



Real Federación Española de Golf
C/ Arroyo del Monte, 5
28035 Madrid
T +34 91 376 91 30 F +34 91 556 32 90

GREEN SECTION RFEG INFORME MENSUAL

Asunto

**ESTUDIO DE LOS SENSORES DE SUELO BALMART EN EL
C.N.G.**

Marzo, 2013

Presentes:

D. Luis M. Casado, Técnico Green Section
D. Andrés González-Onieva Johansson, Becado de la
R.F.E.G.

SEN.03.2013



REAL FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE GOLF



INFORME SENSORES

MARZO 2013

El último periodo de días registra unas **precipitaciones muy superiores al mes pasado** (78,40 mm) y, como consecuencia de ello, **un descenso de la conductividad eléctrica media** de todos los sensores instalados en el campo (de 0,26 a 0,17 dS/m²). Ocurre también, como era de esperar, un aumento suave de las temperaturas.

Durante este mes se están realizando las labores de pinchado del campo. Se va a tratar de observar los cambios que el pinchado produce en el perfil del suelo.

En el libro *El Green. Gestión, construcción y mantenimiento*, se clasifica la C.E. en cuatro grupos de riesgo de salinidad:

- < 0,25 dS/m²: riesgo bajo.
- 0,25-0,75 dS/m²: riesgo medio.
- 0,75-2,25 dS/m²: riesgo alto.
- > 2,25 dS/m²: riesgo muy alto.

Según esta clasificación, los valores medios de C.E. de los greens, antegreens y calles son de riesgo bajo mientras que los valores medios de C.E. del rough son de riesgo medio. <sin embargo, las calles sufren problemas de salinidad. En cualquier caso y como se dijo en informes anteriores, esta clasificación tiene en cuenta únicamente la cantidad de sales y no el tipo de salinidad. En el caso particular del C.N.G. debemos crear una clasificación especial.

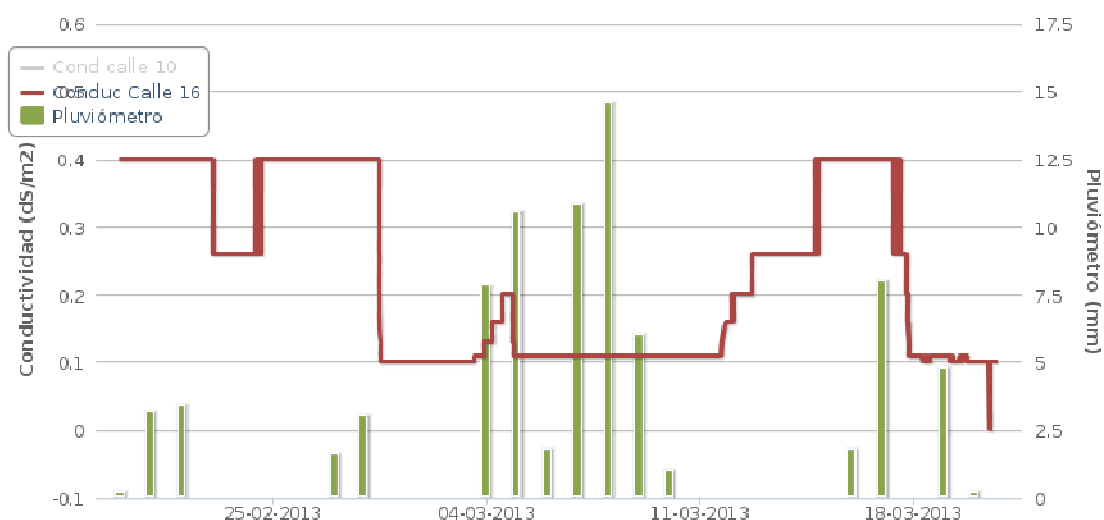
1. Conductividad greens.

El perfil de suelo de los greens se mantiene con una **conductividad eléctrica muy baja**, alrededor de los 0,01 dS/m² de media.

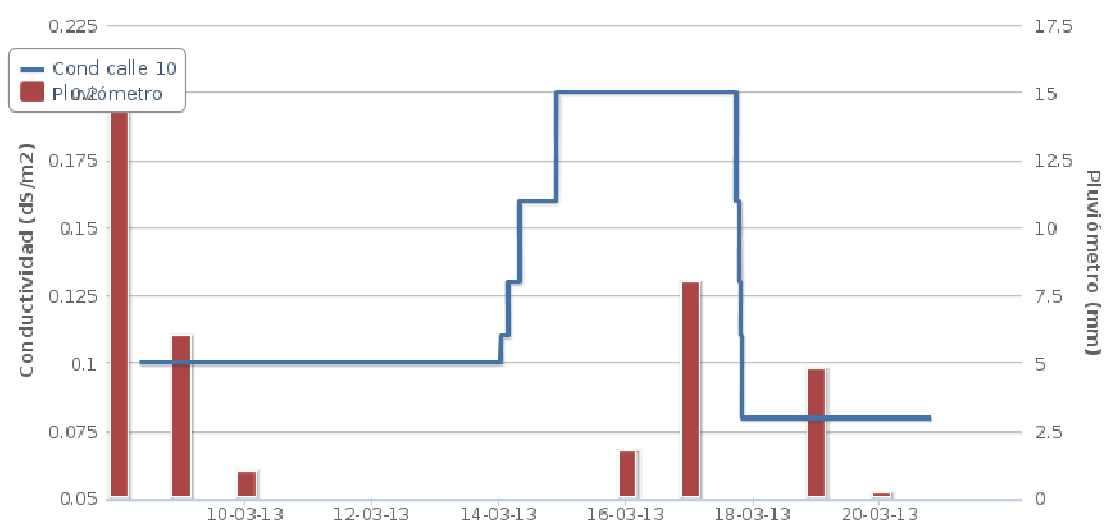
2. Conductividad calles.

La C.E. media de los perfiles de las calles desciende de 0,27 a 0,18 dS/m² gracias a las precipitaciones. En el siguiente gráfico se aprecia la caída de la C.E. el día 28 de febrero gracias a la prueba de inundación del sensor. Las lluvias de los días posteriores mantienen el valor

bajo. Podemos ver también la rapidez con la que el perfil recupera la salinidad. El día 11 de febrero comienza un rápido aumento de la C.E. que dura hasta el 14 de febrero y que multiplica por cuatro su valor. Este aumento coincide temporalmente con abonados ni riegos. Con una lluvia acumulada de 8 mm el 17 de febrero se reduce de nuevo la C.E. a 0,1 dS/m².



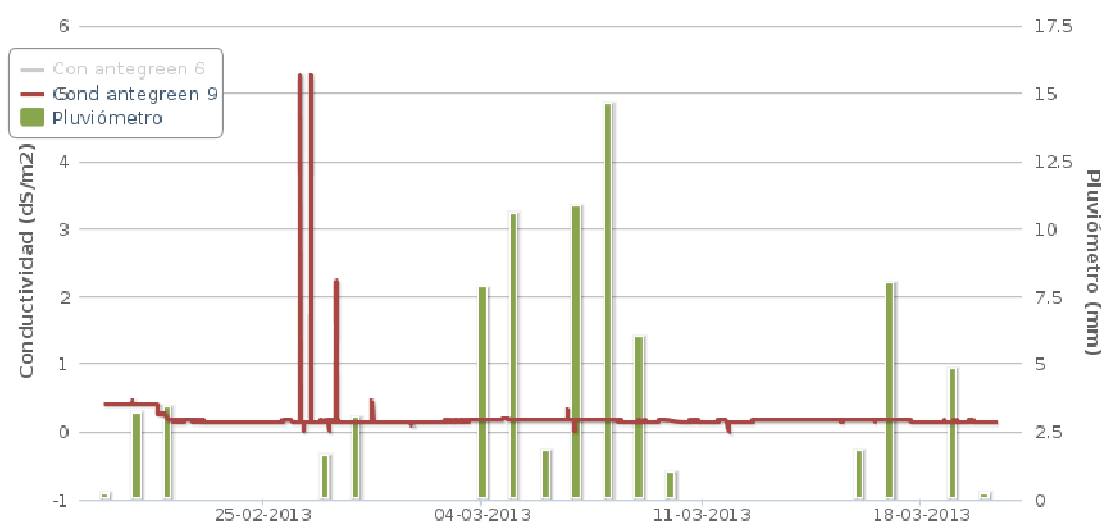
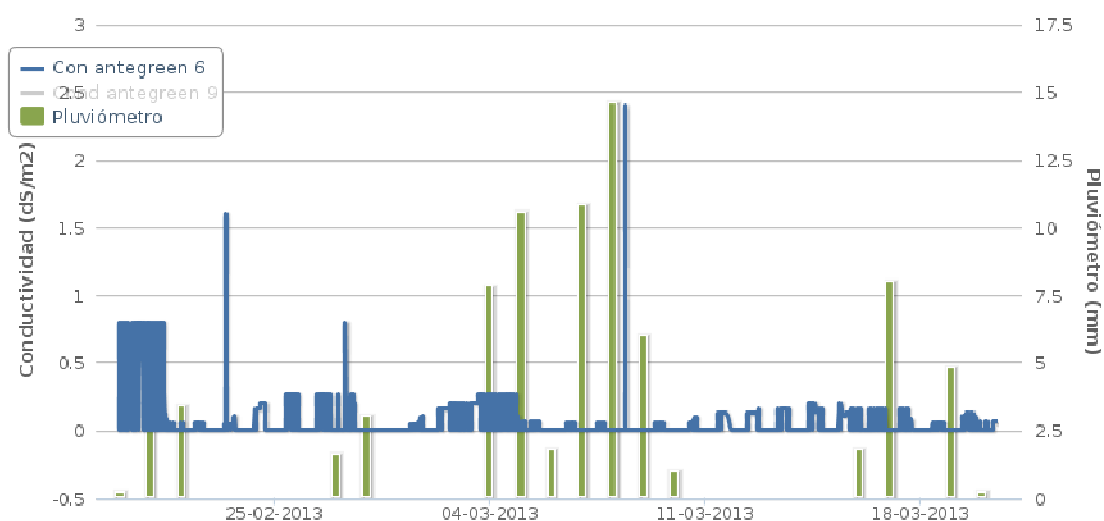
En el caso de la calle del hoyo 10, la C.E. se multiplica por dos a lo largo del día 14 de febrero. También descende el valor tras unas precipitaciones débiles.



3. Conductividad antegreens.

El descenso de la C.E. media es aún mayor en el caso de los antegreens, de 0,27 a 0,09 dS/m^2 .

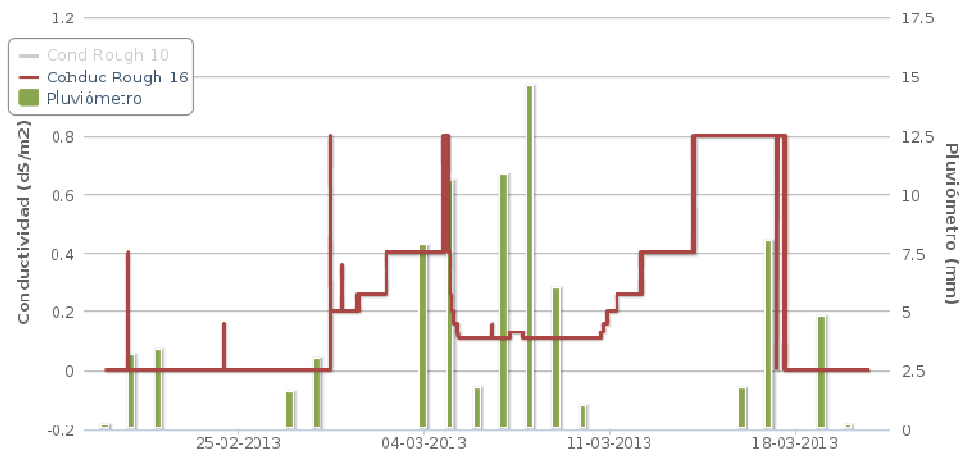
Como vemos en los siguientes gráficos; la interpretación de los datos obtenidos por los sensores de antegreens es muy complicada. Se espera que con el nuevo firmware se solucione este problema.



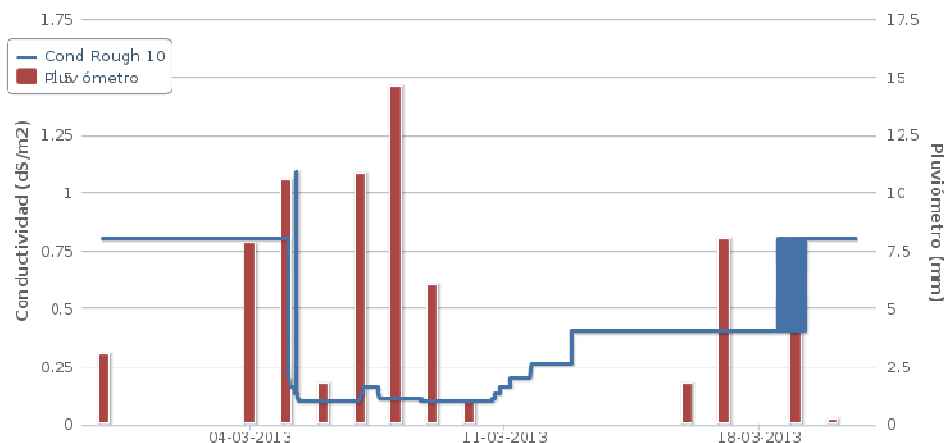
4. Conductividad rough.

En el perfil de suelo del rough también ocurre el cambio en la C.E. (de 0,5 a 0,39 dS/m²). El pinchado del rough se está llevando a cabo pero todavía no ha llegado a las zonas de los hoyos 10 y 16 donde se encuentran los sensores por lo que habrá que esperar al próximo informe para conocer los posibles efectos.

En el siguiente gráfico vemos como la C.E. se encuentra en valores próximos a 0 a finales de febrero. La prueba de inundación del sensor produce el efecto contrario al observado en las calles; un aumento de la C.E. hasta 0,4 dS/m². Las lluvias débiles posteriores reducen este valor. El 10 de marzo empieza la recuperación de la conductividad, hasta el día 14 y alcanzando 0,8 dS/m² (riesgo alto de salinidad).



En el gráfico a continuación se observa cómo el 4 de marzo una cantidad de agua de lluvia de 7,8 mm no reduce la salinidad pero el 5 de marzo 10,6 mm la reducen drásticamente. La ya mencionada recuperación de la conductividad se ve también en estas lecturas; esta dura del 10 al 12 de marzo y lleva la C.E. de 0,1 a 0,4 dS/m².



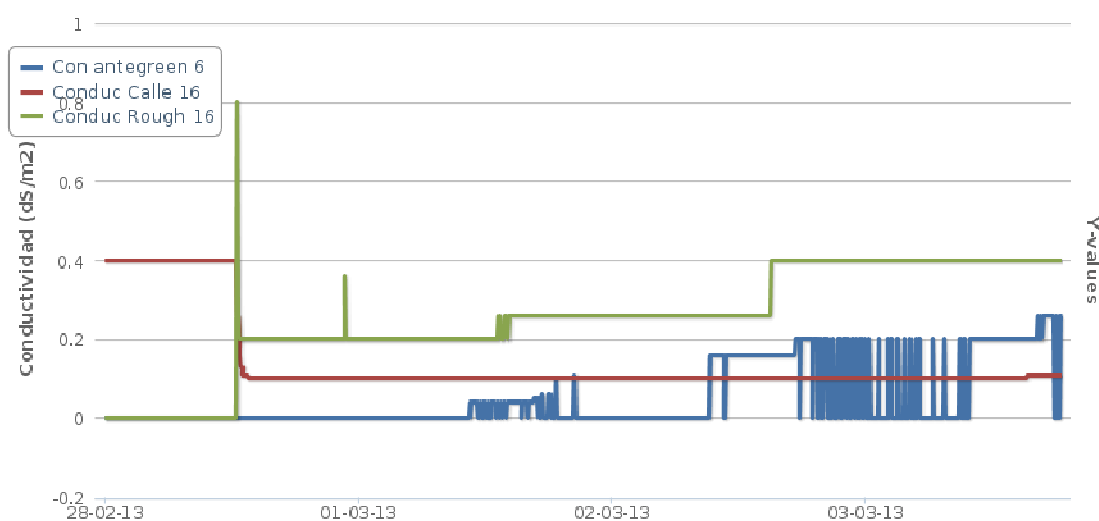
5. Precipitaciones, temperatura y C.E.

De entre los últimos 30 días, 8 han alcanzado temperaturas negativas. La temperatura mínima absoluta registrada ha sido de -5,8 °C. Un rato después de alcanzarse esa temperatura, el sensor del green del hoyo 6 registraba 2°C de temperatura mínima. Al día siguiente ese mismo sensor medía 1,7 °C. El green del hoyo 9 alcanza una mínima de 2,1 °C, algo superior al del hoyo 6 gracias a la proximidad del agua del lago y a su efecto suavizador de la temperatura.

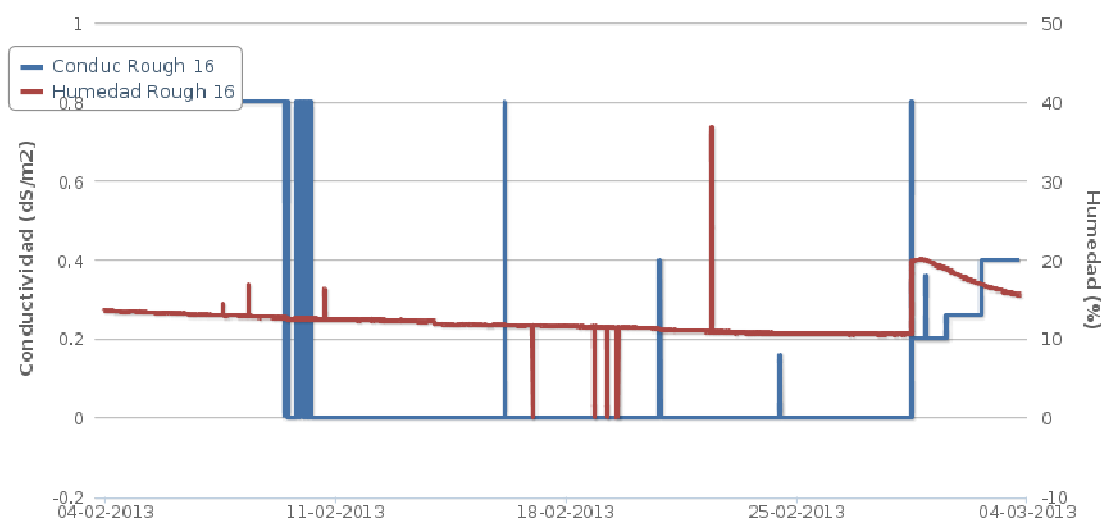
	Día/Variable	P (mm)	Tmed (Cº)	Tmáx (Cº)	Tmín (Cº)	Conductividad eléctrica (dS/m²)			
						Greens	Antegreens	Calles	Rough
MARZO	19	4,80	5,23	13,40	-0,90	0,01	0,09	0,09	0,38
	18	0,00	7,87	14,00	2,20	0,01	0,07	0,09	0,22
	17	8,00	7,49	9,10	4,70	0,02	0,08	0,24	0,40
	16	1,80	7,42	10,30	5,30	0,01	0,09	0,30	0,40
	15	0,00	4,76	15,30	-2,70	0,01	0,11	0,30	0,40
	14	0,00	4,46	11,60	-0,90	0,01	0,11	0,21	0,40
	13	0,00	4,18	8,50	1,00	0,01	0,10	0,18	0,40
	12	0,00	7,77	13,40	2,90	0,01	0,09	0,16	0,28
	11	0,00	7,35	12,20	4,70	0,01	0,08	0,11	0,20
	10	1,00	8,10	12,80	6,00	0,01	0,08	0,11	0,11
	9	6,00	9,68	14,70	6,60	0,02	0,07	0,11	0,10
	8	14,60	8,89	10,90	7,20	0,02	0,08	0,11	0,11
	7	10,80	11,92	16,50	9,70	0,02	0,08	0,11	0,13
	6	1,80	10,74	15,90	6,60	0,02	0,08	0,11	0,10
	5	10,60	10,11	14,70	7,80	0,02	0,08	0,11	0,16
	4	7,80	8,97	14,00	6,60	0,02	0,13	0,14	0,80
	3	0,00	9,38	14,70	5,30	0,02	0,13	0,11	0,80
	2	0,00	3,86	14,00	-2,70	0,02	0,11	0,11	0,80
	1	0,00	6,70	14,7	2,20	0,02	0,07	0,10	0,80
FEBRERO	28	3,00	3,80	5,30	1,60	0,02	0,07	0,26	0,80
	27	1,60	2,84	4,70	0,40	0,02	0,08	0,30	0,40
	26	0,00	1,95	9,70	-4,60	0,02	0,14	0,30	0,40
	25	0,00	1,54	8,50	-4,60	0,02	0,11	0,29	0,40
	24	0,00	-0,14	9,70	-5,80	0,02	0,10	0,24	0,80
	23	0,00	2,80	6,60	-2,70	0,02	0,08	0,23	0,40
	22	3,40	8,14	12,80	4,70	0,02	0,08	0,33	0,40
	21	3,20	8,02	10,90	6,00	0,02	0,25	0,33	0,40
	Media	2,90	6,44	11,70	2,47	0,01	0,10	0,19	0,41
	Σ	78,40	173,83	304,20	66,60	Media total C.E.			0,18

6. Objetivos y conclusiones.

- Se ha realizado la actualización de firmware del sistema que mejorará la interpretación de las lecturas de los sensores. Se espera que se resuelvan problemas que dan algunos de los sensores.
- Se realizó la prueba de riego inundado sobre los sensores de calle y rough del hoyo 16 y el sensor del antegreen del hoyo 6. Como se ha mencionado anteriormente, las respuestas de los perfiles de calle y rough son opuestas. La primera es de aumento de la C.E. mientras que la segunda es de disminución de este parámetro.



En la siguiente gráfica se aprecia el aumento simultáneo de la humedad y la C.E.





REAL FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE GOLF



- Se va a tratar de buscar explicación a las rápidas recuperaciones de la C.E. registradas por los distintos sensores y que ocurre en un intervalo pequeño de tiempo (10-14 de febrero) en el que no se regó ni se abonó el campo.
- En general, los valores de C.E. en los distintos perfiles y lugares del campo son bajos.
- Se va a elaborar un gráfico con la evolución de la C.E. media del campo en relación a la pluviometría.

Comité Green Section

Real Federación Española de Golf