. La duración de impacto minimiza los efectos de la magnitud de impacto en el lado izquierda.

**Cadencia:** La cadencia se eleva respecto a la medición previa, sin embargo, continua estando por debajo de valores óptimos de economía de carrera.

# MÉTRICAS DE CARRERA



TRENDS

PDF REPORT

TAGS & NOTES

## STABILITY ⓘ

DYNAMIC INSTABILITY

18,7

L %

25,4

% R

## IMPACT LOADING ⓘ

IMPACT MAGNITUDE

5,8

L G

5,3

G R

IMPACT DURATION

86

L ms

66

ms R

## SPATIO-TEMPORAL

GROUND CONTACT ⓘ

263

L ms

255

ms R

CADENCE ⓘ

154

FLIGHT RATIO ⓘ

34%

## OTHER SUMMARY STATS

DURATION

05:10

# MÉTRICAS DE CARRERA



## ¿QUÉ NOS DICE?

La simetría disminuye respecto a la anterior medición, siendo principal causa efecto el aumento de la inestabilidad en miembro inferior derecho. El impacto también se ve incrementado, debido al aumento de la velocidad.





# MÉTRICAS DE CARRERA



## Velocidad inicial 14,5 Km/h

**Estabilidad dinámica:** Debido al aumento de la velocidad, el miembro inferior derecho se ve afectado, siendo mucho mas complicado una adecuada estabilización durante la carrera.

**Magnitud de impacto:** La magnitud de impacto continua elevándose en el miembro inferior izquierdo.

**Duración del impacto:** La duración de impacto continua óptima en miembro izquierdo, siendo reducida en el lado derecho, condicionando la simetría de carrera. La duración de impacto, de nuevo, minimiza los efectos de la magnitud de impacto en el lado izquierda.

**Cadencia:** La cadencia se eleva respecto a la medición anterior, sin embargo, continúa siendo reducida para una adecuada economía de carrera.

# MÉTRICAS DE CARRERA

EXPERT CENTER

RUNNING QUALITY

TRENDS

PDF REPORT

TAGS & NOTES

## STABILITY ⓘ

DYNAMIC INSTABILITY

21,1

L %

28

%

R

## IMPACT LOADING ⓘ

IMPACT MAGNITUDE

6

L G

5,1

G R

IMPACT DURATION

82

L ms

61

ms R

## SPATIO-TEMPORAL

GROUND CONTACT ⓘ

255

L ms

247

ms R

CADENCE ⓘ

158

FLIGHT RATIO ⓘ

34%

## OTHER SUMMARY STATS

DURATION

01:45

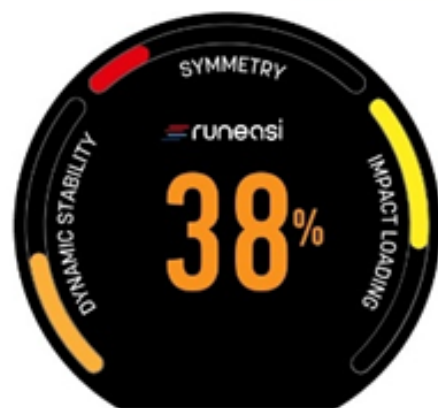
# MÉTRICAS DE CARRERA

## ¿QUÉ NOS DICE?

De nuevo, la simetría disminuye respecto a la anterior medición, siendo principal causa efecto el aumento de la inestabilidad en miembro inferior derecho, así como una diferencia significativa en la magnitud de impacto.

RUNNING QUALITY <

EXPERT CENTER



RECOMMENDATIONS





# MÉTRICAS DE CARRERA

## SPEED COMPARISON

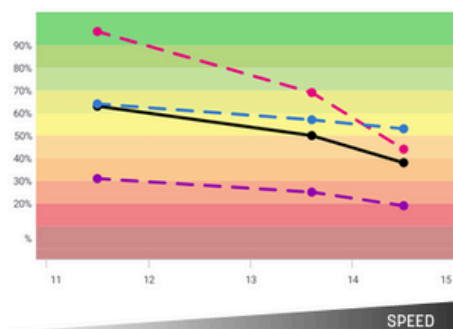
### PERSONAL REPORT

2025-11-12 • 18:50

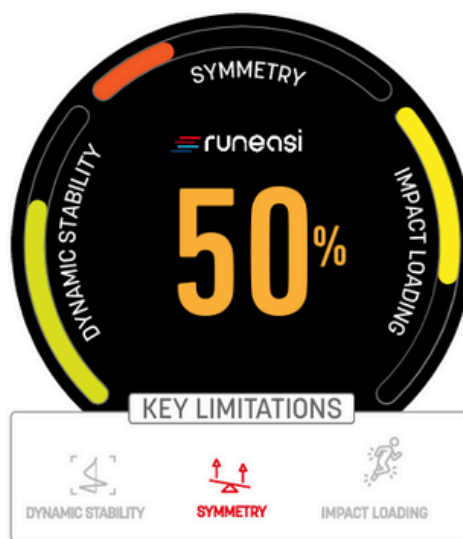
IMOV FISIOTERAPIA

POWERED BY  
**runensi**

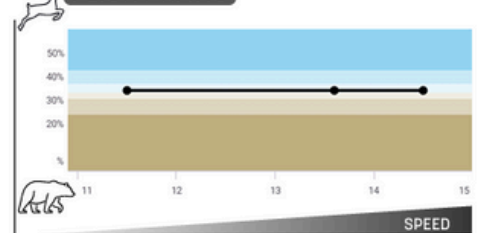
#### RUNNING QUALITY



#### ALL SPEEDS COMBINED

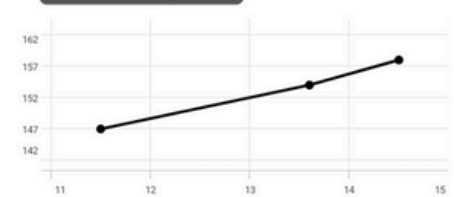


#### FLIGHT RATIO



MORE At high speeds running like a gazelle is beneficial  
EXPLANATION: At slow speed running like a bear is beneficial

#### CADENCE (SPM)



#### YOUR SCORE COMPARED



#### RECOMMENDATION

We detected a left versus right imbalance in stability. We recommend working on this imbalance to become a more efficient and resilient runner. Perform a combination of running-specific stability exercises to enhance your ability to stabilize while running. The trend in the flight ratio data reveals that you can positively engage your muscle power (rate of force development) to increasing speeds.

Learn more:

[Symmetry / Dynamic stability](#)



**runensi**

## COMPARATIVA DE DIFERENTES VELOCIDADES

Se observa una disminución de la simetría, carga de impacto y estabilidad dinámica al aumentar progresivamente las velocidades.

El ratio de vuelo es estable durante las diferentes mediciones.

La velocidad mejor valorada en base a las diferentes métricas de carrera es 11,5 Km/h.

# MÉTRICAS DE SALTO

## SINGLE LEG REPEATED JUMPS

### JUMPING PERFORMANCE ⓘ

RSI

0,78

L

0,88

R

VERTICAL JUMP

15,4

L

cm

16,9

cm

R

GROUND CONTACT

452

L

ms

438

ms

R

FLIGHT TIME

355

L

ms

371

ms

R

### LANDING QUALITY ⓘ

IMPACT MAGNITUDE

4,2

L

G

4,1

G

R

SPRING EFFICIENCY

20

L

%

19

%

R

DYNAMIC INSTABILITY

17,4

L

%

16,8

%

R



# MÉTRICAS DE SALTO

Las métricas de salto aportan información útil y relevante de como se comporta nuestro cuerpo al recepcionar tras realizar un salto, pudiendo en muchos casos comprender como nos comportamos en cada zancada.

**Ground contact:** Se encuentra en valores muy elevados, lo que nos indica una baja capacidad de reacción tras la recepción.

**Magnitud de impacto:** La magnitud de impacto se encuentra en valores óptimos.

**Spring efficiency:** Representa la capacidad de los tendones del miembro inferior para absorber, aprovechar y devolver la energía elástica producida durante la recepción en el suelo.

**RSI:** Representa el índice fuerza reactiva, el cual, es la suma de las métricas anteriores, siendo en este caso reducido, debido a una baja eficiencia elástica y a valores de contacto elevados.



# MÉTRICAS DE FUERZA

## Flexión de la rodilla en decúbito prono con flexión de 90°

Comparar

### Flexión de la rodilla en decúbito prono con flexión de 90°

Sesión 12/11/2025

Fuerza máxima

Izquierda  
14.5 kg



Derecha  
13.5 kg

7.4% Asimetría

## Extensión de rodilla en sedestación con flexión de 90°

Comparar

### Extensión de rodilla en sedestación con flexión de 90°

Sesión 12/11/2025

Fuerza máxima

Izquierda  
27.4 kg



Derecha  
36.1 kg

23.9% Asimetría

# MÉTRICAS DE FUERZA

## Flexión plantar del tobillo en decúbito supino

Comparar

 Flexión plantar del tobillo en decúbito supino

Sesión 12/11/2025

Fuerza máxima

Izquierda  
68.3 kg



Derecha  
71.2 kg

4.1% Asimetría

# MÉTRICAS DE FUERZA

## Aducción de cadera en decúbito supino

Comparar

### Aducción de cadera en decúbito supino

Sesión 12/11/2025

Fuerza máxima

Izquierda  
**16.7 kg**



Derecha  
**15.3 kg**

8.0% Asimetría

## Abducción de cadera en decúbito supino

Comparar

### Abducción de cadera en decúbito supino

Sesión 12/11/2025

Fuerza máxima

Izquierda  
**15.8 kg**



Derecha  
**16.7 kg**

5.3% Asimetría





# MÉTRICAS DE FUERZA

El análisis de fuerzas se realiza siempre en aquellos movimientos o músculos que creemos pueden estar condicionando nuestra forma de correr.

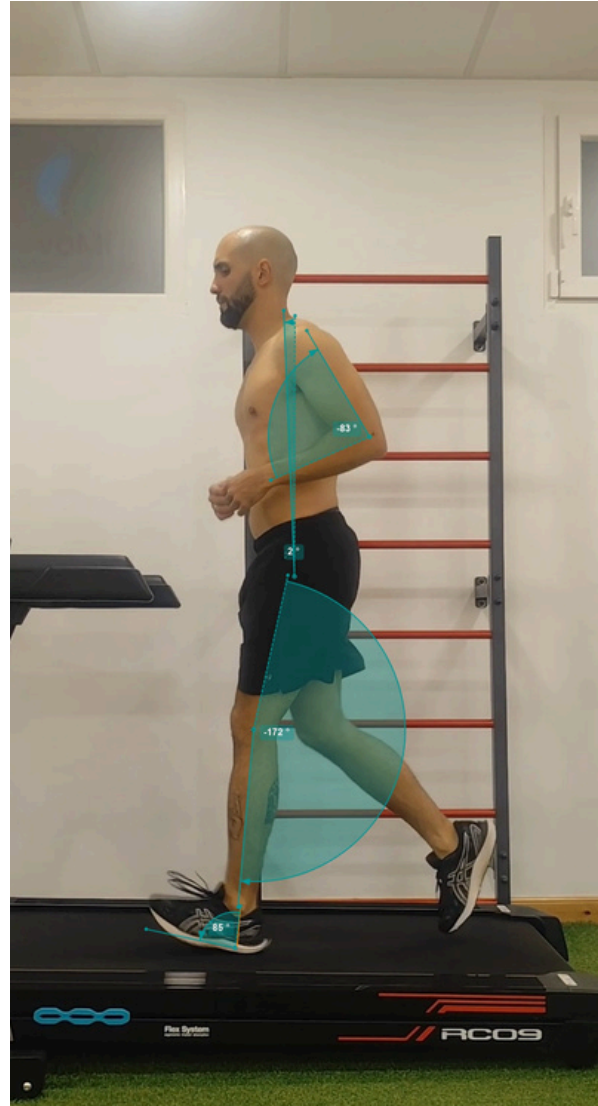
En este caso no se observan diferencias realmente significativas, salvo en los siguientes casos:

**Extensión de rodilla:** Se observa una asimetría de 24% en el miembro inferior izquierdo respecto del derecho.

**Abducción de cadera:** Se aprecia una asimetría del 8% en miembro inferior derecho respecto del izquierdo.

**Flexión de rodilla:** Encontramos una reducción de 7,5% del miembro inferior derecho respecto del izquierdo.

# ANÁLISIS 2D

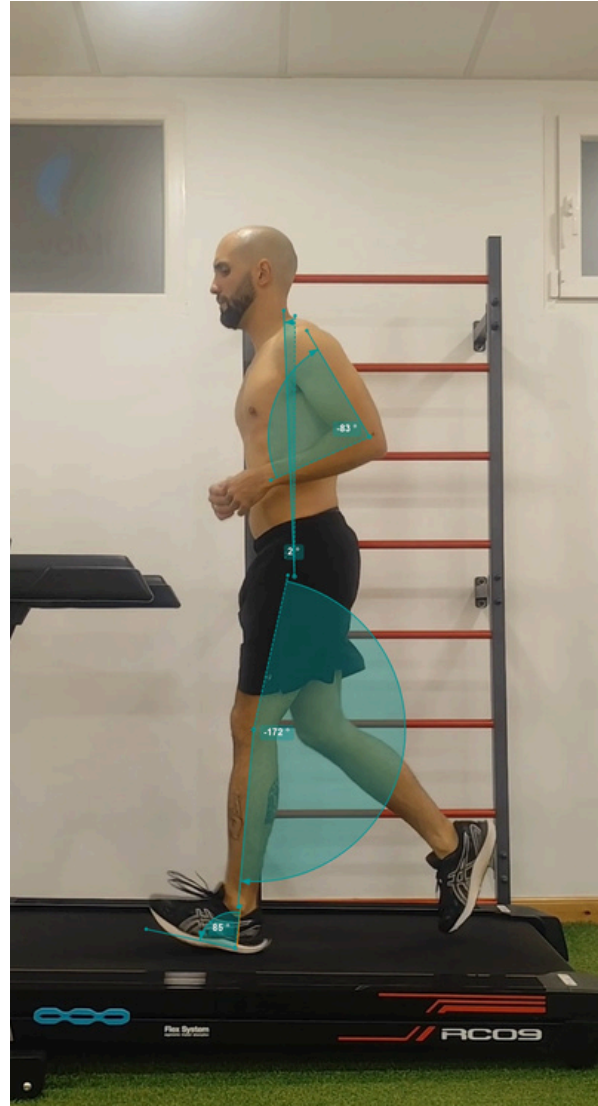


## Análisis en fase de contacto inicial

### Resumen general

- Todos los valores están dentro de rangos normales para la fase de contacto inicial.
- La rodilla está casi extendida, el tobillo ligeramente dorsiflexionado y el tronco con leve inclinación hacia adelante.
- No hay indicios de patrones de riesgo evidentes solo con estos datos.

# ANÁLISIS 2D



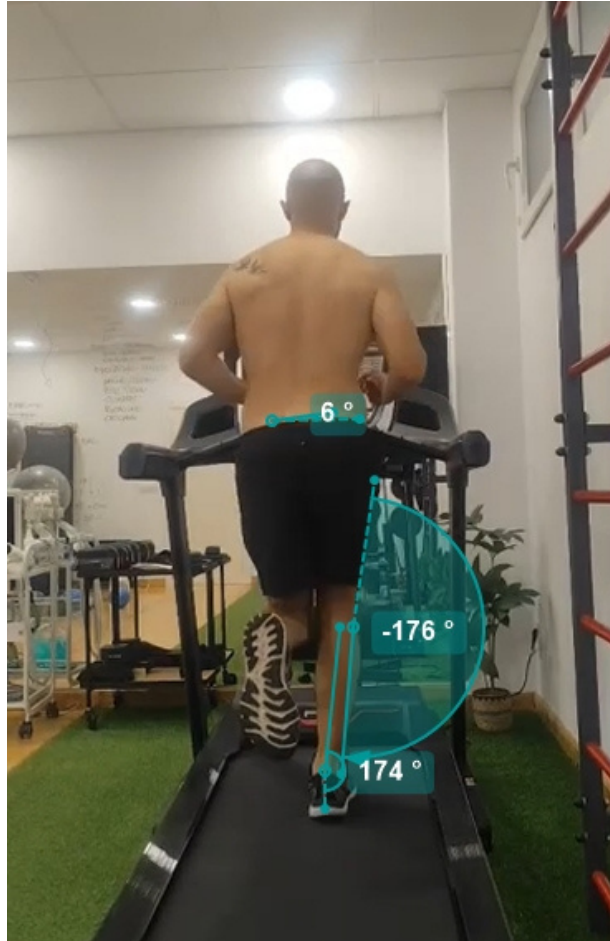
## Análisis en fase media de apoyo

Resumen global de fase media de apoyo

- Rodilla y tobillo muestran absorción de impacto típica
- Tronco estable, ligera inclinación hacia adelante
- Ninguno de los valores indica riesgo por extensión o dorsiflexión excesiva
- Patrón general: coordinación normal para carrera recreativa o competitiva



# ANÁLISIS 2D



## **Análisis en fase media de apoyo**

Drop pélvico 6° → Límite superior, pelvis cae ligeramente contralateral

Valgo rodilla 4° → Ligero colapso medial asociado al drop

Pronación pie 6° → Retropié se inclina medialmente, coherente con valgo rodilla

En este caso observamos una pérdida o caída de la cadena horizontal, en la cual, un drop pélvico aumentado condiciona un valgo dinámico de rodilla, lo que a su vez compensa con una pronación excesiva y probable caída del arco plantar.





# RESULTADOS

Al comparar las métricas de carrera, análisis de fuerzas y medición 2D, encontramos los siguientes resultados:

- Se observa una **asimetría relevante** entre el miembro inferior derecho e izquierdo. Esto se debe a la **ruptura de la cadena derecha en el plano frontal** (hiperpronación, valgo de rodilla aumentado y drop pélvico elevado) debido a una insuficiencia neuromuscular para estabilizar la pelvis y el tronco. Esto último se observa en las **métricas de carrera** (inestabilidad dinámica) y el **análisis de fuerzas** en abducción de cadera (glúteo medio).
- Se observa en el módulo de salto una **falta de RSI** (índice de fuerza reactiva), debida en gran parte a una **pobre energía elástica** asociada a un elevado tiempo de contacto en el suelo.
- En términos generales, la debilidad del core y los abductores de cadera condicionan la inestabilidad de la extremidad, generando estrés en diferentes estructuras, así como aumento del impacto y tiempos de contacto en la extremidad inferior derecha.



# TÉCNICA DE CARRERA

**Cadencia:** La cadencia se encuentra en un intervalo muy reducido actualmente. Se estima que una cadencia adecuada tanto para una buena economía de carrera como para reducir impacto y posibles lesiones debe estar en torno a 170-180 pm. Se recomienda aumentar progresivamente la cadencia en tramos de 5%.

**Overstriding:** Se da en zancadas largas, en las cuales, el talón golpea muy por delante del centro de masas (por delante del cuerpo). En este caso no se identificó el día de la prueba que fuese muy exagerado pero debemos de tener cuidado, ya que además de aumentar significativamente la magnitud de impacto, nos está frenando, evitando que avancemos y que nuestra energía se dirija horizontalmente.

**Inclinación del tronco:** La inclinación ideal se encuentra entre 0-5° por delante de la línea media. En ocasiones se ha visto aumentada, lo que resta eficiencia a nuestra economía de carrera.



# EJERCICIO

- **EJERCICIO DE CONTROL MOTOR Y FUERZA**

Lo mas importante en este caso será corregir la estabilidad dinámica del miembro derecho, ya que aumenta de manera significativa la asimetría (aumenta riesgo de lesiones) y perjudica gravemente nuestra economía de carrera. Para ello deberemos realizar trabajo específico de estabilidad y control motor en el núcleo central. Debemos incorporar ejercicios que pongan en jaque nuestra estabilidad en carrera a la vez que entrenamos la fuerza en plano frontal y transversal para asegurar una buena traslación al deporte.

- **EJERCICIO DE PLIOMETRÍA**

En el módulo de salto hemos observado una baja capacidad de los tendones para almacenar y liberar energía elástica. Se estima que hasta un 50% de la energía gastada en avanzar durante la carrera se obtiene de este sistema, por lo que será muy importante realizar trabajo de pliometría de cara a mejorar este punto.