

El Flic Flac en su Fase de Vuelo

Análisis biomecánico

Por

Katia Emelín Comas
Isabel Cristina Bermúdez M.
David Muriel López
Jadinson Zapata Hoyos

Asesor: Carlos Alberto Agudelo Velásquez

Universidad de Antioquia
Instituto Universitario de Educación Física
Medellín, Colombia

2009

Información General

- Nombre: Jadinson Zapata Hoyos
- Medida del Muslo: 44 cm.
- Peso: 60 Kg.
- Estatura: 1.71

Se analiza la fase de impulso en descenso

0.317

gimnasis lateral -10.avi

Fotograma: 019

Tiempo: 0.317

Angulo: 63°

63°

0.384

gimnasis lateral -10.avi

Fotograma: 023
Tiempo: 0.384
Angulo: 53°



53°

0.467

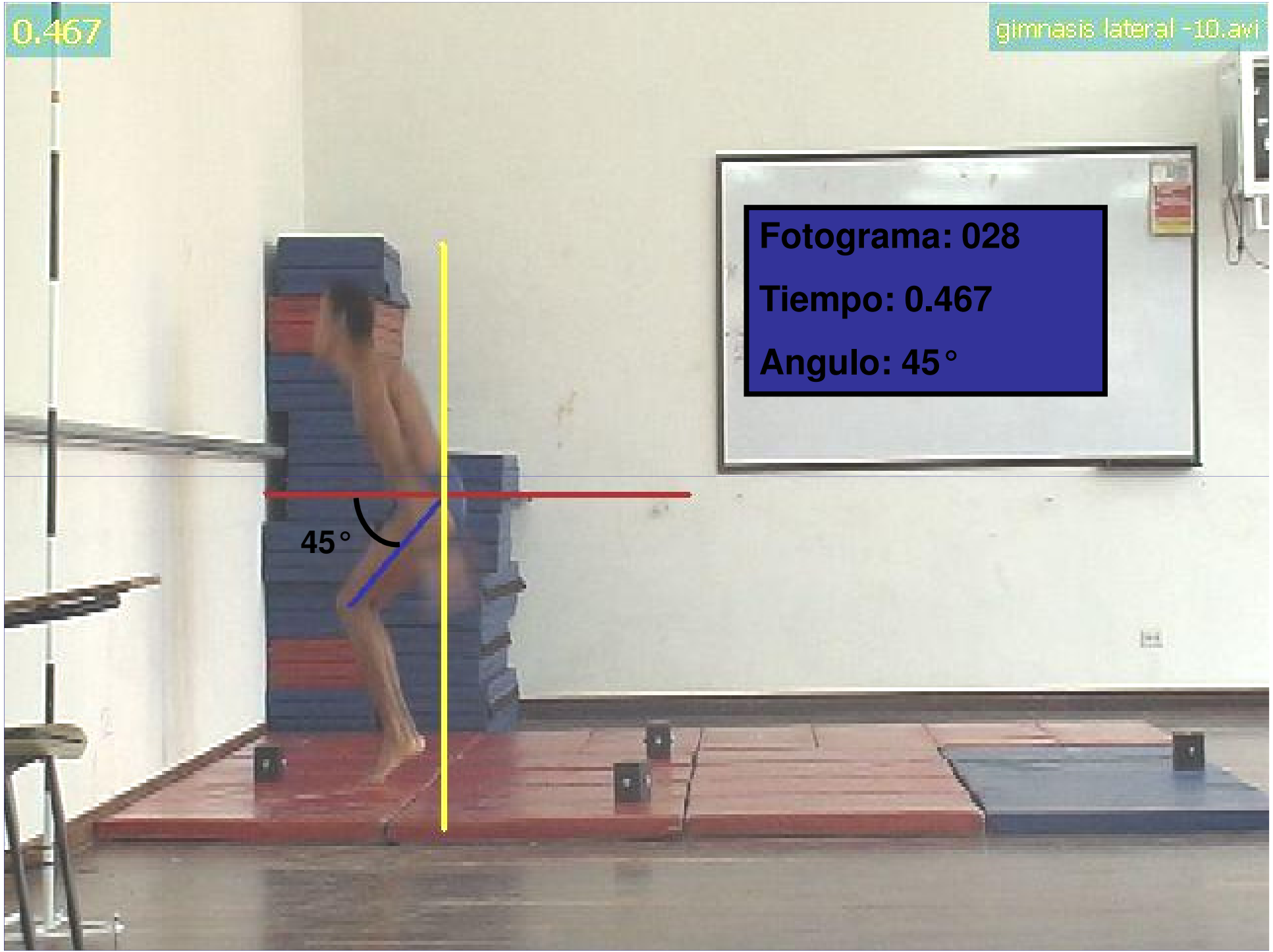
gimnasis lateral -10.avi

Fotograma: 028

Tiempo: 0.467

Angulo: 45°

45°



0.517

gimnasis lateral -10.avi

Fotograma: 031

Tiempo: 0.517

Angulo: 33°

33°

0.551

gimnasis lateral -10.avi

Fotograma: 033

Tiempo: 0.551

Angulo: 20°

20°

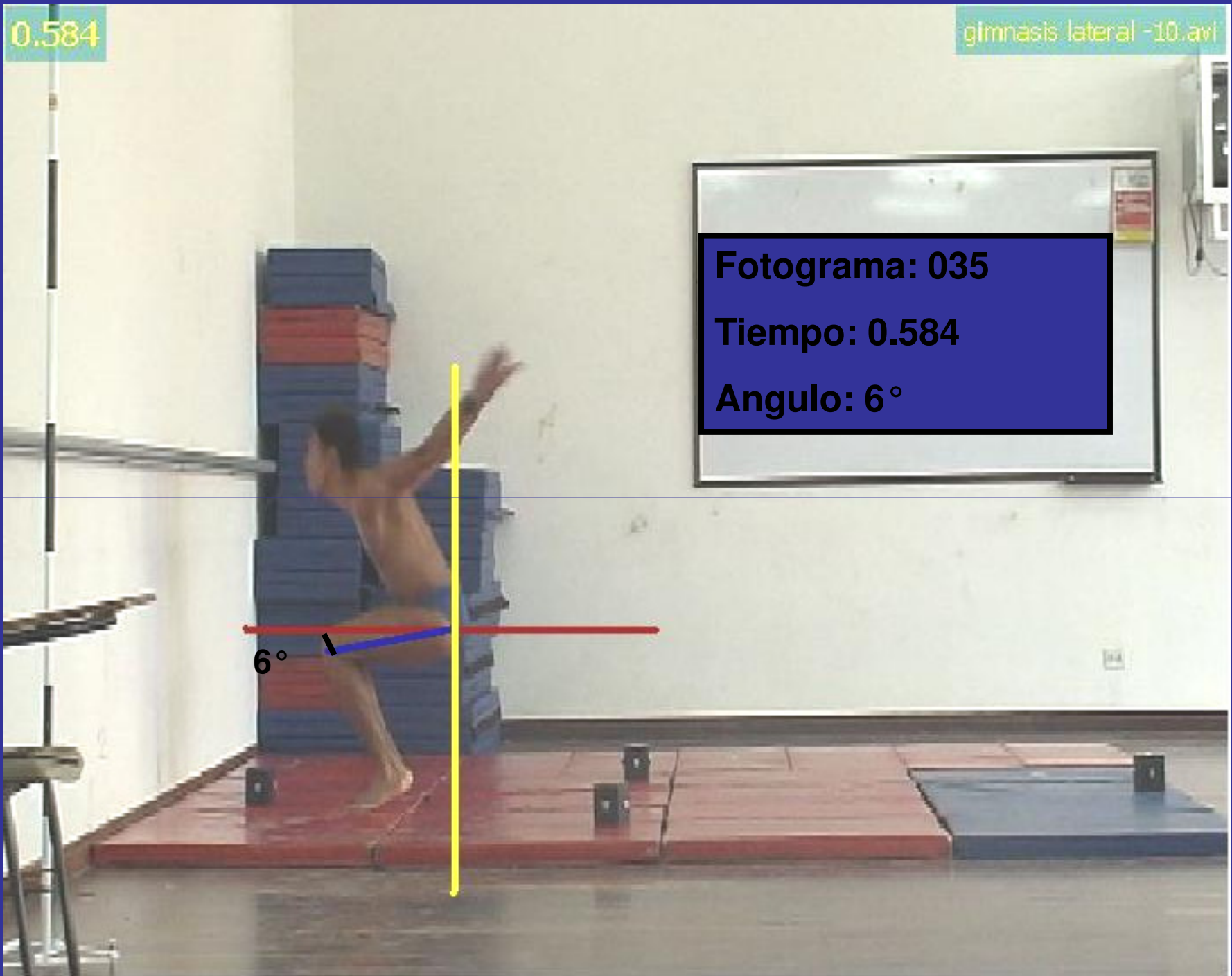
0.584

gimnasis lateral -10.avi

Fotograma: 035

Tiempo: 0.584

Angulo: 6°



<i>Tramos</i>	<i>Foto</i>	<i>Tiempo acum.</i>	<i>Tiempo Tramo</i>	<i>Angulo</i>	<i>Angulo acum.</i>	<i>Distancia</i>	<i>Distancia acum.</i>	<i>Vel. tramo (Cm/sg)</i>	<i>Vel. acum. (Cm/sg.)</i>	<i>Acelerac. (cm/sg²)</i>	<i>Acelerac. acum. (Cm/sg²)</i>
1	19-23	0.067	0.067	10°	10°	3.32	3.32	49.55	49.55		
2	23-28	0.15	0.083	8°	18°	2.65	5.97	31.92	39.8	-212.40	-117.46
3	28-31	0.2	0.05	12°	30°	3.98	9.95	79.6	49.75	953.6	1.50
4	31-33	0.234	0.034	13°	43°	4.32	14.27	127.05	60.98	1395.58	68.44
5	33-35	0.267	0.033	14°	57°	4.65	18.92	140.90	70.86	419.69	106.55

Análisis Dinámico

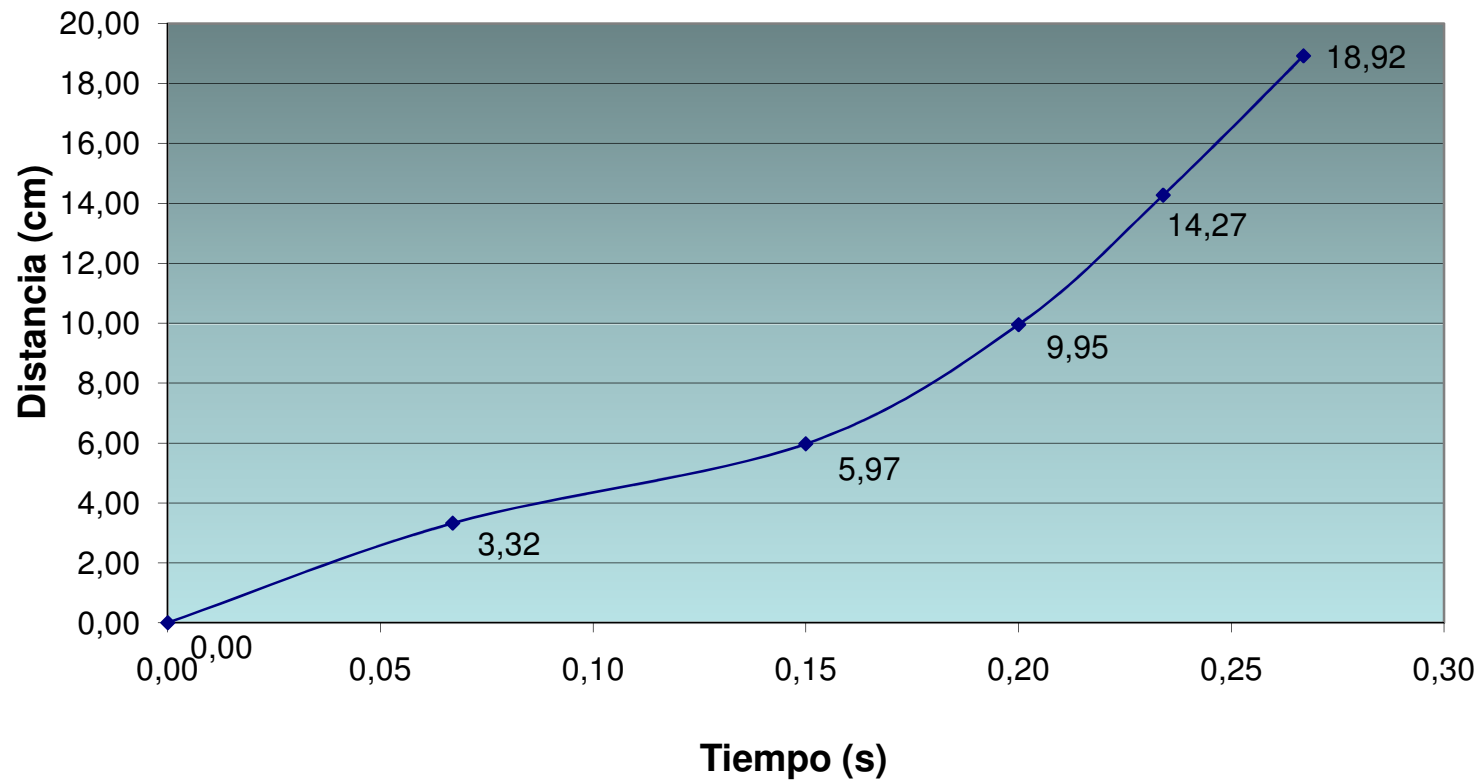
- Peso: 60 Kg.
- Movimiento Total: 57°
- Inserción Ppal: 26 cm. (Bf)
- Muslo: 44 cm.
- Tiempo: 0.267 Sg.

Peso del Sujeto = 60 Kg. * 9.8m/seg.² = 588 N

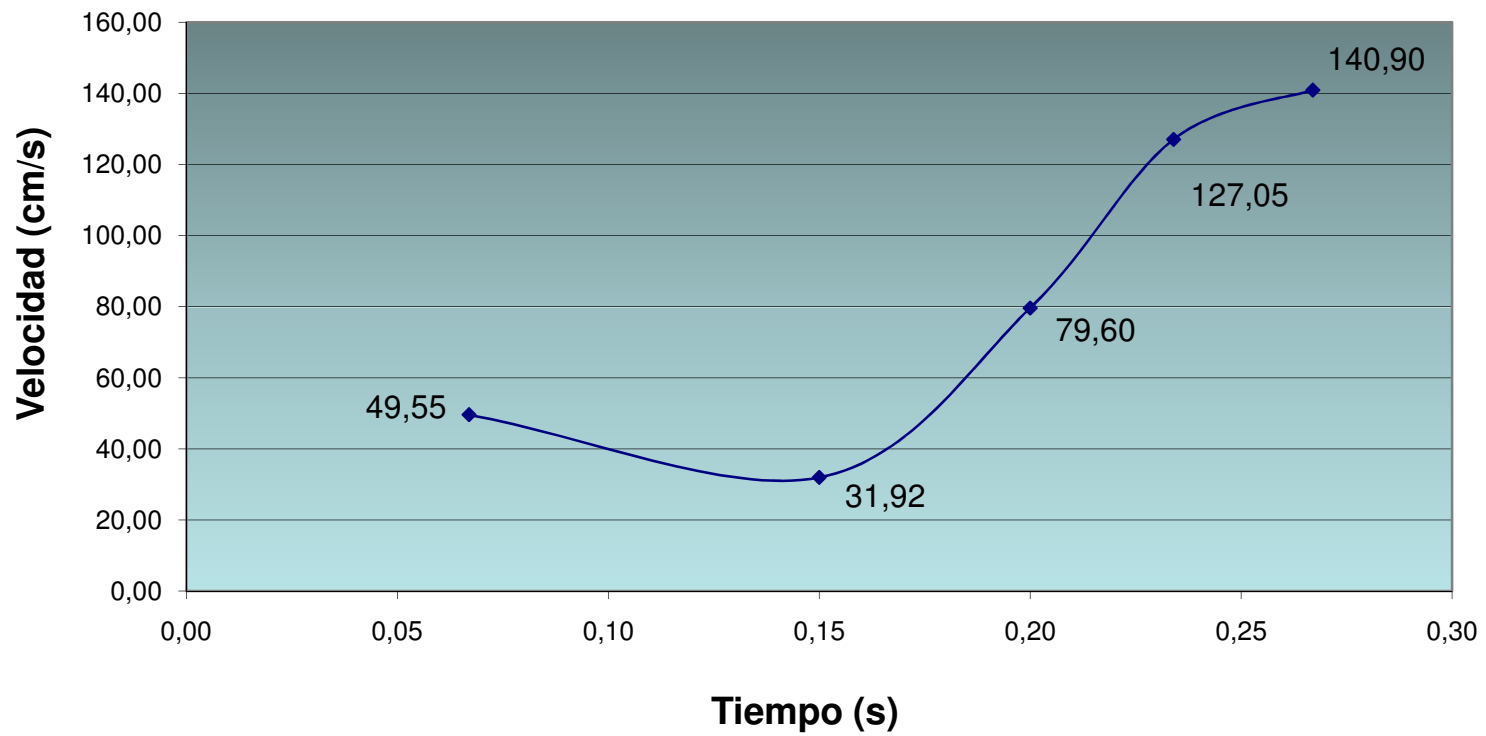
Peso del Muslo (R) = $\frac{588 * 9.63\%}{100\%} = 56.6 \text{ N}$

- $Br = r = 44 \text{ cm.} * 0.433 = 19\text{cm.}$
- $F = \frac{Br * R}{Bf} = \frac{19 \text{ cm.} * 56.6 \text{ N}}{26 \text{ cm.}} = 41.36 \text{ N}$
- $d = \frac{3.1416 * 19\text{cm.} * 57^\circ}{180^\circ} = 18.90\text{cm.}$
- $18.90\text{cm.} = 0.1890\text{m.}$
- $T = F * d = 41.36 \text{ N} * 0.1890\text{m.} = 7.81\text{Joules.}$
- $\text{Consumo de Calorías} = \frac{T}{4.184} = 1.87 \text{ Calorías.}$
- $P = T/t = 7.81\text{Joules}/0.267\text{sg.} = 29.21\text{Vatios.}$

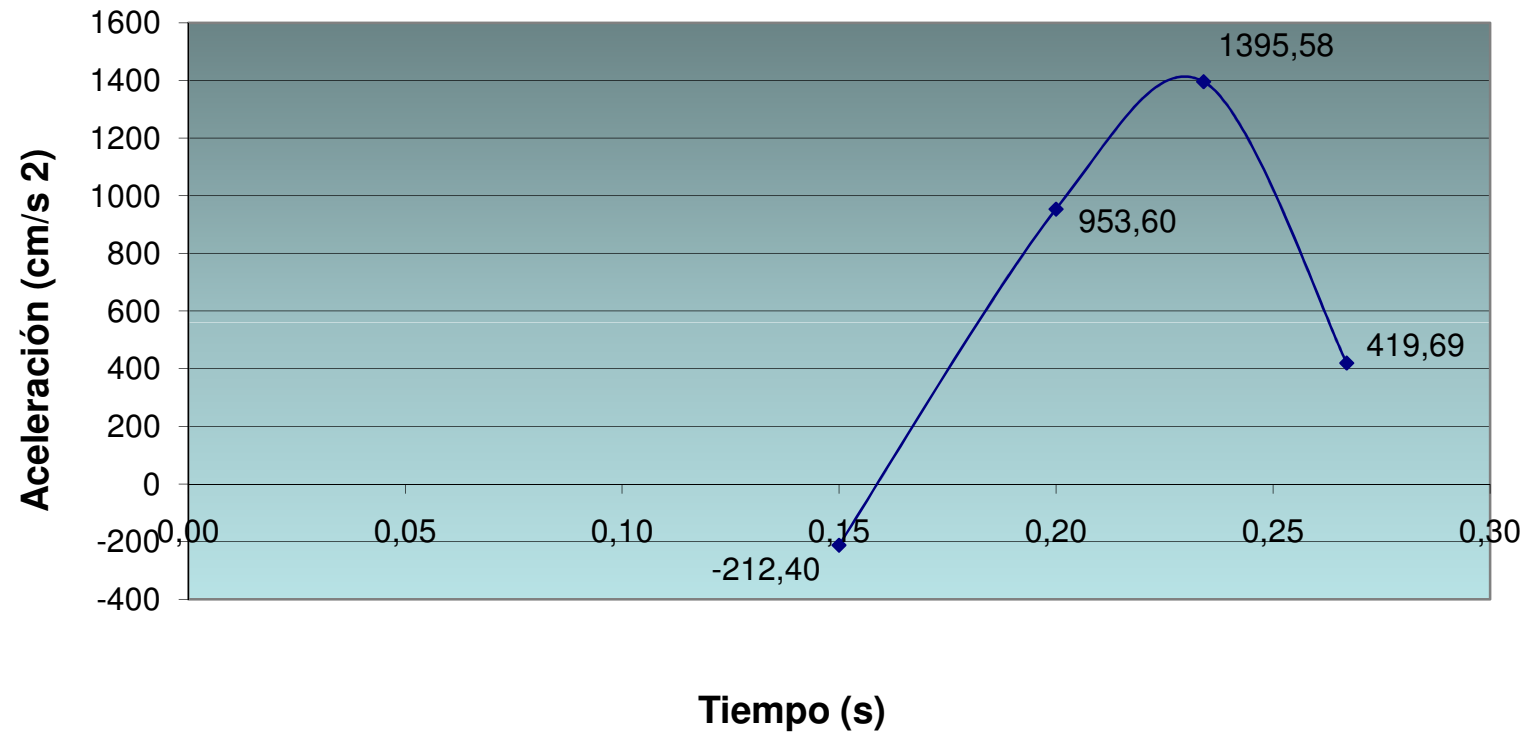
Distancia Vs Tiempo



Velocidad Vs Tiempo



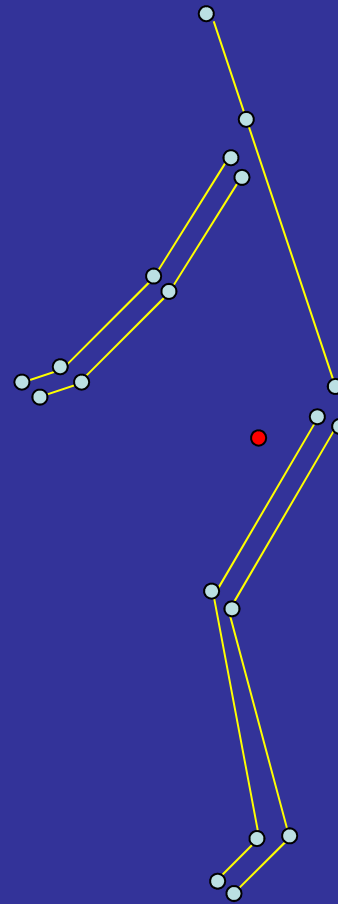
Aceleracion Vs Tiempo



Calculo del centro de Gravedad (Fotograma 23)

Segmento Corporal	Coordenadas Cartesianas				[(Xd-Xp)(D.R.)+Xp](P.R.)=Tx					[(Yd-Yp)(D.R.)+Yp](P.R.)=Ty						
	Xp	Yp	Xd	Yd	Xd-Xp	D.R.	Xp	P.R.	Tx	Yd-Yp	D.R.	Yp	P.R.	Ty		
Cabeza-Cuello	2.7	7.4	3.1	8.7	0.4	0.433	2.7	7.61	20.7	1.3	0.433	7.4	7.61	56.9		
Tronco	3.1	4.9	3.7	7.4	0.6	0.495	3.1	48.84	151.7	2.5	0.495	4.9	48.84	240.5		
Mano Derecha	1	5.3	1.4	5.4	0.4	0.506	1	0.64	0.8	0.1	0.506	5.3	0.64	3.4		
Antebrazo Derecho	1.4	5.4	2.1	6.1	0.7	0.433	1.4	1.56	2.5	0.7	0.433	5.4	1.56	8.7		
Brazo Derecho	2.1	6.1	2.6	7.2	0.5	0.436	2.1	2.63	5.7	1.1	0.436	6.1	2.63	16.5		
Mano Izquierda	1.1	5.1	1.5	5.2	0.4	0.506	1.1	0.64	0.9	0.1	0.506	5.1	0.64	3.3		
Antebrazo Izquierdo	1.5	5.2	2.3	5.9	0.8	0.433	1.5	1.56	2.7	0.7	0.433	5.2	1.56	8.4		
Brazo Izquierdo	2.3	5.9	2.9	7.1	0.6	0.436	2.3	2.63	6.3	1.2	0.436	5.9	2.63	16.0		
Pie Derecho	3	0.2	3.4	0.8	0.4	0.429	3	1.42	4.4	0.6	0.429	0.2	1.42	0.5		
Pierna Derecha	3	0.8	3.4	3	0.4	0.433	3	4.53	13.7	2.2	0.433	0.8	4.53	4.6		
Muslo Derecho	3	3	4	4.6	1	0.433	3	9.63	29.3	1.6	0.433	3	9.63	29.6		
Pie Izquierdo	2.7	0.2	3.1	0.8	0.4	0.429	2.7	1.42	4.0	0.6	0.429	0.2	1.42	0.5		
Pierna Izquierda	2.6	0.8	3.1	3	0.5	0.433	2.6	4.53	12	2.2	0.433	0.8	4.53	4.6		
Muslo Izquierdo	2.6	3	3.2	4.7	0.6	0.433	2.6	9.63	25.3	1.7	0.433	3	9.63	29.6		
									Suma=	280					Suma=	423.1

X: 2.9
Y: 4.3

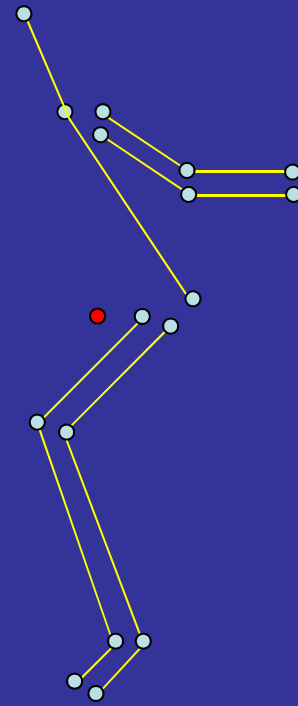
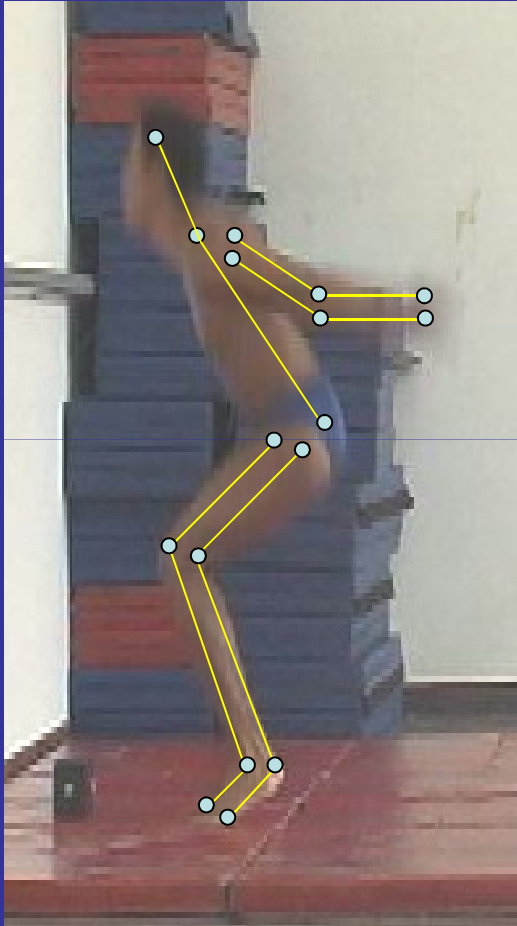


(2.9, 4.3)

Calculo del centro de Gravedad (Fotograma 31)

Segmento Corporal	Coordenadas Cartesianas				[(Xd-Xp)(D.R.)+Xp](P.R.)=Tx					[(Yd-Yp)(D.R.)+Yp](P.R.)=Ty						
	Xp	Yp	Xd	Yd	Xd-Xp	D.R.	Xp	P.R.	Tx	Yd-Yp	D.R.	Yp	P.R.	Ty		
Cabeza-Cuello	1.3	5.7	1.8	6.9	0.5	0.433	1.3	7.61	10.10	1.2	0.433	5.7	7.61	43.89		
Tronco	1.8	4.2	2.9	5.7	1.1	0.495	1.8	48.84	88.45	1.5	0.495	4.2	48.84	205.87		
Mano Derecha	4.3	5.3	4.6	5.3	0.3	0.506	4.3	0.64	2.90	0	0.506	5.3	0.64	3.39		
Antebrazo Derecho	3.3	5.3	4.3	5.4	1	0.433	3.3	1.56	5.58	0.1	0.433	5.3	1.56	8.31		
Brazo Derecho	2.2	5.4	3.3	5.9	1.1	0.436	2.2	2.63	6.26	0.5	0.436	5.4	2.63	14.42		
Mano Izquierda	4.2	5.1	4.5	5.1	0.3	0.506	4.2	0.64	2.83	0	0.506	5.1	0.64	3.26		
Antebrazo Izquierdo	3.2	5.1	3.2	5.2	0	0.433	3.2	1.56	4.99	0.1	0.433	5.1	1.56	7.99		
Brazo Izquierdo	2.1	5.2	3.2	5.7	1.1	0.436	2.1	2.63	6.0	0.5	0.436	5.2	2.63	13.89		
Pie Derecho	2.3	0.2	2.8	0.6	0.5	0.429	2.3	1.42	3.48	0.4	0.429	0.2	1.42	0.45		
Pierna Derecha	2	0.6	2.8	2.5	0.8	0.433	2	4.53	9.40	1.9	0.433	0.6	4.53	3.54		
Muslo Derecho	2	2.5	3.3	3.4	1.3	0.433	2	9.63	19.82	0.9	0.433	2.5	9.63	24.46		
Pie Izquierdo	2	0.2	2.5	0.6	0.5	0.429	2	1.42	3.05	0.4	0.429	0.2	1.42	0.45		
Pierna Izquierda	1.7	0.6	2.5	2.6	0.8	0.433	1.7	4.53	8.04	2	0.433	0.6	4.53	3.58		
Muslo Izquierdo	1.7	2.6	3	3.6	1.3	0.433	1.7	9.63	16.93	1	0.433	2.6	9.63	25.47		
									Suma=	187.83					Suma =	388.97

X: 2.0
Y: 4.0

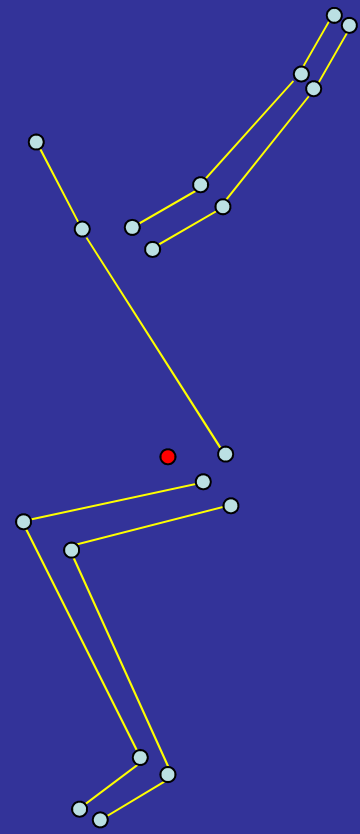
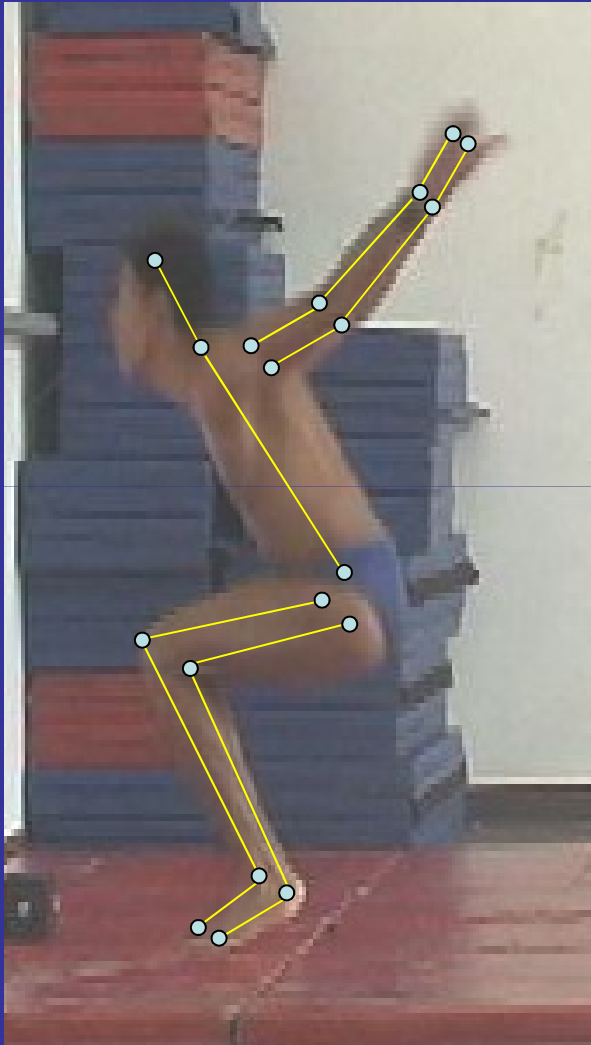


(2.0,4.0)

Calculo del centro de Gravedad (Fotograma 35)

Segmento Corporal	Coordenadas Cartesianas				[(Xd-Xp)(D.R.)+Xp](P.R.)=Tx					[(Yd-Yp)(D.R.)+Yp](P.R.)=Ty						
	Xp	Yp	Xd	Yd	Xd-Xp	D.R.	Xp	P.R.	Tx	Yd-Yp	D.R.	Yp	P.R.	Ty		
Cabeza-Cuello	1.6	5.0	1.9	5.8	0.3	0.433	1.6	7.61	12.30	0.8	0.433	5.0	7.61	38.39		
Tronco	2.9	3.4	3.0	4.9	0.1	0.495	2.9	48.84	141.68	1.5	0.495	3.4	48.84	166.79		
Mano Derecha	4.1	6.2	4.6	6.9	0.5	0.506	4.1	0.64	2.87	0.7	0.506	6.2	0.64	4.32		
Antebrazo Derecho	3.5	5.4	4.1	6.2	0.6	0.433	3.5	1.56	5.71	0.8	0.433	5.4	1.56	8.77		
Brazo Derecho	2.5	4.8	3.5	5.4	1	0.436	2.5	2.63	7.01	0.6	0.436	4.8	2.63	12.88		
Mano Izquierda	3.9	6.3	4.4	6.9	0.5	0.506	3.9	0.64	2.74	0.6	0.506	6.3	0.64	4.33		
Antebrazo Izquierdo	3.2	5.5	3.9	6.3	0.7	0.433	3.2	1.56	5.29	0.8	0.433	5.5	1.56	8.92		
Brazo Izquierdo	2.3	5.0	3.2	5.5	0.9	0.436	2.3	2.63	6.44	0.5	0.436	5.0	2.63	13.36		
Pie Derecho	2.1	0.1	2.5	0.6	0.4	0.429	2.1	1.42	3.15	0.5	0.429	0.1	1.42	0.35		
Pierna Derecha	1.7	0.6	2.5	2.4	0.8	0.433	1.7	4.53	8.04	1.8	0.433	0.6	4.53	3.49		
Muslo Derecho	1.7	2.4	3.3	2.5	1.6	0.433	1.7	9.63	17.06	0.1	0.433	2.4	9.63	23.15		
Pie Izquierdo	1.6	0.1	2.2	0.7	0.6	0.429	1.6	1.42	2.52	0.6	0.429	0.1	1.42	0.39		
Pierna Izquierda	1.4	0.7	2.2	2.6	0.8	0.433	1.4	4.53	6.68	1.9	0.433	0.7	4.53	3.99		
Muslo Izquierdo	1.3	2.6	3.2	2.8	1.9	0.433	1.3	9.63	20.74	0.2	0.433	2.6	9.63	25.12		
									Suma=	242.23					Suma =	314.25

X: 2.0
Y: 4.0



(2.5,3.2)

Conclusiones

- La velocidad disminuye en los dos primeros tramos y se incrementa en los últimos tres para alcanzar la fase de vuelo inicial en el flic flac.
- Se presenta una desaceleración en la fase de impulso inicial, continuando con un incremento en la aceleración hasta el tramo tres y disminuyendo la aceleración para comenzar la fase de vuelo.

- El trabajo que presenta en la fase de impulso es de 7.81 Joules, la potencia empleada es de 29.21 vatios y el consumo de calorías fue de 1.87 calorías.
- El centro de gravedad en los fotogramas analizados no tiene una variación significativa. Además se observa que a medida que desciende el movimiento igualmente desciende el centro de gravedad.