

## **AVANCES EN LA APLICACIÓN DE MODELOS PARA CALCULAR POTENCIALES E ÍNDICES DE SECADO SOLAR. MAPEO REGIONAL**

F. Altobelli<sup>1</sup>, M. Condori  
Instituto de Investigación en Energías no Convencionales (INENCO)  
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)  
Universidad Nacional de Salta (UNSa)  
Avda. Bolivia 5150, A4408FVY, Salta, Argentina.  
Te: 54-387-4255424, Fax: 54-387-4255489, mail: fabi\_altobelli@yahoo.com.ar

**RESUMEN:** Se presentan los avances en la aplicación de Modelos de estimación del Potencial e Índice de Secado Solar de una localidad. Los datos obtenidos para estaciones del NOA han sido mapeados con el uso del software ArcGis 9.0, e interpolados con los módulos IDW y Kriging del mismo programa. Se analizan los resultados obtenidos en escala colorimétrica, así como las correlaciones entre los potenciales mensuales y las variables empleadas para su cálculo.

**Palabras claves:** potencial de secado, mapeo, secado solar.

### **INTRODUCCIÓN**

En los últimos años, la crisis de agotamiento de las fuentes tradicionales de energía, unida a los graves problemas de contaminación que su empleo desmedido viene produciendo, ha llevado a la necesidad de buscar alternativas renovables para abastecer a una demanda energética creciente. En este marco, las aplicaciones de aprovechamiento de energía solar se encuentran en un proceso de desarrollo promisorio en la región, generando la necesidad de dirigir las acciones hacia un adecuado y sustentable aprovechamiento de esta fuente energética. El óptimo aprovechamiento de cualquier tipo de recurso natural, debe basarse indefectiblemente en el pleno conocimiento de su disponibilidad. Partiendo de esta premisa, se torna fundamental la evaluación de la potencialidad que posee una localidad para emprendimientos productivos tal como puede ser el caso del secado con el uso de energía solar.

El secado es un proceso complejo donde interactúan las variables características del producto a secar, el secador y los mecanismos de transferencias de calor y masa. Es precisamente el recurso energético el que propicia los mecanismos de transferencia, y son las características del secador y del producto las que determinan la eficiencia con la que se utiliza dicho recurso energético. En el caso del secado solar propiamente dicho, en la evaluación del recurso energético deben considerarse los aportes de dos variables meteorológicas, estas son la radiación solar y la humedad relativa. Es decir, que se puede secar un producto aún en ausencia de radiación solar si es que el aire del lugar es lo suficientemente seco y también es cierto que si el nivel de radiación es lo suficientemente alto se puede secar aún en sitios húmedos.

En trabajo anterior sobre modelización de secadores solares simples y tipo túnel (Condori y Saravia, 1998; 2003) se introdujo el concepto de potencial de secado para describir la operación del secador. En otro trabajo, (Condori, 2009), este concepto se sugiere para determinar el potencial de secado de una región utilizando un modelo de evaporación de agua libre. El potencial de secado así definido puede ser asociado con la máxima cantidad de humedad que potencialmente puede ser extraída de un "producto ideal" (sin fuerzas de retención de agua) dentro de un "secador ideal" (de eficiencia máxima, sin pérdidas térmicas ni ópticas, y con máxima absorción de radiación). Se definen entonces dos tipos de potenciales: uno referido a la potencialidad para el secado que brinda la energía solar disponible (dependiente de la radiación solar), y el potencial de secado del aire correspondiente a su déficit de saturación (que depende de la temperatura y humedad específica), de la combinación de ambos, surge el potencial "total" de secado de una región.

En este trabajo se presentan los resultados de la combinación del modelo físico de evaluación para el potencial de secado solar y el empleo de herramientas SIG (Sistemas de Información Geográfica) aplicados a regiones del NOA, que posibilitan la confección de un análisis de tipo espacio-temporal. Dicho análisis, referido a las condiciones ambientales que favorecen o facilitan el secado de productos con el empleo de la energía solar, comprende una valiosa herramienta de decisión, que permite orientar con mayor certeza los esfuerzos y recursos económicos hacia sitios óptimos para este tipo de emprendimientos.

---

<sup>1</sup> Becario CONICET

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de Estudio

Debido a que este análisis se halla enmarcado dentro de la tesis doctoral “Mejora de la eficiencia energética de estufas de tabaco mediante un sistema híbrido sol-gas. Estudio económico-ambiental.”, se delimitó como área de estudio a la región Noroeste del país, integrada por las provincias de Jujuy, Salta, Tucumán, Catamarca y Santiago del Estero

### Metodología de Análisis

Para aplicar los modelos desarrollados por Condori (2009), fue necesario contar con información climática, valores medios mensuales, de las localidades del Noroeste referidas a: temperatura, humedad relativa y radiación. Para el caso de los primeros parámetros climáticos, se empleó información proveniente del Centro de Información Meteorológica del Servicio Meteorológico Nacional y del Atlas Climático elaborado por el INENCO (Proyecto IPDUV, 1960-1980). Los datos correspondientes a Cerrillos fueron cedidos por la Estación Experimental EEA INTA Cerrillos. Por su parte, para el caso de Salar El Rincón, se trabajó con datos medidos a campo, tomados de Salazar (2009), registrados con el empleo de un sensor VAISALA QMS 101 (fotovoltaico), con un error reportado del 5% (período 2007).

Con respecto a la variable radiación, pobremente medida en la zona, se debieron aplicar correlaciones de estimación. Luego de probar con diversos modelos, la correlación desarrollada por Hargreaves et al (Citado por Raichijk et al, 2005), fue seleccionada. Esta correlación para el índice de claridad comprende una expresión lineal de la raíz cuadrada del promedio de la amplitud térmica diaria. Debido a la simpleza y a no requerir en esta instancia mayor precisión, se procedió a emplearla:

$$\overline{Kt} = a + b \times \sqrt{(\overline{T} - t)} \quad (1)$$

donde:

$\overline{Kt}$  = Índice de claridad

$a$  y  $b$  = Constantes relacionadas al lugar de origen de los datos

$T$  = Temperatura media máxima

$t$  = Temperatura media mínima

Para su aplicación en el área de estudio fueron empleadas las constantes calculadas por Raichijk et al (2005), para diversas localidades argentinas. Dada la característica del área de estudio y las localidades para las cuales se tenía datos, fueron seleccionadas las constantes de Famaillá y Cerrillos, adoptando un criterio de proximidad hacia las estaciones requeridas. En el caso de Salar El Rincón, se contaba con datos de radiación medidos, no requiriendo el empleo de estimaciones.

Localidad	Latitud	Longitud	Estación	Constantes	
				a	b
La Quiaca	-22.01	-65.62			
Orán	-23.13	-64.33			
Humahuaca	-23.2	-65.35			
Rivadavia	-24.18	-62.90			
Jujuy	-24.18	-65.30	Cerrillos	0.1283	0.0948
Salta	-24.51	-65.29			
La Poma	-24.72	-66.22			
Cerrillos	-24.78	-65.42			
Cachi	-25.12	-66.18			
San Carlos	-25.88	-65.95			
Tartagal	-22.53	-63.82			
Rosario de la Frontera	-25.80	-64.97			
Tucumán	-26.80	-65.20			
Famaillá	-27.05	-65.40	Famaillá	0.0911	0.1056
Santiago del Estero	-27.78	-64.27			
Tinogasta	-28.07	-67.57			
Catamarca	-28.47	-65.78			

Tabla 1: Constantes aplicadas a cada localidad para estimar radiación.

El error medio (RSME) reportado por Raichijk et al (2005), para esta estimación es del 11%. Si se considera la propagación de errores de las ecuaciones de potenciales e índice de secado, no debería esperarse un error inferior al 17-18% en el modelo aquí presentado. A pesar de esto, todas las variables tenidas en cuenta en el presente son susceptibles de ser medidas con mayor precisión, con lo cual, se estima sería posible disminuir el error global al 10%, con mejores bases de datos.

Seguidamente, para poder automatizar los cálculos de Contenido de Humedad y Presiones de Saturación; y debido a la dificultad que representaba su estimación manual desde programas de gráficos psicométricos, fueron empleadas ecuaciones de tipo ASHRAE (1989).

$$\ln P_{ws} = (-5.8002206 E^3 / T) + 1.3914993 + (-4.8640239 E^{-2} \times T) + (4.1764768 E^{-5} \times T^2) + (-1.4452093 E^{-8} \times T^3) + (6.5459673 \times \ln T) \quad (2)$$

$$W_s = 0.62198 \times (P_{ws} / P - P_{ws}) \quad (3)$$

$$P_w = HR / 100 \times P \quad (4)$$

$$W_a = 0.62198 \times (P_w / P - P_w) \quad (5)$$

donde:

$P_{ws}$ : Presión de vapor de saturación

$W_s$ : Contenido de humedad de saturación

$P_w$ : Presión de vapor

$W_a$ : Contenido de humedad

$HR$ : Humedad relativa

$P$ : Presión atmosférica

Teniendo los contenidos de humedad, específicos y de saturación, se calcularon los correspondientes déficits de saturación, entendidos como la diferencia entre los valores de humedad de saturación y humedad actual, siguiendo un proceso a temperatura de bulbo húmedo constante. La longitud del día para el día medio del mes fue, a su vez, estimada con los valores de latitud y longitud de cada localidad, mediante el cálculo del ángulo horario para la puesta del sol (Duffie y Beckman, 2006). Estos datos fueron empleados luego para el cálculo de los potenciales e índices de secado (Condorí, 2009).

Potenciales:

$$Q_i = 1 \times Rad / Ldia \quad (6)$$

$$Q_w = m \times qe \times Ds \quad (7)$$

$$Q_T = Q_i + Q_w \quad (8)$$

Índice:

$$Z = \frac{Q_w}{(Q_i + Q_w)} = \frac{Q_w}{Q_T} \quad (9)$$

$Ldia$ : Longitud del día (segundos)

$Rad$ : Radiación diaria

$qe$ : Calor latente de evaporación

$Ds$ : Déficit de saturación

$Q_i$ : Potencial de secado radiativo

$Q_w$ : Potencial de secado del aire

$Q_T$ : Potencial de secado total

$Z$ : Índice de secado

Los potenciales están expresados en unidades de potencia, por lo que el potencial de secado por radiación está referido a un área de  $1 \text{ m}^2$  y el potencial debido al déficit de saturación a un flujo másico ( $\dot{m}$ ) de  $0,1 \text{ Kgs}^{-1}$ . El índice de secado  $Z$  es un indicativo del porcentual del potencial de secado que tiene el aire frente al total. Es conveniente aclarar que se trabajó con un valor de calor latente de evaporación ( $qe$ ) de  $2380000 \text{ Jkg}^{-1}$ .

#### Metodología de mapeo

Una vez que se contó con los datos de potencial e índices de secado para cada una de las localidades evaluadas, se procedió a efectuar su mapeo. Se empleó para esto el programa ArcGis 9.0, dentro del cual se realizaron procedimientos de interpolación con el fin de visualizar de manera continua la distribución de estas variables en el terreno. Dada la espacialidad de los puntos con datos, así como las características de las variables mapeadas, se optó, entre los múltiples tipos de interpolación que brinda este software, por el método Kriging para valores anuales. Este es un método geoestadístico que emplea una poderosa técnica estadística para predecir valores derivados de medir la relación entre los datos, y emplea sofisticadas técnicas de peso promedio. Para el caso de los resultados mensuales, fue elegido el módulo IDW de interpolación, dada la suavidad de curvas que genera. En ambos casos fueron elegidas 10 categorías en escala colorimétrica.

Primeramente fueron mapeados los valores medios anuales, para proceder luego a la representación espacial de aquellos referidos a datos mensuales. Para este último caso, fueron escogidos meses representativos de cada estación (Diciembre, Marzo, Junio y Septiembre), a los fines de visualizar la variación estacional de la disponibilidad de energía solar para el secado de productos.

## RESULTADOS

De las localidades analizadas, Salar El Rincón resultó con el mayor valor de potencial total (QT) de secado, seguido por Rivadavia, La Poma y La Quiaca. Para el primer caso, fueron determinantes la baja humedad relativa y la alta disponibilidad radiativa de este paraje puneño; mientras que para el segundo las altas temperaturas del Chaco ejercen una marcada influencia.

Con respecto al Índice de secado, la situación óptima es representada por Rivadavia, que es seguida por Catamarca y Tinogasta. Esto implica que, dadas las condiciones climáticas imperantes, las tres estaciones poseen potenciales de secado próximos a los máximos posibles (Tabla 2).

Teniendo en cuenta la estacionalidad de la región con respecto a los factores temperatura, radiación y humedad, se consideró conveniente la elección para el mapeo de los valores mensuales correspondientes a: Diciembre, Marzo, Junio y Septiembre.

Localidad	Latitud	Longitud	Altitud	Radiación	HR	Qi	Qw	QT	Índice
La Quiaca	-22.01	-65.62	3442	23.5	47.7	542.0	480.1	1022.1	0.47
Tartagal	-22.53	-63.82	490	16.3	75.1	371.4	301.3	672.7	0.43
Oran	-23.13	-64.33	362	15.5	76.2	354.0	291.8	645.8	0.43
Humahuaca	-23.2	-65.35	2939	18.2	52.6	417.5	486.6	904.0	0.54
Salar El Rincón	-23.97	-67.11	3730	27.4	22.3	623.0	791.0	1414.0	0.55
Rivadavia	-24.11	-62.88	205	16.0	43.1	366.4	695.9	1062.2	0.65
Jujuy	-24.18	-65.3	921	15.7	67.2	359.2	384.1	743.4	0.50
Salta	-24.51	-65.29	1189	15.1	73.3	345.6	292.4	638.0	0.44
La Poma	-24.72	-66.22	3015	22.0	47.3	504.5	529.4	1034.0	0.51
Cerrillos	-24.78	-65.42	1240	15.4	72.0	352.3	309.8	662.2	0.46
Cachi	-25.11	-66.18	2280	17.6	51.2	404.1	510.1	914.3	0.56
Rosario de la Frontera	-25.8	-64.97	791	15.5	70.5	354.3	338.3	692.6	0.47
San Carlos	-25.88	-65.95	1710	20.3	59.7	466.1	472.0	938.2	0.50
Tucumán	-26.82	-65.22	426	15.1	73.7	344.6	302.0	646.6	0.46
Famaillá	-27.05	-65.42	361	15.3	76.5	349.2	267.0	616.2	0.42
Santiago del Estero	-27.78	-64.27	199	15.8	61.9	359.1	446.8	806.0	0.54
Tinogasta	-28.07	-67.57	1204	17.7	54.2	403.7	530.5	934.2	0.56
Catamarca	-28.47	-65.78	531	15.3	56.2	349.7	560.3	910.0	0.60

Tabla 2: Resultados obtenidos por localidad en promedios anuales.

En los mapas anuales puede apreciarse un ajuste entre los valores representados y las formaciones florísticas del noroeste argentino. Puede verse también la influencia directa, así como el peso que poseen, para el caso del potencial de secado del aire, los valores de humedad, registrándose los sectores de mayor potencial hacia el este (Región de Chaco Salteño), el sudoeste (Región de Monte) y el oeste (Región Altoandina). Por su parte, el potencial de secado radiativo, presenta sus mayores valores hacia el sector occidental, de mayor altitud (Región Puneña). Se destacan también los Valles Calchaquies y la Quebrada de Humahuaca. El sector central de la región ostenta los menores valores en concordancia con menor irradiación y mayores contenidos de humedad, correspondiéndose a su vez con la formación de Yungas.

Con respecto al análisis de la evolución mensual de los resultados, se observa una correspondencia entre los mapas y la variación climática estacional de la región. Puede apreciarse la influencia de las precipitaciones estivales como elemento de descenso de QT para casi toda el área de estudio. Es en esta estación del año (verano) donde se destacan por el alto potencial las localidades de El Rincón, Catamarca, y Rivadavia (Figura 5). Luego, en Marzo, y de manera representativa de la estación otoñal, la tendencia se mantiene (Figura 6). Durante Junio los sectores de mayor altitud, caracterizados por su baja humedad y sus cielos diáfanos, manifiestan una elevada aptitud para este análisis, contrastando con las bajas temperaturas de las otras locaciones (Figura 7).

Finalmente, el mes de septiembre (y en sí la estación primaveral), comprende la temporada de mayor importancia para el secado de toda la región. La combinación del periodo de bajas precipitaciones invernales, seguido por el inicio de altas temperaturas y la influencia del viento zonda, generan condiciones apropiadas para el secado de productos agrícolas (Figura 8).

De esta manera, y en términos generales, la temporada de primavera puede ser definida como la de mayor importancia con respecto al secado solar, mientras que los valores menores se corresponden con los meses de la estación invernal. Sin embargo, en todos los casos se mantiene la localización de potenciales superiores en torno a las mismas localidades.

En particular, el mapa de potencial radiativo (Qi) fue contrastado con Atlas de Energía Solar de la República Argentina (Grossi Gallegos y Righini, 2007), comprobando la existencia de tendencias similares entorno a la disponibilidad de radiación. Puede decirse, sin embargo, que no fue posible lograr un mayor ajuste con estos atlas debido a la escasez de datos correspondientes al sector oriental y sur oriental de la región

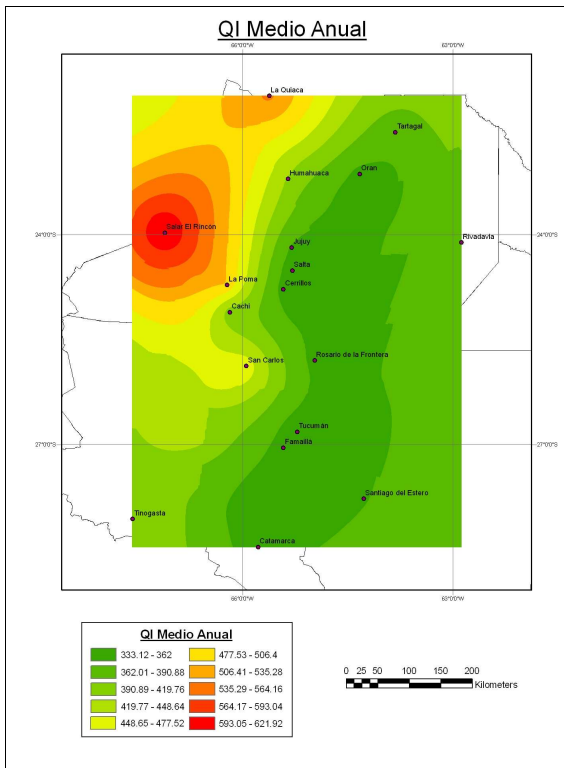


Figura 1: Mapa QI Anual del NOA

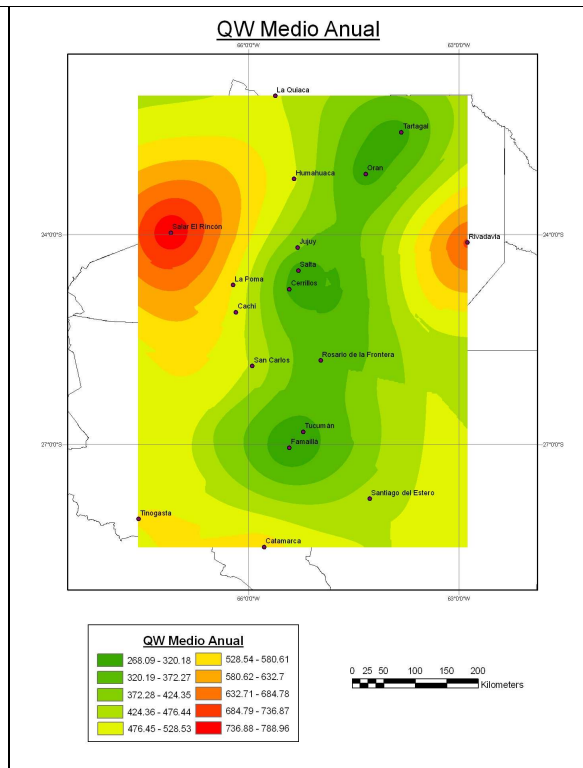


Figura 2: Mapa QW Anual del NOA

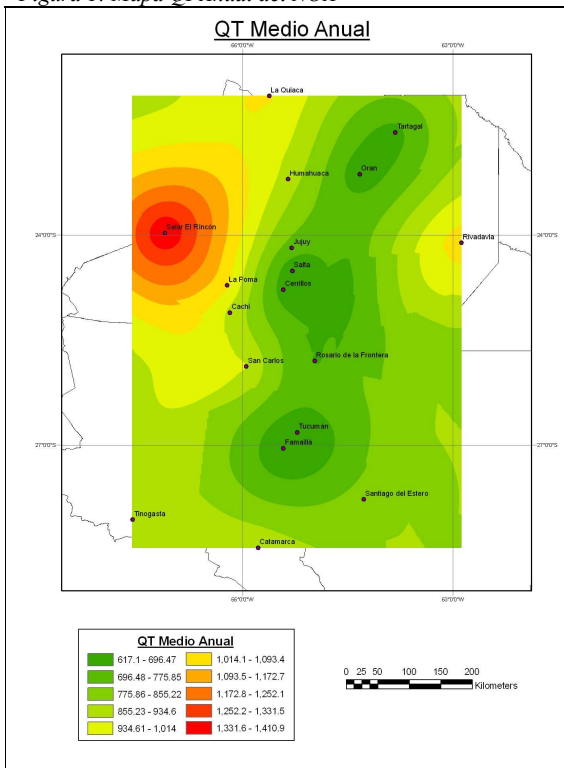


Figura 3: Mapa QT Anual del NOA

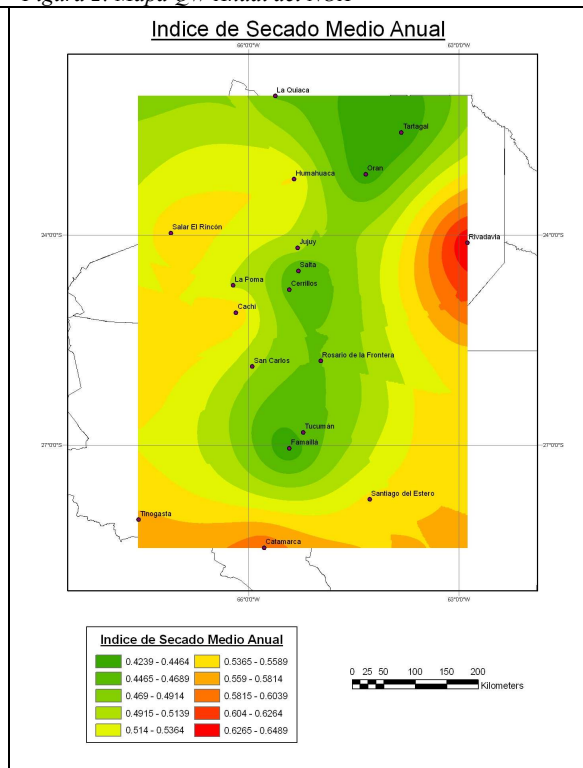


Figura 4: Mapa Índice de Secado Anual del NOA

Si bien al tenerse en cuenta los errores de estimación de la irradiación y aquellos que se propagan en los cálculos de los potenciales e índice de secado, no tendría sentido físico el espaciado entre las estaciones elegidas (por ejemplo Tucumán-Famailá), se optó por dejar a las mismas con la idea de lograr suavizar las curvas resultado del software de mapeo.

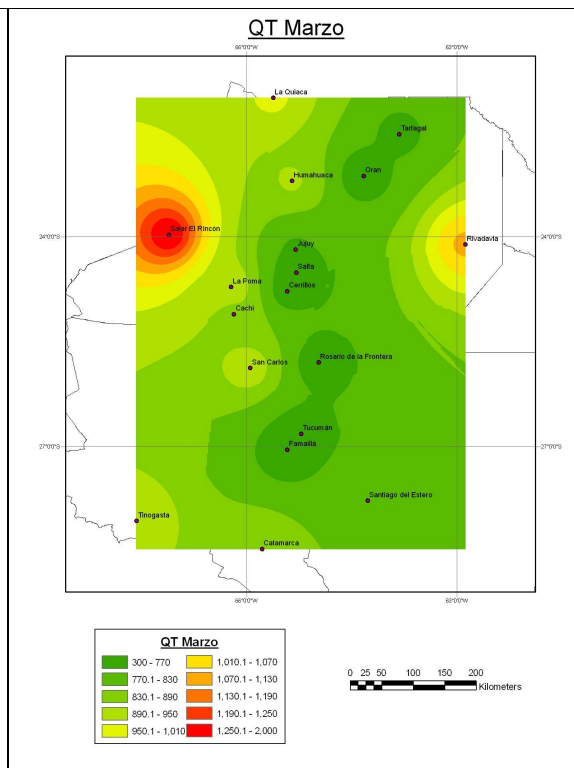
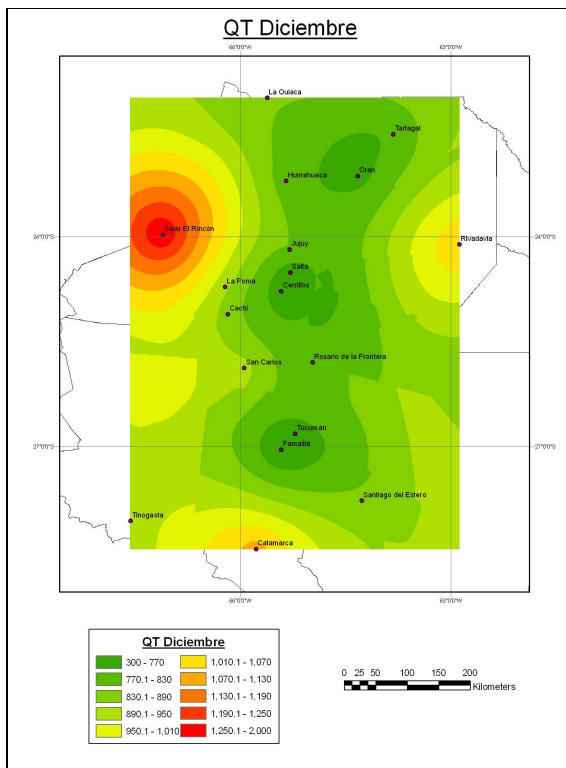


Figura 5: Mapa QT para el mes de Diciembre.

Figura 6: Mapa QT para el mes de Marzo.

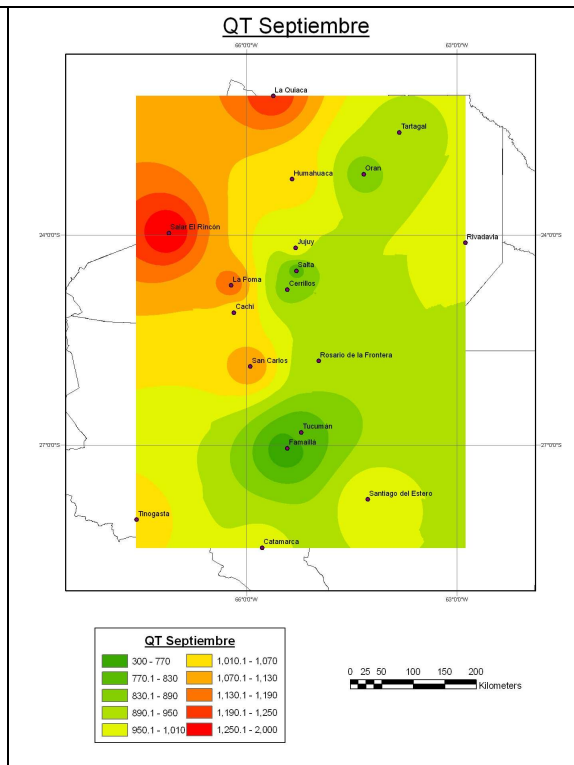
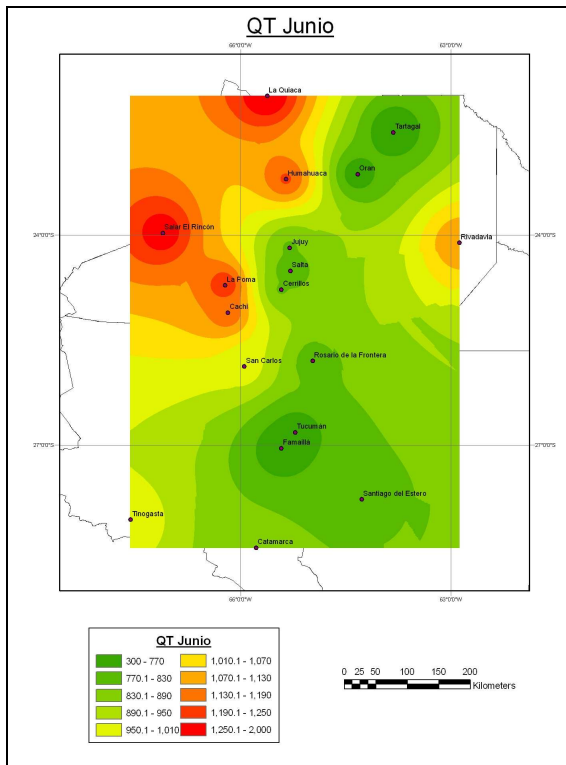


Figura 7: Mapa QT para el mes de Julio.

Figura 8: Mapa QT para el mes de Septiembre.

Al efectuar un análisis estadístico de correlación lineal entre los valores mensuales de las variables empleadas para alimentar los modelos usados y los resultados obtenidos, se aprecia un marcado ajuste entre el índice de secado y la humedad relativa con un  $R^2= 0.622$  (Figura 11). Por su parte, no se aprecia la existencia de tal correlación con respecto a la temperatura y la radiación ( $R^2= 0.0098$ ,  $R^2= 0.018$ ) (Figura 9 y 10). La situación es similar en lo referido al potencial de secado (QT), con un  $R^2= 0.669$ , en correlación con los valores de humedad (Figura 13).

Puede afirmarse entonces, que en lo referido a secado solar, se debe prestar especial atención a los valores de humedad de una zona al proyectar emprendimientos con estos fines. Sin embargo, esta variable no es totalmente determinante, ya que si bien es menor, la influencia de la radiación existe y es superior en un rango de aproximadamente 10 veces a la de la temperatura, llegando casi a equiparar a la humedad relativa con respecto a QT ( $R^2= 0.6339$ ) (Figura 14).

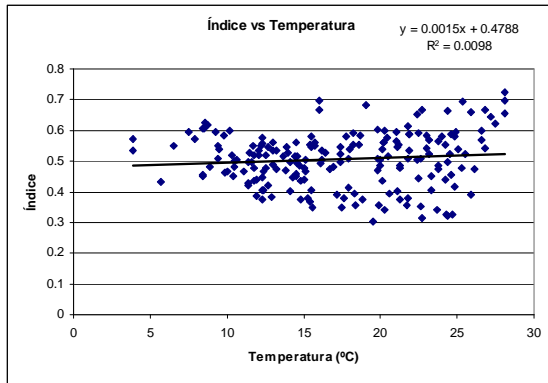


Figura 9: Correlación lineal entre los valores de Índice de secado y la Temperatura.

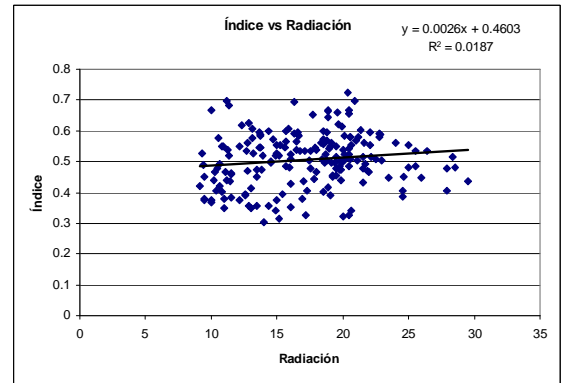


Figura 10: Correlación lineal entre los valores de Índice de secado y de Radiación.

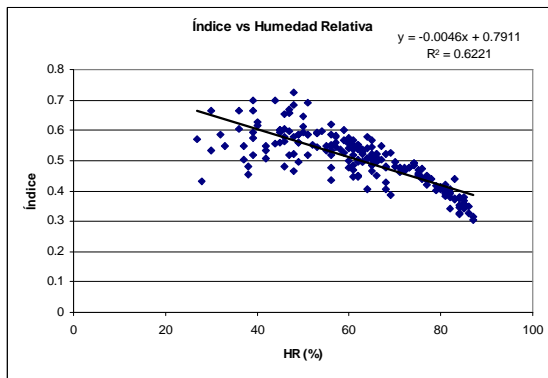


Figura 11: Correlación lineal entre los valores de Índice de secado y de Humedad Relativa para todas las localidades.

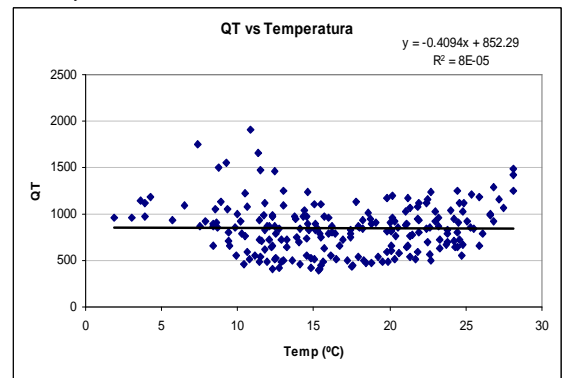


Figura 12: Correlación lineal entre los valores de Potencial de Secado y de Temperatura para todas las localidades.

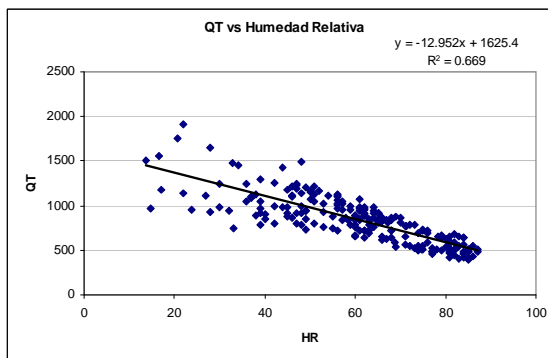


Figura 13: Correlación lineal entre los valores de Potencial de Secado y de Humedad Relativa para todas las localidades.

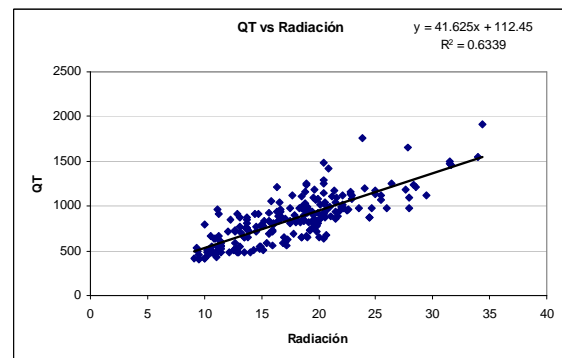


Figura 14: Correlación lineal entre los valores de Potencial de Secado y de Radiación para todas las localidades.

## CONCLUSIONES

Puede decirse que la evaluación de potenciales del presente trabajo acompaña las clasificaciones fitogeográficas del NOA, tanto por la distribución espacial, como por los resultados obtenidos para los diferentes sitios. Sin embargo, no es suficiente el análisis de estos parámetros ecoambientales para arribar a conclusiones similares que con la aplicación de los potenciales de secado, en referencia a la factibilidad técnica de instalación de emprendimientos para el aprovechamiento de la energía solar.

Por otro lado, si bien las constantes empleadas para estimar la radiación corresponden a valores obtenidos para dos localidades por Raichijk et al (2005); dada la inexistencia de mediciones de esta variable para el resto de locaciones analizadas, así como de las constantes estimadas, y considerando a la radiación uno de los datos que alimenta los modelos propuestos por Condorí (2009); puede suponerse como adecuado el método elegido. Evaluando los errores medios asociados a las mediciones de las variables empleadas, y su propagación en los cálculos de potenciales e índice de secado, no pueden esperarse errores medios globales inferiores al 18%. Sería conveniente contar con mayores y más precisos registros climáticos de la zona, de manera de corregir y ampliar las interpolaciones realizadas, aproximándolas a la realidad.

La Humedad Relativa de un sitio se encuentra directamente relacionada con el régimen pluviométrico del lugar, por lo cual no es sorpresa que aquellas localidades con escasas precipitaciones anuales sean las que presenten los más altos valores de Potencial de Secado del aire (QW), situación que se invierte para el sector más húmedo de la región bajo análisis (Yungas).

En lo referido al Índice de secado, un valor de 0.5 equivaldría a decir que el peso de QI y de QT es el mismo. En el mapa correspondiente, puede verse estos valores en la zona de los Valles Calchaquíes, emplazamiento actual de secadores solares con funcionamiento probado. Al apreciar una coloración similar en las porciones orientales, occidentales y sur del área de estudio, puede concluirse que presentan buenas condiciones de secado, similares, por ejemplo, a las de San Carlos (Figura 4).

Un caso emblemático de aplicaciones de secado solar en la Provincia de Salta, está constituido por la localidad de San Carlos, donde se efectúa el secado de pimiento para pimentón en la época veraniega. Sin embargo, y a partir de los resultados arribados en el presente, el sitio posee un alto potencial de secado durante la primavera (septiembre-noviembre), que actualmente no está siendo aprovechado. Sería conveniente entonces, hallar algún tipo de cultivo alternativo al pimiento que permita aprovechar durante los meses calculados como óptimos, los secaderos solares ya instalados en el área.

Finalmente, si bien los resultados obtenidos reflejan la factibilidad técnica de ciertas localidades para secado solar, una alternativa para la selección definitiva de sitios de emplazamiento de estos proyectos, debería surgir de la inclusión de evaluaciones de posibilidades de desarrollo, con aspectos tales como tipo de actividad económica, población, vías de acceso, infraestructura, etc. Un acercamiento a esto resultaría, por ejemplo, de la combinación y compatibilización de los mapas logrados en el presente trabajo y la categorización en Regiones Socio-Económicas realizadas por el grupo a cargo del Plan Territorial Estratégico Argentina 2016.

## REFERENCIAS

- American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE) (1989). ASHRAE Handbook. Fundamentals. SI Edition. Atlanta, United States of America.
- Condorí M., L. Saravia. (1998) *The Performance of Forced Convection Greenhouse Driers*. Renewable Energy, Vol. 13, N°4, pp.453-469, Elsevier Science, Great Britain.
- Condorí M., L. Saravia. (2003) *Analytical Model for the Performance of the Tunnel-type Greenhouse Drier*. Renewable Energy, vol.28, nro. 3, pp 467-485, Elsevier Science, Great Britain.
- Condorí M. (2009). El potencial de secado solar de una región (presentado simultáneamente).
- Duffie J. A.; Beckman W. A. (2006). Solar Engineering of Thermal Processes, 3<sup>o</sup> edition. Wiley Interscience, New York.
- Grossi Gallegos H.; Righini R. (2003). Aproximación a un trazado de nuevas cartas de irradiación solar para Argentina. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente 7, 2, p 11.07-11.11.
- Grossi Gallegos H.; Righini R. (2007). Atlas de energía solar de la Republica Argentina. Editado por SECYT y Universidad Nacional de Luján.
- Raichijk C.; Grossi Gallegos H.; Righini R. (2005). Evaluación de un método alternativo para la estimación de valores medios mensuales de irradiación global en Argentina. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente 9, p 11.05-11.08.
- Salazar G. (2009). Estudio y caracterización de patrones de radiación solar a grandes altitudes mediante métodos globales y espectrométricos. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Exactas. Universidad Nacional de Salta.
- Salazar G.; Hernández A.; Cadena C.; Saravia L.; Romero G. (2008). Caracterización de valores de radiación solar global para día claro en sitios de altura en el noroeste de la República Argentina. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente 12, p 11.33-11.40.

## ABSTRACT

An approach to the application of models for the estimation of The Potencial and Index of Solar Drying for a location is presented. The data collected for NOA sites have been mapped using the ArcGis 9.0 software and have been interpolated with the use of the IDW and the Kriging modules of the same program. The results achieved are analyzed in a colorimetric scale, just like the correlations existing between the monthly potenciales and the variables employed for their calculus.

**Keywords:** Drying potential, mapping, solar drying.