

ACCESO AL SOL Y CONTROL EDILICIO:  
DESARROLLO DE UN PROYECTO DE NORMATIVA SOBRE ASOLEAMIENTO.

Gabriela A. Casabianca\* y J. Martin Evans+.  
Centro de Investigación Habitat y Energía, FADU-UBA  
CC 1765, Correo Central, (1000) Capital Federal.

## RESUMEN

Este trabajo constituye la síntesis de varios estudios realizados sobre la temática del acceso al sol y la relación entre las posibilidades de ganancia de radiación solar y el control de la volumetría edilicia a través de normas urbanísticas. El proyecto o esquema de la normativa fue elaborado como conclusión de esos estudios, incorporando la información y resultados producidos. El mismo contempla las posibilidades de acceso al sol según diversos usos del suelo y escalas de desarrollo edilicio. Asimismo, se enfatizó su aplicación en el caso de vivienda, tanto individual como colectiva, considerando las características de la radiación solar disponible (oferta) y la necesidad de energía (demanda).

## INTRODUCCION

El uso de la energía solar en edificios requiere proteger la posibilidad de captar radiación solar y asegurar una intensidad apta de la radiación incidente. Para ello, es fundamental regular el crecimiento edilicio y limitar las sombras proyectadas por diversos obstáculos.

Considerando esta premisa, se analizaron y evaluaron distintas variables relacionadas con el aprovechamiento solar, con énfasis en la oferta cuantitativa de radiación solar, tales como la geometría solar en función de la latitud, el clima, la heliofanía, nubosidad y las características de la radiación solar recibida en distintas orientaciones.

Los resultados de estas etapas de análisis y evaluación conducen a la elaboración de un proyecto de normativa sobre asoleamiento que posibilite su transferencia y la protección del acceso al sol para que el aprovechamiento de la energía solar como fuente alternativa de energía sea factible.

## DESARROLLO

El desarrollo del trabajo comprende diversas etapas:

### 1- Análisis de antecedentes.

En la primera etapa se analizaron y evaluaron antecedentes y ejemplos de normativas para proteger el asoleamiento (1). Entre los ejemplos estudiados, se enfatizó el análisis crítico de los puntos relacionados con el tema en la Norma IRAM 11.603 de Clasificación Bioambiental de la República Argentina (2).

\* Becaria de Perfeccionamiento SECYT - UBA  
+ Director

En síntesis, se considera que las recomendaciones dadas por la Norma, si bien constituyen un importante antecedente, son generales para cada zona y no contemplan variaciones específicas para cada una de ellas en función de la latitud, clima o heliofanía. Por ejemplo, se recomienda un cierto rango de orientaciones para la totalidad de las Zonas V y VI sin hacer mención de las notorias diferencias que existen con respecto a la altitud solar o la heliofanía efectiva, entre la Puna, la región Cuyana y la Patagonia.

Las observaciones realizadas, junto con algunas sugerencias, fueron presentadas a la Subcomisión de Acondicionamiento Térmico de Edificios de IRAM, siendo incorporadas en el Esquema de la nueva Norma 11.603.

## 2- Análisis de aspectos relacionados con las posibilidades de aprovechamiento de la radiación solar en la Argentina.

En esta etapa se estudiaron aspectos relacionados con la oferta y demanda de energía solar en nuestro país. El estudio de las condiciones reales de disponibilidad de radiación solar en sus distintas regiones permite evaluar qué orientaciones son las más convenientes en cada una de ellas y cuál es la ganancia de radiación, y relacionar la energía obtenida con la demanda de energía a satisfacer.

Considerando los resultados de esta etapa se establecieron las orientaciones que permiten una captación aceptable, fechas de verificación del asoleamiento según la declinación del sol, criterios de asoleamiento según usos del suelo, calidad y cantidad de radiación solar recibida, requerimientos de protección solar, orientaciones, alturas y espacios entre edificios según densidades edilicias, etc.

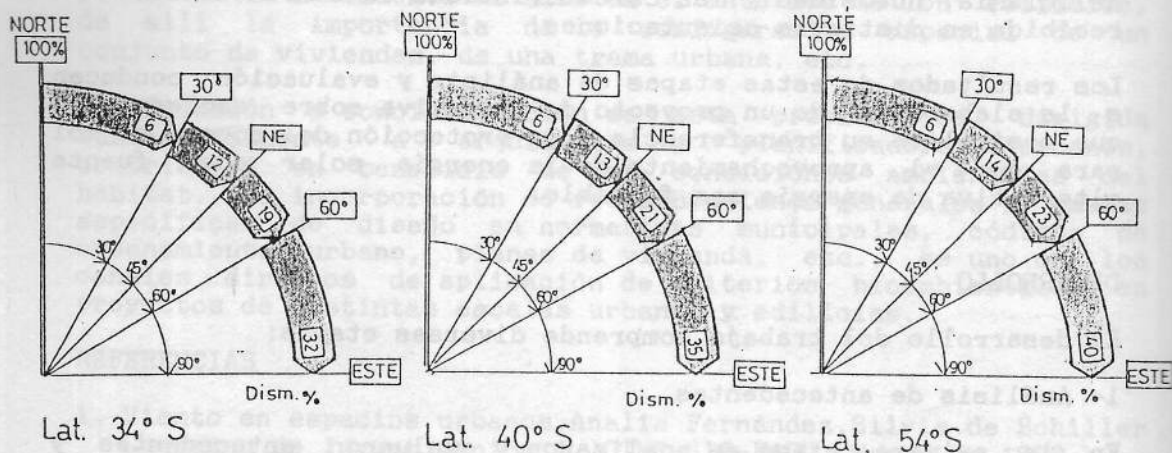


Fig. 1: Disminución porcentual de la energía recibida según latitud y orientación.

### 3- Preparación del esquema o proyecto de normativa sobre asoleamiento.

A partir de la evaluación de los resultados obtenidos en la etapa anterior, se elaboró el proyecto de normativa. Sintéticamente, su contenido comprende:

#### a- Definición del objeto y campo de aplicación.

El objeto de la norma es proteger el acceso al sol para posibilitar el aprovechamiento de la radiación solar, considerando a la energía solar como un importante aporte para reducir el consumo de energía de fuentes convencionales destinado al acondicionamiento para mejorar el confort en el interior de los edificios y sus espacios exteriores. Su campo de aplicación son las Zonas Bioambientales de la Argentina definidas en la Norma IRAM 11.603.

La normativa está orientada a favorecer el aprovechamiento solar en edificios destinados a diversos usos, enfatizando las condiciones para la captación de energía solar en viviendas, tanto unifamiliares como multifamiliares, como así también en viviendas solares. Los requerimientos de asoleamiento y, consecuentemente, las recomendaciones de orientaciones y acceso al sol, son distintas para cada uso. Otros usos contemplados son escuelas, industrias, edificios de uso público o institucional, etc.

#### b- Definiciones de los términos empleados en la norma, tales como asoleamiento, acceso al sol, envolvente edilicia, control edilicio, etc.

#### c- Condiciones generales para aplicación de la norma.

Se definen aquí los criterios propuestos para elaborar el proyecto de norma, como por ejemplo los diversos criterios de asoleamiento según usos previstos, los utilizados para recomendar determinadas orientaciones o establecer las fechas de verificación del asoleamiento y sus variaciones según la oferta solar en distintas zonas del país, etc.

Para establecer la fecha de verificación del período de asoleamiento, se realizó un estudio sobre las características del asoleamiento y la altura del sol en distintas latitudes, y su relación con las condiciones de oferta y demanda de energía solar en el país. Así, se determinó como límite de variación de las características del asoleamiento en invierno el paralelo de 47° latitud Sur. Hasta esta latitud se puede realizar la verificación de asoleamiento en el solsticio invernal (el 22 de junio) o bien el 15 de julio, considerando así la situación más desfavorable debido a la menor temperatura media, la mayor demanda de calefacción y menor altura del sol.

A partir de los 47° Sur la altura del sol decrece muy rápidamente, al mismo tiempo que la heliofanía promedio mensual es muy baja, resultando poco factible obtener períodos mínimos de 2 hs de asoleamiento. En consecuencia se analizaron las condiciones de asoleamiento en otras fechas alternativas entre el 22 de junio y el 30 de agosto, estableciéndose el 15 de agosto como fecha de verificación para esta región.

d- Evaluación de orientaciones óptimas, buenas y desfavorables en distintas zonas del país según la disponibilidad de radiación solar, considerando la cantidad de radiación solar recibida. Para la evaluación se consideró predominante la situación invernal, ya que en esta época la demanda de energía es mayor.

Asimismo, se tomaron en cuenta los casos en que es necesario contar con protección solar en verano, para evitar posibles problemas de sobrecalentamiento en esta época del año. La síntesis de las orientaciones recomendadas para cada zona bioambiental se puede visualizar en los cuadros de las figuras 2a y 2b.

e- Recomendaciones para distintas zonas del país.

Se enuncian en este punto las recomendaciones para las distintas regiones del país, en función de sus características climáticas, a escala edilicia, en espacios exteriores, y con respecto a la trama urbana. Entre ellas, se pueden mencionar como ejemplos:

- Orientaciones óptimas para aberturas de locales habitables según el potencial de radiación solar a recibir.

Los cuadros de las figuras 2a y 2b muestran las orientaciones favorables y óptimas según el asoleamiento recibido y las orientaciones donde es indispensable contar con protección solar. Las subdivisiones para cada zona bioambiental se determinaron en función de los cambios detectados en la altitud solar invernal.

Se consideran como óptimas las orientaciones donde se obtiene la mayor ganancia de radiación solar en invierno y son las aconsejables para un máximo rendimiento en el caso de viviendas son sistemas solares, tanto activos como pasivos. Las orientaciones favorables son aquellas donde se recibe el mejor asoleamiento en períodos fríos y la menor incidencia de los rayos solares en verano, y la protección solar es más fácil de implementar.

En estos casos, hasta los 40° latitud Sur, se diferencia la situación existente entre este y oeste ya que, si bien la trayectoria solar es simétrica con respecto al norte, en épocas cálidas es tolerable recibir cierta cantidad de asoleamiento por la mañana (E), que por la tarde cuando la mayor temperatura ambiente, sumada a la incidencia de la radiación solar, hacen que existe mayor probabilidad de sobrecalentamiento.

En el caso de las zonas V y VI, al sur de los 40° sur no es necesario contar con protección solar aunque se desaconsejan las orientaciones próximas al este y oeste debido a la escasa ganancia de radiación solar en invierno y a que, a consecuencia de la baja altitud solar, es necesario contar con espacios libres, sin obstáculos, frente a las fachadas o aberturas con estas orientaciones para obtener asoleamiento mínimo. Además, en estas zonas, se indican las orientaciones a evitar debido a la exposición a los fuertes vientos predominantes.

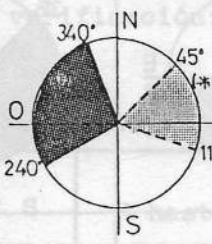
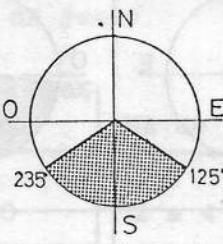
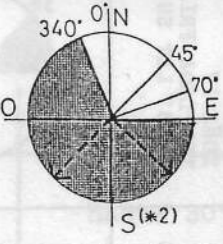
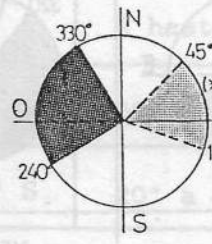
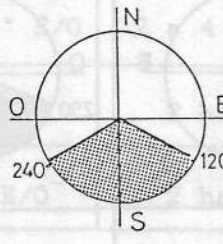
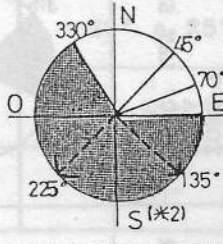
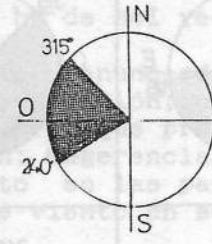
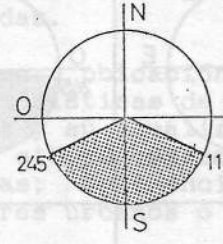
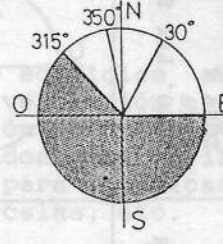
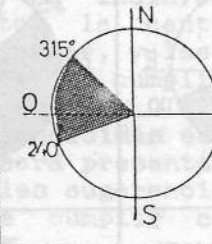
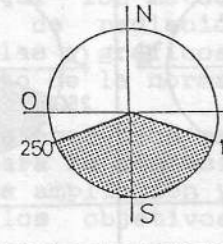
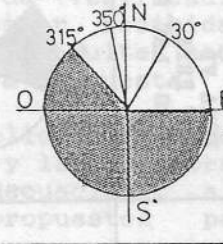
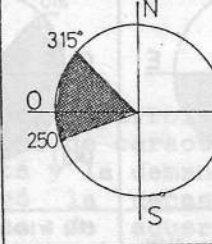
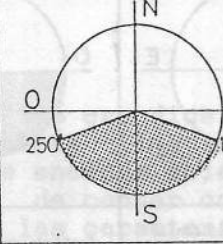
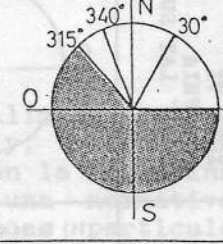
ZONAS BIOAMB.	ORIENT. C/PROTEC. SOLAR NECESARIA	ORIENT. DONDE SE RECIBEN 2 HS ASOL.	ORIENT. FAVORABLES Y OPTIMAS
ZONA I MUY CALIDA			
ZONA II CALIDA			
ZONA III TEMPLADA CALIDA N 30' LAT SUR			
ZONA III TEMPLADA CALIDA S 30' LAT SUR			
ZONA IV TEMPLADA FRIA N 40' LAT SUR			
	(#1) Protección solar opcional	Fecha de verificación: 21/06	(#2) Aberturas necesarias para ventilación cruzada.

Figura 2a: Orientaciones recomendadas según Zona Bioambiental.

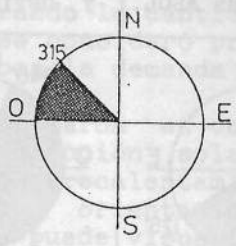
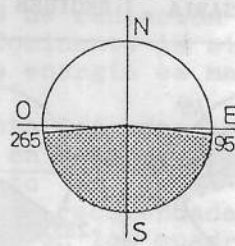
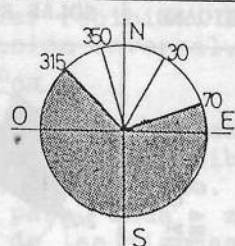
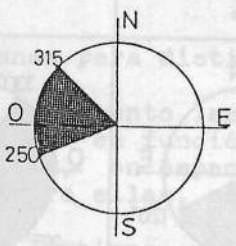
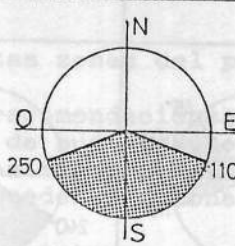
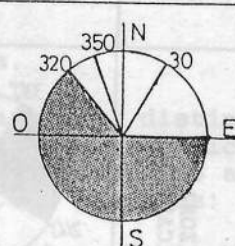
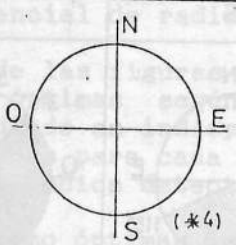
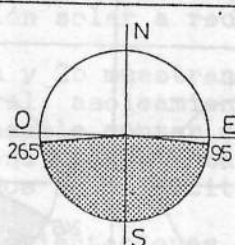
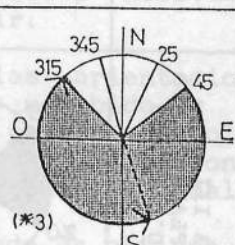
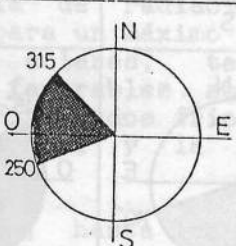
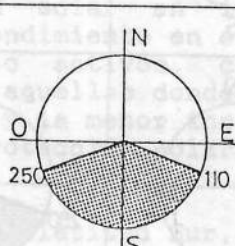
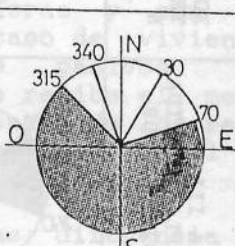
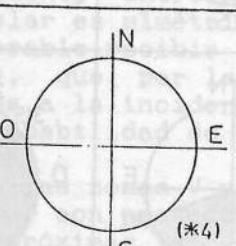
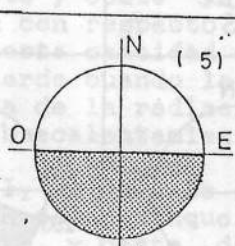
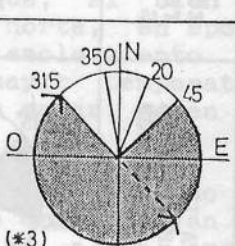
ZONAS BIOAMB.	ORIENT. C/PROTEC. SOLAR NECESARIA	ORIENT. DONDE SE RECIBEN 2 HS ASOL.	ORIENT. FAVORABLES Y OPTIMAS
ZONA IV TEMPLADA FRIA S 40' LAT SUR			
ZONA V FRIA N 40' LAT SUR			
ZONA V FRIA S 40' LAT SUR			
ZONA VI MUY FRIA N 40' LAT SUR			
ZONA VI MUY FRIA S 40' LAT SUR			
	(14) No es necesario contar con proteccion solar.	Fecha de verificacion: 21/06 excepto (15) 15/08.	(13) Orientaciones a evitar por exposicion a los fuertes vientos de la zona.

Figura 2b: Orientaciones recomendadas segun Zona Bioambiental.

- Espacios entre edificios para asegurar asoleamiento y sombras admisibles en espacios exteriores de uso. Por ejemplo:

Fecha de verificación: 22 de junio.

Latitud	Orientación	Hs de sol	Espacio e/ edificios
Hasta 35° S	N hasta E/O	2 a 4 hs	hasta 30°
35° a 45° S	N hasta 80° E/O	2 a 4 hs	20° a 25°
	30° a 60° E/O	2 hs	30°
45° a 47° S	20° a 60° E/O	2 hs	< 20°

Figura 3: Espacios entre edificios según latitud, orientación y hs de sol recibidas.

Otros puntos enunciados son: ubicación de edificios según su altura y orientación; características de la vegetación en función de las sombras que proyecta y su localización con respecto a la edificación; sugerencias de sitios determinados para verificar el asoleamiento en las parcelas; sugerencias para la ubicación de barreras de viento en sectores urbanos o parcelas, etc.

f- Anexos. Se incluyen aquí los métodos de verificación del asoleamiento, la cantidad de radiación solar recibida y la protección solar, y las tablas y gráficos que resulten necesarios para orientar el cumplimiento de la normativa propuesta.

Una vez concluidas estas etapas de desarrollo del proyecto, la normativa será presentada para su discusión y la incorporación de las posibles sugerencias de ampliación y adecuación, a fin de que pueda cumplir con los objetivos propuestos para su elaboración.

## CONCLUSION

A través del desarrollo de los estudios realizados se visualizó la diversidad de características climáticas y, consecuentemente, de la oferta y la demanda de energía solar en la Argentina. Así, se verificó la necesidad de contar con una normativa sobre asoleamiento de acuerdo a las características particulares de cada región del país.

El proyecto de normativa propuesta elaborado como conclusión de dichos estudios responde a esta necesidad, considerando las características del asoleamiento recibido en cada región, con el fin de proteger el acceso al sol para favorecer el aprovechamiento de la energía solar en todo nuestro país.

REFERENCIAS:

- 1- RADIACION SOLAR Y MEDIOS DE CONTROL DEL CRECIMIENTO EDILICIO- Gabriela A. Casabianca y J. Martin Evans. Actas de la XV Reunión de Trabajo de ASADES. Catamarca, 1992.
- 2- CLASIFICACION BIOAMBIENTAL DE LA REPUBLICA ARGENTINA- Acondicionamiento térmico de edificios- Norma IRAM 14.603- IRAM - Buenos Aires, 1978 (en revisión).