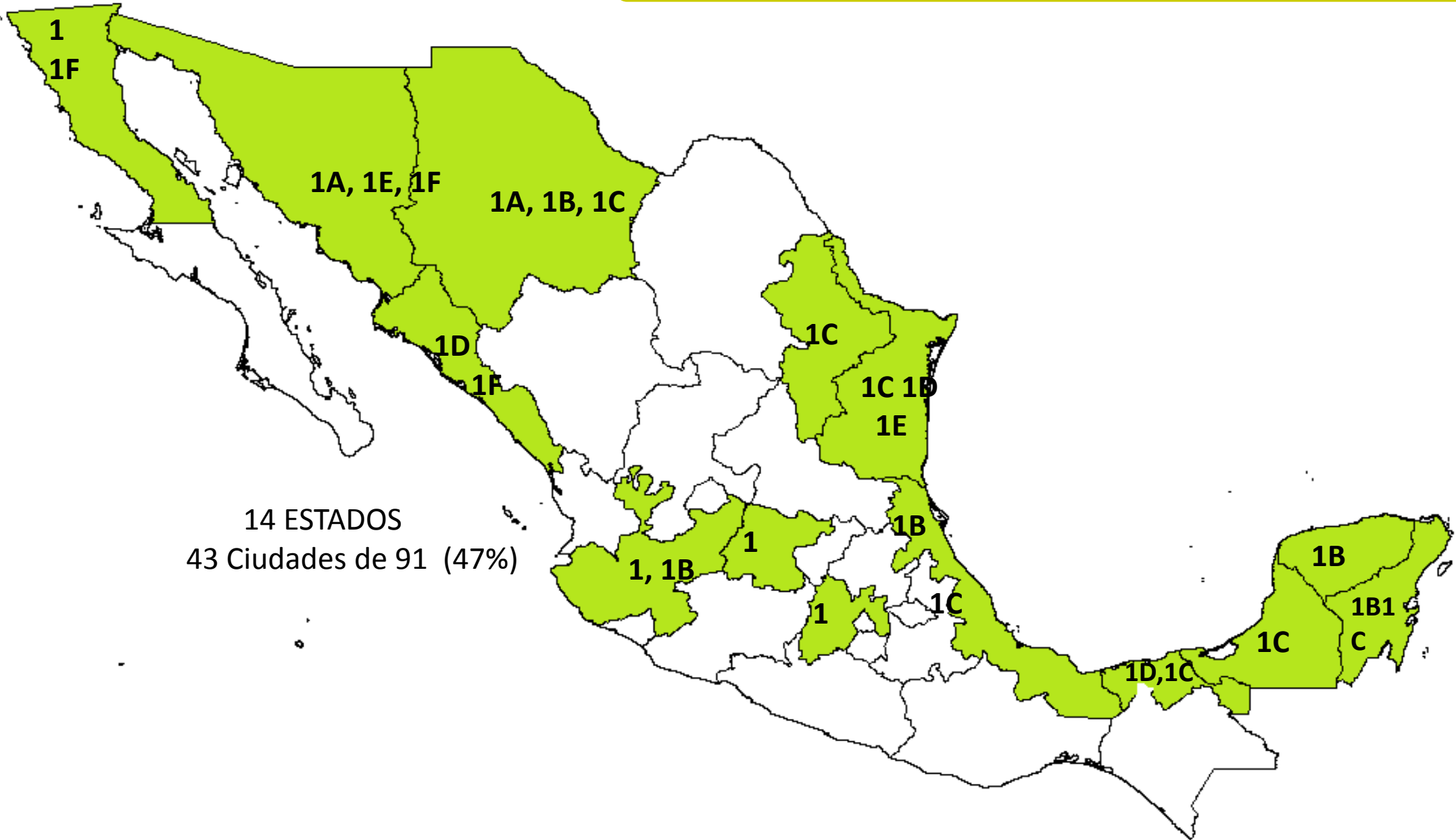


Análisis para ajustar los valores del coeficiente global de transferencia de calor (K) de la NOM-020-ENER-2011, *Eficiencia energética en edificaciones, envolvente de edificios para uso habitacional en ciudades con climas cálidos y extremos*





TARIFA	Vivienda Aislada	Vivienda Adosada	Vivienda Vertical	RESULTADOS
1	\$0 - \$6,200	\$0 - \$7,900	\$0 - \$37,600	En estas tarifas se encuentran las ciudades de clima templado, en los prototipos de vivienda de interés social no se requiere grandes adecuaciones
1A	\$1,500 - \$7,200	\$11,600 -	\$1,600 - \$7,100	
1B	\$8,100 - \$35,100	\$6,000 - \$22,300	\$0 - \$12,400	
1C	\$9,600 - \$35,100	\$9,000 - \$23,700	\$1,200 - \$17,400	En estas tarifas se encuentran las ciudades de climas cálidos y en todos los casos requiere de adecuaciones
1D	\$7,000 - \$66,000	\$8,000 - \$45,500	\$7,100 - \$17,400	
1E	\$9,600 - \$19,400	\$8,600 - \$48,700	\$7,100 - \$14,500	
1F	\$9,859 - \$18,699	\$13,600 - \$48,800	\$12,600 - \$33,700	

- Como complemento del primer estudio y en base a sus resultados, se realizó un análisis regresivo de la NOM020, de acuerdo al monto disponible de Hipoteca Verde y ajustar los valores de conducción (bajar la exigencia de la Norma)

Definición monto de Hipoteca Verde,
disponible para financiar las estrategias
de adecuación

**Area de sustentabilidad indicó
\$15,000 en Diciembre de 2014**

1

Línea base de sistema
constructivo

**Block de concreto y losa de
vigüeta y bovedilla**

2

Estrategias pasivas
de radiación

Incorporación de
estrategias de conducción
(aislante)

3

Definición de nuevos
factores de
conducción "K"

4

- Con el monto de \$15,000 indicado por Infonavit se realizó el análisis logrando bajar la exigencia de la Norma, tomando como base los climas que pertenecen a tarifas de CFE 1F (Mexicali, Culiacán, Hermosillo, etc,)
- Los \$15,000 resultan de restarle al monto máximo las ecotecnologías de agua, focos led, y calentador de agua (\$5,500)
- Tomando siempre en cuenta que los derechohabientes que perciben entre 1vsm a 1.5vsm quedarían desatendidos.

Segmento en V.S.M.	Ahorro mínimo mensual	Monto de H.V. en V.S.M.		Monto posible a utilizar, RESTANDO los dispositivos de agua, focos leds y calentador de gas:
1.00 – 1.59	100.00	Hasta 2	\$4,440.83	-\$815.17
1.60 – 3.99	215.00	Hasta 10	\$22,204.16	\$16,948
4.00 – 6.99	250.00	Hasta 10	\$22,204.16	\$16,948
7.00 – 10.99	290.00	Hasta 15	\$33,306.24	\$28,050
De 11 en adelante	400.00	Hasta 20	\$44,408.32	\$39,152

Block de concreto con Vigüeta y Bovedilla/Mexicali, Baja California (0.625)

Prototipo	Valores K de superficies (W/m ² K)						Importe de Aislamiento (\$)	Reducción del importe por ajuste de Valor K (Eficiente - Valor K Ajustado)	
	Norte	Este	Sur	Oeste	Cubierta	Valor K Ajustado		(\$)	(%)
NOM-020-ENER-2011 (Valor K 0.476 W/m ² K)	0.476	0.476	0.476	0.476	0.476	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Prototipo Base (Valor K 0.476 W/m ² K)	3.2415	3.2415	3.2415	3.1250	0.7634	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Prototipo Eficiente (Valor K 0.476 W/m ² K)	0.9643	0.9643	0.9643	0.9643	0.3388	0.625	\$19,338.63	No Aplica	No Aplica
Prototipo Eficiente contra Valor K Ajustado (0.625 W/m ² K) Eficiente - Principal (Oeste)- Posterior (Este)	2.426	0.5485	2.426	0.5485	0.3388	No Aplica	\$13,792.52	\$5,546.11	28.68%
Prototipo Eficiente contra Valor K Ajustado (0.625 W/m ² K) Eficiente - Principal (Sur)- Posterior (Norte)	2.426	0.5485	2.426	2.426	0.2478	No Aplica	\$13,660.69	\$5,677.94	29.36%

Prototipo	Envolvente						Sistemas de Control Solar
	Norte	Este	Sur	Oeste	Cubierta		
NOM-020-ENER-2011 (Valor K 0.476 W/m ² K)	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Prototipo Base (Valor K 0.476 W/m ² K)	Block 12cm	Block 12cm	Block 12cm	1cm Mortero al exterior + Block 12cm	Vigüeta y Bovedilla	No Aplica	
Prototipo Eficiente (Valor K 0.476 W/m ² K)	+ 1" Poliestireno	+ 1" Poliestireno	+ 1" Poliestireno	+ 1" Poliestireno	+ 1" Poliestireno	No Aplica	
Prototipo Eficiente contra Valor K Ajustado (0.625 W/m ² K) Eficiente - Principal (Oeste)- Posterior (Este) \$13792.52	2cm Mortero al exterior + Block 15cm + 2cm de Yeso al interior	2cm Mortero al exterior + 2" Poliestireno + Block 15cm + 2cm de Yeso al interior	2cm Mortero al exterior + Block 15cm + 2cm de Yeso al interior	2cm Mortero al exterior + 2" Poliestireno + Block 15cm + 2cm de Yeso al interior	3mm Filtro papel permeable con impermeabilizante + 1" Poliestireno + Vigüeta y Bovedilla + 1cm Yeso al interior	22 cm de remetimiento en ventanas al Oeste, 18 cm de remetimiento en ventana al Este y 14 cm de remetimiento en ventana al Sur.	
Prototipo Eficiente contra Valor K Ajustado (0.625 W/m ² K) Eficiente - Principal (Sur)- Posterior (Norte) \$13660.69	2cm Mortero al exterior + Block 15cm + 2cm de Yeso al interior	2cm Mortero al exterior + 2" Poliestireno + Block 15cm + 2cm de Yeso al interior	2cm Mortero al exterior + Block 15cm + 2cm de Yeso al interior	2cm Mortero al exterior + Block 15cm + 2cm de Yeso al interior	3mm Filtro papel permeable con impermeabilizante + 2" Poliestireno + Vigüeta y Bovedilla + 1cm Yeso al interior	19 cm de remetimiento en ventanas al Sur y Norte; 22 cm de remetimiento en ventana al Este	

VIDRIOS ENTINTADOS COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR COSTO DE SOLUCION

Vidrios entintados Mexicali prototipo Aislada

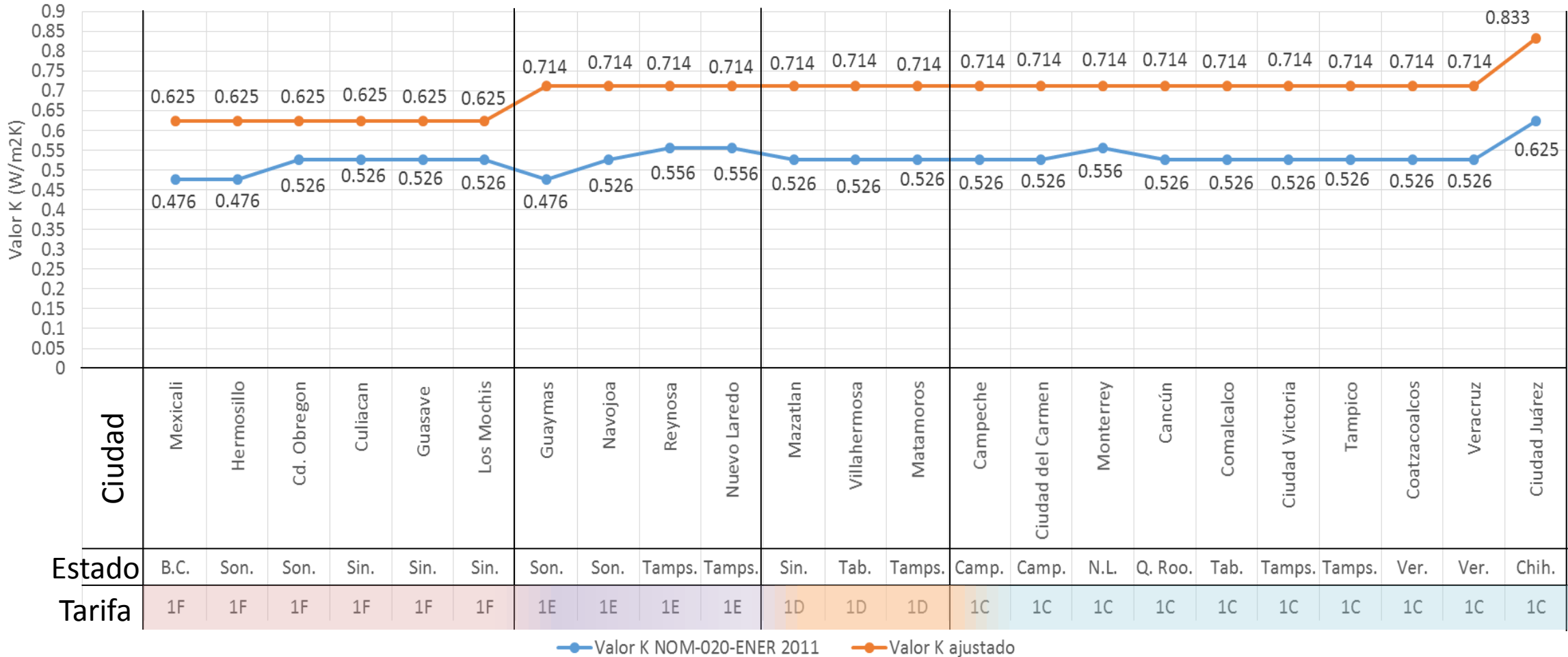
Area de vidrio entintado m2	Escenario	Tipo de Vidrio	Costo de Vidrio sencillo	Costo Vidrio Entintado	Reducción del presupuesto energético Watts	Diferencia de inversión por colocar vidrios entintados	Costo por watt evitado	Área de 2" de poliestireno por reducción de presupuesto energético (m ²)	Costo Área de 2" poliestireno por reducción de presupuesto energético (m2)	Ahorro de colocar vidrio entintado Vs. Aislamiento térmico
1.5129	Ventana de mayor área	Filtrasol Grey	\$ 105.30	\$ 149.73	41.96	\$ 44.43	\$ 1.06	1.9824	\$ 551.11	\$ 506.67
2.6855	Fachada de mayor asoleamiento		\$ 186.91	\$ 265.78	74.49	\$ 78.87	\$ 1.06	3.5192	\$ 978.34	\$ 899.46
4.13	Todas las ventanas		\$ 287.45	\$ 408.75	103.81	\$ 121.30	\$ 1.17	4.9044	\$ 1,363.42	\$ 1,242.13
1.5129	Ventana de mayor área	Tintex Green	\$ 105.30	\$ 366.76	77.65	\$ 261.46	\$ 3.37	3.6685	\$ 1,019.84	\$ 758.38
2.6855	Fachada de mayor asoleamiento		\$ 186.91	\$ 651.02	137.83	\$ 464.11	\$ 3.37	6.5117	\$ 1,810.25	\$ 1,346.14
4.13	Todas las ventanas		\$ 287.45	\$ 1,001.19	192.39	\$ 713.75	\$ 3.71	9.0894	\$ 2,526.85	\$ 1,813.11

Vidrios entintados Mexicali prototipo Vertical 12 unidades

Area de vidrio entintado m2	Tipo de Vidrio	Tipo de Vidrio	Costo de Vidrio sencillo	Costo Vidrio Entintado	Reducción del presupuesto energético Watts	Diferencia de inversión por colocar vidrios entintados	Costo por watt evitado	Área de 2" de poliestireno por reducción de presupuesto energético (m ²)	Costo Área de 2" poliestireno por reducción de presupuesto energético (m2)	Ahorro de colocar vidrio entintado Vs. Aislamiento térmico
46.2336	Ventana de mayor área	Filtrazol Grey	\$ 3,217.86	\$ 4,575.74	299.0725	\$ 1,357.88	\$ 4.54	14.1295	\$ 3,928.00	\$ 2,570.12
42.1792	Fachada de mayor asoleamiento		\$ 2,935.67	\$ 4,174.48	1,078.55	\$ 1,238.80	\$ 1.15	50.9556	\$ 14,165.66	\$12,926.85
74.62	Todas las ventanas		\$ 5,193.55	\$ 7,385.14	1,877.42	\$ 2,191.59	\$ 1.17	88.6978	\$ 24,657.99	\$22,466.40
46.2336	Ventana de mayor área	Tintex Green	\$ 3,217.86	\$ 11,207.95	1,375.85	\$ 7,990.09	\$ 5.81	65.0014	\$ 18,070.39	\$10,080.30
42.1792	Fachada de mayor asoleamiento		\$ 2,935.67	\$ 10,225.08	1,998.44	\$ 7,289.41	\$ 3.65	94.4153	\$ 26,247.45	\$18,958.04
74.62	Todas las ventanas		\$ 5,193.55	\$ 18,089.38	3,479.57	\$ 12,895.83	\$ 3.71	164.3905	\$ 45,700.56	\$32,804.73

Resumen ajuste de valores K

Para climas cálidos el resultado de resolver la vivienda oscila entre \$10,000 y \$15,000



Resumen ajuste de valores K

TARIFA	Valor K ajustada hasta 3 niveles	Valor K ajustada hasta 3 niveles	
		Techo	Muro
1	0.909	0.909	0.909
1A	0.833	0.833	0.909
1B	0.833	0.833	0.909
1C	0.714	0.714	0.833
1D	0.714	0.714	0.833
1E	0.714	0.714	0.833
1F	0.625	0.625	0.714

Las tablas actuales otorgan un monto reducido o nulo para los acreditados con nivel salarial bajo (1.0 a 1.5 VSM) y la brecha existente de 1.5 a 1.6 es enorme.

TABLA ACTUAL							
Salario	Factor d Pago	Plazo					
		30 años	25 años	20 años	15 años	10 años	5 años
1	0.030771	\$ 4,262.08	\$ 4,262.08	\$ 4,262.08	\$ 4,262.08	\$ 2,131.04	\$ -
1.1	0.030771	\$ 4,262.08	\$ 4,262.08	\$ 4,262.08	\$ 4,262.08	\$ 2,131.04	\$ -
1.2	0.030771	\$ 4,262.08	\$ 4,262.08	\$ 4,262.08	\$ 4,262.08	\$ 2,131.04	\$ -
1.3	0.030771	\$ 4,262.08	\$ 4,262.08	\$ 4,262.08	\$ 4,262.08	\$ 2,131.04	\$ -
1.4	0.030771	\$ 4,262.08	\$ 4,262.08	\$ 4,262.08	\$ 4,262.08	\$ 2,131.04	\$ -
1.5	0.030771	\$ 4,262.08	\$ 4,262.08	\$ 4,262.08	\$ 4,262.08	\$ 2,131.04	\$ -
1.6	0.061542	\$ 21,310.40	\$ 21,310.40	\$ 21,310.40	\$ 21,310.40	\$ 14,917.28	\$ 8,524.16
1.7	0.061542	\$ 21,310.40	\$ 21,310.40	\$ 21,310.40	\$ 21,310.40	\$ 14,917.28	\$ 8,524.16
1.8	0.061542	\$ 21,310.40	\$ 21,310.40	\$ 21,310.40	\$ 21,310.40	\$ 14,917.28	\$ 8,524.16
1.9	0.061542	\$ 21,310.40	\$ 21,310.40	\$ 21,310.40	\$ 21,310.40	\$ 14,917.28	\$ 8,524.16
2	0.061542	\$ 21,310.40	\$ 21,310.40	\$ 21,310.40	\$ 21,310.40	\$ 14,917.28	\$ 8,524.16

Fuente; Crédito Infonavit

Total créditos HV 2015	Total créditos HV 2015 ciudades clima cálido seco	% de créditos desatendidos que no alcanzan \$15 mil para HV NOM020
376,561	20,900	5.5%

Los \$15,000 tomados para analizar de manera regresiva la NOM020, contemplan viviendas de hasta **45m2**

La relación m2 aislado / m2 construcción = 1.5 aprox.

$\$15,000 = (45 \text{ m2 construcción} * 1.5) * \$220 \text{ promedio aislamiento } 1''$

Segmento en V.S.M.	Ahorro mínimo mensual	Monto de H.V. en V.S.M.		Monto posible a utilizar, RESTANDO los dispositivos de agua, focos leds y calentador de gas:
1.00 – 1.59	100.00	Hasta 2	\$4,440.83	-\$815.17
1.60 – 3.99	215.00	Hasta 10	\$22,204.16	\$16,948
4.00 – 6.99	250.00	Hasta 10	\$22,204.16	\$16,948
7.00 – 10.99	290.00	Hasta 15	\$33,306.24	\$28,050
De 11 en adelante	400.00	Hasta 20	\$44,408.32	\$39,152

Prototipo (A)	M2 Aislados (B)	B/A	Esta puede tener acceso en monto de HV hasta:
38m2	58.85 m2	1.54	\$22,204.16
46.37m2	76.95 m2	1.65	\$22,204.16
65 m2	96.63 m2	1.48	\$33,306.26
85 m2	143.01	1.68	\$44,408.32