

Un aporte de la tecnología para el entrenamiento de la velocidad en el futbol sala

A contribution of technology to speed training in futsal

Yofre Danilo Sanabria Arguello

Licenciado en Educación Física. Magister en Pedagogía de la Cultura Física. Docente investigador de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Correo: yofresanar6@gmail.com

Resumen

En la actualidad, el aporte tecnológico influye en gran medida en el crecimiento que presenta el entrenamiento deportivo. El desarrollo científico y tecnológico nutre y se nutre del deporte, contribuyendo a la consecución de los objetivos propuestos.

Por tal razón el objetivo de implementar ayudas tecnológicas en la investigación realizada sobre la velocidad de desplazamiento en los jugadores de fútbol Sala consistió básicamente en diseñar, construir e implementar un cronómetro digital con sensor de paso que permitiera registrar tiempos reales de velocidad de los jugadores de Fútbol Sala, ofreciendo de esta manera mayor exactitud en el registro de tiempos, de acuerdo a las características propias del instrumento, ya que con los cronómetros manuales la velocidad medida por el cronometrista no es tan precisa.

Los resultados arrojados, una vez implementado el instrumento, fueron 100% confiables, permitiendo de esta manera tener un mejor control del entrenamiento de la velocidad en los jugadores de Fútbol Sala y permitiendo que lo que se constituyó en un instrumento para la realización de una investigación sea una herramienta permanente en el proceso de entrenamiento de la velocidad de jugadores de futbol-sala.

Palabras clave: tecnología, cronómetro, Fútbol sala.

Summary

At present, technological input greatly influences the growth presents sports training. The scientific and technological development nourishes and feeds the sport contributing to the achievement of the objectives.

For this reason the objective of implementing technological aids in the research on travel speed in soccer players was basically room design, build and implement a digital stopwatch with step sensor that allowed real time speed record of players futsal, thus providing more accurate time recording according to the characteristics of the instrument, as stopwatches to measure the speed is not as accurate timekeeper.

The results obtained once implemented the instrument were 100% reliable, thus allowing better control of speed training in Futsal players and allowing what became an instrument for the realization of an investigation is a permanent tool in the training process of the speed of indoor football players.

Keywords: technology, timer, Indoor Soccer.

1. Introducción

En el ámbito investigativo y en la realidad práctica de la dirección de las sesiones de entrenamiento del Fútbol Sala, resulta indispensable la utilización de implementos tecnológicos como el cronómetro digital con sensor de paso, el cual fue inicialmente construido para el estudio realizado en la velocidad de desplazamiento en el Fútbol sala y el cual se volvió una verdadera herramienta práctica en el desarrollo diario del entrenamiento.

En el proceso de entrenamiento los deportistas requieren de un control riguroso del trabajo realizado, por eso la utilización de estas tecnologías realizan aportes significativos en el control y planificación del entrenamiento deportivo. Son diversos los aportes de este instrumento en el deporte, mejorando así el control del entrenamiento y en el ámbito investigativo como medio de recolección de información. Todo esto para mejorar el entrenamiento y seguidamente conseguir el éxito deportivo.

2. Método

El estudio se desarrolló con 12 jugadores de la selección Tunja de fútbol sala. A cada uno de ellos se le entregó la carta de consentimiento del trabajo que iban a desarrollar, así como el entrenamiento que posteriormente se aplicaría.

El grupo fue homogéneo con respecto a la edad (15 años), con un plan de trabajo de ocho semanas con planificación ATR.

Las pruebas se realizaron en la cancha de Fútbol sala de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia al igual que los entrenamientos.

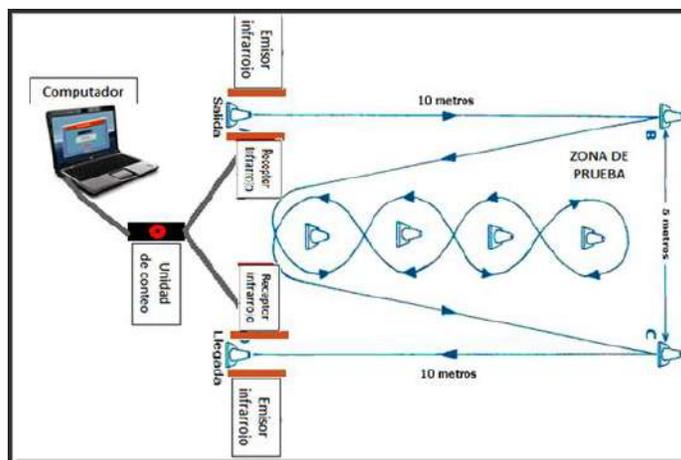
Se realizó un pre test para conocer el estado de la velocidad de los jugadores. Una vez obtenidos los resultados, se realizó la planificación individualizada, al término de esta se realizó un pos test para observar si hubo diferencias significativas en tiempo en las velocidades.

Procedimiento

El estudio consistió en aplicar pruebas como el test de Illinois para observar el estado en el que se encontraba la velocidad de los jugadores de fútbol sala, para posteriormente realizar un trabajo individualizado en función de los resultados obtenidos durante las pruebas.

Una vez inician el recorrido los deportistas, se presenta una interrupción del emisor infrarrojo al receptor y es cuando el cronómetro digital empieza a registrar el tiempo en la prueba; una vez finalizado el recorrido se presenta una nueva interrupción, para el registro total del tiempo empleado en dicha prueba.

Características del cronómetro



Gráfica 1: diagrama general del Cronómetro digital con sensor de paso.



Izquierda: Deportista en el inicio de la toma de tiempos con el cronómetro en el test de velocidad. **Derecha:** Deportista en el desarrollo de una sesión de entrenamiento controlando su tiempo de velocidad con el cronómetro diseñado.

El instrumento consta de cuatro componentes fundamentales: sensor de inicio y parada, unidad de conteo e interfaz computacional.

Sensor de inicio y parada

Consta de sensores de paso de tipo infrarrojo que envían un pulso de inicio a fin a la unidad de conteo hasta ser interrumpidos, con lo cual se tienen los momentos precisos en las cuales el atleta pasa por estos sensores. Cada sensor posee un emisor dotado con la batería de nueve voltios lo que le asegura la autonomía suficiente para transmitir pulsos infrarrojos que llegan al receptor que puede ser ubicado a una distancia de entre cincuenta y cien centímetros. Los receptores se encuentran unidos a la unidad de conteo mediante un cable con longitud suficiente para su ubicación.

Unidad de conteo

Está diseñada con un sistema microcontrolado con frecuencia de funcionamiento de 40 MHz y contadores temporizados de 32 bits, lo que asegura una precisión menor a un milisegundo; a él llegan las señales de los sensores de paso, registrando el tiempo que tarda el atleta en cruzar por los sensores con hasta un milisegundo de conteo.

La comunicación con el computador se realiza mediante un puerto serial y un adaptador serial a puerto USB, con el fin de ser utilizado en un computador portátil.

A continuación se presentan los esquemas de la fabricación de los circuitos electrónicos involucrados en el sistema.

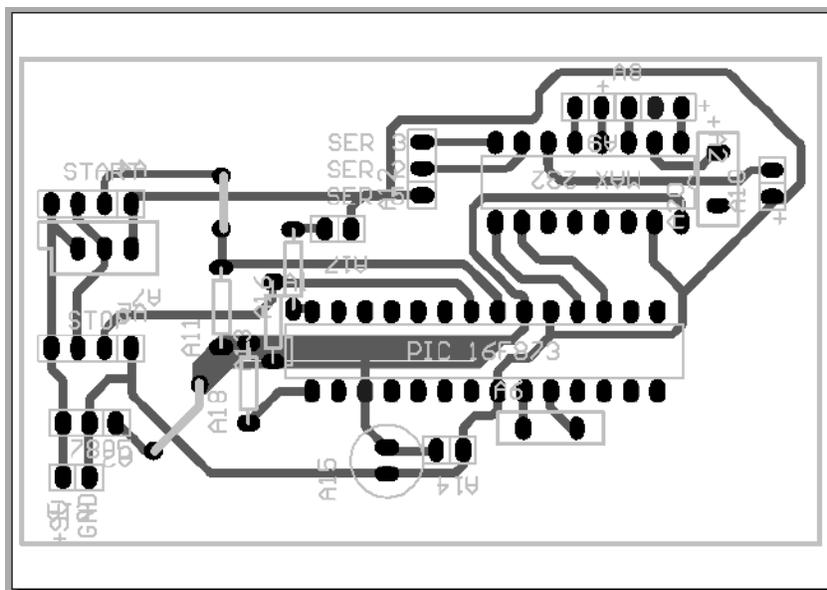


Figura 1: Prototipo del sistema microcontrolado.

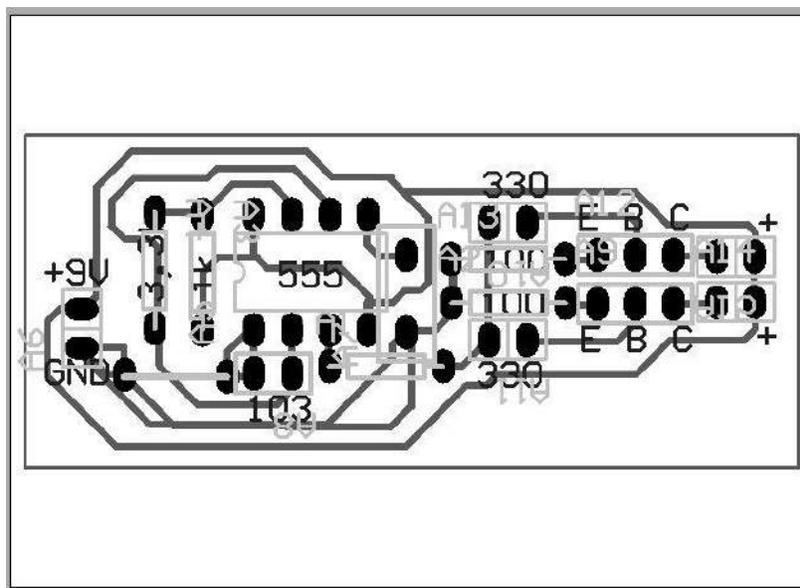


Figura 2: Acondicionamiento del emisor infrarrojo

Interfaz computacional

Se realizó el lenguaje de programación labview el software encargado de registrar los tiempos y datos concernientes a cada atleta y llevar los archivos para su posterior análisis. En la primera ventana se tienen los datos del deporte, lugar de ejecución del test, hora y fecha, nombre del deportista, edad.

The screenshot shows a software window titled "TEST DE ILLINOIS". It contains several input fields for data entry:

- DEPORTE:** FUTSALA
- LUGAR:** COLISEO UPTC
- FECHA:** Viernes, 24 de diciembre de 2010
- HORA:** 04:11:22 p.m.
- NOMBRES:** EDWIN CAMILO
- APELLIDOS:** MENDIVELSO ROMERO
- EDAD:** 15 AÑOS

Below these fields is a "DIRECTORIO DE TRABAJO" section with a file path: "C:\Users\ORLANDO FERNANDEZ\Documents\DATOS ILLINOIS". There are three buttons: "RESULTADOS" (small), "SEGUIR" (large), "NUEVO" (large), and "SALIR" (large).

Figura 3: Datos del deportista

The screenshot shows a software window titled "TEST DE ILLINOIS" with a menu bar containing "DATOS", "TEST", "CRONO", and "RESULTADOS". The main area is divided into two columns:

- DATOS DEL DEPORTISTA:** A table with the following data:

NOMBRE:	EDWIN CAMILO
APELLIDOS:	MENDIVELSO ROMERO
EDAD:	15
DEPORTE:	FUTSALA
LUGAR:	COLISEO UPTC
FECHA:	martes, 24 de diciembre de 2010
HORA:	05:26:57 p.m.
- FECHA Y HORA / TIEMPO:** A table with the following data:

	FECHA Y HORA	TIEMPO
TEST 1		00:00:15,243
TEST 2		00:00:00,000
TEST 3		00:00:00,000
TEST 4		00:00:00,000

Below these tables is a "COMUNICACION" section with "PUERTO SERIE" set to "COM14" and "VELOCIDAD bps" set to "38400". There are three buttons: "SEGUIR" (large), "NUEVO" (large), and "SALIR" (large).

Figura 4: Ventana de datos consolidados

En la anterior ventana del programa se tienen los datos consolidados del atleta, así como los tiempos de algún test realizado con anterioridad junto con la fecha de su ejecución, además de la selección del puerto de comunicaciones que une la unidad de conteo con el software.

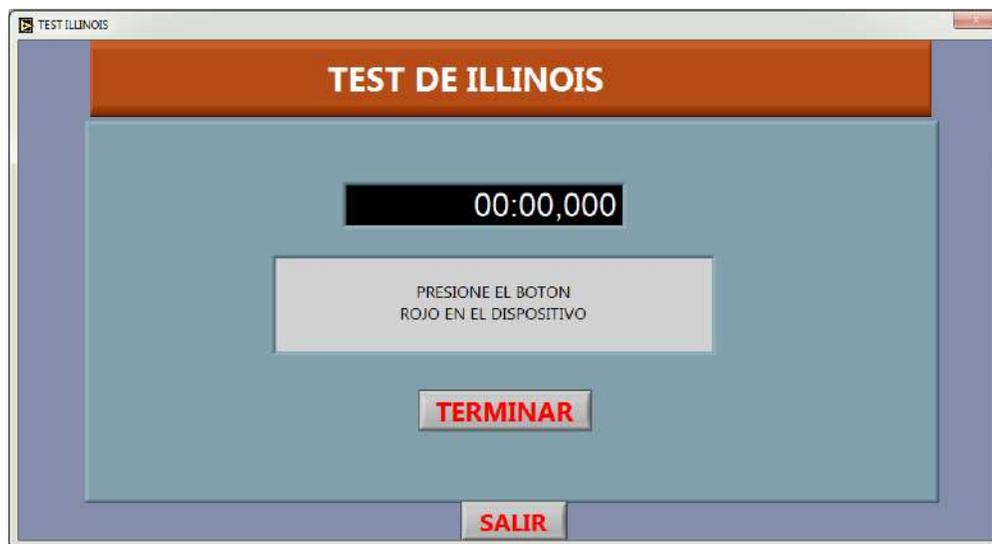


Figura 5: Ventana de conteo

La anterior ventana presenta el conteo con precisión de milisegundos de la prueba del atleta, para activar la interfaz se requiere presionar el botón rojo de la unidad de conteo con el fin de indicarle al programa que el atleta está listo para iniciar su prueba.



Figura 6: Sistema preparado



Figura 7: Sistema durante el conteo

Una vez terminada la prueba se guardan los datos en la carpeta Illinois en la ubicación de documentos. Cada archivo es marcado con el apellido y nombre del correspondiente atleta, en él se plasman los resultados de las distintas pruebas que realice.

Todos estos elementos tecnológicos son de gran aporte en el mundo del entrenamiento deportivo y los cuales nos contribuyen a realizar una planificación correcta y a tener un excelente control del entrenamiento.

EJEMPLO DE SESIÓN CON LA UTILIZACIÓN DEL CRONOMETRO		
PLANILLA DE SESION DIARIA		
MICROCICLO: <u>REALIZACIÓN</u>	PF: <u>YOFRE SANABRIA</u>	
JORNADA: <u>Tarde</u>	FECHA: <u>LUNES 20 DE DICIEMBRE</u>	
OBJETIVO: <u>APLICACIÓN DEL PROGRAMA DE PREPARACIÓN FISICA</u>		
GRAFICA DEL EJERCICIO	DOSIFICACION DEL EJERCICIO	DIRECCION
	$4 \left(\frac{3 \times 70'' \times 85\%}{140''} \right) 2''$	ANAEROBICO LACTICO COORDINACIÓN VELOCIDAD LATERAL FRONTAL VELOCIDAD DIAGONAL FUERZA SLALOM VELOCIDAD DIAGONAL RECUPERACIÓN

Gráfica 2: Ejemplo de sesión de entrenamiento con la utilización del cronómetro digital con sensor de paso

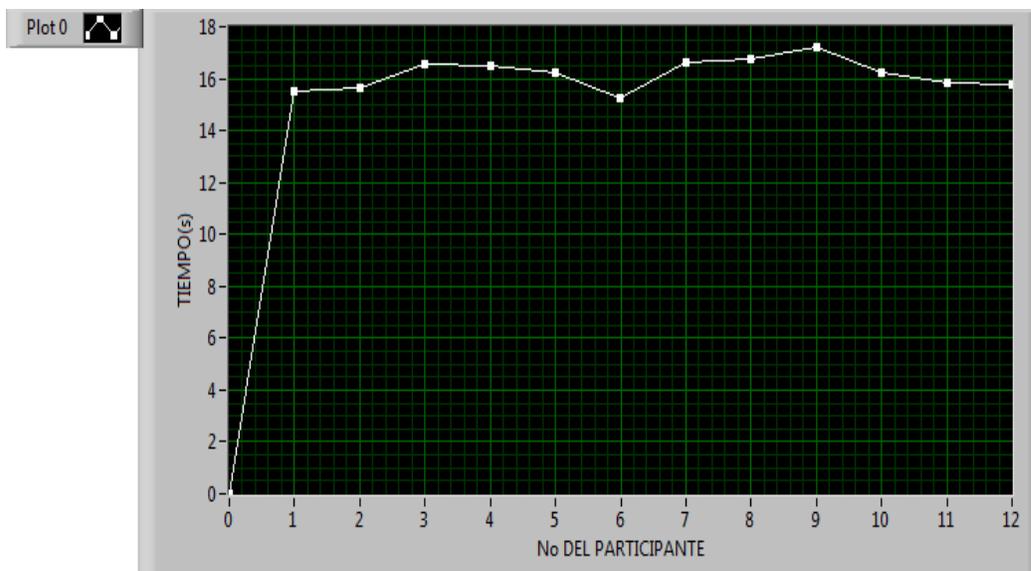
Las fotoceldas se deben ubicar al inicio y final del recorrido que realizan los deportistas en cada una de las sesiones planificadas en el entrenamiento para la mejora de la velocidad en el fútbol sala.

3. Resultados

Los resultados arrojados por el cronómetro digital con sensor de paso en el pre y el pos test a los deportistas de Fútbol Sala fueron de gran confiabilidad teniendo en cuenta el valor de significancia, que fue de 0,05.

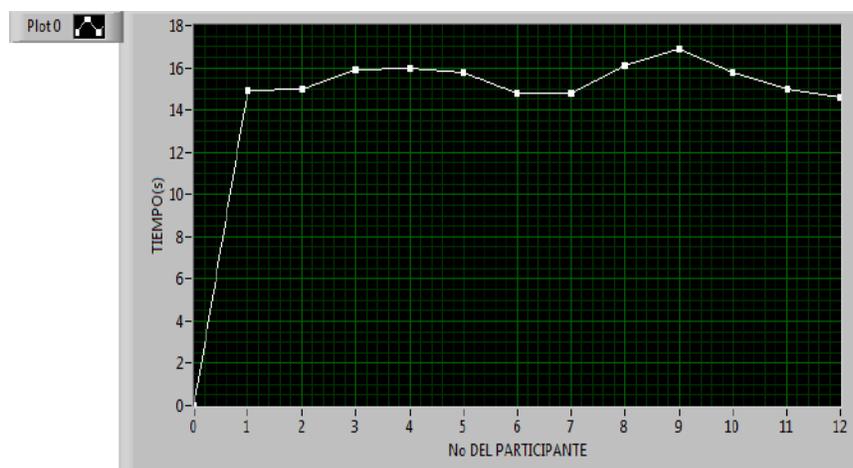
Deportista	Tiempo Pre test	Tiempo Pos test
1	15,243	14,762
2	15,518	14,895
3	15,669	14,974
4	15,804	14,61
5	15,825	15,021
6	16,237	15,803
7	16,246	15,365
8	16,524	15,946
9	16,551	15,897
10	16,614	15,703
11	16,749	16,105
12	17,204	16,871

Tabla 1: Resultados pre test y pos test de los deportistas



Gráfica 3: Velocidad del Pre test arrojada por el instrumento

En la gráfica 3 se visualiza que el tiempo empleado por los 12 deportistas al realizar el recorrido del test de Illinois, observando que el deportista número 6 es el más rápido y el deportista número 9 es el más lento del grupo, cuyos tiempos corresponden a 15,243 y 17,204 segundos respectivamente.



Gráfica 4: Velocidad del post test arrojada por el instrumento

En la gráfica 4 se observa el tiempo empleado por cada uno de los deportistas; luego de participar en el plan de entrenamiento aplicado durante ocho semanas, se deduce que los tiempos empleados por cada uno de los deportistas fueron menores, lo cual indica que mejoraron su velocidad de desplazamiento ascendiendo en la escala de la tabla de valoración del test de Illinois; de igual forma se observa que el deportista número 12, aunque mejoró su tiempo notablemente, no subió de escala ya que este deportista es el portero. Los tiempos en esta prueba oscilaron entre 14,762 y 16,871s.

VEL. INICIAL	VEL. FINAL	DIFERENCIA	RANGO	RANGO SIGNADO
15.243	14.762	0.481	3	3
15.518	14.895	0.623	5	5
15.669	14.974	0.695	8	8
15.804	14.61	1.194	12	12
15.825	15.021	0.804	9	9
16.237	15.803	0.434	2	2
16.246	15.365	0.881	10	10
16.524	15.946	0.578	4	4
16.551	15.897	0.654	7	7
16.614	15.703	0.911	11	11
16.749	16.105	0.644	6	6
17.204	16.871	0.333	1	1
			suma	78

Tabla 2: Valores de las variables de la velocidad inicial, velocidad final, diferencia y rangos

4. Conclusiones

El cronómetro digital con sensor de paso fue fundamental para la toma de datos en velocidad, presentado una confiabilidad del 100%.

El instrumento es útil para el análisis de la velocidad de carrera para los jugadores de Fútbol Sala en unas distancias de 0 a 30 m, suministrando resultados en tiempo real y puede ser utilizado para la valoración de las velocidades máximas y medias de los deportistas, así como para realizar un seguimiento de la evolución de su velocidad.

El instrumento diseñado por el investigador para toma de tiempos fue de suma importancia porque permitió que los resultados no presentaran margen de error; contrario para aquellos aparatos que son manipulados manualmente y visualmente de acuerdo a la capacidad refleja del cronometrista.

El instrumento de acuerdo a sus características puede ser utilizado en diferentes disciplinas deportivas, facilitando así realizar una mejor planificación del entrenamiento.

Referencias

Brown, Lee E.; Ferrigno, Vance A. (2007). *Entrenamiento de velocidad, agilidad y rapidez*. Badalona, España: Editorial Paidotribo.

Congedo, Piero (1998). Artículo de la revista *Il Nuovo Calcio*.

Díaz, J.A. (1997). *Futbol Sala. Teoría y práctica del entrenamiento deportivo*. Madrid: Federación Española de Fútbol.

Díaz, J.A, García J.J. (2002). *Preparación Física en alta competición*. Madrid: Federación Española de Fútbol.

García Jiménez, José Vicente (2009). *Reposición de líquidos y su efecto sobre niveles de deshidratación en jugadores de fútbol sala en función de la posición ocupada en el terreno de juego*. Tesis doctoral. España: Universidad de Murcia. Departamento de expresión plástica, musical y dinámica.

García Santos, Daniel; Moreno, Andrés (2008). Diferencias en la capacidad de aceleración en carrera en jugadores de fútbol sala en función de la categoría de juego. *EF Deportes Revista Digital, 12 (116)*.

Guerrero, Alfonso (2006). 3 Sesiones para el entrenamiento de la fuerza en el futbol sala. Madrid.

Gómez, Julio (2002). Texto básico Los cinco del futsal. Lima: Upecud-Med.

Katis, Athanasios; Kellis, Eleftherios (2009). Efectos de los juegos en espacios reducidos sobre el acondicionamiento físico y el rendimiento en jugadores de fútbol jóvenes. *PublicE Standard, Pid: 1203*.

Matveiev, L. P. (1965). Periodización del entrenamiento deportivo. Moscú: Madruga.

National Instruments Corporation (2009). *NI Serial Hardware Specifications Guide*.

National Instruments Corporation (ND). *Serial Installation Guide*.

Palau Roig, Xavier (2009). 22 ejercicios de velocidad aplicados al fútbol sala. *EF Deportes Revista Digital, 14 (133)*.

Pérez, Marta (2002). Velocidad en el futbol sala. *EF Deportes Revista Digital, 8 (47)*.

Pombo Fernández, Manuel (2007). La velocidad de las piernas en futbol sala. Entrenamiento con escaleras. *Futbol Táctico. Revista Profesional de Futbol y Futbol Sala, 3*.

Riveiro, Juan Emilio (2000). *La preparación física del futbol sala*. Sevilla, España: Editorial Wanceulen.