

“EVALUACIÓN DE LAS PROPORCIONES Y DIMENSIONES DE AVENTANAMIENTOS EN VIVIENDAS EN RELACIÓN CON LA ILUMINACIÓN”

Negrete, Jorge; Guijarro, José L. P.; Ajmat, Raúl; Corradi, Carlos; Raed, Adriana; Lorente, Sergio; De Innocentiis, Marcelo; García, Carolina

Instituto de Acondicionamiento Ambiental
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de Tucumán

Avda. Roca 1800- (4000) San Miguel de Tucumán
Tel: 0381-4364093 int. 125
Fax: 0381-4364141
Email: jnegrete@satlink.com

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es evaluar y cuantificar la iluminación natural en un local a través de sus aventanamientos y su correlación con: las ganancias térmicas, la ventilación natural y los aspectos funcionales y estructurales. Para ello, con apoyo informático, se estudian las alternativas de diseño de los aventanamientos de una vivienda unifamiliar de carácter social, sus proporciones y dimensiones en relación con las propias del local al que pertenece y las ganancias termolumínicas que genera su disposición en la envolvente.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se desarrolla en el marco de los objetivos planteados por el proyecto “*Definición de pautas de diseño bioambiental, utilización de energías no convencionales y tecnologías apropiadas para el sector vivienda rural de la provincia de Tucumán*”.

Los objetivos específicos del mismo pueden resumirse en:

- Evaluar y seleccionar alternativas de forma, tamaño, y ubicación de aberturas en función de un adecuado nivel de iluminación natural y de los condicionantes estructurales (sismo).
- Correlacionar los aportes de iluminación natural con la ganancia térmica y las posibilidades de ventilación para una situación dada.
- Definir pautas en el diseño de aberturas para el sector vivienda rural de la provincia de Tucumán.

METODOLOGÍA:

Sobre la consideración de que el proyecto de investigación se centra en la vivienda de tipo social ubicada en el medio rural, se estructuró una metodología de trabajo generando un espacio base que represente un local tipo de la vivienda citada.

El mismo se estableció como un volumen de proporciones cúbicas de tres metros de lado, con una abertura de un metro cuadrado de superficie. Respetando la relación de superficies (superficie de ventana/superficie de muro) se trabajó a la superficie iluminante en proporciones rectangulares ubicadas en numerosas posibilidades factibles para una ventana, estudiando las variaciones experimentadas en la distribución sobre un plano llamado de trabajo.

Con la ayuda del programa Lumen Micro versión 7.5 fabricado por Lighting Technologies, Inc., Boulder, Colorado, EE.UU., se simuló cielo cubierto para las situaciones extremas (solsticios de invierno y verano) como primeras alternativas, usando una grilla con puntos de medición uniformemente distribuidos sobre el plano de trabajo, determinando las horas extremas en las que la iluminación natural llega en niveles aceptables al plano de trabajo y la ubicación de aberturas que proporciona la distribución mas adecuada.

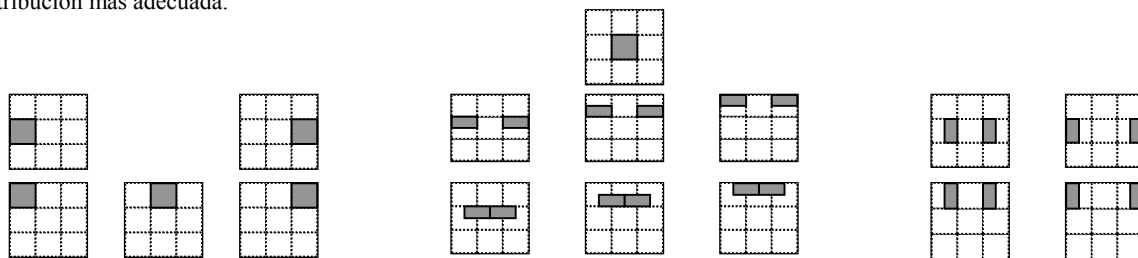


Figura 1: Alternativas de ubicación de aberturas en muro Norte

RESULTADOS

En la siguiente tabla puede observarse el comportamiento de la ventana denominada “base”, ubicada en el tercio medio del muro en altura y ancho en las distintas horas del día para la situación de los solsticios de invierno y verano

**NIVELES DE ILUMINACION (LUX)
DICIEMBRE - JUNIO**

HS	Med	Max	Min	Min/Med	Med	Max	Min	Min/Med	Med	Med
	DICIEMBRE				JUNIO				Diciembre	Junio
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	99,84	461,83	25,15	0,252	0	0	0	0	99,84	0
7	266,8	1234	67,2	0,252	0	0	0	0	266,8	0
8	425,7	1969,1	107,3	0,252	138,6	641,2	34,9	0,252	425,7	138,6
9	565,8	2617,1	142,6	0,252	280,3	1296,7	70,6	0,252	565,8	280,3
10	677,6	3133,9	170,7	0,252	394,3	1823,7	99,3	0,252	677,6	394,3
11	753,3	3484,2	189,8	0,252	472,7	2186,3	119,1	0,252	753,3	472,7
12	787,9	3644,2	198,5	0,252	510,2	2359,8	128,6	0,252	787,9	510,2
13	779	3603	196,3	0,252	504,3	2332,5	127,1	0,252	779	504,3
14	727,2	3363,2	183,2	0,252	455,3	2106	114,7	0,252	727,2	455,3
15	636	2941,4	160,2	0,252	366,7	1696	92,4	0,252	636	366,7
16	511,6	2366,3	128,9	0,252	244,4	1130,2	61,6	0,252	511,6	244,4
17	362,6	1677	91,3	0,252	96,73	447,4	24,37	0,252	362,6	96,73
18	199	920,5	50,1	0,252	0	0	0	0	199	0
19	32,08	148,38	8,08	0,252	0	0	0	0	32,08	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla1: Nivel de iluminación y regularidad de ventana base

**ILUMINACION MEDIA
VENTANA : Centro-N-9-ssol**

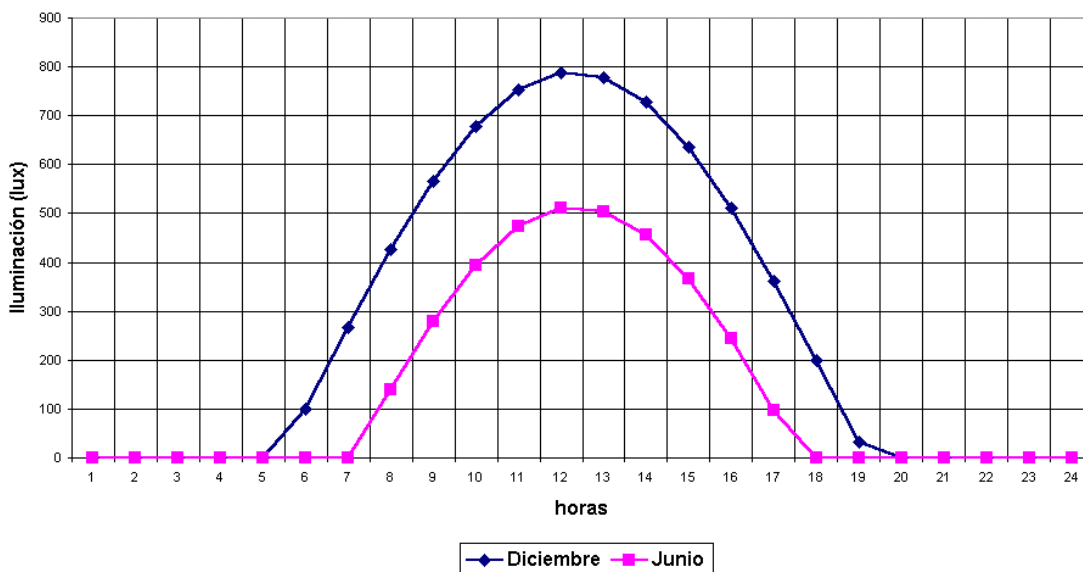


Figura 2: Curvas representativas de la iluminación en los solsticios para ventana base

Para el caso de locales de vivienda la norma IRAM-AADL J20-02 adopta como valores mínimos de iluminación natural un C.L.D. de 2% para estar y cocina y 1% para dormitorio, considerando el comienzo y fin del día cuando el valor de la iluminación horizontal exterior supera los 5000 lux. La siguiente tabla relaciona los valores de uniformidad de las distintas alternativas para los solsticios de invierno y verano con respecto al horario de las nueve de la mañana. Las posibilidades que brindan las alternativas estudiadas muestran a la ventana denominada “base” (ubicada en el centro del muro) con un valor de uniformidad de 0.25 mientras que la subdivisión de esa misma superficie en otras posiciones muestra sustanciales mejoras respecto de esta situación ubicada por debajo de las relaciones de contraste recomendadas para las tareas visuales más comunes. Algunos casos como las dos ventanas ubicadas contra el cielorraso y los muros laterales se presentan como las mejores alternativas con valores entre 0.46 y 0.49 respectivamente. Sin embargo las consideraciones respecto de los otros aspectos como son los estructurales que, para el caso de construcción tradicional con adobe o ladrillo común en zona sísmica, no son factibles sino retiradas de los extremos y preferiblemente en posición vertical. En ese caso la alternativa de dos ventanas ubicadas en forma vertical separadas entre sí por un metro y a 50cm de los extremos, con una regularidad de 0.36 se presenta con mayores posibilidades de satisfacer los requerimientos estructurales y de ventilación.

Posición abertura	Emin (lux)	Emed (lux)	Emin/Emed	Emin (lux)	Emed (lux)	Emin/Emed
	JUNIO			DICIEMBRE		
CENTRO	70,6	280,3	0,25	142,6	565,8	0,25
DER	47,3	250,7	0,19	95,6	506,1	0,19
IZQ	47,2	249,6	0,19	95,3	503,8	0,19
C-arriba	67,5	193,5	0,35	136,3	390,6	0,35
DER-arriba	57,3	170	0,34	115,6	343,1	0,34
IZQ-arriba	56,9	168,4	0,34	114,8	339,9	0,34
2V-centro-inf	96,6	269,3	0,36	195,1	543,6	0,36
2V-bordes-inf	74,3	227,8	0,33	149,7	459,7	0,33
2V-centro-sup	73,6	180,2	0,41	148,5	363,6	0,41
2V-bordes-sup	76,1	155,1	0,49	153,7	313,2	0,49
2H-inf	67,1	168,1	0,40	208,4	442,8	0,47
2H-med	81	184	0,44	163,5	371,3	0,44
2H-sup	70,3	152,6	0,46	141,9	308,1	0,46
2H-inf.c	97	246,5	0,39	195,7	497,5	0,39
2H-med.c	73,6	203,7	0,36	148,5	411,2	0,36
2H-sup.c	67,1	168,1	0,40	135,5	339,2	0,40

Tabla 3: Valores de iluminación (lux) y regularidad para distintas alternativas de ubicación de ventanas

Entre otros aspectos a tener en cuenta para llevar a cabo el objetivo propuesto, se consideró la situación en que la abertura presentara un parasol exterior de dimensiones determinadas.

Esto se implementó sobre la ventana base con un alero de 0.50m de ancho a lo largo de la ventana a nivel de dintel, el cual cubre la zona establecida como necesaria de tener protección, dando en corte un ángulo de 63° (Ver diagrama correspondiente al Valle Calchaquí en proyección cilíndrica desarrollada); obteniéndose los siguientes resultados:

DICIEMBRE						JUNIO					
Sin alero			Con alero			Sin alero			Con alero		
Emin	Emax	Emed	Emin	Emax	Emed	Emin	Emax	Emed	Emin	Emax	Emed
142.6	2617.1	565.8	103.8	1790.6	375.9	70.6	1296.7	280.3	51.4	887.2	186.2

Tabla 4: Comparación de valores de Niveles de Iluminación (lux) con y sin protección solar

Para la estimación de la radiación solar detenida y transmitida, se analiza 121 puntos dentro de la ventana tal como lo muestra la figura siguiente.

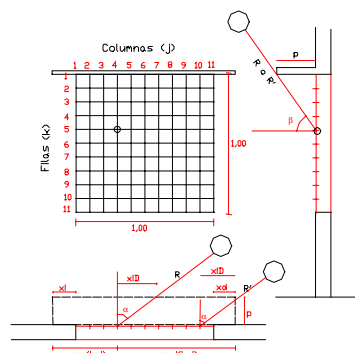


Figura 3: Parasol horizontal – nivel de dintel ancho 0.50 metros (solo ancho de ventana)

Hora solar	Vatios/ m2 día	
	21 diciembre	21 de junio
6	27	
7	38	188
8	44	373
9	47	539
10	49	648
11	89	711
12	103	732
13	89	711
14	49	648
15	47	539
16	44	373
17	38	188
18	27	

Tabla 5: valores de radiación solar día claro orientación norte Valle Calchaquí -

Epoca del Año	Energía recibida W/m2 día	Energía Detenida W/m2 día	Energía Admitida W/m2 día
Verano	664	500	164
Invierno	5654	2205	3449

Tabla 6: Valores de radiación solar obtenidos en función de la protección planteada

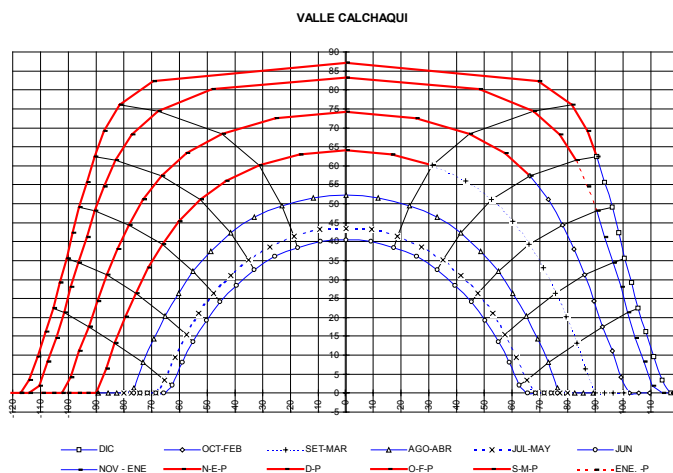


Figura 4: Diagrama que define los horarios de protección solar para las localidades del Valle Calchaquí (Correspondiente a provincia de Tucumán).

CONCLUSIÓN

En este informe se muestra un primer avance de las posibilidades que puede brindar el análisis correlacionado de distintos aspectos del problema energético que plantean las aberturas en la definición de pautas bioambientales para el sector vivienda rural en Tucumán.

BIBLIOGRAFÍA:

Negrete, J. “Protección solar” y Parte de avance del Proyecto CIUNT B106, F.A.U. – U.N.T.-1999
 IRAM, Normas IRAM_AADL J20-02
 Lighting Technologies, Inc., Manual de uso del programa Lumen Micro 7.5 Lighting Technologies Inc.,Boulder, Colorado, EE.UU- 1998