

ESTIMACION RESULTANTE DE LA VELOCIDAD MEDIA ENTRE DOS PUNTOS REMOTOS MEDIDOS, EN UNA AREA COMUN A ELLOS Y SU COMPARACION CON LOS DATOS DEL SIG (SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA) MAPA EOLICO NACIONAL. CONFECCION DEL MAPA DE VELOCIDADES MEDIAS OBTENIDAS.

D. Nazario, J. Follari, G. Gomina, V. Stefanini, R. Guaycochea, D. Bianchi, G. Hidalgo, W. Sanjurjo
Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico Sociales– C.P. 5730 – Villa Mercedes (San Luis)
Tel. 02657-434545 – Fax 02657-434545
e-mail: jfollari@unsl.edu.ar

RESUMEN: El presente trabajo compara los resultados obtenidos de dos o más sistemas de recolección de datos (en este caso velocidades medias) tomados en ubicaciones diferentes dentro de una misma área. A partir de la comparación se puede determinar que los valores medios de los diferentes datos medidos en todas las ubicaciones se aproximan a los datos de velocidad media proporcionados por el SIG para idéntica área.

Palabras clave: energía eólica, validación, comparación, mapa medio de velocidades medias, mapa eólico

INTRODUCCIÓN

En la provincia de San Luis, a mediados del año 2008, se conforma el grupo de investigación del proyecto PROIPRO 51507 de la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de San Luis cuyo objetivo es obtener el mapa eólico de la provincia de San Luis.

Al tener conocimiento que la empresa agropecuaria Ser Beef S.A. desea realizar mediciones de viento para un eventual abastecimiento de energía eléctrica de origen eólico para sus establecimientos, el grupo toma contacto con la empresa con el fin de trabajar en forma conjunta en la instalación de los equipos de medición, brindar el resultado del análisis de las mediciones y utilizar esos datos como referencia para analizar condiciones de viento en lugares cercanos. Los establecimientos están ubicados en las localidades de Fraga, San Bernardo y Salinas del Bebedero.

Con datos de Paso de las Carretas (Latitud 33.26 S, Longitud 65.54 O), tomados en un periodo de 1 año y 4 meses, y los del aeropuerto local de Villa Reynolds (Latitud 33.44 S, Longitud 65.23 O), en un periodo de 20 años, se realizó una proyección sobre un área común y se confeccionó un mapa de velocidades medias de ambas proyecciones. Se pudo observar que el error producido en ambas proyecciones es aceptable y es menor al 12% (Figura 5) y que el promedio de estas velocidades medias es muy similar a las velocidades medias proporcionadas por el SIG (Sistema de Información Geográfica) Mapa Eólico Nacional (Figura 6)

CONFECCION DEL MAPA DE CURVAS DE NIVEL.

Utilizando datos de orografía y rugosidad y los software específicos (Windographer, WasP, Globe Mapper, Surfer) se confeccionaron los mapas en coordenadas UTM que se observan en la Figura 1. Se observan las torres de medición y un punto de analisis como ejemplo entre otros.

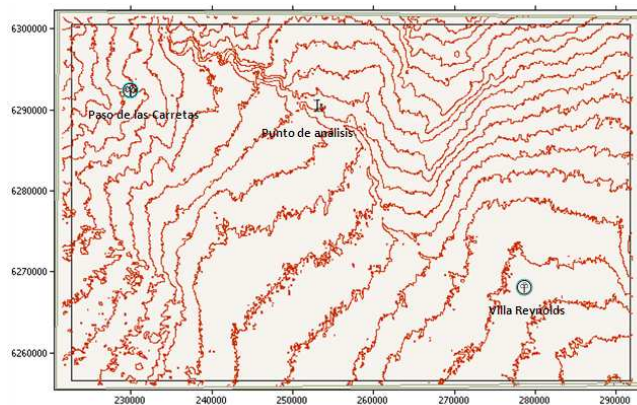


Figura 1
Curvas de nivel y Rugosidad de la región de estudio

CONFECCION DEL MAPA DE VELOCIDADES MEDIAS CON DATOS DE PASO DE LAS CARRETAS.

Con los datos de Paso de las Carretas y con software apropiados se pudo confeccionar el mapa de velocidades medias del area tal como se muestra en la Figura 2.

La zona de velocidades más bajas es el recorrido de la cuenca del Río Quinto.
 En esta área el RIX (índice que caracteriza el grado de irregularidad de las pendientes) es de valor “0” evitándose así la incidencia del error de la orografía.

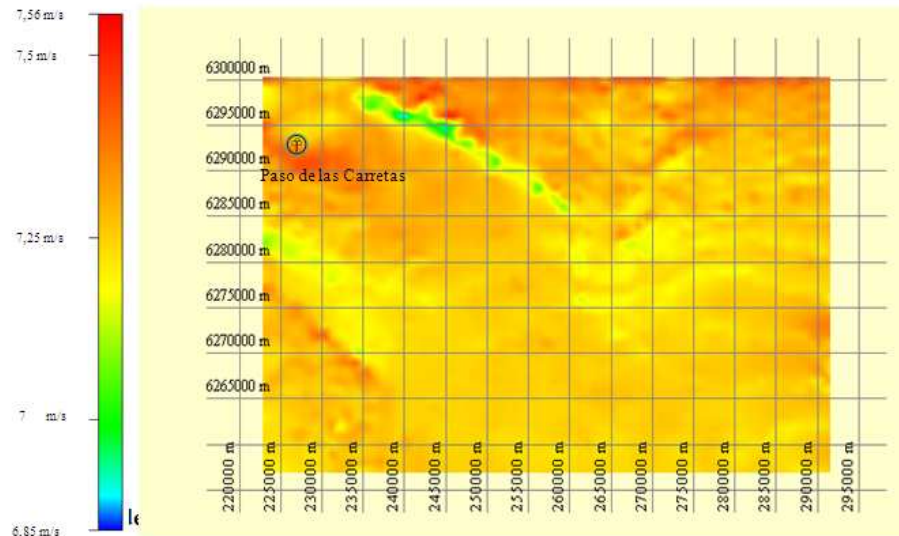


Figura 2
Proyección desde Paso de las Carretas
Mapa de velocidades medias con datos de Paso de las Carretas a 50 mts

CONFECCION DEL MAPA DE VELOCIDADES MEDIAS CON DATOS DE VILLA REYNOLDS.
 Utilizando los datos de Villa Reynolds tomados en un periodo de 20 años y con software apropiado se pudo confeccionar el mapa de velocidades medias. Se observa nuevamente que la zona de velocidades más bajas es en la cuenca del Río Quinto.

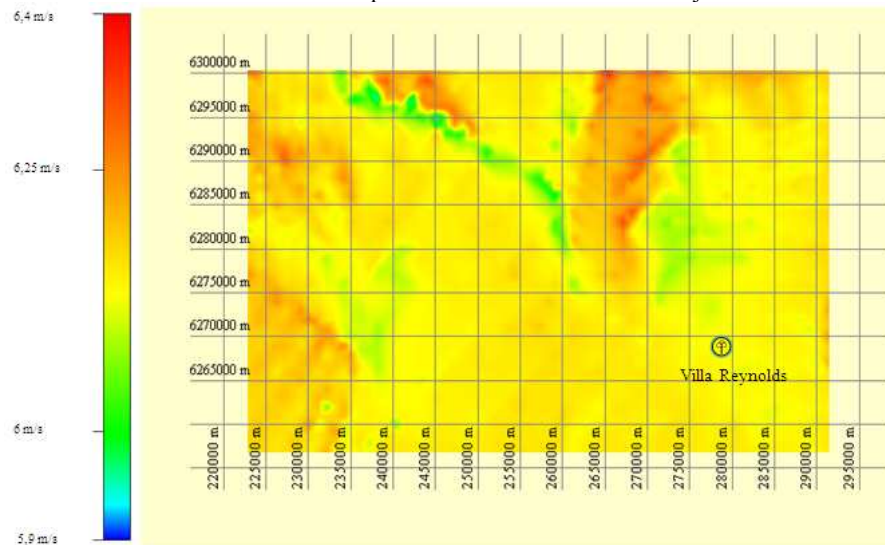


Figura 3
Proyección desde Villa Reynolds
Mapa de velocidades medias con datos de Villa Reynolds proyectada a 50 mts de altura

CALCULO DEL PROMEDIO DE LA MEDIA DE LAS VELOCIDADES MEDIAS.

Con un programa escrito en el Matlab, se calculó el promedio de velocidades medias de las dos mediciones tomadas (Paso de las Carretas y Villa Reynolds).
 Con estos datos fue posible generar un nuevo mapa en escala de colores con el promedio de velocidades medias entre estos dos lugares.

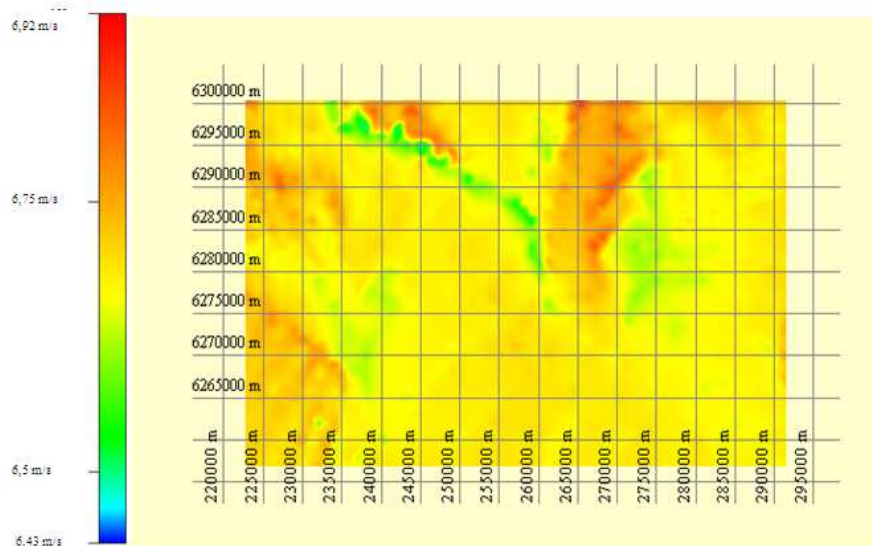


Figura 4
Mapa de velocidades medias con datos de los Promedio de Velocidades Medias a 50 mts

DIFERENCIA DE VELOCIDADES MEDIAS ENTRE PASO DE LAS CARRETAS Y VILLA REYNOLDS.

Se realizó en esta área el Mapa Porcentual de las Diferencias medidas entre las dos estaciones. Los valores son aceptables porque en una estación las mediciones se realizaron en un periodo de 1 año y 4 meses y a una altura de 50 mt, mientras que en la otra las mediciones se realizaron con las normas de la estación meteorológica del aeropuerto, siendo su historial de 20 años. El valor es menor al 10% en general en cada punto.

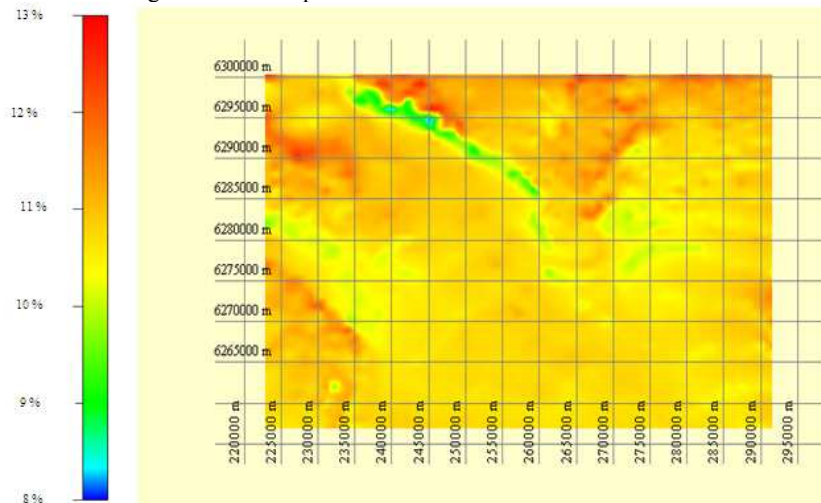
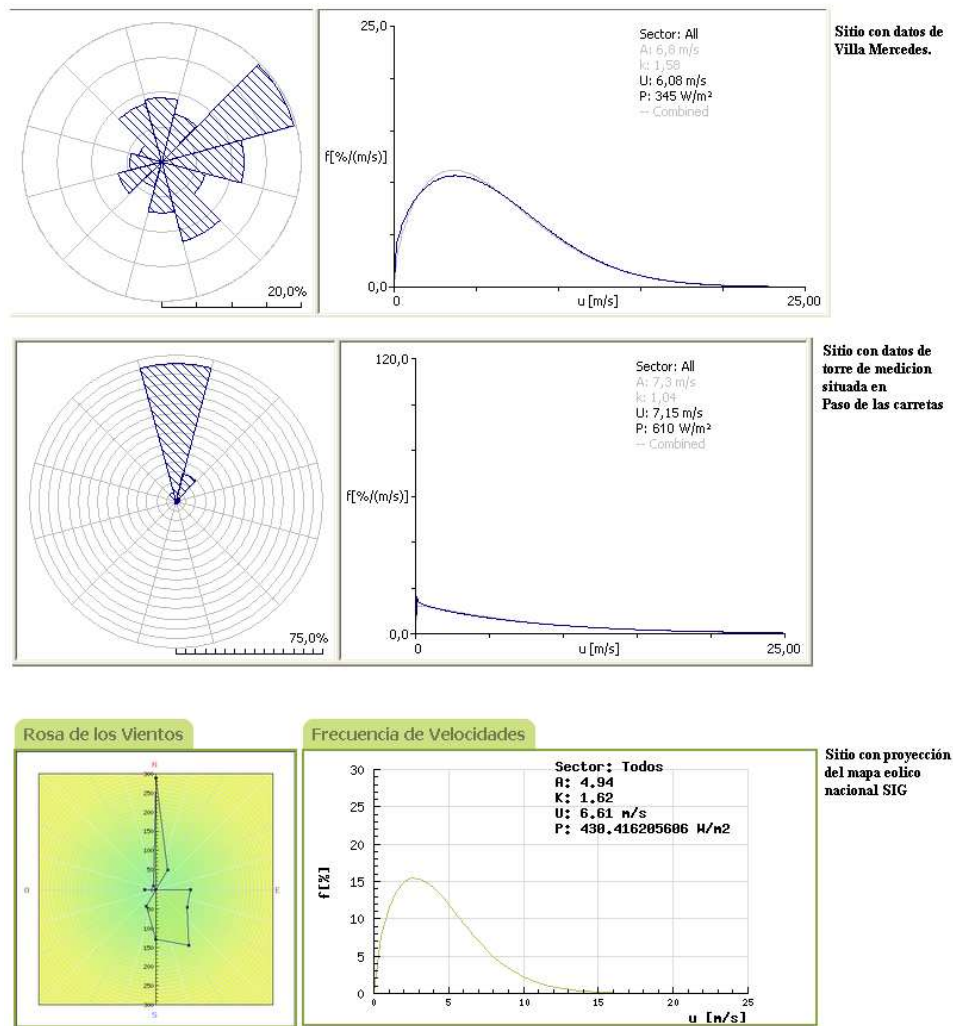


Figura 5
Mapa de las diferencias entre las velocidades medias de Villa Reynolds y Paso de las Carretas

Este resultado significa que la proyección de velocidades desde una torre de medición dentro de los 50 km, nos da un valor con error menor al 10%. Esto permite aplicaciones de baja potencia y ubicación de zonas de interés de alta potencia para medir en detalle luego.

VERIFICACION DE LOS DATOS OBTENIDOS

En varios puntos del mapa Promedio de velocidades medias se tomaron valores y se los comparó con el SIG eólico de la República Argentina; como ejemplo se observa que en el punto citado los mismos son similares. (Ver figura siguiente). Todos los datos fueron tomados a 50 metros. Aclaración (los datos de dirección de vientos de Pasos de las Carretas se observa que la veleta no mide con exactitud, posible rotura de la misma).



(Figura 6)
 Verificación en el punto mencionado en Curvas de nivel de la región de estudio

ANALISIS EN OTRA AREA DONDE SE UBICAN LOS AEROPUERTOS DE VILLA DOLORES Y SANTA ROSA DEL CONLARA

Se realizó el procedimiento descrito anteriormente con los datos de velocidades medias de los Aeropuertos Villa Dolores (Córdoba) (Latitud 31.57 S, Longitud 65.08 O) y Santa Rosa del Conlara (San Luis) (Latitud 32.33S, Longitud 65.2 O).El primero con datos medidos por 10 años, y el segundo con 2 años.

En esta oportunidad los datos diarios fueron tomados en forma parcial, según la necesidad de los operadores del aeropuerto. Se obtienen los siguientes gráficos.

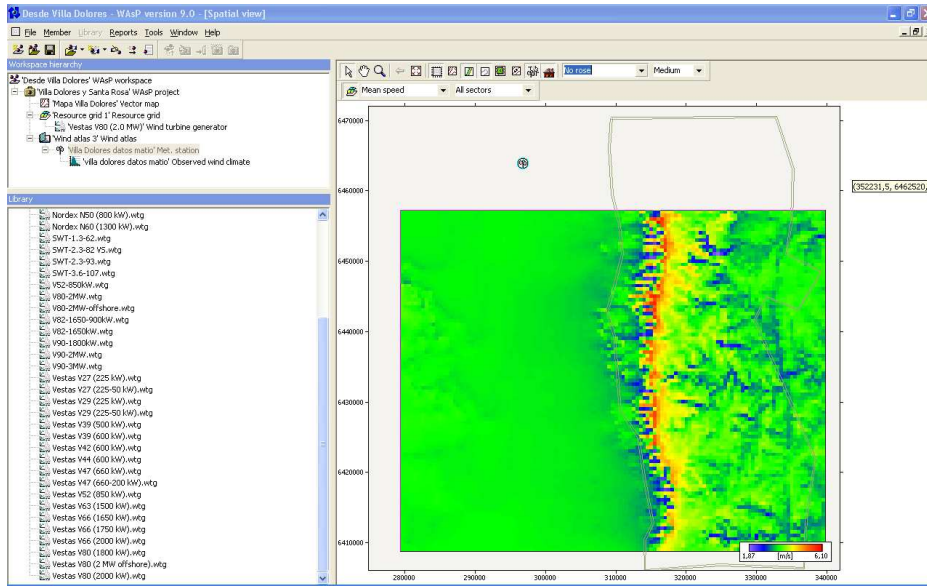


Figura 7
Mapa de velocidades medias con datos de Villa Dolores proyectadas a 50 mts

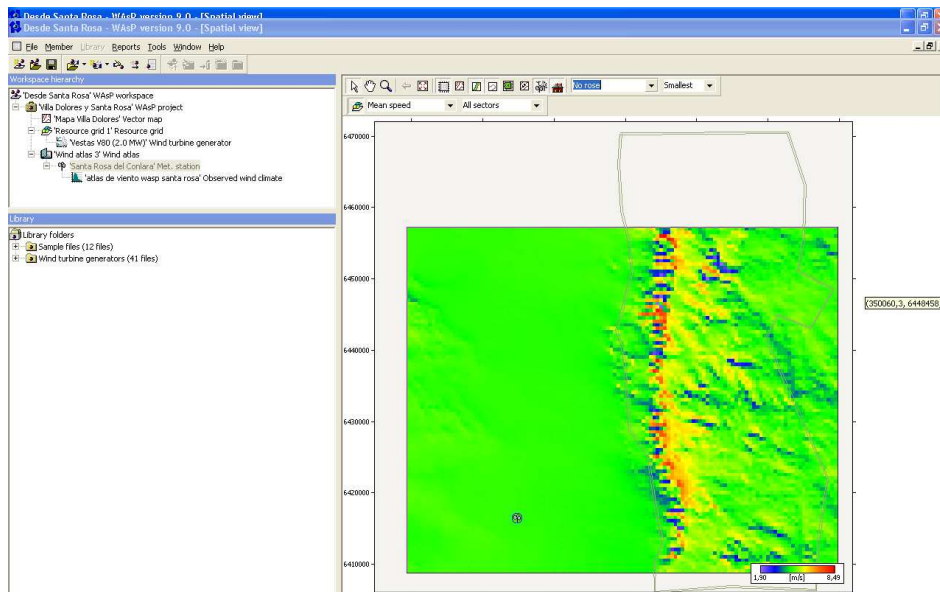


Figura 8
Mapa de velocidades medias con datos de Santa Rosa del Conlara proyectadas a 50 mts.

DIFERENCIA DE VELOCIDADES MEDIAS ENTRE VILLA DOLORES Y SANTA ROSA DEL CONLARA

Se observó que la diferencia entre ambas es en general superior al 19 % como lo muestra la figura siguiente.

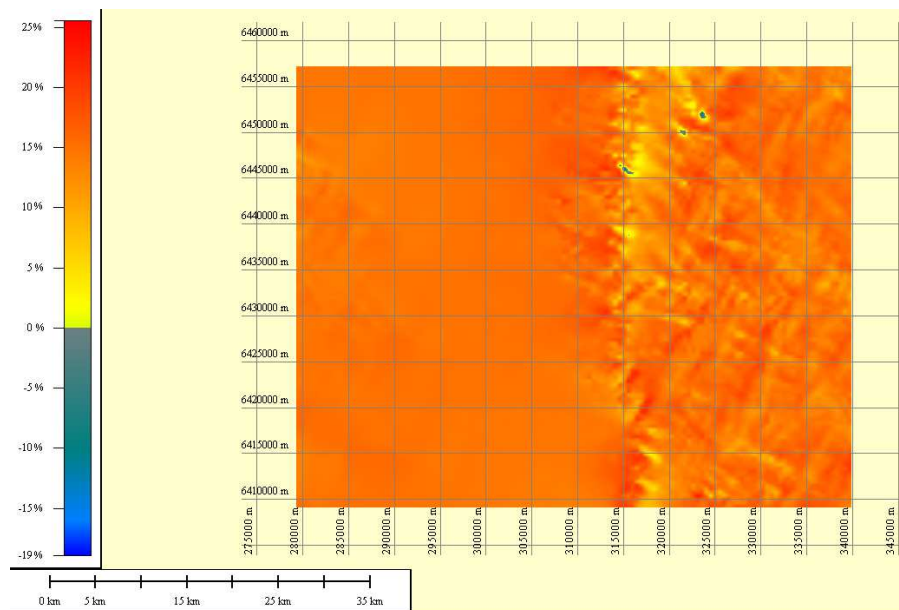


Figura 9
Mapa de las diferencias entre las velocidades medias de Villa Dolores
y Santa Rosa del Conlara a 50 mts.

CONCLUSIONES:

El mapa obtenido de la conjunción de las velocidades medias entre Villa Reynolds y Paso de las Carretas (Figura 4) comparadas con el SIG son aproximadamente coincidentes con un margen de error aceptable para ubicar en forma preliminar las zonas de estudios para la instalación de granjas eólicas y para uso directo en baja potencia.

El método de comparación de las velocidades proyectadas desde una torre a unos 50 km, con los datos medidos in situ, nos permitió cuantificar el error en la proyección (Figura 5), resultando menor al 10%, por lo que aparentemente puede convalidarse el mismo realizando mas comparaciones y mediciones en diferentes lugares.

Si observamos el mapa de las diferencias entre las velocidades medias obtenido entre los Aeropuertos de Villa Dolores y Santa Rosa (Figura 9) tienen un error considerable (del orden del 20%). Realizar el mapa de los Promedio de Velocidades Medias entre ambos nos dará resultados falsos pues las diferencias observadas entre las velocidades medias entre ellas individualmente es muy grandes en diferentes lugares de la misma área. Este error puede ser a la no coincidencia en los intervalos de medida, ya que en Santa Rosa las medidas son solo diurnas y en Villa Dolores son el día completo. En la zona es necesario realizar nuevas medidas para obtener datos confiables.

BIBLIOGRAFIA

J. Follari, D. Nazario, R. Guaycochea; L. Odicino, G. Hidalgo, V. Estefanini, G. Gomina; Estudio de los Vientos de la provincia de San Luis para la elaboración del Mapa Eólico de la provincia y la factibilidad de la instalación de parques eólicos. 2010 A.V.E.R.M.A (79-86)

Libro: Trabajos prácticos de Física de José S Fernández y Ernesto E Galloni. Segunda edición

Software y Tutoriales : Windographer, Wasp, Globe Mapper, Surfer y Matlab

Artículo Web: Universidad Pontificia Bolivariana sobre: Introducción al cálculo de las incertidumbres en las mediciones.

ABSTRACT: This paper compares the results of two or more systems of data collection (average speed in this case) taken at different locations within the same area. From the comparison we can determine that the average values of different data measured at all locations are close to the average speed data provided by the GIS for the same area.