

RESUMEN

El estudio de la radiación solar ha sido un tema de gran importancia e interés a lo largo de los años; sin embargo, su comportamiento al igual que de otras variables meteorológicas han implicado cierto nivel de dificultad por la gran fluctuación de los datos. Existen diversas técnicas que proponen el modelamiento y predicción de radiación solar y de otras variables meteorológicas, en muchos de los casos se supone naturaleza lineal de la información o se emplea modelos ajenos a la zona local, lo cual induce a que los resultados no brinden veracidad y permanezcan alejados de la realidad. El proyecto de investigación analizó las series de tiempo de las variables: dirección del viento, humedad del aire, humedad del suelo, precipitación, radiación solar, temperatura del aire y velocidad del viento, de las estaciones Miranda, El Carmen, Chumillos, Puntas e Itulcachi, las cuales pertenecen al Fondo de Protección del Agua (FONAG). Se creó las series de tiempo de las diferentes variables y estaciones en función de las horas de mayor incidencia de radiación (10H00, 12H00, 14H00 y 16H00 - hora local) por un periodo de 4 años y seis meses con datos diarios. Se realizó el relleno de datos de las series de tiempo mediante la técnica Holt-Winters en el software R Studio. Se aplicó la transformada de wavelet familia Daubechies 4 nivel de discretización 3 con el fin de eliminar el ruido presente en las series temporales de la radiación solar en el software MatLab. Se entrenó las redes neuronales artificiales recurrentes empleando como variables de entrada las variables meteorológicas y como variable de salida específicamente la radiación solar. Se analizó el correcto entrenamiento de las redes y se procedió a la predicción de la radiación solar. Finalmente se validó la predicción mediante el coeficiente de determinación como criterio estadístico.

PALABRAS CLAVE:

- **SERIES TEMPORALES**
- **METEOROLOGÍA**
- **HOLT-WINTERS**
- **PREDICCIÓN**

ABSTRACT

The study of solar radiation has been a subject of great importance and interest over the years; however, its behavior, like other meteorological variables, has implied a certain level of difficulty due to the large fluctuation of the data. There are several techniques that propose the modeling and forecast of solar radiation and other meteorological variables, in many cases the linear nature of the information is assumed or models outside the local area are used, which leads to the results without truthfulness. The research project analyzed the time series of the variables: wind direction, air humidity, soil humidity, precipitation, solar radiation, air temperature and wind speed, from Miranda, El Carmen, Chumillos, Puntas e Itulcachi climatological stations, which belong to Fondo de Protección del Agua (FONAG). The time series of the different variables and stations was created based on the hours with the highest incidence of radiation (10H00, 12H00, 14H00 and 16H00 - local time) for a period of 4 years and six months with daily data. Time series data was filled using the Holt-Winters technique in the R Studio software. The transformation of wavelet family Daubechies 4 level of discretization 3 was applied in order to eliminate the noise present in the solar radiation time series in MatLab software. Artificial neural networks were trained using meteorological variables as input variables and solar radiation as a specific output variable. The correct training of the networks was analyzed and the solar radiation was predicted. Finally, the prediction was validated using the coefficient of determination as a statistical criterion.

KEYWORDS:

- **TIME SERIES**
- **METEOROLOGY**
- **HOLT-WINTERS**
- **FORECAST**