

Eficiencia térmica en vivienda de interés social

Arq. Julio Ernesto Mendoza Sánchez, asesor. Thalía Yazmín Gutiérrez Sánchez, estudiante

Resumen—El objetivo de este proyecto es diseñar un prototipo de casa de interés social con características propias que la hagan eficiente en cuanto a los niveles de confort, resolviendo el problema del asoleamiento, utilizar energía solar para calentar agua, características térmicas, diseño en el sistema eléctrico para adaptarle un sistema solar híbrido e integrarle un sistema de ventilación termosifón para extraer el aire caliente de los espacios. Dicho criterios servirán para futuros proyectos arquitectónicos.

Temas claves—1.- Graficas solares esféricas: con este método de geometría solar se va a definir el tipo de solución (marquesina, parasol etc.) para resolver el problema de asoleamiento en cada casa en particular dependiendo su orientación. 2.- El calentador solar de agua será ubicado en la azotea diseñando las características del sistema hidráulico para poder sr instalado por el usuario. 3.- Losas y muros: se definirán las características favorables para lograr eficiencia térmica.4.- Sistema de ductos de ventilación: generalmente en las viviendas el aire caliente generado por la losa, refrigerador, personas y aparatos electrodomésticos queda atrapado entre la parte superior de las puertas y la losa, y con este sistema de termosifón se pretende hacer circular el aire hacia el exterior, lo que permite una circulación de aire en el interior de la vivienda; en el caso de que la temperatura exterior sea fría, este sistema evita que el calor salga. 5.- El sistema eléctrico se diseña en 2 partes, circuitos para servicio de bajo amperaje (luminarias, aparatos electrónicos) y alto amperaje (plancha, microondas, secadoras, bomba etc.) con el objeto de que el usuario pueda instalar fotoceldas y baterías en el sistema de bajo amperaje y ahorrar energía eléctrica durante el año.

I. INTRODUCCIÓN

A continuación se analizará por separado los sub-temas de esta investigación para poder definirlos en su proporción, siendo importante recalcar que se pretende diseñar un prototipo para que el usuario decida instalar o completar dichos sistemas para ser más eficiente su vivienda. El costo de los sistemas adicionales podrá ser financiado por créditos de organizaciones gubernamentales e internacionales.

II. PARTE TÉCNICA DEL ARTÍCULO

II.1 Graficas solares.

A continuación presentamos el proyecto de la casa de

interés social como comúnmente se venden, en este ejemplo solo se analizará un caso en cuanto a la ubicación de la vivienda para la Cd. de Colima.

En la fig.1 se muestra el plano de la vivienda, la cual no cuenta con elemento alguno de protección solar; además de su respectivo gráfico de asoleamiento.

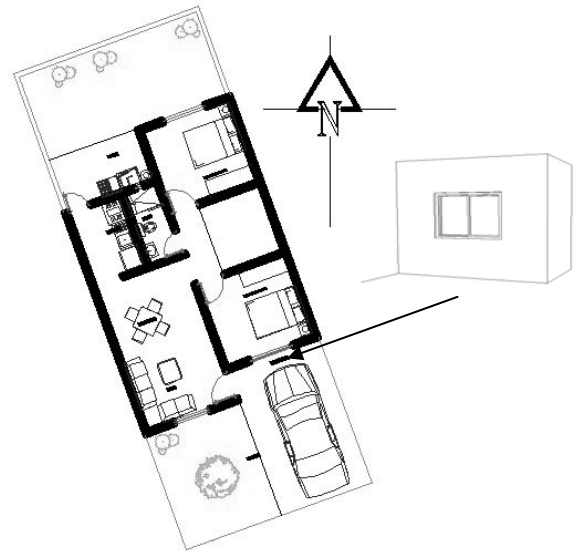
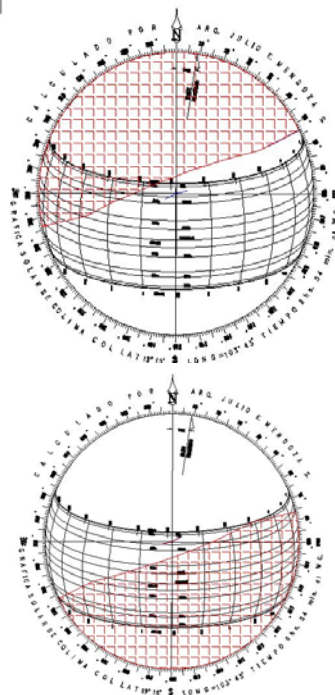


Fig.1. Vivienda regular sin protecciones solares y su respectiva gráfica solar.



En la fig. 1 superior se indica con el área achurada la incidencia solar de la ventana norte (se asolea al atardecer un 15% aprox. En el año) En la grafica inferior se indica la incidencia solar al amanecer todos los días del año y se asolea en su interior un 60% aprox.

En este caso no hay ningún tipo de protección para el sol, por lo que resulta afectado el espacio interior de la vivienda ocasionando calor y por lo tanto su nivel de confort no es el adecuado.

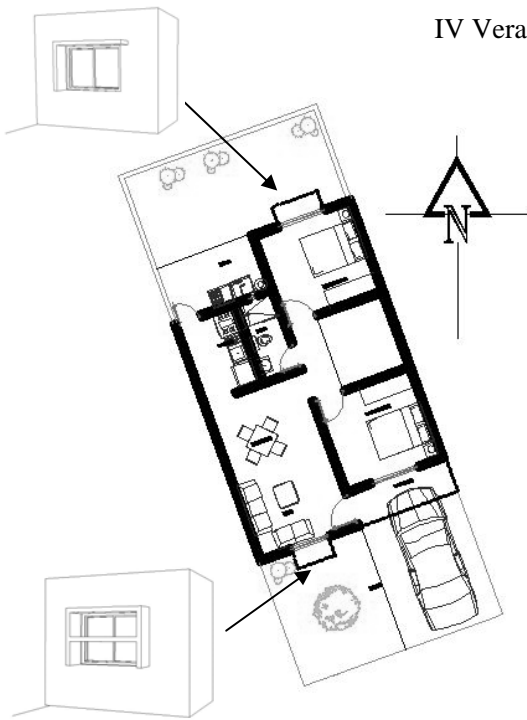
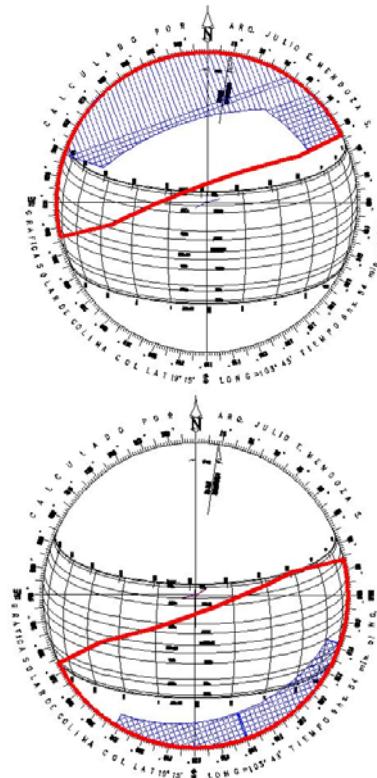


Fig. 2. Vivienda con sus respectivas protecciones solares

Fig. 3. Esquema del calentador solar

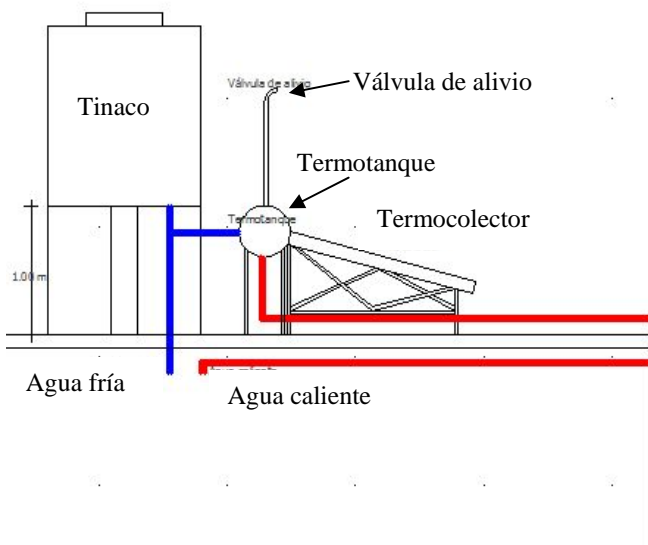


Gráfica 1. Gráfica solar que representa el asoleamiento de la ventana Sur a lo largo del año.

Gráfica 2. Gráfica solar que representa el asoleamiento de la ventana Sur a lo largo del año.

En la fig. 2 se aprecia en las ventanas Norte y Sur soluciones de protecciones solares prediseñadas que se instalarían de acuerdo al estudio gráfico que se presenta. En este caso se observa que las áreas en la gráfica solar que afectaban a las ventanas fueron eliminadas por las protecciones que se representan ahora con el área achurada, demostrando que el espacio interior no se asolea la mayor parte del año (95% no se asolea). Por lo cual se garantiza que no habrá ganancias de calor en el interior de la vivienda por asoleamiento directo.

Con el ejemplo anterior podemos demostrar que las casas o edificios no importando su orientación se pueden solucionar con un sistema de protecciones prediseñadas para cada caso. Para este diseño de casa de interés social se tienen los diseños de las protecciones para los 360° posibles de orientación de las casas. Con este procedimiento el usuario podrá adquirir su casa y decidir instalar las protecciones ya predeterminadas para su caso no afectando el costo en su pago inicial pero teniendo la certeza que si instala dichas protecciones, le garantizará a su casa mayor confort. Nota: Esta inversión extra podría ser financiada por el gobierno y organismos internacionales como apoyo al ahorro de energía.



II.2 Calentador solar.

En el esquema de la fig. 3 se aprecia la manera de instalar un calentador solar de tubos de vacío y termo.

La característica primordial es colocar el tinaco a una altura de 1.30 sobre el nivel de la losa de azotea donde se va a instalar el calentador para dar la presión justa para su adecuado funcionamiento.

Nota: En este caso el tinaco y las adecuaciones se dejan preparadas para que el usuario pueda decidir instalarlo, este concepto también puede ser financiado por el gobierno y organismos internacionales.

IV Verano de Formación de Jóvenes Investigadores

II.3 Losas y muros.

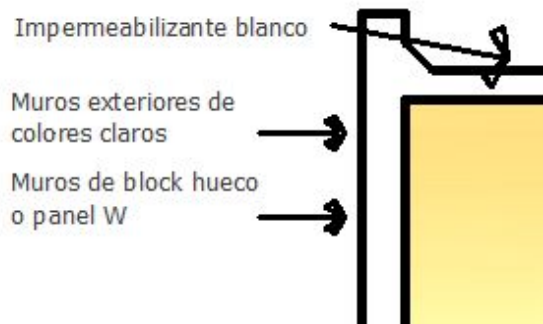


Fig. 4 Características exteriores de la vivienda

En la fig.4 se indican las características básicas para que la ganancia de calor sea la menor. Si los muros y losas fueran contruados por materiales térmicos, sería ideal para lograr los objetivos en cuanto a eficiencia.

II.4 Extracción de aire por efecto termosifón.

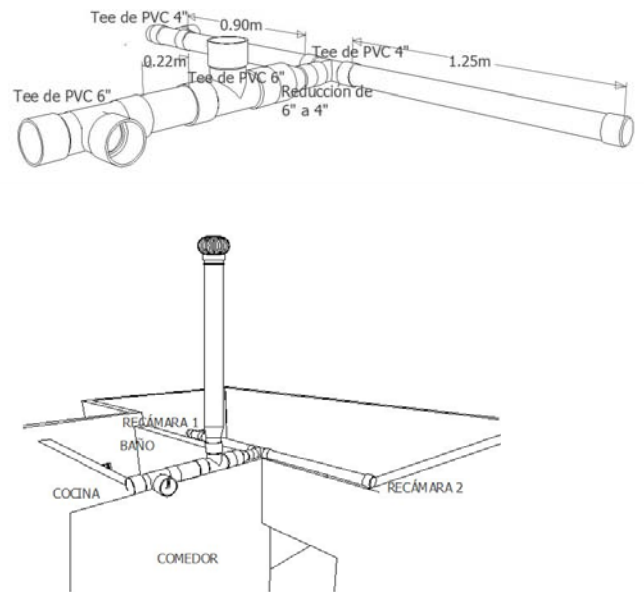


Fig. 5.- Piezas y medidas necesarias para el sistema de ventilación

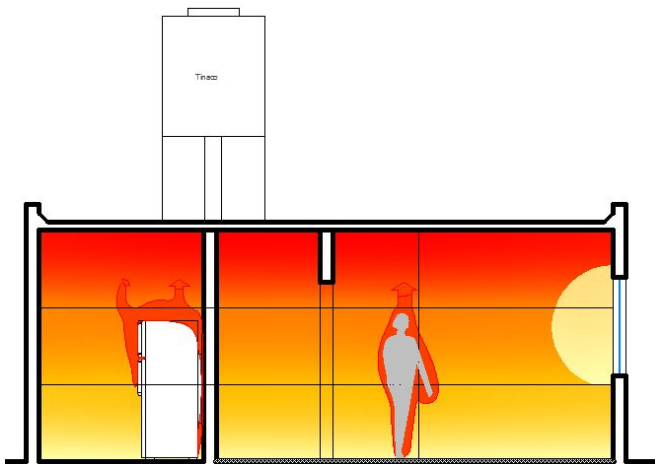


Fig. 6.- Acumulación de calor en la vivienda

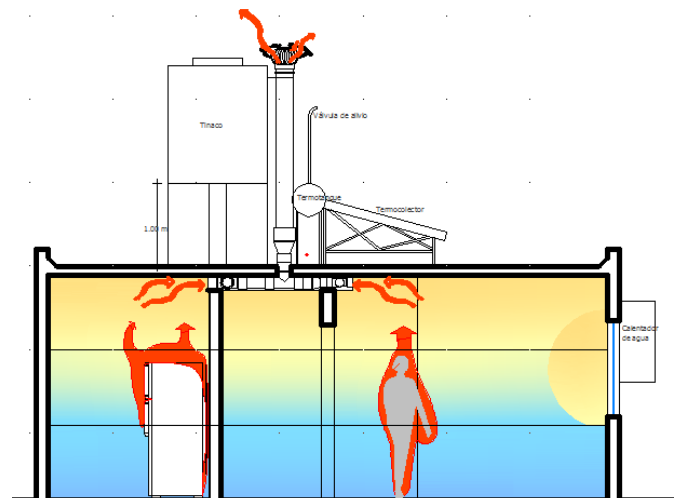


Fig.7 Funcionamiento del sistema de ventilación

En la figura 6 se aprecia el caso más común de acumulación de calor en cualquier casa de interés social. El calor generado en una vivienda de este tipo desde su interior lo provoca en primer lugar el refrigerador, ya que es un intercambiador de calor (para probarlo solo basta con tocar la parte posterior de mismo y verificar el calor generado) segundo lugar la estufa si no cuenta con campana con salida al exterior, los aparatos electrodomésticos y las personas que la habitan. Y el calor generado por efectos exteriores como el asoleamiento directo al interior así como el asoleamiento en losa y muros.

Este calor se queda "atrapado" en el espacio superior de la casa (entre ventanas y losa), y en unos casos se instalan ventiladores en el techo provocando un calor "uniforme" en la habitación.

Para resolver el problema y mitigar el calor acumulado se propone un sistema de ductos de pvc de 6" diseñado para que el flujo del calor salga al exterior por medio del sistema de termosifón (Fig. 7), que consiste en llevar el calor al exterior por una diferencia de densidades, colocando un tiro con un diámetro (área nominal) igual a la suma de áreas nominales de los ductos de cada espacio. En la parte superior del tiro se instala una turbina eólica, que en este caso es de 8". Se puede lograr más eficiencia si se instala en el tiro principal un extractor eléctrico solar. Nota: En este caso la instalación de los ductos ya estarían incluidos en la construcción de la casa. El tiro y turbina eólica el usuario decidirá instalarla con las mismas condiciones térmicas, económicas y financieras antes mencionados.

IV Verano de Formación de Jóvenes Investigadores

sistema fotovoltaico almacenando la energía en baterías.

Para lograr que este sistema sea útil, los circuitos de bajo amperaje como el de las luminarias, el usuario tendrá el cuidado de instalarlas del tipo leds o combinarlas con focos ahorradores para que el consumo sea mínimo y las cargas de las baterías garanticen mayor tiempo de servicio en el año así como el circuito de aparatos electrodomésticos que en los contactos serían identificados en color verde (por ejemplo) para que el usuario los conecte, teniendo el cuidado de conectar los de bajo consumo, tales como ; computadoras, radios televisiones, aparatos electrónicos, lámparas de leds. Etc.

Dejando el resto de los contactos con el circuito de alto amperaje, para conectar; microondas, plancha, secadoras, horno y estufa eléctrica etc...

El sistema fotovoltaico funcionaría solo para el circuito de bajo amperaje siempre y cuando las baterías tengan la suficiente carga como para funcionar, en el momento que el consumo rebasa la carga, entra en automático la energía de la red.

En este caso la instalación se entregaría ya con los circuitos separados para que el usuario en el futuro pueda adecuar algún sistema generador de electricidad; fotovoltaico o eólico.

Nota: Estos sistemas actualmente son costosos, pero la tecnología avanza y es probable que poco tiempo bajen de costo y combinado con un financiamiento interesante puede ser factible en su tiempo. La inversión extra para que este diseño ya este incluido en la casa desde su compra equivale a un 20% del costo de la instalación eléctrica, la cual es un 1.5% del costo de la inversión, finalmente es un .3% del costo de la inversión (si la casa cuesta \$250,000 x .3%=\$750.00)

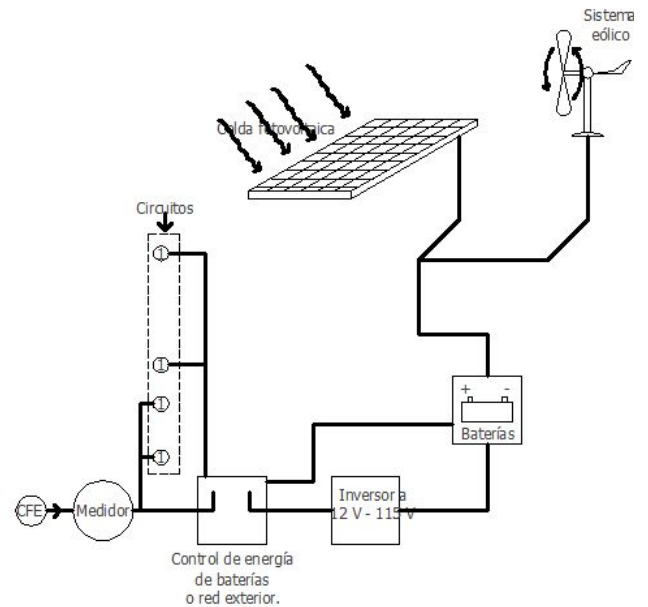


Fig.8 Esquema de sistema eléctrico híbrido

	CIRCUITO 1		CIRCUITO 2		CIRCUITO 3		CIRCUITO 4	
APARATOS ELECTRICOS	PZAS	AMPS	PZAS	AMPS	PZAS	AMPS	PZAS	AMPS
LUMINARIAS	10	3.5						
TELEVISION			1	1.8				
COMPUTADORA			1	2				
CDS,RADIO			1	0.8				
LUMINARIAS EXTRAS			2	0.9				
HORNO MICRONDAS					1	3.5		
SECADORA DE PELO					1	1.4		
VENTILADORES					1	0.9		
REFRIGERADOR					1	1.7		
ELECTRODOMESTICOS EXTRAS							1	2.5
BOMBA							1	3.8
		3.5		5.5		7.5		6.3
CIRCUITOS CONECTADOS AL SISTEMA DE BATERIAS					CUADRO CARGAS.1 T.1			

IV Verano de Formación de Jóvenes Investigadores

En la figura 8 se aprecia el esquema del sistema eléctrico híbrido donde se adiciona un generador eólico que podría sumarse a la generación de electricidad.

Esta propuesta se incrementa el cableado y salidas extras para dejar preparada la vivienda al futuro.

En la fig.9 se indica la localización de las salidas tanto en la losa como en el interior de la casa.

En el cuadro de cargas se aprecia la división de los circuitos y las cargas en amperes sumando en los circuitos de bajo amperaje (1,2) 9amperes, la idea es que no rebase de 12 amperes para poder instalar tanto celdas como baterías de esa capacidad y no salirse del equilibrio costo-beneficio.

Conclusiones:

En la industria de la construcción actualmente los temas antes tratados generalmente no se toman en cuenta en los diseños, como consecuencia tenemos el bajo nivel de confort en las viviendas de interés social, solo por mencionarlas, pero el resto de edificaciones no cumplen con dichas características.

Si esta tendencia no cambia se seguirá construyendo vivienda destinada a la población de bajo nivel económico como si fueran de alto nivel, por lo costoso que es el vivir intentando aumentar los niveles de confort a base de gasto de energía.

Es posible que cada día se construyan casas a razón de 200 diarias, imaginamos el gran volumen que esto representa de energía gastada innecesariamente por no tener diseños congruentes con el clima de cada región. Y así la gran cantidad de CO₂ que se emite a la atmosfera por tal gasto. Considerando que la generación de electricidad en nuestro país un 60% la genera el petróleo y sus derivados y un 40% los recursos naturales (hidroeléctricas).

Uno de los principales problemas es llevar el conocimiento que se generan en las universidades a la problemática real. Estos vínculos difícilmente se dan y es labor de los docentes concientizar a los alumnos en formación, que los apliquen y no se queden archivados.

Arq. Julio Ernesto Mendoza Sanchez
Estudiante Thalia Yasmin Gutierrez Sanchez
Colima Col , Verano del 2009

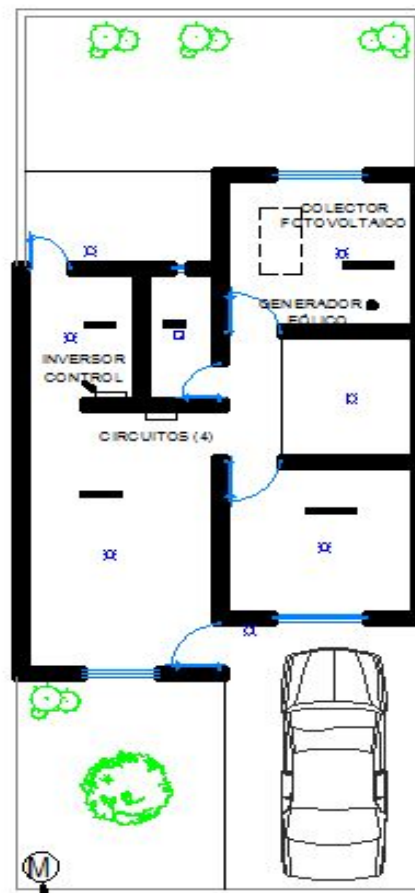


Fig. 9

IV Verano de Formación de Jóvenes Investigadores