



Servicio  
Meteorológico  
Nacional

# Cuantificación del error en la orientación de la antena del radar meteorológico DWSR-2500C (Ezeiza)

Nota Técnica SMN 2015-1

**Luciano Vidal<sup>1</sup> y Steve Nesbitt<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Gerencia de Investigación, Desarrollo y Capacitación, Departamento de Investigación y desarrollo*

<sup>2</sup> *Department of Atmospheric Sciences, University of Illinois at Urbana-Champaign*

Febrero 2015

### *Información sobre Copyright*

*Este reporte ha sido producido por empleados del Servicio Meteorológico Nacional con el fin de documentar sus actividades de investigación y desarrollo. El presente trabajo ha tenido cierto nivel de revisión por otros miembros de la institución, pero ninguno de los resultados o juicios expresados aquí presuponen un aval implícito o explícito del Servicio Meteorológico Nacional.*

*La información aquí presentada puede ser reproducida a condición que la fuente sea adecuadamente citada.*

## Resumen

La correcta orientación de la antena de un radar meteorológico es vital para el posicionamiento preciso de los ecos meteorológicos detectados por el radar. En consecuencia, errores en la orientación de la antena se traducen en errores en la localización de los ecos de tormentas. En este trabajo se presenta un análisis de la orientación de la antena del radar meteorológico DWSR-2500C perteneciente al Servicio Meteorológico Nacional (ubicado en el predio del Instituto de Formación Ezeiza próximo al Aeropuerto Internacional Ministro Pistarini) mediante una metodología basada en la detección de las interferencias del sol. Los resultados encontrados muestran que la antena presenta un corrimiento en sentido contrario a las agujas del reloj de 7,5 grados. Estos resultados fueron transmitidos el 18 de febrero de 2015 a la compañía responsable del mantenimiento del radar para su corrección.

## Abstract

A correct orientation of the weather radar antenna is important for an accurate positioning of the meteorological echoes detected by the radar. Consequently, errors in antenna orientation result in errors in the location of storm echoes. This report presents an analysis of the antenna orientation of the DWSR-2500C weather radar owned by the Servicio Meteorológico Nacional and located in the Instituto de Formacion Ezeiza (nearby the Ministro Pistarini International Airport) using a methodology based on the detection of sun interferences. Results show that the antenna has a counterclockwise shift of 7.5 degrees. On February 18, 2015 this information was conveyed to the company responsible for the maintenance of the radar.

**Palabras clave:** radar, antena, orientación, sol

## Citar como:

Vidal L. y S. Nesbitt, 2015: Cuantificación del error actual en la orientación de la antena del radar meteorológico DWSR-2500C (Ezeiza). Nota Técnica SMN 2015-1.

## 1. INTRODUCCION

La correcta orientación de la antena de un radar meteorológico es vital para el posicionamiento preciso de los ecos meteorológicos detectados por el radar. En consecuencia, errores en la orientación de la antena se traducen en errores en la localización de los ecos de tormentas. El impacto directo de estos errores se manifiesta en el trabajo diario que de los pronosticadores de la Oficina de Vigilancia Meteorológica por Sensores Remotos (VMSR) del Servicio Meteorológico Nacional ya que se basan en este tipo de información para la elaboración de los Avisos a Corto Plazo (ACP).

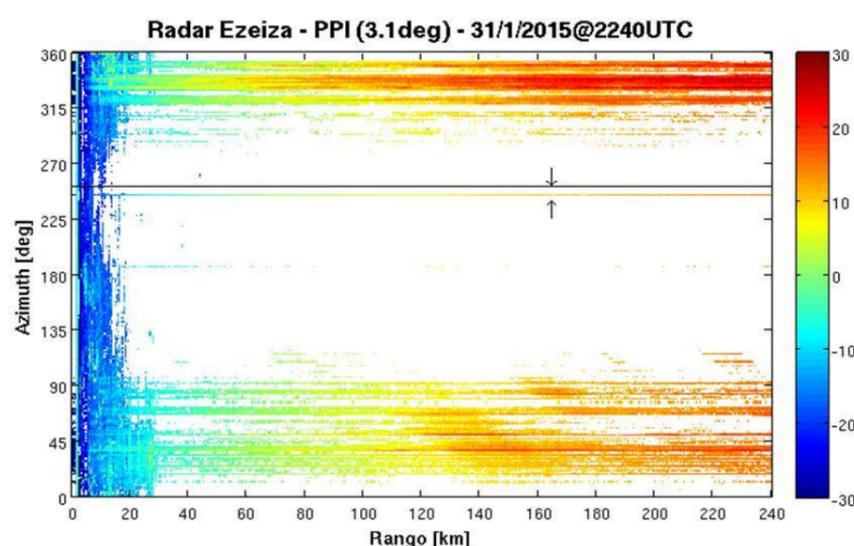
Existen diferentes metodologías tendientes todas al monitoreo y diagnóstico de la correcta orientación de la antena de un radar meteorológico. El uso de la radiación de radiofrecuencia del sol para la verificación de la alineación de la antena es una técnica ampliamente utilizada dentro de la comunidad que opera radares meteorológicos. Darlington y otros (2003) muestran que la alineación de la antena puede ser monitoreada sin interferir en el trabajo operativo del radar analizando los datos polares sin procesar. La señal del sol en los datos crudos es más probable observarla durante el amanecer o el atardecer y la misma puede reconocerse como una interferencia en azimuth y elevación coincidente con la posición del sol en ese mismo momento.

## 2. DATOS Y METODOLOGIA

Con el objetivo de cuantificar el error presente en la orientación de la antena del radar meteorológico DWSR-2500C ubicado en el predio del Instituto de Formación Ezeiza, se analizaron 11 días del mes de enero de 2015 con ausencia de nubosidad y precipitaciones en un radio de cobertura correspondiente a 240 kilómetros. Para cada uno de ellos, se indagaron en forma manual los volúmenes adquiridos por el radar a posteriori de la salida del sol y antes de la puesta del mismo.

Por su parte, para el cálculo del ángulo de elevación y azimuth del sol, se utilizó el algoritmo propuesto por Reda y Andreas (2003), que utiliza como datos de entrada la localización del sitio (lat/lon), la elevación del sitio y la fecha y hora.

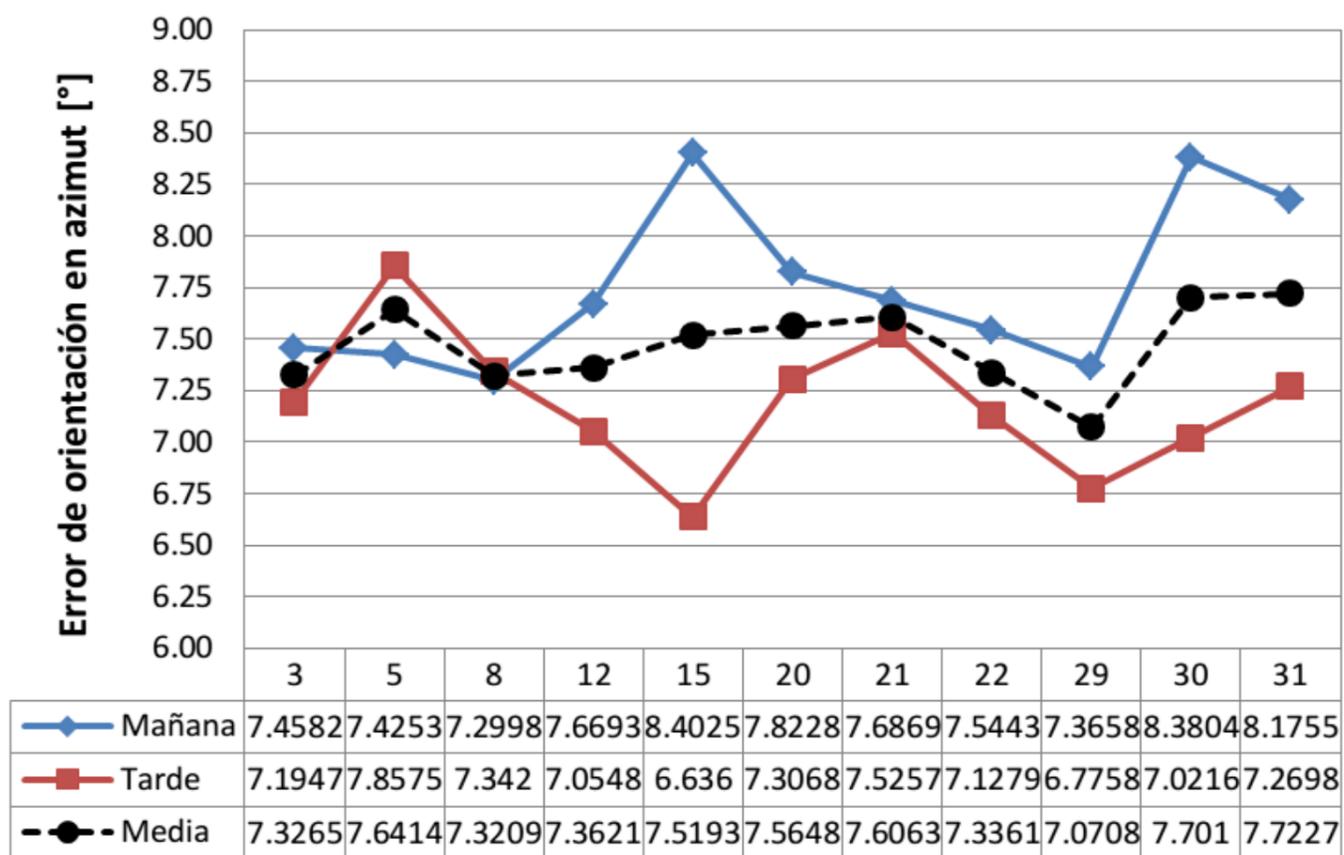
Luego, para cada día se identificó la elevación de antena más cercana a la del sol y se extrajo el número de azimuth correspondiente a la respuesta del sol en la imagen de radar. En la Figura 1 se muestra un ejemplo para un día en particular el patrón dejado por el sol en la imagen de reflectividad.



**Figura 1:** Ejemplo de datos de reflectividad (dBZ) correspondientes al día 31 de enero de 2015 a las 22:40 UTC para una elevación de antena de 3,1 grados. Con flechas se indica la posición teórica del sol en azimuth (línea continua negra) y la posición observada por el radar (línea inferior de colores).

### 3. RESULTADOS

La evolución temporal del error en la orientación de la antena del radar se muestra en la Figura 2. En la misma se observa la curva correspondiente al error calculado en horas de la mañana (línea azul) y en horas de la tarde (línea bordó). Por su parte, el promedio diario se presenta en línea punteada negra. La variación observada del valor del error a lo largo del mes, tanto diaria como entre los diferentes días, podría deberse a las cambiantes condiciones de la atmósfera que influyen en la propagación del haz del radar. El error medio total de orientación de la antena es de  $+7,5^\circ$  con un desvío estándar de  $0,5^\circ$ .



**Figura 2:** Serie temporal del error en azimut basado en la posición del sol durante las horas de la mañana (línea azul) y tarde (línea bordó). El promedio diario se muestra en línea punteada negra.

### 4. CONCLUSIONES

El análisis llevado a cabo muestra la presencia de un error sistemático en la orientación de la antena del radar meteorológico DWSR-2500C situado en inmediaciones del Aeropuerto Internacional Ministro Pistarini de Ezeiza. En vista de los resultados obtenidos, se recomienda que la Empresa Mardet S.R.L., a cargo del mantenimiento del radar, realice un ajuste a fin de reorientar la antena en sentido horario de  $7,5^\circ$ .

### 5. REFERENCIAS

- Darlington, T., M. Kitchen, J. Sugier, and J. de Rohan-Truba, 2003: Automated real-time monitoring of radar sensitivity and antenna pointing accuracy. Preprints, 31st Conf. on Radar Meteorology, Seattle, WA. Amer. Meteor. Soc., 538-541.
- Reda, I. y A. Andreas, 2003: Solar position algorithm for solar radiation application. National Renewable Energy Laboratory (NREL) Technical report NREL/TP-560-34302.

## Instrucciones para publicar Notas Técnicas

En el SMN existieron y existen una importante cantidad de publicaciones periódicas dedicadas a informar a usuarios distintos aspectos de las actividades del servicio, en general asociados con observaciones o pronósticos meteorológicos.

Existe no obstante abundante material escrito de carácter técnico que no tiene un vehículo de comunicación adecuado ya que no se acomoda a las publicaciones arriba mencionadas ni es apropiado para revistas científicas. Este material, sin embargo, es fundamental para plasmar las actividades y desarrollos de la institución y que esta dé cuenta de su producción técnica. Es importante que las actividades de la institución puedan ser comprendidas con solo acercarse a sus diferentes publicaciones y la longitud de los documentos no debe ser un limitante.

Los interesados en transformar sus trabajos en Notas Técnicas pueden comunicarse con Ramón de Elía ([rdelia@smn.gov.ar](mailto:rdelia@smn.gov.ar)), Luciano Vidal ([lvidal@smn.gov.ar](mailto:lvidal@smn.gov.ar)) o Martín Rugna ([mrugna@smn.gov.ar](mailto:mrugna@smn.gov.ar)) de la Gerencia de Investigación, Desarrollo y Capacitación, para obtener la plantilla WORD que sirve de modelo para la escritura de la Nota Técnica. Una vez armado el documento deben enviarlo en formato PDF a los correos antes mencionados. Antes del envío final los autores deben informarse del número de serie que le corresponde a su trabajo e incluirlo en la portada.

La versión digital de la Nota Técnica quedará publicada en el Repositorio Digital del Servicio Meteorológico Nacional. Cualquier consulta o duda al respecto, comunicarse con Melisa Acevedo ([macevedo@smn.gov.ar](mailto:macevedo@smn.gov.ar)).